

Néctar de las flores, ¡Mucho más que AZUCARES!

Por: Orlando Valega; correo: valegaorlando@gmail.com

Muchos hemos visto a una mariposa posarse sobre una flor, un colibrí volar alrededor de ella, o con frecuencia diversos tipos de abejas pasando de flor en flor. estos animales las visitan por una sencilla razón: buscar alimento. no obstante, no son los únicos, esta necesidad también la experimentan diversos organismos microscópicos como las levaduras. esta búsqueda de alimento en las flores tiene especial interés en la ecología (estudio de interacciones biológicas), ya que permite que se establezcan relaciones entre flores, levaduras y los visitantes florales, que hasta ahora permanecen poco estudiadas. de esta manera, las flores son el lugar donde la aventura entre el mundo macroscópico y microscópico transcurre día a día sin que nosotros podamos, aparentemente, percibir. “Una aventura en el Néctar de las Flores”

Por: César Canché y Azucena Canto**

*Desde el punto de vista químico, la savia de la que deriva el néctar consiste principalmente en sacarosa, con la adición de pequeñas cantidades de polisacáridos, aminoácidos, vitaminas, lípidos e iones inorgánicos disueltos en agua. Los dos componentes principales. e infaltables, del néctar son carbohidratos y agua, por lo general acompañados por aminoácidos en baja concentración (entre 0,007 y 2mg/ml, según la especie). La sacarosa y sus dos monosacáridos constituyentes (fructosa y glucosa) son los azúcares característicos de la mayoría de los néctares estudiados hasta el momento, en los que lo más frecuente ha sido encontrar los tres, aunque en casos había dos o sólo uno, raramente se han hallado otros carbohidratos, como maltosa, melibiosa, rafinosa y galactosa. **NECTAR: LA REALIDAD DEL MITO** LUIS BERNARDELLO y LEONARDO GALLETTO*

“Mérida, Yucatán, 04 de octubre de 2018.- Investigadora del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) realiza estudios con microorganismos que tendría una aplicación importante en la biotecnología de alimentos y la industria cervecera, así como en la mejora de la calidad de la miel en Yucatán.

La doctora María Azucena Canto Aguilar, investigadora de la Unidad de Recursos Naturales, comentó que estos microorganismos participan en el proceso de producción de miel y se encuentran en las flores, en el cuerpo de las abejas y en sus nidos. Además, señaló que existe una diversidad particular de estos microorganismos en la Península de Yucatán.

*A través de esta investigación de microbiología, se estudia la relación que existe entre los microorganismos presentes en *Apis mellífera* con el néctar de las flores y su transformación a miel.*

La doctora Canto Aguilar indicó que dichos microorganismos resultan ser favorables para la producción, ya que, facilita la alimentación de las abejas y la producción de miel, pues ayudan a predigerir el azúcar del néctar.

“El néctar está compuesto por diferentes azúcares, lo cual lo hace complicado de utilizar para las abejas, es ahí donde los microorganismos entran al romper a través de enzimas específicas estos azúcares en pequeñas unidades para que las abejas lo puedan consumir y/o trabajar dentro de su nido”.

La científica del CICY comentó que estos microorganismos existentes en la región pertenecen al mismo grupo de las levaduras que son usadas para la producción de la cerveza y el pan, por lo que pueden tener un uso potencial en la industria de la alimentación y la cerveza, así como en la mejora de la calidad de la miel.” **Microorganismos de las abejas con aplicaciones importantes en la industria**
Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. **Inforural JUEVES , 30 ABRIL 2020**

