

## RELACIÓN HUÉSPED-PARÁSITO, PARA VARROA DESTRUCTOR Y SU IMPORTANCIA EN LA SELECCIÓN DE ABEJAS TOLERANTES, A ESTE PARÁSITO.

## HOST-PARASITE RELATIONSHIP FOR VARROA DESTRUCTOR AND ITS SIGNIFICANCE IN THE SELECTION OF BEES THAT HAVE TOLERANCE FOR THIS PARASITE.

Yves Le Conte, Didier Crauser, Jean-Marc Bécard, Dominique Beslay  
UMR INRA/UAPV Ecología de Invertebrados, Laboratorio de Biología y Protección de la abeja, Site Agroparc, Domaine Saint-Paul, 84914 AVIGNON Cedex 9, Francia 84914  
AVIGNON Cedex 9, France

**Palabras clave:** *Varroa destructor*, tolerancia, selección genética.

### Introducción.

*Varroa destructor* invadió Francia en 1982 y se diseminó en todo el país en pocos años. Las colonias rústicas desaparecieron completamente destruidas por el ácaro. En 1994, unas pocas colonias rústicas se observaron de vuelta en distintos lugares. Para observar la sobrevivencia de esas colonias se diseñó un experimento después del invierno, para asegurarse que no fueran enjambres introduciéndose en los mismos lugares. Con la ayuda de revistas de apicultura, realizamos una investigación para evaluar la presencia de colonias rústicas, no tratadas, sobrevivientes al ácaro. Esto nos permitió coleccionar cerca de 40 colonias sin tratamiento desde hacía por lo menos 2 años. Nuestro objetivo fue, primero, confirmar la sobrevivencia de las abejas al ácaro y luego, tratar de explicar ese fenómeno.

### **Sobrevivencia de las colonias:**

En 1998 se seleccionaron 3 lugares diferentes para observar la sobrevivencia de las abejas. Usamos las primeras colonias con que se comenzó en 1994, además de colonias no tratadas desde hacía por lo menos 2 años de ser coleccionadas para nuestra investigación. La sobrevivencia de las colonias mantenidas en colmenas estándar, era chequeada dos veces al mes, en tanto, la estimación de la población se realizaba una vez al mes durante la primavera,

verano y otoño. Confirmamos la habilidad de las abejas para sobrevivir al ácaro, algunas de esas colonias sin haber sido tratadas hacía 8 años. En Aviñon, pudimos estudiar la dinámica de la población de abejas "Sobrevivientes al Ácaro Varroa" (abejas STV, según las siglas en inglés) comparada con un control de abejas híbridas no tratadas, mostrando un número de ácaros significativamente bajo en las colonias STV.

### *¿Por qué las abejas sobrevivieron?*

La sobrevivencia de las abejas podría ser explicada por diferentes hipótesis. Las abejas pueden desarrollar resistencia fisiológica y de comportamiento al ácaro; el ácaro podría haberse vuelto menos virulento para la abeja y, podríamos suponer una co-evolución entre el hospedero y el parásito. Además, estas abejas podrían ser resistentes a virus asociados al ácaro, o los métodos de manejo apícola podrían estar relacionados a la reducción de la población de varroa.

### **Resistencia de la abeja melífera al ácaro**

#### *Comportamiento higiénico*

El test de la cría congelada fue usado para evaluar el comportamiento higiénico de las abejas STV. Preliminarmente, los datos mostraron una importante variabilidad de resultados entre las diferentes colonias, lo que demostraba que el comportamiento higiénico no era el principal factor que explicaba este fenómeno.

### *Detección del ácaro por parte de las abejas*

Experimentos de comportamiento mostraron que las abejas STV eran más capaces de reconocer al ácaro, comparado con colonias control. Mediciones electroantenográficas demostraron que las abejas STV respondían más a ciertos compuestos encontrados en la cutícula del ácaro (Martin *et al.*, 2002).

### *Enjambrazón*

Las abejas STV enjambaban significativamente más que las abejas control.

