

## SELECCIÓN DE COLONIAS DE *APIS MELLIFERA IBERIENSIS* TOLERANTES A *VARROA DESTRUCTOR*

### SELECTION OF HONEYBEE COLONIES (*APIS MELLIFERA IBERIENSIS*) TOLERANT TO *VARROA DESTRUCTOR*

Selección de abejas tolerantes a Varroa

Selection of honeybees tolerant to Varroa

Padilla-Alvarez F.<sup>1\*</sup>, Flores-Serrano J. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3), Departamento de Zoología, 14071 Córdoba, España.

\*padilla@uco.es

#### Palabras clave:

Apicultura  
*Apis mellifera*  
*Varroa destructor*  
Selección  
Tolerancia

#### Keywords:

Apiculture  
*Apis mellifera*  
Varroa  
destructor  
Selection  
Tolerance

#### Abstract

Varroa mite is currently considered the most important pest that affects the honey bee *Apis mellifera*. In view of the resistance to the treatment with acaricides, we think that the selection of tolerant bees can be the way that allows to control this parasite.

Since 2009 we are developing a selection program based on the study of long-term survival colonies. We started with a group of 80 colonies that showed a low rate of infestation. In December 2008 the colonies were treated with an acaricide. In the spring of 2009 we selected 60 colonies that had 7 combs of adult bees, 5 brood combs and 2 with honey and pollen combs. Since spring 2009 to summer 2011, the appearance of different diseases or a bad temporal evolution led the colony elimination. In all of them we have studied the natural fall of the mites to the bottom of the hive. We have realized realized 14 controls from October 2009 to June 2011.

Of the 60 initial colonies surviving 24 (40%), still untreated. In 10 of the them (41,6%) the queens were replaced naturally.

#### Resumen

La varroosis es la patología más importante que afecta a la abeja de la miel *Apis mellifera*. Ante los problemas de resistencia a los tratamientos con acaricidas, pensamos que la selección de abejas tolerantes puede ser una vía que nos permita llegar a controlar esta parasitosis.

Desde el año 2009 estamos desarrollando un programa de selección y mejora, basado en el estudio de la supervivencia a largo plazo de las colonias. En nuestro estudio partimos de un grupo de 80 colonias que presentaban una baja tasa de parasitación. En diciembre de 2008 fueron tratadas con un acaricida. En la primavera de 2009 se seleccionaron 60 colonias que cumplían las siguientes condiciones: 7 cuadros de abejas adultas, 5 cuadros de cría y 2 de alimento. Desde la primavera de 2009 hasta el verano de 2011, la aparición de diferentes patologías o la ausencia de una buena evolución temporal determinaron la retirada de las colonias del núcleo experimental. En todas ellas hemos estudiado la caída natural de los ácaros en el fondo de las colonias. Hemos realizado 14 controles desde el mes de octubre de 2009 hasta junio de 2011. De las 60 colonias iniciales sobreviven 24 (40%) que se mantienen sin tratamientos. En 10 de las colonias supervivientes (41,6%) se ha producido un recambio natural de reina.

#### Introducción

La mayoría de los investigadores que trabajan en patología apícola coinciden en opinar que *Varroa destructor* es el principal problema de la apicultura occidental (Boecking y Genersch, 2008; Rosenkranz *et al.* 2009).

Para el control de este parásito se ha recurrido mayoritariamente al uso de acaricidas como amitraz®, cumafós®, tau-fluvalinato® o flumetrina®. Una alternativa al uso de estos productos para el control de la

varroosis se ha basado en el uso de ácidos orgánicos y aceites esenciales como: ácido fórmico, ácido oxálico o timol entre otros.

La utilización de tratamientos químicos determina la aparición de residuos en los productos de las colmenas (Bogdanov, 2006) o el desarrollo por el parásito de resistencias a dichos tratamientos (Milani, 1999).

Una alternativa a los tratamientos reside en la selección de abejas tolerantes al ácaro. El ejemplo más evidente lo encontramos entre *Apis cerana* (Rath, 1999) y el parásito *Varroa jacobsoni*, la relación de esta abeja con el ácaro la podemos considerar como equilibrada y dicho equilibrio tiene su fundamento en diferentes comportamientos de la abeja y los parásitos: las abejas tienen un alto comportamiento higiénico consistente en la extracción y eliminación de la cría parasitada, además el comportamiento de acicalamiento (grooming) les permite eliminar un gran número de parásitos en su fase forética. Por su parte, varroa prácticamente sólo se reproduce en las celdillas de zángano y además su éxito reproductivo es limitado en las celdillas con cría de abejas obreras.

