

El uso de la temperatura en la investigación del pollo escayolado

J.M. Flores, F. Padilla, F. Campano, S. León y S. Gil

Grupo de investigación: Mejora y Conservación de Recursos Genéticos de Animales Domésticos. Unidad de Apicultura

Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba. Edificio C-1. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba.

Email: ba1flsej@uco.es web: <http://www.uco.es/apicultura>

Con este artículo hemos querido retomar una enfermedad recurrente en las colmenas y que, desgraciadamente, lejos de controlarse se está incrementando en los últimos años. Se trata del pollo escayolado. No obstante, el enfoque queremos hacerlo desde los resultados que largos años de investigación nos han permitido conseguir. Concretamente nos referimos al uso que hemos hecho de la temperatura para estudiar la importancia de este factor y de otros que pueden afectar a la aparición de la enfermedad. Breve introducción a la enfermedad.

El pollo escayolado o ascosferosis es una enfermedad en nuestras abejas producida por el hongo *Ascosphaera apis*. Las esporas del hongo son ingeridas por las larvas. Las esporas germinan en el intes-

tino y es en el momento de la metamorfosis cuando la enfermedad se desarrolla y manifiesta. En la cría afectada el hongo ataca sus tejidos y provoca finalmente la muerte y posterior deshidratación, quedando el cadáver con el aspecto típico que conocemos (Ver fotografía 1).

Para que la enfermedad se desarrolle es necesaria la actuación de algún estrés sobre la cría, además de haber ingerido las esporas. El principal estrés es el enfriamiento, que por sí mismo es suficiente. Pero el uso de este enfriamiento, en diferente grado, nos permitió estudiar el efecto de otros factores como la humedad, los antibióticos o la falta de polen. Igualmente, el enfriamiento nos permitió estudiar la transmisión de la enfermedad o la eficacia (o falta de eficacia) de algún tratamiento disponible.

En cualquier caso, este artículo no va dirigido a estos factores propiamente dichos, sino al manejo que hicimos de la temperatura para poder estudiarlos.

¿En qué momento el enfriamiento se convierte en un serio riesgo para que la enfermedad aparezca?

El enfriamiento de la cría en las 24 horas anteriores o posteriores a la operculación es cuando mayor riesgo supone. En el gráfico 1 se puede ver este efecto, y cómo pasado este periodo ya el enfriamiento pierde importancia, pues para este momento el hongo ha sido eliminado y la enfermedad no se produce. Por supuesto, estamos hablando de cría infectada que ingirieron esporas en su momento. De lo contrario, la enfermedad no se produciría por mucho frío a la que la sometamos.

“El principal estrés es el enfriamiento, que por sí mismo es suficiente. Pero el uso de este enfriamiento, en diferente grado, nos permitió estudiar el efecto de otros factores como la humedad, los antibióticos o la falta de polen.”

¿Podríamos descartar un efecto del enfriamiento sobre la cría de otra edad?

Nuestra experiencia nos dice que si enfriamos la cría antes de ocho días (tres de huevo y cinco como larvas) el riesgo de aparición de la enfermedad es muy inferior, siempre que la cría recupere la temperatura adecuada (en torno a los 35°C) a partir de ese momento.

Puede ocurrir que este enfriamiento de las larvas provoque otras enfermedades e incluso la muerte, incluso que los cadáveres de las larvas puedan tener aspecto similar a las momias, aunque más pequeñas. Probablemente se deba a un crecimiento oportunista del hongo.

En el otro extremo, cuando el enfriamiento se produce después de que la cría aparezca ya como pupa (aspecto similar a la abeja adulta, al principio aún con coloración blanqueci-

na), el pollo escayolado no aparece, aunque la cría puede morir por otros motivos.

Decir que en 25 años trabajando en sanidad apícola, gran parte de ellos con pollo escayolado, tan sólo en una ocasión hemos encontrado una pupa momificada por ascospores.

¿A qué llamamos enfriamiento?

Muchas veces hemos hablado y escuchado hablar de enfriamiento de la cría, por lo que es necesario explicar a qué nos referimos como tal. De esta manera mantuvimos cría, a la que previamente dimos de comer esporas del hongo, a tres temperaturas diferentes: 25°C, 30°C y 35°C.

En el gráfico 2 podemos observar el porcentaje de cría que enfermaba y moría de pollo escayolado, siendo muy superior cuando se mantenía a 25°C, mucho menos cuando la cría se mantenía a 30°C y

prácticamente nada cuando la cría era mantenida a 35°C.