El néctar además de estar compuesto de azúcares, levaduras y otros microorganismos responsables de liberar enzimas que contribuyen a la maduración del néctar en miel, contiene ácidos orgánicos como la vitamina C (ácido ascórbico) y flavonoides como la “quercetina”. Ambas sustancias cumplen funciones muy importantes en la salud de las abejas. Los microorganismos (levaduras y bacterias) presentes en el néctar, además de producir la enzima invertasa que hidroliza la sacarosa en fructosa y glucosa, producen otras enzimas. La “amilasa” o diastasa es una enzima que ayuda a descomponer la amilosa en glucosa. La glucosa es más fácil de digerir y es lo que hace que la miel sea más dulce. Otra enzima, la “glucosa oxidasa”, descompone la glucosa y estabiliza el pH de la miel. La “catalasa” transforma el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno. Esto mantiene el contenido de peróxido de hidrógeno bajo. (Aunque algunas personas creen que el peróxido de hidrógeno en la miel es lo que ayuda a preservarlo, probablemente se deba más a su pH ligeramente ácido y su bajo contenido de agua”).

Amilasa o diastasa:

“Enzimas digestoras de almidón. Se encuentra el alfa-amilasa que divide las cadenas de almidón al azar, produciendo dextrinas, y la beta-amilasa que divide la azúcar reductora maltosa de los terminales de las cadenas de almidón. Los orígenes de ésta son muy discutidos y no se sabe a ciencia cierta si vienen del polen, en el néctar o de la abeja.” Además, aparece en la miel, la “fosfatasa acida”.

El néctar contiene ácidos orgánicos, entre los que se encuentra el ácido ascórbico o vitamina C; a pesar de que la abeja puede sintetizar el ácido ascórbico, el agregado de vitamina C al jarabe de azúcar en la suplementación calórica; aumenta el área de cría, la población de la colonia, el peso corporal de las abejas y las proteínas de las obreras. **Influencia de la vitamina C en el jarabe de azúcar en el área de cría, población de colonias, peso corporal y proteínas en las abejas melíferas.**
autor (es): Andi, M. A.; Ahmadi, A.

En otro estudio se analizaron elementos seleccionados del sistema antioxidante, incluido el estado antioxidante total (TAS), el contenido de glutatión y las actividades enzimáticas antioxidantes (superóxido dismutasa, catalasa, peroxidasa y glutatión S-transferasa). También se determinaron el peso corporal, el contenido de proteínas y los índices de infestación. La prevalencia (8.11%) y la intensidad (1 · 15 parásitos por abeja) de la infestación fueron más bajas en el grupo AA (con agregado de vitamina C) en comparación con el grupo C (testigo) (11.3% y 1.21, respectivamente). Los cambios en los indicadores de estrés antioxidante fueron evidencia del fortalecimiento del sistema antioxidante en la cría mediante la administración de vitamina C. En las abejas obreras recién emergidas del grupo AA, a pesar de la infestación, el contenido de proteínas, TAS y la actividad de todas las enzimas antioxidantes. tuvo valores significativamente más altos en relación con el grupo C.
Complementando con vitamina C la dieta de las abejas melíferas (Apis mellifera carnica)

parasitadas con Varroa destructor: efectos sobre el estado antioxidante. Farjan M1, Łopieńska-Biernat E1, Lipiński Z2, Dmitryjuk M1, Żółtowska K1

En otro estudio se determinó el efecto sobre el sistema antioxidante de la cría con la suplementación de la dieta de la abeja melífera con vitamina C: Se analizó el estado antioxidante total (TAS), el contenido de glutatión y la actividad de 4 enzimas antioxidantes: superóxido dismutasa (SOD), peroxidasa (POX), catalasa (CAT) y la glutatión transferasa (GST) de la cría de abejas melíferas que se desarrolla en la primavera. Se estudiaron doce etapas, desde larvas recién nacidas hasta abejas obreras adultas emergentes, lo que permitió determinar por primera vez los cambios en el perfil antioxidante durante el desarrollo de la cría. En los trabajadores que emergieron en colonias después de la suplementación con vitamina C, se observaron mayores contenidos de proteínas y glutatión, y mayores actividades de peroxidasa, catalasa y glutatión transferasa. La vitamina C no alteró el aumento de peso en la cría, y el nivel de proteína en los trabajadores emergentes fue mayor que en el grupo de control. La media de pérdidas de abejas durante el invierno fue aproximadamente un 33% menor en las colonias que recibieron vitamina C. **Suplementación de la dieta de la abeja melífera con vitamina C: el efecto sobre el sistema antioxidante de la cría de *Apis mellifera* carnica en diferentes etapas** Marek Farjan¹, Małgorzata Dmitryjuk¹, Zbigniew Lipiński², Elżbieta Biernat-Łopieńska¹ and Krystyna Żółtowska