### **Virulencia de varroa**

Cuando el ácaro apareció en Francia, hubo importantes pérdidas de colonias de abejas incluyendo grandes cantidades de cría operculada en las cuales el ácaro también moría. Podemos suponer que el ácaro evolucionaba hacia una menor virulencia frente a la abeja, optimizando su propia sobrevivencia y ajuste. Esto quiere decir que podría haber diferentes poblaciones de varroa, más o menos virulentas. Para estudiar la estructura de la población del ácaro, desarrollamos dos herramientas distintas: marcadores mitocondriales y microsatélites. El ADN mitocondrial fue completamente secuenciado (Navajas *et al.*, 2002), y 17 microsatélites están disponibles como marcadores de ADN. Concluimos que la población de varroa era clonal.

### **Virus**

En colaboración con la Dra. Brenda Ball pudimos demostrar que las abejas STV tiene significativamente menos infecciones virales declaradas, comparadas con abejas control. Pero esas abejas no parecían ser menos resistentes a los virus.

### **Métodos de manejo apícola**

Las colonias STV inicialmente fueron encontradas como rústicas o sin cuidados provenientes de apiarios abandonados. Por lo que podemos suponer que el estado de "colonias descuidadas" podría estar relacionado a la sobrevivencia de las abejas. Los panales viejos de esas colonias no fueron reemplazados por nuevos como debe ser en un manejo normal. Por lo tanto, el capullo producido por las larvas se

acumulaba en la pared de la celdilla, reduciendo el volumen disponible para el desarrollo de la larva. Esto podría evitar que el ácaro se desarrollara correctamente, disminuyendo el número de la progenie.

Hemos probado esta hipótesis y demostrado que determinado tamaño de la celdilla, puede disminuir la reproducción de varroa al interior de la celdilla.

### **CONCLUSIONES.**

Cuando un importante número de colonias de abejas murieron en Francia por diversas razones, hubo algunas líneas de abejas que pudieron sobrevivir a *Varroa destructor* sin ningún tratamiento. Se pudo confirmar la habilidad de aquellas abejas para sobrevivir al ácaro por más de 11 años en algunos casos. Probando diferentes hipótesis que podrían explicar el fenómeno, no encontramos, hasta el momento, un factor predominante particular que pueda explicar la sobrevivencia de las abejas, indicándonos que este fenómeno puede ser multifactorial.

Esta sobrevivencia ha sido observada en un número limitado de colonias, y no creemos que este fenómeno se extienda en las poblaciones de abejas en este momento. Esto quiere decir que *Varroa destructor* aún es la plaga más importante de abejas en Francia. Existe un costo para las abejas STV ya que la cosecha de miel fue la mitad comparada con colonias tratadas.

Nuestro objetivo es continuar trabajando en este programa y estudiar las bases genéticas de este fenómeno. Para los apicultores podría ser interesante la existencia de correlaciones positivas entre genética y sobrevivencia para seleccionar abejas resistentes.

Este trabajo es realizado en colaboración con: Maria Navajas and Jean-Marie Cornuet, Laboratoire de Modélisation et de Biologie Evolutive, INRA-URLB, 488 rue de la Croix Lavit, 34090 Montpellier.

Michel Solignac, Laboratoire des Populations, Génétique et Evolution, CNRS, 91198 Gif-sur-Yvette.

Brenda Ball, IACR, Rothamsted, Harpenden, Hertfordshire AL5 2JQ, UK.

Magali Ribière and Jean-Paul Faucon, AFSSA  
Sophia-Antipolis, 105, route des Chappes, Les  
Templiers B.P. 111, 06 902 Sophia Antipolis

#### **AGRADECIMIENTOS.**

Este programa fue apoyado por fondos de la  
Comunidad Europea EC (n°1221/97), FEOGA,  
for Beekeeping to YLC.

#### **REFERENCIAS.**

- MARTIN, C.; SALVY, M.; PROVOST, E.;  
BAGNERES, A.G.; ROUX, M. CRAUSER D.,  
CLEMENT J.L., LE CONTE Y. 2002. Potential  
mechanism for detection by *Apis mellifera* of the  
parasitic mite *Varroa destructor* inside sealed brood  
cells. *Physiological Entomology* 27: 175-188.
- NAVAJAS, M.; LECONTE, Y.; SOLIGNAC, M.;  
CROS-ARTEIL, S.; CORNUET, J-M. 2002.  
The complete mitochondrial genome of the  
honeybee ectoparasite *Varroa destructor* (Acari:  
Mesostigmata). *Mol. Biol. Evol.* 19: 2313-2317.