

El papel de la nutrición en la desaparición de las abejas



Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América
<miguel.corona@ars.usda.gov>

Presentado por Enrique Galindo
Instituto de Biotecnología, UNAM
Academia de Ciencias de Morelos

Presentación

El Dr. Miguel Corona es biólogo y llevó a cabo sus estudios de maestría y doctorado en el Instituto de Biotecnología de la UNAM, Campus Morelos. Ha trabajado en la Universidad de Lausanne, Suiza y en la Universidad de Illinois, EUA. Actualmente es Investigador en el Laboratorio de Abejas, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en Beltsville, Maryland.

El papel de la nutrición en la desaparición de las abejas: Causas y soluciones

Importancia de las abejas

Las abejas fueron uno de los primeros animales domesticados por el hombre, quien se ha beneficiado desde tiempos prehistóricos con su miel para complementar su nutrición. Las abejas, además, cumplen con un importante papel ecológico por su función polinizadora. La polinización es el proceso mediante el cual el polen, que contiene las células reproductoras masculinas, es transportado desde los órganos reproductores masculinos (anteras) a los femeninos (estigmas), resultando en la fecundación de la planta.

En los últimos años, las abejas productoras de miel (*Apis mellifera*) han sufrido una alarmante reducción en su población principalmente en los Estados Unidos, Europa y China. La pérdida de colonias de abejas no sólo impacta la producción de miel, sino de manera más importante, la producción de diversas frutas y verduras que dependen de la polinización para

su fecundación. Se estima que el valor económico de la polinización es 15 veces superior al de la producción de miel y que alrededor del 35-40% de la producción agrícola mundial proviene de especies de plantas que dependen de la polinización animal, la cual es realizada principalmente por las abejas.

Las causas

Se han propuesto diversas causas para explicar la pérdida de colonias de abejas; éstas incluyen los efectos de parásitos y enfermedades entre los que destacan una especie de ácaro (*Varroa destructor*) y el virus de las alas deformes, transmitido a través de la infestación de este parásito. Sin embargo, ninguno de estos factores, de manera independiente, ha demostrado ser la causa de la muerte de las abejas. Así, en la opinión de la mayoría de los investigadores, la disminución en la población de abejas se debe a la combinación de diversos factores.



Una pista que puede ayudar a clarificar este misterio lo constituye el hecho de que otros polinizadores, como los abejorros, presentan una disminución semejante en su población. Dicha observación es importante, ya que permite poner especial énfasis en la investigación

de los factores comunes que afectan a los diversos polinizadores. Un problema común que afecta a los polinizadores es la destrucción de su hábitat, lo que incide directamente en la diversidad de plantas de las cuales se alimentan. Estudios recientes indican que la pérdida de colonias es mayor en áreas cubiertas por monocultivos, apoyando la propuesta de que el estrés nutricional es un factor importante en la disminución de las poblaciones de abejas. De esta manera, aunque la disminución de las poblaciones de abejas es probablemente el resultado de la combinación de numerosos factores, existe suficiente evidencia para proponer que la desnutrición de las abejas es una de las causas primarias de este fenómeno y puede constituir la piedra angular para tratar de solucionar este problema. Este artículo tiene dos propósitos principales. Primero, explicar de manera general cómo la destrucción del hábitat, y la con-

Requisitos nutricionales de las abejas

El polen es la principal fuente de proteínas y lípidos (grasas) para las abejas y su consumo es indispensable para su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, pólenes de diferentes plantas difieren en sus propiedades nutricionales, las cuales dependen de la cantidad y calidad de sus proteínas y lípidos. ¿Pero, en qué se basa la calidad de las proteínas y de los lípidos? Las proteínas de todos los seres vivos están compuestas por 20 aminoácidos. En la mayoría de los animales, incluyendo las abejas, hay 10 aminoácidos que no son producidos por sus cuerpos, los cuales son conocidos como aminoácidos esenciales. Estas sustancias deben ser incluidas en el polen para la obtención de una nutrición balanceada. Una situación similar ocurre con respecto a los lípidos en el polen, en donde no sólo la cantidad, sino la calidad (contenido de ácidos grasos esenciales) es fundamental para el crecimiento y desarrollo de la colonia. Aunque no se ha estudiado específicamente en las abejas, en la gran mayoría de los insectos los ácidos grasos poliinsaturados linoléico (omega 6) y linolénico (omega 3) son esenciales para el crecimiento y la supervivencia.