Estos estudios explican la importancia de la vitamina C presente en el néctar, ya que agregándola al jarabe muestran todas las ventajas de los tres estudios mencionados anteriormente.

Muchos apicultores norteamericanos utilizan la vitamina C para bajar el pH del azúcar en los jarabes de suplementación.

Comentarios en el foro apícola [Beesource Beekeeping Forums](#) > [General Beekeeping Forums](#) > [Treatment-Free Beekeeping](#) > Using ascorbic acid to bring pH level down in sugar water
Usar ácido ascórbico para bajar el nivel de pH en agua azucarada

Barberberryfarm

21/09/2013, 07:32 a.m

¿Alguno de ustedes agrega ácido ascórbico, para reducir el pH de su agua azucarada, a alrededor de 4.25, que sería similar al de la miel? Si es así; ¿qué efectos, positivos o negativos, has visto?

Aquí hay una discusión mencionada anteriormente sobre BeeSource que me hizo pensar en esto

JWChesnut

21/09/2013, 10:17 a.m.

Un poco de química del azúcar:

El ácido ascórbico es un anillo de carbono muy similar a la glucosa / fructosa. Su fórmula molecular es C₆-H₈-O₆ (la fructosa y la glucosa son C₆-H₁₂-O₆).

El ácido ascórbico es un ácido porque es un donante de protones (es decir, elimina muy fácilmente los iones H⁺ cargados en la solución).

Ahora la fórmula de sacarosa es C₁₂ - H₂₂ - O₁₁.

Esto significa que, sobre la base del "conteo de átomos", debe agregar 2 H⁺ y un O⁻ a la sacarosa para dividirlo uniformemente en una glucosa y una fructosa. H₂⁺⁺ O⁻⁻ es, por supuesto, agua, pero la hidrólisis (la adición de H⁺ y el equilibrio de OH⁻) a la sacarosa no ocurre rápidamente en agua neutra. El aumento de la abundancia de H⁺ "hambriento" en la solución acelera la reacción (al igual que el calor, o una enzima invertasa). Las abejas utilizan la enzima invertasa para convertir el néctar sacarosa en

un par de glucosa / fructosa de 6 carbonos. El costo metabólico para la abeja melífera de la reacción de hidrólisis es mínimo (las enzimas son energéticamente eficientes), pero las abejas requieren una molécula de agua por cada molécula de sacarosa que dividen. Esto significa que el "brix" de néctar convertido salta de la concentración en la recolección al doble en el almacenamiento en las células (incluso como jarabe procesado crudo)

Finalmente, veamos el proceso con el que las submoléculas (glucosa / fructosa) se reestabilizan.

Cuando la sacarosa se hidroliza, la estructura intermedia son dos anillos o cadenas rotas. Estos se vuelven a estabilizar en anillos completos: el protón H^+ se aleja del grupo OH^- en la cola, el átomo O ahora libre forma un enlace estable con dos carbonos cercanos, y el protón H^+ entra (y sale) de la solución en el O^{--} cola (que era el átomo que unía las dos mitades de la estructura de sacarosa). Esto significa que la fructosa es un donante de H^+ para la solución. Acidifica la solución.

