

IX JORNADA MALAGUENA DE APICULTURA

Antequera, 10 de febrero de 2007



ANTONIO GÓMEZ PAJUELO
A. G. PAJUELO CONSULTORES APÍCOLAS
C/ Sant Josep 2 - 8º 12004 Castellón
Teléf.-fax: 964.24.64.94
E-mail: antonio@pajuelo.info

MECANISMOS BIOLÓGICOS DE DEFENSA SANITARIA DE LA COLMENA

INTRODUCCIÓN:

Todos los seres vivos tienen mecanismos de defensa contra sus enfermedades. Estas suelen estar siempre presentes, pero solo se manifiestan cuando, solo aparece la enfermedad, cuando se cumplen dos condiciones:

- Que el agente causante esté en la cantidad suficiente para hacer daño
- Que el agente que padece la enfermedad no pueda luchar eficazmente en su contra.

En el caso de las abejas los mecanismos de lucha contra los agentes de las enfermedades se pueden reunir en dos grandes grupos:

- Mecanismos de resistencia de la abeja
- Mecanismos de resistencia de la colmena

MECANISMOS DE RESISTENCIA DE LAS ABEJAS:

Las abejas tienen diferentes maneras de oponerse al desarrollo de los agentes causantes de las enfermedades:

Barrera cuticular:

La cutícula, el caparazón rígido y articulado que funciona como esqueleto externo, dando soporte al resto de tejidos, es también una barrera. Está formada por una serie de capas impermeables, solo interrumpidas por los orificios respiratorios, los de salida de los pelos, la apertura de la boca y la del ano. Esta barrera funciona muy bien contra la entrada de hongos, pero es más débil en las fases larvarias.



Barrera intestinal:

Membrana peritrófica:

Las abejas, como todos los insectos, tienen un canal alimentario que se comunica con el exterior por la boca y el ano. Este canal puede ser una vía de entrada de agentes patógenos en el cuerpo de la abeja, sobre todo en su parte media, donde la pared tiene una triple función:

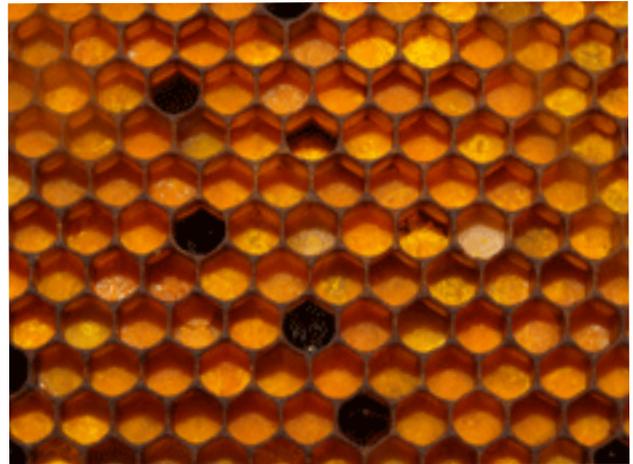
- Segregar los jugos digestivos (enzimas)
- Absorber los alimentos
- Producir una membrana (llamada peritrófica) protectora, que filtra, entre otras cosas agentes patógenos como bacterias y virus, impidiéndoles atravesarla y entrar en los tejidos de debajo (capas de músculos, tráqueas, vasos...).

Flora intestinal:

En el interior de este canal alimentario medio, en su pared, viven una serie de bacterias beneficiosas, lo que se llama la flora intestinal. Estas bacterias consumen los restos de nutrientes que quedan por allí, y a cambio fabrican vitaminas y compuestos biológicos que el epitelio intestinal absorbe y la abeja aprovecha. Este consumo de los restos de nutrientes evita que sean aprovechados por esporas de bacterias u hongos para desarrollarse.

Microbismo del polen:

A propósito de flora intestinal, cuando la abeja nace no la tiene, la adquiere con el consumo del polen almacenado en la colmena. Este polen lleva una serie de microorganismos que, unidos a los existentes en la colmena, y gracias al apisonado y humectación con néctar que le hacen las abejas, se transforma en un polen ensilado, con una fermentación beneficiosa, como la del yogurt o el forraje, que lo hace más rico en nutrientes y vitaminas. Si no hay una buena recolección de polen hay problemas por falta de estos microorganismos en el intestino de las abejas (como nosotros cuando tomamos antibióticos y matamos la flora intestinal).



Interferones:

Las células de la pared del intestino no solo vierten jugos digestivos, enzimas, al interior de este para hacer la digestión de los alimentos, también producen, cuando entran en contacto con virus, bacterias, parásitos o células cancerígenas, unas proteínas (glicoproteínas, citoquinas), llamadas interferones porque interfieren con la capacidad de estos patógenos para entrar en la célula e infectarla.

Reacciones celulares:

Suponiendo que algún elemento patógeno consiga pasar las barreras descritas, una vez dentro del organismo de la abeja, esta puede poner en marcha otra serie de medidas para bloquearlo e inactivarlo. Una de ellas es rodearlo de células, formando **agregados celulares** que lo aíslan del resto del tejido. Cuando estos agregados celulares son muy grandes y persistentes se llaman **nodulaciones**.

