

Tolerancia a Varroa

J.M. Flores Serrano, J.A. Jiménez Rehollo, F. Padilla Álvarez; Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba ; Campus Universitario de Rabanales; 14071 Córdoba; Email: ba1f1sej@uco.es

A pesar de los años transcurridos desde que varroa llegó a nuestras colmenas (mediados del pasado siglo), sigue siendo un asunto sanitario capital para la apicultura española. Es relativamente frecuente la falta de eficacia de los productos que disponemos para luchar contra el parásito, y qué decir del riesgo de que pudieran llegar a aparecer residuos en alguna partida de miel española, que nos haría pagar un alto costo, depreciándose nuestros productos y estigmatizando nuestra apicultura. Tampoco tenemos que pensar que éste es un problema particularmente nuestro, pues la mayor parte de la apicultura occidental se encuentra en condiciones similares.

Ante estas circunstancias, la selección genética de abejas tolerantes a varroa es ya algo más que una esperanza y, aunque en estos momentos aún no aporta una solución definitiva, sí se están produciendo importantes avances que nos hacen ser optimistas. No obstante, el camino por

recorrer será largo antes de que podamos prescindir del tratamiento de las colonias. Mientras tanto, podemos ir ofreciendo algunos avances de los resultados de nuestras investigaciones: logros, problemas que surgen, las posibles soluciones y algunas metodologías que pueden ser transferidas a apicultores con inquietudes que quieran intentar su propia mejora. En cualquier caso, con la intención que nos guía de ofrecer material práctico y accesible, lo que mostramos es un resumen, y quedamos a disposición de todo aquel que requiera más información o algún tipo de colaboración.

Es bien conocido que varroa procede de la abeja asiática *Apis cerana*, y que pasa a nuestra abeja (*Apis mellifera*) cuando ambas especies se ponen en contacto. En un principio hablábamos de *Varroa jacobsoni* Oud, que era la especie descrita en la abeja asiática, y con la que mantiene un equilibrio que permitía la convivencia sin llegar a matar las colmenas.

El equilibrio tantas veces estudiado se basa en diferentes caracteres: varroa se reproduce en mayor grado en las celdillas con cría de zánganos, cuando se reproduce en celdillas conteniendo cría de obreras tiene menor éxito reproductivo (más varroas infértiles y menos descendientes), las obreras tienen alto comportamiento higiénico frente a las celdillas de obreras parasitadas, capacidad de desparasitación entre abejas adultas (grooming), etc.

En el año 2000, los Dres. Anderson y Trueman publican un trabajo en el que hablan ya de, al menos, dos especies de varroas. Descubriéndose que la que afecta a nuestras abejas es otra especie conocida como *Varroa destructor*, con la que no existe el equilibrio que antes mencionábamos y las colonias mueren en un plazo relativamente corto si no son tratadas. No obstante, entre nuestras colmenas también existen algunas en las que la población de varroa crece más lentamente. Evidentemente, disponer de

Tabla 1. Recoger las varroas naturalmente caídas en los fondos de las colmenas es un buen indicador del estado de parasitación. En esta tabla presentamos dos registros de parásitos caídos y recogidos en los fondos de las colmenas. En el primero (A) corresponde al número de parásitos naturalmente caídos sin tratamiento en un periodo de 4 días, y (B) los parásitos muertos debido al tratamiento posterior con acaricida en estas mismas colmenas. Se puede observar que el valor A nos da una práctica aproximación al grado de parasitación relativo entre las diferentes colonias.

Colonias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A. Varroas caídas naturalmente en los fondos	44	6	6	17	40	14	91	55	5	9	16	16	27	18
B. Varroas caídas con el tratamiento acaricida	1127	177	175	482	1388	360	2448	2176	301	450	454	686	849	614