Se necesita agregar muy poco ácido a una solución de sacarosa, porque la reacción de hidrólisis (la división de la sacarosa) genera fructosa, que en sí misma es un "donante de protones", y la reacción continúa en su propio producto de reacción. La miel tiene un pH bajo porque tiene fructosa en la solución, no porque deba bajar el pH externamente. El cambio de pH se inicia al 1) agregar un poco de ácido para conectar en cascada la reacción, 2) calentar la solución para agregar "energía" y romper enlaces, 3) permitiendo que las abejas utilicen su enzima invertasa para convertir los azúcares. El resultado final es el mismo.

JWChesnut 21/09/2013, 11:59 a.m.

El agua del grifo a menudo es rica en minerales que amortiguan el pH al lado básico, algo así como 7-8pH. Las compañías de agua no solo hacen esto por gusto, sino también para extender la vida útil de las bombas y tuberías al evitar la corrosión ácida. Quizás el uso de agua baja en minerales y bajas ppm acercará el pH al rango que está buscando sin agregar un ácido.

Cabe señalar que el azúcar en el floema vegetal es típicamente sacarosa casi pura, y el néctar especializado secretado por las plantas en las flores es procesado por la planta con enzimas en las células nectarías para producir la atractiva mezcla de glucosa-fructosa-sacarosa para el polinizador objetivo. Las plantas transportan sacarosa porque es estable y lenta para invertir, no quieren que la fructosa acidificada se meta con sus propias células.

Jeff Bush 21/09/2013, 12:42 PM

JW ¿Cuanta Vitamina C, o vinagre, agrega a un galón de agua azucarada?

JWChesnut: 21/09/2013, 01:31 PM

El agua tiene una capacidad tampón enormemente variable, principalmente la cantidad de cationes metálicos positivos disueltos presentes: potasio, calcio o sodio está presente en la fuente.

Dicho esto, en mi propia práctica: 2 cucharadas de vinagre blanco / de manzana por galón, o 2g de píldoras de vitamina C trituradas. 1 galón= 3,78541Lt = 0,53 g/lit. Esto es estrictamente ad hoc (pero medido con un medidor de pH por curiosidad

Michael Bush 09-10-2013, 01:06 PM #6

En realidad, sé exactamente cuánto agrego y cuál es exactamente el cambio en el pH ... y ya se mencionó anteriormente, pero para repetirlo uso 7 gramos de ácido ascórbico en cinco galones de jarabe 5: 3 para un pH de 4.5 . (1 galon= 3,78541 x 5 = 18,92 Lt o sea 0,369 g/lit) Disuelva el ácido ascórbico en el agua antes de agregar el azúcar. El problema con una fórmula como esta es que mi agua y la tuya pueden variar en al menos dos puntos importantes. 1) el pH del agua 2) la cantidad de tampón (típicamente cal) en el agua que modera el pH. La única forma de saber lo que está obteniendo es medirlo con una tira de pH.

Aquí tenemos dos informes sobre la cantidad de vitamina C utilizada en el jarabe:

JWChesnut utiliza; 0,53 g/lit

Michael Bush utiliza; 0,369 g/lit

Pero quedo bien claro que el objetivo era hacer bajar el pH del jarabe de azúcar que es casi neutro a un pH parecido al de la miel, aproximadamente de 4,5 Mucho depende de la dureza del agua y la solución se consigue midiendo con una cinta el pH del jarabe a utilizar.

Mencione que el flavonoide quercetina presente en el néctar y el polen es de vital importancia en la nutrición de las abejas porque activa los genes responsables de la inmunidad de las abejas.