Defensa hemolinfática:

En todos los animales hay un tejido que tiene una especial dedicación a la defensa del organismo, es el tejido linfático, una masa de células especializadas en la lucha contra invasores que circulan por todo el organismo a través de unos vasos o conductos linfáticos. En el caso de las abejas, de los insectos en general, estos vasos conducen también los nutrientes, como nuestra sangre, por eso se llama tejido "hemolinfático". Estas células de defensa producen una enzima, la **lisozima**, que produce una ruptura de una parte de la pared de las bacterias (no de todas) impidiéndoles actuar infectivamente.

También hay otra serie de sustancias cuya fabricación por las células linfáticas aumenta o se activa cuando comienza una infección, son los **péptidos anti-microbianos (AMP)**. Entre vegetales y animales se han identificado ya (2006) más de 800 de estos péptidos. Su acción principal consiste en unirse a la pared de las bacterias, disolviéndola y creando un poro que la rompe. Estas sustancias pueden ser de varios tipos:

- Las pre-existentes, que están ya en la linfa, como las **apidaecinas** y las **abaecinas**. Las **apidaecinas** están en pequeñas cantidades, pero aumentan sensiblemente a las 3-4 horas después de haberse iniciado la infección. Las **abaecinas** favorecen la acción de la lisozima y de las apidaecinas.
- Las inducidas, que aparecen cuando hay infecciones graves, como las **himenoptacinas**, que actúan contra bacterias, y las **beta-defensinas**.
- Otras, como las **royalisinas** y las **jelleínas** están en la jalea real, y actúan específicamente inhibiendo la multiplicación de la bacteria de la loque americana, *Paenibacillus larvae*. No todas las colmenas la producen en igual cantidad, hay un factor genético de secreción de estas sustancias, las colmenas capaces de producir jalea real rica en estas sustancias tienen larvas protegidas contra la loque americana.

En la composición de estas sustancias juegan un papel imprescindible los amino ácidos que van a formar los péptidos y las proteínas. La fuente de amino ácidos en la alimentación de las abejas son los pólenes, en plural, puesto que el polen de determinadas plantas es pobre en algunos de estos amino ácidos. Es, por tanto, imprescindible para el buen funcionamiento de estos mecanismos de defensas que haya un consumo equilibrado de polen en la colonia. En castellano castizo eso se dice muy rápido: “a perro flaco todo son pulgas”.

MECANISMOS DE RESISTENCIA DE LAS COLMENAS:

La colonia de abejas es en realidad un “superindividuo”, que a lo largo de los 54 millones de años de evolución que llevan (la humanidad, nuestra especie, *Homo sapiens*, lleva solo unos 100.000) han desarrollado mecanismos, comportamientos, colectivos de supervivencia.

Uno de estos mecanismos es la correcta incubación de la cría, manteniendo la temperatura en esa zona a 35 ± 1 ° C y la humedad relativa alrededor del 70 %. Las colmenas que son más eficaces en este comportamiento mantienen niveles de supervivencia de cría más altos y menos larvas o pupas (operculadas) enfermas.

Otro es la expulsión de las colonias de las abejas muertas o enfermas, todos lo hemos visto alguna vez.

Contra loque americana y pollo escayolado:

Una vez que las crías enferman las colonias de abejas tienen otros comportamientos eficaces en el control de la infección, como es su expulsión de la colmena. Este **comportamiento higiénico** implica que haya abejas que identifiquen las larvas o pupas afectadas y las extraigan y expulsen. Pero no todas las abejas pueden hacerlo, solo las que lo han heredado. Es decir, hay un factor genético que fuerza un comportamiento higiénico más eficaz.



Este comportamiento higiénico es sumamente eficaz para controlar los focos de loque americana y micosis (pollo escayolado, *Ascosphaera apis*).

Contra acariasis:

También existe un **comportamiento de limpieza**, también heredable, contra la acariasis (*Acarapis woodi*). Algunas abejas utilizan la pata del medio para limpiarse los orificios respiratorios por donde entran estos ácaros microscópicos.

Contra varroa:

Contra varroa la colonia de abejas también ha desarrollado una serie de mecanismos. Uno de ellos es el **despiojamiento (grooming)**, que consiste, como indica su nombre, que las abejas se quitan las varroas y las muerden con sus mandíbulas, dañándolas y haciéndolas caer al fondo de la colmena.

Existe un comportamiento similar para desopercular las celdillas donde se está reproduciendo varroa, que se conoce como **VSH (Varroa Specific Hygiene)**; hasta hace poco se le llamaba **SMR, Supressed Mite Reproduction**), peor de esto les hablará José Manuel Flores.



CONCLUSIONES:

Se puede decir que el mantenimiento de la salud en la colonia depende de su capacidad para mantener activos sus sistemas de resistencia natural. Esto pasa por mantener activos un conjunto de mecanismos bioquímicos a nivel de las abejas aisladas, y de otros de comportamiento a nivel del conjunto de las abejas, de comportamiento de la colonia.

La mayor o menor eficacia de estos mecanismos depende básicamente de dos cosas:

- Una dieta equilibrada
- Una herencia genética adecuada

Si contamos con eso ya solo hace falta que el que maneja las abejas no haga ninguna barbasada.