Las abejas africanizadas también presentan tolerancia a varroa basada en características citadas en el párrafo anterior. En Brasil Rosenkranz y Engels (1994) encontraron un bajo éxito reproductivo de varroa en colonias de abejas africanizadas. También en México Mondragon *et al.* (2006) citan en poblaciones de estas abejas la mortalidad de la descendencia de varroa, como uno de los principales componentes de la tolerancia.

Nosotros también hemos estudiado el acicalamiento (grooming), comportamiento higiénico y bajo éxito reproductivo de varroa en colonias de *A. m. iberiensis*, concluyendo que la selección de abejas con bajas tasas de parasitación y/o alta tolerancia puede ser una buena herramienta para luchar contra este parásito.

Nuestro programa de selección se basa en el estudio de la supervivencia de un amplio grupo de colmenas que no reciben ningún tipo de tratamiento. Nos basamos en el procedimiento descrito por Kefuss *et al.* (2006), en el que se mantienen las colmenas no tratadas y usando las que sobreviven al parásito en lo que puede considerarse una selección masal. La aplicación de este enfoque nos ha permitido mantener un núcleo de colmenas sin tener que recurrir al uso de tratamientos.

### Material y métodos

Para realizar el presente trabajo partimos de un grupo de colmenas descendientes de otras que habían superado un primer proceso de selección (Padilla *et al.*, 2009). En diciembre de 2008 las colonias se trataron con un acaricida (Amitraz®) y en la primavera de 2009 se seleccionaron las que presentaban una población mínima de 7 cuadros de abejas adultas, 5 de cría y 2 de alimento (miel y polen). Las 60 colonias que cumplían estos requisitos se completaron con 3 cuadros nuevos de cera estampada. Las colonias se colocaron en cajas modelo Langstroth, dotadas de fondos especiales con rejillas de 3 mm que impiden el acceso de las abejas y permiten la caída de los parásitos hasta unas bandejas donde pueden ser recogidos. Las bandejas son extraíbles. Para registrar el grado de parasitación mantuvimos durante 4 días cartulinas impregnadas con vaselina filante en los fondos de las colmenas (Fries *et al.* 1991; Calatayud y Verdú 1993; Flores *et al.* 2002). Las 60 colmenas se gestionaron siguiendo criterios aplicables al manejo de un colmenar de producción. Las colonias que presentaban síntomas de diferentes patologías fueron eliminadas del experimento, así como las que no mostraron una buena evolución temporal.

En todas las colonias se realizaron 14 controles periódicos en los que se valoró la población de abejas adultas y cría, así como la cantidad de miel y polen almacenado, utilizando una técnica de impacto visual. También se estudió la caída natural de ácaros en los fondos de las colmenas. Se realizaron 13 controles desde octubre de 2009 hasta junio de 2011.

### Resultados y discusión

De las 60 colonias iniciales actualmente sobreviven en condiciones de producción comercial 24, lo que supone un 40% de total. Estas colonias han logrado superar las temporadas apícolas de 2009, 2010 y 2011 sin tratamiento. En 10 de estas colonias se ha producido a lo largo del periodo experimental un recambio natural de la reina. Consideramos que este es un proceso natural que puede desencadenarse por diversas causas. Por este motivo mantuvimos dentro del grupo experimental todas las colonias que realizaron un reemplazo de este tipo. Las causas por las que se perdieron el resto de colonias fueron diferentes: el primer año se eliminaron 5 colonias (8,3 %), 3 de ellas por haber perdido la reina y estar zanganeras (las colonias que carecen de una reina que ponga huevos no pueden reemplazar las abejas obreras y se denominan zanganeras) y 2 por presentar una

