Distribución selectiva de *Varroa jacobsoni* en distintas poblaciones de larvas de *Apis mellifera iberica*

PUERTA-PUERTA, F.; FLORES-SERRANO, J. M.; BUSTOS-RUIZ, M.; PADILLA-ALVAREZ, F.

Departamento de Ciencias Morfológicas. (Sección de Biología Aplicada).
Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.
Avda. de Medina Azahara, 9 - 14005 Córdoba (España).

Summary

Entering of *Varroa jacobsoni* among lots of *Apis mellifera iberica* larvae from different hives has been studied. Results differ from a random distribution.. The acarus get into the cells for reproduction selectively, with preference for some larvae from concrete lots. This fact shows that the acarus is attracted to the larvae by a signal wich varys widely. This fact could explain the heterogeneity of *V. jacobsoni's* population dynamics inside the same apiary, beside of the varying mite's reproduction rates.

Key Words: *Varroa jacobsoni, Apis mellifera,* atraction, larvae.

Resumen

Se ha analizado la distribución de *Varroa jacobsoni* entre lotes de larvas procedentes de distintos enjambres de *Apis mellifera iberica*. Los resultados demuestran que esta distribución no se realiza al azar. El ácaro penetra selectivamente para reproducirse en las celdillas con cría de determinados lotes. Este hecho implica que el parásito es atraído hacia las larvas por un estímulo que varía en intensidad. La heterogeneidad en la dinámica poblacional del ácaro, constatada en los colmenares, podría estar condicionada al menos por dos factores: la variabilidad en la tasa reproductiva del parásito y un grado de atracción diferente hacia distintas generaciones de larvas de su hospedador.

Palabras clave: *Varroa jacobsoni, Apis mellifera,* atracción, larvas.

Introducción

Varroa jacobsoni (Oudemans, 1904) (Mesostigmata: Acari) es un ectoparásito de *Apis mellifera*. Su reproducción se efectúa dentro de celdas operculadas que contienen formas en desarrollo de este insecto. El ácaro se introduce en ellas antes de la operculación, abandonando las abejas adultas, de las que también se alimenta, para nutrirse y reproducirse sobre estas formas inmaduras del insecto. La puesta del parásito se inicia, aproximadamente, a las 60 horas a partir de la operculación de la celdilla de su hospedador[4].

Durante los últimos años se han realizado avances importantes en el control químico de esta parasitosis[9], pero los métodos de lucha biológica aparecen como una alternativa cada vez más necesaria[1]. En el presente trabajo se hace un análisis de cómo se distribuye una población controlada del ácaro entre los adultos y las larvas en desarrollo de *Apis mellifera*, provocando, además, la coexistencia de lotes de larvas de distinta procedencia, para verificar si el ácaro tiene preferencia por la cría de determinados enjambres, independientemente de la edad de las larvas. También se valora la proporción de *V. jacobsoni* que permanece sobre las abejas adultas, sin comenzar su período reproductivo, teniendo en cuenta que los parásitos utilizados estaban a punto de comenzar el mismo en el momento en que fueron obtenidos para la prueba.

Este estudio y otros similares que se están realizando, van encaminados a conocer los mecanismos por los que el ácaro es atraí-

do hacia las celdas con larvas adecuadas para su reproducción, así como la razón de que existan unas diferencias tan marcadas en la mortandad provocada por la varroasis dentro de los apiarios nacionales y entre los europeos y los de las zonas tropicales[10]. Todo ello podría ser útil en el control natural de la enfermedad.

Material y métodos

Se obtuvieron 8 secciones de panal (14 x 10 cm) contenido 25-30 larvas de *Apis mellifera iberica*[11] de edad homogénea (72 ± 6 h)[7]. Cada sección procedía de una colmena distinta y era insertada en dos marcos de madera, que fueron a su vez introducidos en un mismo enjambre, de nueva formación, con una población de 2.000 abejas adultas exentas de varroa. En esta colmena experimental (CE) se introdujeron 150 varroas hembras adultas, extraídas de otras tantas celdillas operculadas donde los ácaros todavía no habían comenzado la ovoposición. Toda la población de parásitos partía, por tanto, del mismo estado fisiológico, y procedía de una sola colmena, donde *V. jacobsoni* tenia una elevada tasa reproductiva[6].

A los tres días de introducir las larvas y los parásitos en la CE, y una vez operculadas las celdillas, se procedió al recuento de las varroas que permanecían sobre las abejas adultas, aplicando 20 ml. de fluvalinato al 50% por evaporación, e introduciendo en el fondo de la colmena una cartulina blanca impregnada de vaselina. El producto se dejó actuar 24 h.

Los dos cuadros conteniendo las 8 secciones con larvas ya operculadas fueron retirados de la CE y se cuantificó el n.° de varroas que se habían introducido en cada lote, abriendo individualmente las celdillas correspondientes.

Los resultados obtenidos fueron sometidos a un programa estadístico que incluía un test de igualdad de proporciones y una prueba de ajuste a distribuciones normales.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se expresan los resultados de la experiencia. La diferencia entre el número de varroas introducido en la CE (150) y el recuperado (introducidas en las celdillas con larvas: 20; sobre las abejas adultas: 102; total: 122), es el n.° de parásitos que se pierden en el proceso, probablemente a causa de la manipulación: 28. La tasa de supervivencia es, por tanto, bastante alta (81,3%).