Comentarios en el foro apícola [Beesource Beekeeping Forums](#) > [General Beekeeping Forums](#) > [Treatment-Free Beekeeping](#) Transcribo el comentario de un forista en la lista que da mucha luz a este tema:

Tim Ives 09-24-2013, 10:05 AM

No estoy seguro de que alguien haya demostrado que la sacarosa per se daña a las abejas melíferas (ya que son capaces de metabolizar el doble azúcar simplemente). Sin embargo, existe una muy buena investigación (May et al.) Que indica que los microconstituyentes específicos del néctar tienen funciones y valor importantes. El flavonoide, quercetina, se identificó recientemente como parte de los indicadores de respuesta inmune para las abejas. Sus genes inmunes están "preparados" para expresarse cuando encuentran el saborizante de quercetina en el néctar y el polen natural

Esto plantea la pregunta: ¿Si los microcomponentes de néctar y polen, son vitales?, ¿cuál es el efecto de diluir la dieta de las abejas con jarabe sin sabor y suplementos de polen a base de levadura o harina de soja. No estoy seguro de que alguien haya establecido umbrales para el jarabe sobre el cual las abejas son perjudicadas por la ausencia de algún compuesto faltante. Creo que nadie ha sido capaz de formular una jalea real artificial para criar con éxito la cría fuera del cuidado de las abejas nodrizas. Las hormonas agregadas por las abejas vivas son críticas; y por extensión (especulativamente) algún compuesto natural, mineral o aromatizante concentrado a partir de néctar y polen.

<http://www.impactaging.com/papers/v4/n7/full/100474.html>

<http://www.biomedcentral.com/1471-2164/12/496>

La **quercetina** es un flavonol que se encuentra presente generalmente como O - glicósidos en altas concentraciones tanto en frutas como en verduras en especial en la cebolla.

Tim Ives, del foro Beesource Beekeeping Forums, tal vez ignore que las abejas hidrolizan la sacarosa, por intermedio de enzimas que aportan las levaduras del néctar, cosa que no contiene el jarabe de sacarosa. Pero reconoce que el néctar es vital para las abejas por el aporte de quercetina que hace. Muchos apicultores piensan lo mismo, que las abejas segregan la enzima invertasa con la saliva y que de esa manera el jarabe de azúcar es lo mismo que el néctar.

Estudios sobre la adulteración de la miel demuestran que las abejas no pueden hidrolizar la sacarosa ya que aparece en exceso en las mieles de colonias suplementadas en exceso con jarabe de azúcar. **Evaluación de la posible adulteración de mieles de abeja comerciales de origen costarricense al compararlas con mieles artesanales provenientes de apiarios específicos** Mauricio Ureña Varela, Esteban Arrieta Bolaños, Eduardo Umaña, Luis Gabriel Zamora y María Laura Arias Echandi

Entonces surge la pregunta:

¿Conviene alimentar las abejas con jarabe de azúcar (sacarosa)?

El apicultor practico de Michael Bush comenta:

Comida Natural

La miel y el polen real son las comidas propias de las abejas. El jarabe de azúcar tiene un pH mucho más alto (6.0) que la Miel (3.2 a 4.5) (el azúcar es mucho más alcalina) Al decir lo mismo al revés: la miel tiene un pH mucho más bajo que el jarabe de azúcar (la Miel es mas acidica) Esto afecta la habilidad reproductiva de prácticamente toda enfermedad de cría en las abejas además de Nosema. Las enfermedades de crías todas se reproducen en el pH de azúcar (6.0) que en el pH de la miel (~4.5) Y esto sin mencionar que la miel y el polen real son más nutritivos que el sustituto de polen y el jarabe de azúcar. El sustituto de polen artificial hace que las abejas vivan por plazos más cortos y sean más insalubres.

Michael Bush

Las levaduras ya comienzan la hidrolisis de la sacarosa del néctar en las flores.

Mucha bibliografía manifiesta que, la enzima presente en la saliva de la abeja, hidroliza la sacarosa, y por lo tanto, no habría problema de alimentar a las abejas con jarabe de azúcar (sacarosa)

Es evidente que la enzima invertasa la provee la levadura *Saccharomyces*, sp *zigosaccharomyces* sp entre otras, presentes en el néctar y que la hidrolisis comienza en el néctar ya, desde la flor y continua en el buche de la abeja (cultivo)

El jarabe de azúcar no provee a la abeja las levaduras y bacterias lactobacilos presentes en el néctar, responsables de la maduración, al transformarse en miel. Por lo tanto, es de esperar que la concentración de levaduras en la saliva, sea insignificante si las hubiere.