Tenemos que recordar que esas temperaturas sólo era necesario aplicarlas a partir del momento de la operculación para obtener resultados y que la cría debió ingerir previamente esporas del hongo. En definitiva, podemos hablar de tres condiciones de temperaturas ensayadas. Cada una nos sirve para una cosa, como veremos a continuación:

.- 25°C es una temperatura que genera un estrés claro sobre la cría. Nosotros mantuvimos la cría a esta temperatura cuando queremos provocar la enfermedad. Por ejemplo, para saber si la cría de una colmena está contaminada por las esporas del hongo o si han pasado esporas de un lugar a otro de la colmena o entre colmenas.

.- 30°C es una temperatura límite, en la frontera entre el estrés y la temperatura ade-



Panal con Pollo escayolado.



Momia de Pollo escayolado.

cuada. Nosotros utilizamos esta temperatura cuando queremos probar alguna otra posible causa predisponente que por sí misma no es suficiente para provocar la enfermedad, pero sí lo puede ser si actúa conjuntamente con otra, como podría ser la humedad, la falta de alimento, etc.

.- 35°C es una temperatura adecuada para el desarrollo de la cría. En otras palabras, si nosotros mantenemos a la cría a 35°C después de la operculación no estamos provocando estrés por enfriamiento. En este caso nosotros no queremos provocar la enfermedad, aunque las larvas hayan ingerido ciento de miles de esporas.

Veamos ejemplos en los que hemos usado las diferentes

temperaturas.

.- Usamos la temperatura de 25°C para saber si las esporas que pueden estar incluidas en las láminas de cera estampada pueden llegar hasta las larvas y producir la enfermedad. Para ello fabricamos láminas de cera estampada en las que incluimos diferentes concentraciones de esporas. Las láminas se introducían en colmenas, en la zona de cría y cuando teníamos cría recién operculada la sacábamos y la manteníamos a 25°C, por lo que si las esporas habían llegado hasta la cría y habían sido ingeridas, el enfriamiento provocaría la enfermedad, y así fue. Igualmente, si se liberaban más o menos esporas, llegarían a más o menos cantidad de cría y mayor es la posibilidad de que aparezca la

enfermedad, como así fue también, y el enfriamiento fue fundamental para poder medirlo. Los resultados se pueden consultar en el gráfico 3.

.- También usamos la temperatura de 25°C para saber si un tratamiento pudo reducir la infección de esporas en las colmenas. Cuando hemos querido evaluar la eficacia de un tratamiento en diferentes enemigos de las abejas, como puede ser varroa, es relativamente fácil, pues aplicamos el tratamiento a evaluar y cuando acabamos ese tratamiento, aplicamos otro de eficacia asegurada y comprobamos si aún queda parásitos en las colmenas recogiendo en un fondo los que aún quedaban y que cayeron con el segundo tratamiento.

Desgraciadamente, en el pollo escayolado es mucho más difícil, pues quedan momias en celdillas abiertas y operculadas, y las esporas permanecen presentes, por lo que la enfermedad se puede seguir produciendo de forma incluso permanente.

Cuando tratamos de evaluar un producto para el control del pollo escayolado diseñamos un experimento que consistía en inocular colmenas suministrándoles esporas del hongo, y posteriormente aplicar el tratamiento de la forma recomendada por el fabricante. El reto de este experimento era cómo evaluar la posible evolución de la enfermedad, para lo que recurrimos una vez más al enfriamiento.

La hipótesis es que si el tratamiento era efectivo, la enfermedad aparecería cada vez menos de forma natural en las colmenas, se producirían menos momias, por ello menos esporas y por los mecanismos naturales de limpieza y eliminación de desechos de las colmenas, se produciría una reducción del número de esporas en las colmenas. Por el contrario, si el tratamiento no era eficaz, se seguirían produciendo momias en las colmenas y por

ello esporas, por lo que el número e éstas se mantendría o incluso podría aumentar. Por lo que podríamos evaluar la enfermedad, de forma indirecta, a través de las esporas circulantes en las colmenas.

El diseño para evaluar la enfermedad se basó en la retirada de porciones de cría en el momento de la operculación y enfriarla a 25°C. De esta manera, si había más esporas circulando que podían llegar hasta la cría, gracias al estrés aparecería la enfermedad y podríamos cuantificar la aparición del pollo escayolado. Así lo hicimos.

El resultado de los ensayos no mostró una eficacia contrastada del producto.

- Usamos la temperatura de 30°C para saber si la humedad puede desencadenar el pollo escayolado. Por los ensayos previos que habíamos realizados, sabíamos que la humedad por sí misma no era capaz de desencadenar un brote de pollo escayolado, pero nos quedaba la duda si actuando conjuntamente con otra causa predisponente podía aumentar la cantidad de larvas afectadas.