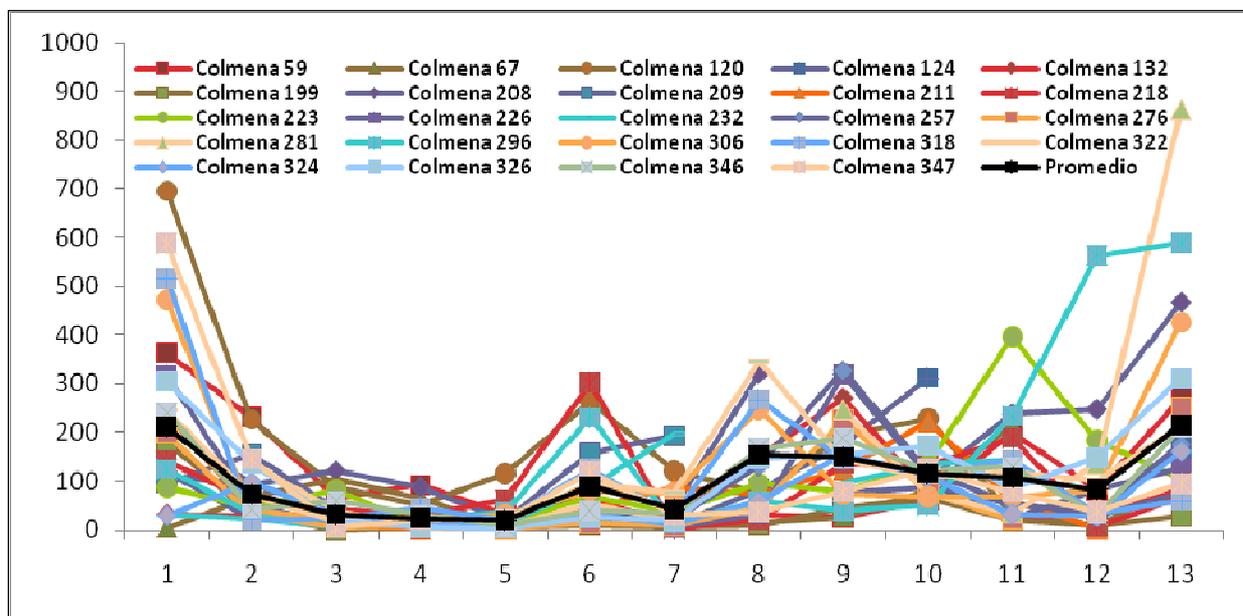
mala evolución temporal. En 2010 se retiraron del grupo experimental 24 colonias (40%), 10 de ellas presentaban síntomas evidentes de ascoferosis (patología producida por el hongo *Ascosphaera apis*), 8 de las colonias no pudieron superar la invernada y murieron en los meses de febrero o marzo, en 5 casos perdieron las reinas y no criaron un recambio, por lo que se consideraron zanganeras; finalmente una colonia presentó una mala evolución temporal. En 2011 hemos separado del núcleo experimental 7 colonias (11,6%), 2 colonias presentaron síntomas de ascoferosis, otras 2 perdieron la reina y se consideraron zanganeras, 2 más murieron y una fue eliminada por presentar una mala evolución temporal.

En un primer ensayo iniciado en 2007 y realizado utilizando la misma metodología experimental (Flores y Padilla, 2008) obtuvimos una supervivencia final del 13,8% (9 colonias) de las 65 colmenas sometidas a experimentación. Evidentemente en el presente caso los resultados han sido significativamente mejores. Además no todas las colonias retiradas del grupo experimental sucumbieron al proceso de selección, por ejemplo, las colmenas que sufrieron brotes de ascoferosis se recuperaron en su mayor parte, sin llegar a ser tratadas contra varroa. No obstante, se eliminaron del programa por haber sufrido otra enfermedad.

Cuando se analiza la época del año en la que las colonias fueron excluidas del grupo experimental, observamos que en 17 casos la decisión la tomamos en las revisiones realizadas en los meses de febrero y marzo, que coinciden en nuestra climatología con el arranque primaveral. Esta observación apoya la idea de que la preparación para la invernada es un proceso crucial, que determina en gran medida la supervivencia invernal y el arranque en primavera. Un inadecuado recambio de las obreras en el otoño, la falta de una reserva adecuada de alimento o bien una alta tasa de parasitación, pueden determinar que la colmena no supere el período invernal o bien que llegue tan debilitada a la primavera que le sea imposible superar su debilidad.

El número de ácaros caídos en los fondos de las colmenas se considera que está correlacionado con el número de ácaros presentes en la colonia (Calatayud y Verdu, 1993). Por este motivo, el estudio de los ácaros caídos en los fondos permite conocer de forma indirecta el estado real de infestación de las colonias.

En los controles de octubre de 2009 y junio de 2011 fue cuando se contabilizaron en los fondos de las colmenas los mayores números de ácaros (ver figura 1). Pero no todas las colmenas presentaban grados similares de infestación, por ejemplo, en el control de octubre la colmena con el mayor número de ácaros contabilizados fue la 120 (696 varroas), en el caso del control de junio de 2011 fue la colmena 281 (862 varroas).