Sin embargo, no se espera que la totalidad de aminoácidos y ácidos grasos esenciales existan en un solo tipo de polen; de hecho, aunque la información de los valores nutricionales de los diversos pólenes es aún muy incompleta, no hay evidencia de que un sólo tipo de polen contenga todos los aminoácidos y ácidos grasos esenciales para la nutrición de las abejas. Por ejemplo, el polen de maíz, es deficiente en histidina, uno de los 10 aminoácidos esenciales y no hay estudios respecto a su contenido de ácidos grasos. Por tal motivo, la probabilidad de obtener una nutrición balanceada es mayor cuando las abejas consumen pólenes de diferentes plantas.

En apoyo a esta hipótesis, diversos estudios realizados en el laboratorio, han demostrado que una dieta compuesta por diversos tipos de polen (multifloral) confiere una menor susceptibilidad a enfermedades comparada con dietas compuestas con un sólo tipo de polen (monofloral). Por otra parte, la adición de vitaminas y minerales no tienen un efecto significativo en la nutrición de las abejas alimentadas con miel en condiciones naturales. En resumen, la inclusión de aminoácidos y ácidos grasos esenciales derivados de una dieta compuesta de pólenes de diferentes plantas, constituyen un requisito esencial para la correcta nutrición de las abejas. Curiosamente, los humanos requerimos del consu-



mo de los mismos aminoácidos y ácidos grasos esenciales que las abejas.

En este punto, es conveniente destacar que aunque los experimentos realizados con abejas en el laboratorio bajo condiciones controladas son de gran utilidad, sus resultados no necesariamente son extrapolables con respecto a las condiciones existentes en colonias estudiadas en el campo, donde existen una gran cantidad de variables. Debido a esta complejidad, se debe ser cauteloso en la interpretación de los resultados de experimentos realizados en condiciones particulares. Numerosos grupos de científicos llevan a cabo actualmente estudios en el campo, donde se está investigando activamente el efecto de la calidad y la cantidad de polen que las abejas consumen en diferentes áreas agrícolas, principalmente en los Estados Unidos y Europa. Los resultados iniciales de estas investigaciones apoyan la hipótesis de que el estrés nutricional, asociado al uso intensivo de monocultivos resulta en colonias de abejas con baja población, mayor susceptibilidad a parásitos y enfermedades y mayor probabilidad de perecer principalmente durante el otoño e invierno. De igual manera, dichos estudios indican que el efecto de otros factores, que han sido previamente asociados con la pérdida de colonias de abejas, tales como exposición a dosis sub-letales de insecticidas, es mayor cuando las colonias de abejas tienen una nutrición deficiente.

Las soluciones

Así, aunque cada vez es más claro que el estrés nutricional causado por destrucción del hábitat es un factor importante asociado a la disminución de las poblaciones de abejas y otros polinizadores, la solución de este problema constituye un reto formidable. Resulta paradójico que "la revolución verde" caracterizada por el uso de la agricultura industrial que ha incrementado sustancialmente la producción de alimentos (incluyendo

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial @acmor.org.mx



s: Causas y soluciones



cereales como el trigo, maíz, soya y arroz, que no dependen de la polinización de insectos) al mismo tiempo resulta en la reducción de poblaciones de insectos que impactan principalmente la producción de frutas y verduras que también son sustanciales para la nutrición humana. De la solución de esta paradoja depende nuestro futuro: debemos solucionar la nutrición de las abejas para asegurar nuestra propia nutrición.

Existen diferentes estrategias que podrían ser usadas para ayudar a mejorar la nutrición de las abejas, aunque su implementación a gran escala es muy compleja. Así, por ejemplo, la sustitución de monocultivos por policultivos que florezcan a diferentes tiempos y produzcan pólenes cuyo valor nutricional sea complementario, aunque posible, actualmente es utópico. Es quizá más realista, la idea de establecer áreas de amortiguamiento ecológico entre monocultivos donde se deje crecer plantas de manera natural o incluso se cultiven especies de plantas con pólenes de alto contenido nutricional (aunque el costo de esta última opción es elevado). De igual manera, ha sido propuesto que el uso de cultivos "orgánicos" libres de herbicidas podría ayudar al crecimiento de hierbas ("mala hierbas" o malezas) dentro de los cultivos que suministren una fuente de polen y néctar. Sin embargo,

el efecto de la competencia de estas plantas sobre los cultivos, seguramente disminuiría su producción, la que ya está afectada por otros factores tales como la creciente erosión de los suelos. Así, la presión de incrementar la producción de los monocultivos para sostener la creciente población mundial se contraponen en muchos casos con la necesidad de implementar estrategias encaminadas a restablecer el equilibrio nutricional de los polinizadores. Aunque en principio las perspectivas parecen ser desoladoras para el futuro de las abejas y otros polinizadores, principalmente en los países desarrollados, es imperativa la búsqueda de soluciones que representen un compromiso entre la demanda de incremento en la producción de monocultivos y estrategias agrícolas que tomen en consideración la supervivencia de los polinizadores y las plantas que dependen de ellos. De no ser así, en el mediano plazo se podría esperar un incremento en la tendencia -ya existente- de la especialización de los países desarrollados en la producción de cereales y de los países subdesarrollados en la producción de hortalizas (frutas y verduras).