Conclusión: El jarabe de sacarosa por varias razones fundamentales no es saludable para las abejas:

Por tener un pH que favorece el desarrollo de parásitos de la cría

Por faltarle las levaduras propias del néctar, que producen la enzima invertasa, que desdobra la sacarosa en fructosa y glucosa.

Por faltarle el flavonoide “quercetina” vital para lograr despertar la actividad de los genes involucrados en la inmunidad de la abeja.

Por no contener los ácidos orgánicos presentes en el néctar como el ácido ascórbico (vitamina C)

Hay apicultores que utilizan el jarabe de maíz de alta fructosa para suplementar a las abejas, pero, el inconveniente radica que hay muchos jarabes de maíz que tienen restos de otros azúcares oligosacáridos y almidones residuales que resultan tóxicos para las abejas.

Muchos apicultores se oponen a la suplementación con azúcar invertido por calentamiento por tener alto el HMF (Hidroxiacetilfurfural) que es tóxico para las abejas. Y posiblemente tengan razón.

Pero, la inversión del azúcar sacarosa se puede realizar por varios métodos:

-Calentamiento prolongado del jarabe,

-Agregado de ácidos y calor,

-Por medios químicos enzimáticos con invertasa comercial,

-Utilizando la miel como cultivo catalizador a partir de las levaduras presentes, -

-Mejor si la miel es inmadura y el agregado de vitamina C ya que en la miel inmadura las levaduras están en plena actividad.

Según un estudio publicado en Apimondia 2013 por: Goran Mirjanic et al
El jarabe invertido con invertasa es el mejor alimento después de la miel, por el promedio de vida de abejas.

Apimondia 2013 promedio de vida de abejas en días alimentada con:

Miel vive..... 27,1 días

Jarabe de azúcar21,9 días

Jarabe de azúcar invertido ácido 12,2 días

Jarabe de azúcar invertido enzimático 23,7 días

Pero, en este ensayo no se comparó el azúcar invertido, usando como semilla, a la propia miel, que posiblemente sea superior al azúcar invertido con enzimas industriales.

Además de faltarle las levaduras al azúcar común, les faltan ciertos flavonoides, como la “quercetina”, involucrada en activar genes propios de la inmunidad de las abejas.

Se comprobó que la adición de Ácido ascórbico en el jarabe de azúcar, además de catalizar la hidrólisis de la sacarosa, mejora el rendimiento y la salud de las abejas.

Para entender un poco más la maduración del néctar en miel

Recordemos antes que es el “oleato de etilo”; El oleato de etilo es un [éster de ácido graso](#) formado por la [condensación](#) de [ácido oleico](#) y [etanol](#) (De Wikipedia, la enciclopedia libre)

Pero también actúa como una feromona de la colmena:

Regulación de la maduración de las nodrizas: “oleato de etilo”

Cuando se habla de la regulación del polietismo de las obreras, se dice que la reina es solo un factor auxiliar para impulsar el inicio del desarrollo del comportamiento, que es modulado principalmente por las propias obreras (Huang y Robinson 1996)

Leoncini et al. Identificaron la sustancia química que actúa como un factor inhibitorio que retrasa el inicio de la edad de alimentación. (2004) como oleato de etilo. Esta sustancia se encontró en altas concentraciones en el cuerpo de las abejas forrajeras adultas

El descubrimiento de esta nueva feromona aclara cómo las obreras pueden regular su propia asignación de tareas: cuando hay un gran número de recolectores en la colonia, su secreción inhibe el desarrollo de abejas jóvenes, que pueden dedicarse a ocupaciones de nidos; Cuando los recolectores envejecen o se pierden, la inhibición falla y las abejas jóvenes se convierten en nuevos recolectores

Otros estudios demostraron que se produce en el epitelio del cultivo de miel a través de la transformación del etanol derivado del néctar fermentado, luego se exuda al esqueleto donde se transmite entre las obreras como un producto de baja volatilidad a corta distancia o por contacto físico, y difundido en la colmena por evaporación (Castillo et al. 2012; Muenz et al. 2012).