En este caso había tres posibles combinaciones con la temperatura, pero tan sólo

una era válida:

1) Si manteníamos la cría a 25°C daba igual que hubiera alta o baja humedad, pues la baja temperatura iba a ser suficiente para que la enfermedad apareciera. 2) Por el contrario, si manteníamos la cría a 35°C sólo la humedad podría ser una causa predisponente, y ya sabíamos que por sí misma no era suficiente. 3) Finalmente, la opción válida era mantener la cría a 30°C, pues es una temperatura que supone un estrés para la cría pero con una intensidad inferior, por lo que podríamos evaluar el incremento de la enfermedad con una segunda causa predisponente, en este caso la humedad.

Los resultados mostraron que la humedad, sumada a otra causa predisponente, podría incrementar algo la enfermedad, así, la alta humedad junto con la temperatura de 30°C desencadenaba la enfermedad en el 7,75 % de la cría, frente al 0,95 % cuando la humedad era baja y con la misma temperatura. Estos resultados se pueden consultar en el gráfico 4.

- Usamos la temperatura de 35°C cuando queremos mantener a la cría con una temperatura adecuada y evitar que

“La hipótesis fue que si el tratamiento era efectivo, la enfermedad aparecería cada vez menos de forma natural en las colmenas, se producirían menos momias, por ello menos esporas y por los mecanismos naturales de limpieza y eliminación de desechos de las colmenas, se produciría una reducción del número de esporas en las colmenas.”



Momias de Pollo Escayolado en piquera.



el estrés por enfriamiento pueda desencadenar la enfermedad. Esta temperatura la usamos frecuentemente como testigo. Por ejemplo, si quisiéramos comprobar que otra causa predisponente es capaz de desencadenar el pollo escayolado por sí misma, tendríamos que mantener a la cría a 35°C para asegurarnos que un enfriamiento no está ayudando a esa otra causa predisponente. - ¿Qué pasaría si mantene- mos la cría por debajo de 25°C considerando que el enfriamiento es la principal causa predisponente? Probablemente se hayan lle- vado la impresión de que cuanto más enfriamiento de la cría en el periodo en torno a la operculación más pollo escayolado aparece. Es así, pero con un límite, de manera que si mantenemos la cría a temperaturas inferiores, pon- gamos a 20°C, lo que nos solemos encontrar es que no se produce o se retrasa tanto la metamorfosis que no apa- recen las momias habituales. Lo normal es que la cría muera, y a veces aparece infectada por el hongo, pero probablemente eso se deba a que crece de forma secunda-

ria, aunque para asegurar esto son necesarias más investigaciones.

En resumen, a lo largo del artículo hemos querido mos- trar cómo la temperatura, además de ser una causa pre- disponente que desencadena el pollo escayolado cuando se enfría la cría infectada de las abeja, nos ha sido también una herramienta muy útil para entender otros muchos aspectos relacionados con la enfermedad, algunos citados en el artículo como ejemplos y otros que no hemos men- cionado por no alargarnos innecesariamente. No obsta- nte, no queremos finalizar sin dejar de recomendar la visita a nuestra página web (<http://www.uco.es/apicultura>) donde se puede acceder a los artículos citados en la bibliografía y otros relaciona- dos con este y otros temas.

Bibliografía.

Chalkbrood development in honeybee brood under controlled conditions (1994). F Puerta, J M Flores, M Bustos, F Padilla y F Campano. *Apidologie* 25: 540-545.
Effect of temperature and humidity of sealed brood on

chalkbrood development under controller conditions (1996). J M Flores, J A Ruíz, J M Ruz, F Puerta, M Bustos, F Padilla y F Campano. *Apidologie* 27: 185- 192.

The role of pollen in chalkbrood disease in *Apis mellifera*: transmission and predisposing conditions (2005). J M Flores, I Gutiérrez, R Espejo. *Micología*, 97: 1171-1176.

Oxytetraciline as predisposing condition for chalkbrood in honey bee (2004). J M Flores, I Gutiérrez, P Puerta. *Veterinary Microbiology*, 103: 195-199.

A comparison of methods to experimentally induce chalkbrood disease in honey bee (2004). J M Flores, I Gutiérrez, F Puerta. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2: 79-83.

Spores of *Ascosphaera apis* contained in wax foundation can infect honey bee brood (2005). J M Flores, M Spivak, I Gutiérrez. *Veterinary Microbiololy*, 108: 141-144.

Estudio de la eficacia del Apimicos-B® en el control y la prevención de la ascosferiosis en la abeja de la miel (2001). J M Flores, F Puerta, I Gutiérrez y F. Arrebola. *Rev. Iberoam. Micol.* 18: 187-190.

Probablemente se hayan llevado la impresión de que cuanto más enfriamiento de la cría en el periodo en torno a la operculación más pollo escayolado aparece. Es así, pero con un límite, de manera que si mantenemos la cría a temperaturas inferiores, pongamos a 20°C, lo que nos solemos encontrar es que no se produce o se retrasa tanto la metamorfosis que no aparecen las momias habituales.