En conclusión, hasta ahora es difícil visualizar una estrategia que rescate el equilibrio nutricional de las abejas sin realizar una profunda reorganización de las políticas y estrategias asociadas a la agricultura industrial, lo cual bien podría constituir una "segunda revolución verde".

Un segundo frente, encaminado no tanto a solucionar de manera definitiva el problema de la desnutrición de las abejas, sino a cubrir sus deficiencias, lo constituye el uso de sustitutos de polen y suplementos nutricionales. Aunque su uso no es nuevo, en general éstos se han enfocado más en la cantidad que en la calidad de sus componentes (contenido total de proteínas y lípidos) con resultados limitados. Una segunda generación de suplementos alimenticios, que incluyen la totalidad de ami-

noácidos y ácidos grasos esenciales para la nutrición de las abejas ha sido recientemente elaborada, tanto por compañías privadas como por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Resultados preliminares muestran que el uso de estos suplementos es favorable para disminuir la mortandad de las colonias, aunque su depende de varios factores, incluyendo el periodo del año cuando se realiza. Así, una suplementación nutricional realizada en la primavera, que apoya el periodo natural de multiplicación de la colonia y resulta en colonias fuertes (con gran población), es de mayor efectividad, comparada con la suplementación nutricional en el otoño, cuando la colonia ha disminuido la producción de cría en

preparación para la hibernación y los efectos de la desnutrición han ocasionado colonias débiles con alta incidencia de parásitos y enfermedades. En conclusión, aunque los suplementos alimenticios no son una solución compatible con una apicultura autosostenible, su desarrollo e implementación es una necesidad urgente mientras no existan soluciones de fondo a este problema.

Cuando veas las barbas de tu vecino rasurar, pon las tuyas a remojar...

En México, la situación nutricional de las abejas es diferente a la existente en los Estados Unidos por varias razones. Primero, las extensiones de monocultivos no son tan amplias. De hecho, la

naturaleza montañosa de gran parte del territorio mexicano se presta poco para el desarrollo de grandes superficies agrícolas. Segundo, la gran diversidad de ecosistemas con diferentes microclimas permiten una mayor diversidad de plantas. Así, aunque en México no hay indicaciones de una disminución general de las poblaciones de abejas, se podría esperar un impacto negativo específico en las áreas del país con mayor uso de monocultivos (tales como el Bajío y Noreste). Particularmente en estas regiones, debemos tomar nota de las consecuencias desastrosas para la salud de los polinizadores derivadas del uso intensivo de los monocultivos, experimentadas por nuestros vecinos del norte.

La Delegación Morelos de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería invita al simposio

Enfermedades vemos, virus ¿qué sabemos?

29·abril·2015

Auditorio de la Biblioteca Central
Campus Principal UAEM
Cupo limitado

DIRIGIDO A: profesores, investigadores y profesionistas en áreas relacionadas, estudiantes de licenciatura y posgrado

Programa

8:50-9:00
Dr. Jorge Luis Folch Mallet.
Bienvenida.
Presidente de la Mesa Directiva Del. Morelos

9:00-9:30
Dr. Hugo López-Gatell Ramírez.
Contexto epidemiológico de algunas infecciones virales de importancia global.
Instituto Nacional de Salud Pública

9:50-10:40
Dra. Rosa María del Angel Núñez. Enfermedades emergentes transmitidas por mosquito: Dengue y Chikungunya. Cinvestav

11:00-11:30
Dr. Pavel Isa Haspra.
Monitoreo de cepas de virus de influenza A circulantes en México mediante métodos moleculares. Instituto de Biotecnología, UNAM

11:50-12:40
Dr. Alejandro Manuel García Carranca.
¿Cuál es la verdadera utilidad de la vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH)? Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

12:40-13:30
Dr. Fernando Esquivel Guadarrama.
Respuesta inmune protectora contra la infección por rotavirus: la proteína interna VP6 como antígeno protector. Facultad de Medicina, UAEM

13:30-14:20
Dr. Mauricio Rodríguez Álvarez.
Vacunas Virales: Investigación, Desarrollo y Uso en México. Investigación y Desarrollo, BIRMEX

Mayores informes:
Dr. Jorge Folch M. jordi@uaem.mx

Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería

Delegación Morelos