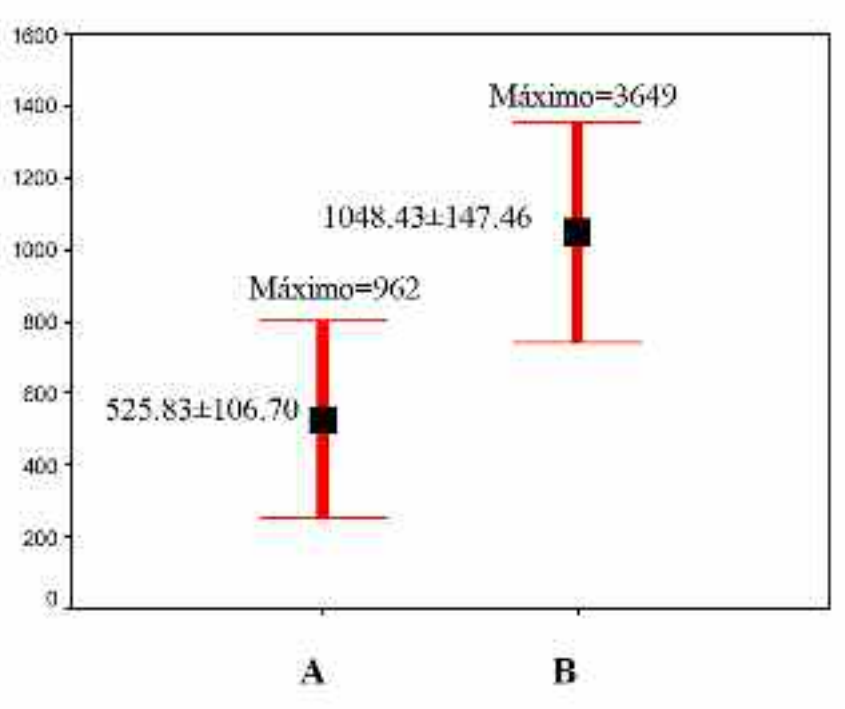
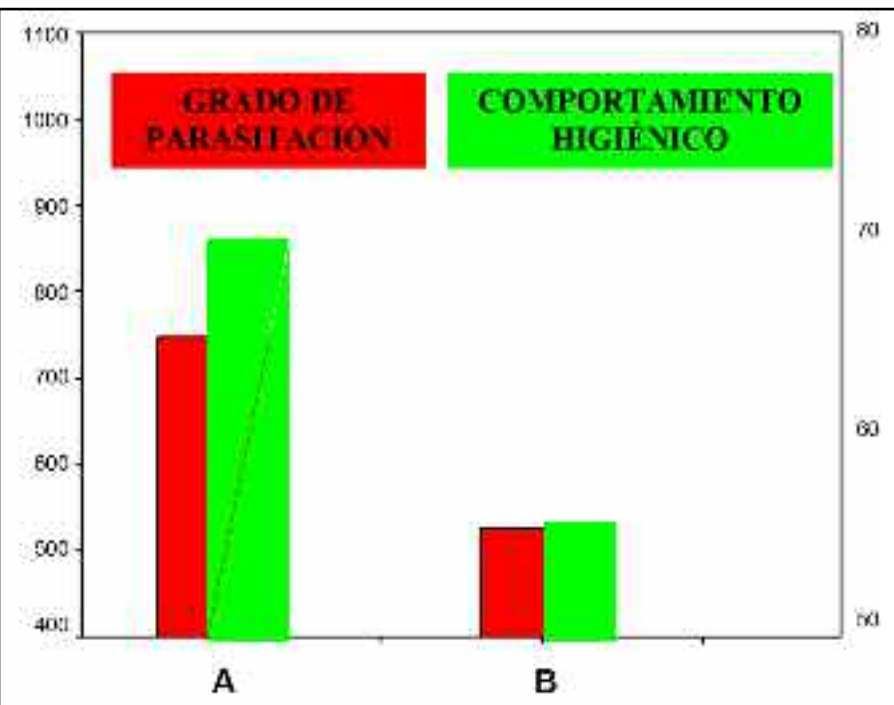


Gráfico 2. Número medio (media+/- error estándar) y máximo de varroas registrados en colmenas seleccionadas en función del grado de parasitación. El grupo 'A' corresponde a una línea de abejas seleccionadas por nosotros con este objetivo desde la temporada 2001. El grupo 'B' corresponde a líneas de abejas procedentes de colmenares comerciales.