Una de las primeras consecuencias que se infieren de los datos obtenidos es que la dinámica poblacional del parásito en absoluto está condicionada únicamente por las dos variables tradicionalmente consideradas: n.° de celdas con larvas disponibles y n.° de varroas adultas existentes. Sólo el 16,4% de la población de ácaros (n = 122) penetra en las celdillas, existiendo un excedente de eśtas (190 celdillas disponibles para 122 varroas), mientras que el 83,6% permanece sobre las abejas adultas. No hay que olvidar que todas las varroas procedían de una misma colmena, donde el ácaro se reproducía normalmente, siendo extraídos todos ellos en el período en que se disponían a comenzar la ovoposición. Cabría esperar una invasión masiva de las celdillas con larvas puestas a disposición del parásito, pero no es así.

A raíz de valorar la penetración del parásito en las distintas etapas del desarrollo operculado de *Apis mellifera* en distintas colmenas, se ha apuntado que *V. jacobsoni* no penetra en las celdillas de una forma continuada, sino que existen períodos en los que hay cría disponible y el parásito no la usa para su reproducción (permaneciendo sobre las abejas adultas), mientras que en otros momentos, una elevada proporción sí lo hace[2]. La experiencia realizada confirma esta hipótesis.

Por otro lado, la tasa de penetración (n.° de varroas/n.° de celdillas disponibles), no es homogénea en todos los lotes de larvas del estudio; concretamente, el valor de la colmena n.° 3 queda fuera de la distribución normal

Tabla 1

Resultados de la experiencia en que se introdujeron 150 varroas en una población compuesta por 2.000 abejas adultas y lotes de larvas procedentes de ocho colmenas distintas (190 larvas en total). La penetración en dichos lotes no es homogénea ($p < 0,05$). N.° de varroas viables: 122, n.° de varroas que se introducen en celdillas (a) = 20, n.° de varroas que permanecen sobre las abejas adultas: 102.

Procedencia del lote de larvas	N.° de celdillas por lote (n)	Penetración Real (N.° varroas/lote) (p)	Penetración teórica (a/b X n)	Tasa de penetración (p/n)
Colmena 1	23	3	2,41	0,13
Colmena 2	23	0	2,41	0,00
Colmena 3	27	12	2,83	0,44
Colmena 4	19	0	1,99	0,00
Colmena 5	28	2	2,94	0,07
Colmena 6	23	1	2,41	0,04
Colmena 7	29	1	3,04	0,03
Colmena 8	18	1	1,89	0,05
TOTAL	190(b)	20(a)		

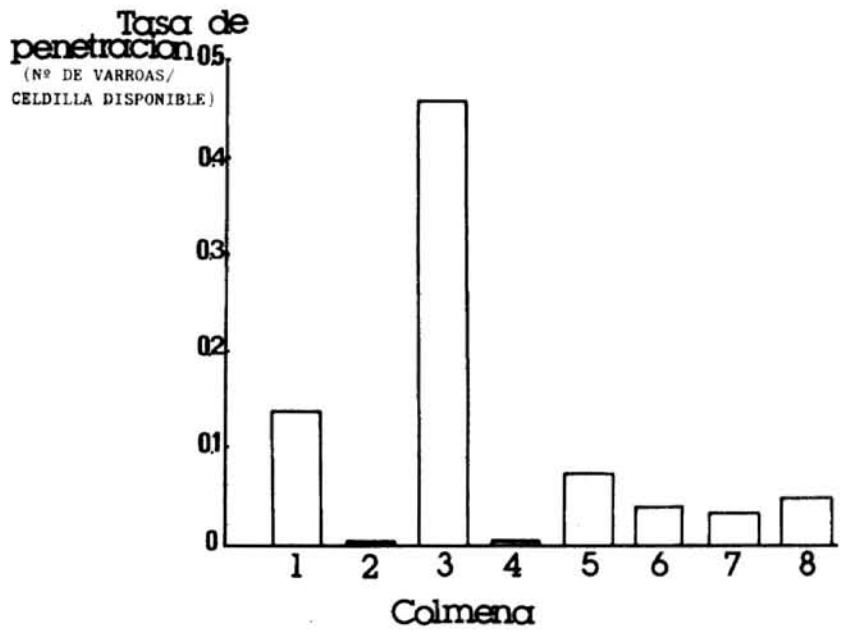

Fig. 1. Tasas de penetración del ácaro (n.° de varroas que penetran en celdillas con larvas por cada una de estas disponible) en la cría de las ocho colmenas estudiadas. Existen claras diferencias ($p < 0,05$) en la preferencia del parásito respecto al enjambre n.° 3.

que forman el resto de los valores ($p<0,05$). En el lote del enjambre penetran más de la mitad del n.° total de varroas que abandonan las abejas adultas (12 de 22). Si esta tasa hubiera sido homogénea en todos los lotes, el 78,7% de las 122 varroas hubieran penetrado en las celdillas con larvas, un valor que estaría más en consonancia con la penetración esperada. El test de igualdad de proporciones señala igualmente diferencias significativas entre el lote n.° 3 y el resto.