**Figura 1.** Número de varroas caídas en los fondos de las colmenas en los 13 controles realizados: Oct/2009 – Nov/2009 – Feb/2010 – Mar/2010 – May/2010 – Jun/2010 – Jul/2010 – Set/2010 – Nov/2010 – Ene/2011 – Mar/2011 – Abr/2011 – Jun/2011 (*Number of varroas dropping on the bottom-board in 13 controls realized*)

La media de ácaros caídos fue baja en los controles de noviembre de 2010 así como en los de febrero, marzo y mayo de 2010. Se produjo un incremento en junio y volvió a descender en julio. En el otoño de 2010 se produjo

un aumento en el número de ácaros que se mantuvo a niveles similares hasta el control realizado en el mes de abril de 2011. Finalmente, se registró un incremento general en el control de junio de 2011.

Aunque los promedios no nos permiten analizar tendencias, si observamos la figura 1 apreciamos que en nuestro caso los datos obtenidos muestran una diferente evolución temporal de las colonias. Mientras que en algunos casos se produce una evolución en diente de sierra, en otros casos el número de ácaros recolectados se mantuvo en niveles bastante bajos.

En el sur de España contamos con una climatología de tipo mediterráneo con presencia de cría en las colonias durante prácticamente todo el año. Este hecho determina que *Varroa destructor* tenga la posibilidad de reproducirse a lo largo de prácticamente todo el año. Bajo estas condiciones ambientales se esperaría que el número de ácaros presentes en las colonias se incrementase notablemente en primavera y otoño, y se mantuviese en un nivel más o menos constante durante el verano y el invierno, épocas en las que las colonias presentan una menor cantidad de cría.

En el caso del grupo de colonias sometidas a experimentación la evolución temporal expuesta en el párrafo anterior no se cumplió, ya que se observan fluctuaciones en la población de ácaros que en general no coincide con la evolución esperada. Además, el hecho de que la mayoría de las colmenas presenten casi tres años después del último tratamiento realizado un buen estado productivo, apoya nuestra idea de que este sistema de selección permite obtener colonias que mantienen en el tiempo una tasa de parasitación aceptable.

### Bibliografía

- Boecking O., E. Genersch (2008). Varroosis - the ongoing crisis in bee keeping. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit* 3:221-228.
- Bogdanov S. (2006). Contaminants of bee products. *Apidologie* 37: 1-18.
- Calatayud F., M. J. Verdú (1993). Hive debris counts in honeybee colonies: a method to estimate the size of small populations and rate of growth of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. (Mesostigmata: Varroidae). *Experimental and Applied Acarology* 17: 889-894.
- Flores J. M., J. A. Ruiz, S. M. Alfonso (2002). Assessment of the population of *Varroa destructor* based on its collection from boards at the bottom of hives of *Apis mellifera iberica*. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias* 97: 193-196.
- Flores J. M., F. Padilla Alvarez (2008). Breeding *Varroa* Tolerant Honeybee (*Apis mellifera iberiensis*). EurBee3, the 3<sup>rd</sup> European Congress of Apidology, Belfast 8-11 September 2008
- Fries I., A. Aarhus, H. Hansen, S. Korpela (1991). Comparison of diagnostic methods for detection of low infestation levels of *Varroa jacobsoni* in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. *Experimental and Applied Acarology* 10: 279-287.
- Kefuss J., S. Taber, J. Vanpoucke, F. Rey (2006). Selección de colmenas resistentes a *Varroa*. *Vida Apícola* 136: 18-22.
- Milani N. (1999). The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to acaricides. *Apidologie* 30: 229-234.
- Mondragón L., S. Martín, R. Vandame (2006). Mortality of mite offspring: a major component of *Varroa destructor* resistance in a population of africanized bees. *Apidologie* 37:67-74.
- Padilla Alvarez, F., J. M. Flores Serrano y F. Campano Cabanes (2009) Supervivencia de colonias de *Apis mellifera iberiensis* en un colmenar no tratado contra *Varroa destructor*. *Memorias del X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos*. Colombia.
- Rath W. (1999). Co-adaptation of *Apis cerana* Fabr. and *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 30: 97-110.
- Rosenkramz P., Engels W. (1994). Infertility of *Varroa jacobsoni* females after invasion into *Apis mellifera* worker brood as tolerance factor against varroatosis. *Apidologie* 25: 402-411.
- Rosenkranz P., P. Aumeier, B. Ziegelmann (2009). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology* 103: 96-119.