Gráfico 1. Número medio de varroas registradas en el tratamiento realizado en otoño de 2004 (en rojo) y respuesta higiénica valorada en la primavera de 2004 (en verde) en los dos grupos de colonias: A) colonias pertenecientes a una línea de abejas mejoradas fundamentalmente por presentar alto comportamiento higiénico, B) colonias pertenecientes a una línea de abejas mejoradas fundamentalmente por su tolerancia a varroa.



abejas con esta capacidad tiene sus ventajas, como permitir alargar el tiempo entre dos tratamientos, pues se tarda más en alcanzar un número crítico de parásitos en las colmenas para recomendar la administración de acaricidas, ya sean químicos o a base de productos orgánicos menos agresivos. Por otra parte, menos parásitos implica menor transmisión de otras enfermedades y colonias más fuertes.

Localizar las colmenas menos parasitadas, estudiarlas y seleccionarlas es el trabajo que venimos desarrollando en los últimos años. Ésta no ha sido una tarea rutinaria y uniforme en el tiempo, sino que los resultados nos han obligado a un permanente esfuerzo de adaptación.

Inicialmente, partimos con pretensiones elevadas, proyectando unificar en las mismas colonias dos ambiciosos objetivos: que fueran abejas tolerantes a varroa y que a la

vez tuvieran alto comportamiento higiénico, lo que debía servir no sólo para luchar contra el parásito, sino también frente a otras enfermedades de las abejas, especialmente de la cría, como podían ser el pollo escayolado (provocada por el hongo *Asosphaera*

apis) o las loques americana y europea (cuyos respectivos agentes causales son las bacterias *Paenibacillus larvae* y *Melissococcus pluton*). De esta manera, a lo largo de cada temporada registramos diferentes características en las colmenas:

1.- Grado de parasitación

Para ello nuestras colmenas están preparadas con fondos enrejillados que permiten la caída de los parásitos hasta unas bandejas donde son recogidos, e impide el paso de las abejas que puedan retirar y eliminar las varroas. Para registrar los parásitos que caen en las bandejas de los fondos colocamos cartulinas impregnadas con vaselina filante (ver fotografías 2 y 3). Las poblaciones de parásitos las evaluábamos en inspecciones periódicas, contando las varroas que de forma natural caían en las cartulinas impregnadas en un periodo de 4 días o bien en otoño-invierno, cuando aplicábamos los productos acaricidas, contando los parásitos que caían durante el periodo de tratamiento.

2.- Comportamiento higiénico.

En cada temporada también valorábamos el comportamiento higiénico de las abejas al menos en 3 ocasiones. En las primeras temporadas valorábamos el comportamiento higiénico de las abejas cortando una porción de cría, congelándola en un congelador y devolviéndola a su correspondiente colmena. Comprobando a las 24 horas la respuesta de las abejas (consultar el artículo "Comportamiento higiénico con cría congelada" que publicamos en el número 73 de esta revista). Más recientemente comenzamos a sacrificar la cría con nitrógeno líquido, obteniendo muy buenos resultados, sobre todo porque nos permite reducir la dedicación y el daño que ocasionamos en los panales es inferior, fácilmente reparable por las

abejas.

3.- Otros caracteres

Igualmente, en las inspecciones habituales de las colmenas registrábamos otras informaciones, como la ausencia de síntomas de enfermedades diferentes a varroa, docilidad en el manejo, buen desarrollo de las colonias, buen almacenamiento de miel y polen, etc., eliminando las colonias que no superaban los requisitos exigidos.

.- Manejo de las poblaciones seleccionadas.

Cuando las abejas de una colonia presentaban las cualidades deseadas, su reina se convertía en el origen de una familia. A partir de la reina de esa colonia obteníamos reinas hijas. De esta manera formábamos una familia con varias colonias hermanas. Las colo-

nias que formaban cada familia eran valoradas a lo largo de la temporada siguiente y se seleccionaba la reina que daría la siguiente generación de esa familia (para más información sobre esta metodología consultar el artículo "Selección en el colmenar", que publicamos en el número 74 de esta misma revista).

.- Las dificultades de conseguir tolerancia a varroa y alto comportamiento higiénico en las mismas colonias.