Recientemente, se ha comprobado la existencia en las larvas de zángano de *A. mellifera* de unos ésteres de cadena simple, especialmente el metil-palmitato, que actúan como una señal química, atrayendo al parásito a las celdas adecuadas para su reproducción[5] (*V. jacobsoni* se introduce con más frecuencia en las celdas de los zánganos que en las de obreras[8]). La desigual penetración constatada en nuestro estudio hace pensar en la existencia de algún estímulo similar en las larvas de obrera, que variaría entre los lotes ofrecidos al parásito, ya que en caso contrario la distribución se hubiera realizado al azar (todas las larvas eran de edad similar y todas tenían la misma posibilidad de ser invadidas por el ácaro debido a su disposición). Este estímulo variaría en intensidad de unas colmenas a otras y tal vez dentro de la cría de un mismo enjambre.

En relación a esta última posibilidad, hay que recalcar que existen áreas de cría de *A. mellifera*, en los panales de una misma colmena, que no son invadidas por la varroa existente, mientras que ésta sí es atraída en otros momentos por larvas de una edad similar[2].

La relación: parásito (varroa) - hospedador adulto (abeja adulta) - hospedador en desarrollo (larvas de *A. mellifera*), que regula la dinámica poblacional del ácaro, se presenta como un mecanismo complejo, en el que no sólo están involucrados los niveles de determinadas hormonas de la abeja adulta[3, 6] sino que pueden existir unas señales químicas en las larvas que condicionan la mayor o menor actividad del parásito. La heterogeneidad en la dinámica poblacional del ácaro, que condiciona la variabilidad en la mortandad de las colmenas, puede depender de dos factores: el grado de atracción que las larvas no operculadas ejercen sobre el parásito y la tasa de reproducción que, una vez dentro de la celdilla, presenta el ácaro. Este segundo parámetro varía ampliamente[6], pero, a raíz de los resultados obtenidos, hay que pensar que el primero también contribuye a que la población de varroa crezca a un ritmo muy desigual, dependiendo de la colmena de que se trate.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, y se ha desarrollado dentro del proyecto n.° 8204, "Ascosferiosis y varroasis en la abeja de la miel, *Apis mellifera*".

Referencias

1. Arbeitsgemeinschaft der Institute fur Bienenforschung. "Empfehungen zur praxiorcentierten Varroatose-Forschung". *Allg. Dtsch. Imkerztg.*, 20 (9), 1986, 288.
2. **Fuchs, S.** "Untersuchungen zur quantitativen abschätzung des befalls von bienenvölkeru mit *Varroa jacobsoni* O. und zur verteilung des parasiten in bienenvolk". *Apidologie*, 16 (4), 1985, 343-346.
3. **Hänel, H.; Koeninger, N.** "Possible resultation of the reproduction of the honey bee mite *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata; Acari) by a host hormone: JH III". *J. Insect. Physiol.*, 32 (9), 1986, 791-798.
4. **Infantidis, M. D.** "Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker and drone honeybee brood cells". *J. Apic. Res.*, 22 (3), 1983, 200-206.
5. **Le Conte, Y.; Arnold, G.; Trouiller, J.; Masson, C.; Chappe, B.; Ourisson, G.** "Atraction of the parasitic mite *Varroa* to the drone larvae of honey bees by simple aphatic esters". *Science*, 245, 1989, 638-639.
6. **Puerta, F.; Flores-Serrano, J. M.; Bustos-Ruiz, M.; Padilla-Alvarez, F.; Fernández-Falero, F. J.** "Variabilidad en la tasa reproductiva de *Varroa jacobsoni* en colmenas de *Apis mellifera iberica*". *Rev. Iber. Parasitol.*, 49 (4), 1989, 381-386.

7. **Rembold, H.; Kremer, J. P.; Ulrich, G. M.** "Characterization of postembryonic developmental stage of the female castes of the honey bee, *Apis mellifera* L". *Apidologie*, 11 (1), 1980, 381-386.
8. **Rosenkranz, H.; Towarson, N. C.; Engels, W.** "Optimal host selection by reproductive female *Varroa jacobsoni*". *3rd Int. Symp. Invertebr. Reprod.* (Abstract) ISIR, Tübingen, 1983.
9. **Ritter, W.** "Die Varroatose der Honigbiene, *Apis mellifera*, und ihre Bekämpfung mit Perizin". *Vet. med. Nachr*, (1), 1986, 3-16.
10. **Ritter, W.; De Jong, D.** "Reproduction of *Varroa jacobsoni* O. in Europe, the Middle East and Tropical South America". *Z. ang. Ent.*, 98, 1984, 55-57.
11. **Serrano, I.** *Caracterización enzimática y morfológica de poblaciones de Apis mellifera ibérica del Sur de España*. Tesis Doctoral. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba, 1987.

(Recibido el 17 de julio de 1990; aceptado el 25 de octubre de 1990).