Los primeros resultados nos mostraron la alta dificultad que tenía nuestra pretensión de conseguir colmenas con menos parásitos y a la vez alto comportamiento higiénico, de tal manera que era frecuente que las colonias que podían ser seleccionadas como progenitoras por estar menos parasitadas no muestra-

ran alto comportamiento higiénico y viceversa.

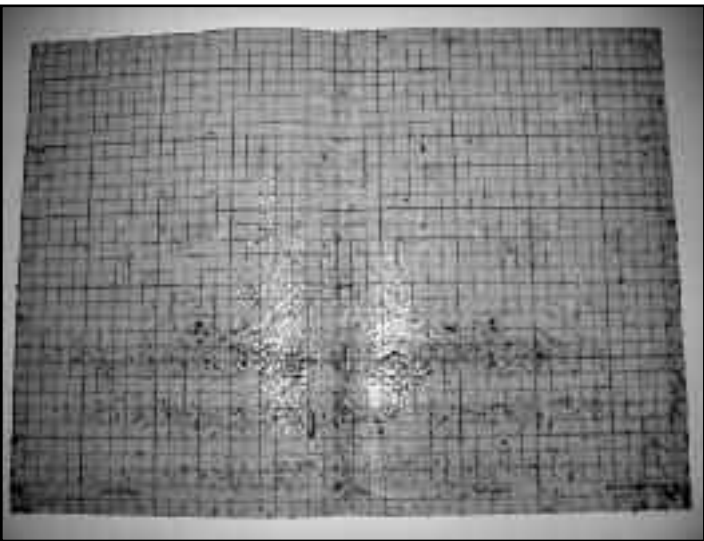
Ello nos llevó a decidir separar nuestras abejas en dos líneas diferentes:

1.- Colonias de abejas que serían seleccionadas fundamentalmente por ser más tolerantes a varroa y para las que el comportamiento higiénico sería un carácter a considerar en segundo término y utilizado para elegir entre colonias que presentaran un número similar de parásitos.

2.- Colonias de abejas que serían seleccionadas fundamentalmente por tener alto comportamiento higiénico. En este caso la menor parasitación sería el carácter considerado de segundo orden y lo usaríamos para elegir en los casos de que dos o más colonias tuvieran una respuesta higiénica similarmente alta.

Varroa adulta sobre pupa de abeja.





Cartulina impregnada con vaselina en la que se han recogido los parásitos caídos para su posterior recuento.

Resuelto esto, lo primero era comprobar los efectos de nuestra decisión. Teníamos que comprobar los logros de cada una de estas líneas por separado.

Los primeros resultados importantes nos llegaron en la temporada de 2004, registrando y comparando el comportamiento higiénico y el grado de parasitación en ambas líneas (ver gráfico 1).

Los datos no pudieron ser más concluyentes, respondiendo cada línea favorablemente al carácter para el que estaba siendo seleccionada. Es decir, las colonias procedentes de la línea seleccionada por tener menor población de parásitos siguieron manteniendo esta tendencia, y las

Fondo de colmena preparado con bandeja y cartulina para recoger los parásitos caídos.



colonias que formaban parte de la línea seleccionada por presentar mayor comportamiento higiénico mantuvieron niveles superiores en la respuesta frente a cría sacrificada.

Contrariamente, cada línea respondió desfavorablemente al otro carácter. Así, la línea de colonias seleccionadas por su tolerancia a varroa tenía una respuesta higiénica baja, y las colonias de la línea seleccionada por su alto comportamiento higiénico estaban a su vez mucho más parasitadas.

La primera conclusión fue que la selección de colonias por su respuesta higiénica frente a cría muerta no parece ser un método adecuado para conseguir abejas tolerantes a varroa. Posiblemente debido a que, contrariamente a lo que cabría esperar, puede no existir una relación directa entre la retirada de esta cría muerta y un posible comportamiento de limpieza de celdillas con cría parasitada por el ácaro.

Este hecho no es una conclusión exclusiva nuestra. Recientes trabajos publicados en abejas seleccionadas y comercializadas en Estados Unidos por su alto comportamiento higiénico tampoco dieron resultados suficientemente satisfactorios como para generar una tolerancia a varroa significativa. Sirvan como ejemplo las publicaciones de Delaplane y Hood (1999) o Ibrahim y Spivak (2006).

Un aspecto positivo de nuestros resultados lo tenemos en la posibilidad de seleccionar abejas tolerantes a varroa basándonos en los parásitos que caen en los fondos de las colmenas cuando las tratamos. No obstante, era necesario algún tipo de confirmación de esta posibilidad.

El ensayo fue fácil. Tan sólo tuvimos que comparar en igualdad de condiciones (mismo colmenar, mismo manejo, etc.) nuestras colonias de abejas, supuestamente tolerantes a varroas, con otras líneas de abejas procedentes de colmenares de api-

cultores. En este caso, como podemos comprobar en el gráfico 2, los resultados también fueron muy satisfactorios, siendo muy inferior la cantidad de varroas en nuestras colonias seleccionadas, frente a las líneas de abejas procedentes de los colmenares comerciales.

Esta confirmación nos permite extraer una conclusión positiva, como es que seleccionar de esta manera es posible y puede estar al alcance de apicultores interesados. Tan sólo tenemos que utilizar las reinas de las colmenas menos parasitadas para obtener hijas que usaremos en el recambio de nuestras colonias.

No obstante, porque nosotros mismos hemos experimentado el trabajo que supone contar las varroas que pueden caer en los fondos de las colmenas cuando aplicamos un tratamiento acaricida, y conocemos la dedicación que significa, se nos hace necesario proponer un sistema más asequible a los apicultores interesados por conocer el grado de parasitación de sus colmenas. El método simplificado consiste en registrar los parásitos que caen de forma natural en los fondos de las colmenas en un periodo corto de tiempo. Este sistema, que ya había sido probado por investigadores como Calatayud y Verdú (1993) o Fries y colaboradores (1991), lo hemos ensayado también nosotros, obteniendo resultados aceptables (Flores y cols, 2002).

El procedimiento es el mismo que cuando contamos las varroas muertas por el tratamiento con acaricidas, sólo que sin tratamiento. Colocamos en la bandeja de cada fondo una cartulina impregnada con vaselina filante (o manteca de cerdo) y la dejamos durante varios días. Cuanto más días mantengamos la cartulina puesta recogiendo los parásitos caídos, más fiables son los resultados, pero si las mantenemos durante demasiado tiempo, los desechos acumulados nos complicarán el recuento de parásitos, por lo que reco-



Sacrificio de cría usando nitrógeno líquido para evaluar el comportamiento higiénico de las abejas.

mendamos un periodo entre 4 y 7 días.

Como ejemplo, en la tabla 1 damos los resultados en 14 colonias, en las que controlamos los parásitos que cayeron de forma natural durante 4 días y el número de parásitos que tuvo cada colmena varios días después, cuando fueron tratadas. Como se puede ver en la tabla, en casi todas ellas hubo una correspondencia entre las varroas que recogidas durante esos 4 días y el número total de varroas que había en las colmenas. Decimos en casi todas porque, como se puede comprobar en esta tabla, ello no se cumplió de forma homogénea en todas, pero es un error que se ha de asumir si optamos por este método simplifi-

cado.

El siguiente paso es usar las reinas de las mejores colonias para obtener hijas y reponer nuestras colmenas en la temporada siguiente. Aunque no podemos acabar sin recordar que si pretendemos hacer nuestra pequeña selección en el colmenar, hay que tener muy presente los problemas de consanguinidad que se pueden producir si renovamos nuestras reinas a partir de un número excesivamente pequeño de madres progenitoras. Para reducir este riesgo seleccionaremos al menos entre el 15 y el 20% de las reinas como progenitoras en cada temporada. Por ejemplo, para un colmenar de 60 colmenas, usaremos entre 9 y 12 reinas como madres mejo-

rantes.

Agradecimientos.

Queremos agradecer la colaboración que recibimos tanto del INIA (Proyecto API-02-001) como de la Diputación de Córdoba y, sobre todo, de los apicultores, que son la auténtica razón de nuestro trabajo.

Bibliografía

Anderson, DL; Trueman, JWH (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental & Applied Acarology* 24, 165-189.
 Bogdanov, S (2006). Contaminants of bee products. *Apidologie* 37: 1-18.
 Calatayud, F y Verdú, MJ (1993). Hive debris counts in