(Las Feromonas de la colmena) del autor

¿Los chinos fabrican miel?

-Los chinos, expertos en la fabricación de miel artificial, aparentemente lo que hacen es copiar de las abejas el proceso de maduración, cosechando la miel

inmadura, para que las abejas se vean obligadas a una mayor colecta de néctar, mientras se termina la maduración fuera de la colmena.

La maduración de la miel es una conversión enzimática de los azúcares complejos en azúcares más simples. Las enzimas la producen levaduras presentes en el néctar. Es probable que usen ese proceso para elaborar una miel artificial. Es más, es probable que usen esa miel inmadura como semilla, ya que contiene las levaduras en plena actividad enzimática, y así convertir un jarabe de sacarosa, en un producto muy parecido a la miel. Ver: (1)

La colmena (colonia para otros) está regida por una gran variedad de feromonas que logran un equilibrio perfecto en la vida de las abejas, como si fuera un organismo superior. Hay feromonas que modifican la conducta de las abejas y otras más poderosas, que la modifican fisiológicamente.

Se habla que dentro de la colmena hay una perfecta división del trabajo, claro, en la medida que el apicultor no intervenga. Cuando una colmena está en equilibrio, hay abejas jóvenes (nodrizas), que desarrollan tareas dentro y abejas de edad más avanzada (pecoreadoras), que se encargan de recolectar néctar, agua, polen y propóleos. El equilibrio entre estos dos grandes grupos está regulado por feromonas, una de ellas, es el "oleato de etilo", una feromona que, aunque parezca mentira, se forma a partir de sustancias presentes en el néctar, justo cuando este está siendo procesado por las enzimas que liberan las levaduras.

Esta feromona inhibe la madurez fisiológica de la abeja y mientras continúe el proceso de maduración del néctar transformándose en miel, siguen en el estado de nodrizas. Pero, si disminuye esa feromona, el "oleato de etilo", todo cambia y las nodrizas de más edad pasan a realizar tareas fuera de la colmena y ayudan a las pecoreadoras en la búsqueda de néctar en la generosa naturaleza.

Que pasa si cosechamos miel cuando está todavía inmadura, seguramente que esa feromona ya no se genera en el interior de la colmena o al menos se genera en menor proporción y las nodrizas, algunas prematuramente, pasan a realizar tareas de campo.

Aparentemente, el conocimiento de este proceso fisiológico de la colmena es utilizado por los apicultores chinos para madurar artificialmente el néctar en miel.

Dentro de la colmena disminuye la cantidad de nodrizas, pero al incrementarse la cantidad de pecoreadoras, la colmena vuelve a acumular néctar y a generar el "oleato de etilo", pero el apicultor chino no está dispuesto a dejar que la abeja haga el trabajo de maduración y le vuelve a extraer toda esa miel inmadura.

Es probable que no se conforme con madurar el néctar afuera de la colmena y aproveche ese cultivo rico en enzimas y levaduras para hidrolizar jarabes y así aumentar el volumen de miel artificial en producción. (Esto es una hipótesis, una explicación racional, del posible mecanismo biológico que utilizarían los chinos, para hacer una miel artificial.

Para entender un poco más:

"Esta feromona, el "oleato de etilo" también es responsable de atraer a las mariposas de la polilla de la cera en las colmenas. La mariposa de la polilla en ese estadio como adulta ya no se alimenta y solo busca ubicar sus huevos en el lugar correcto. Vuela de noche, y localiza las colmenas por los aromas propios de la maduración del néctar, o sea, el olor a la feromona "oleato de

etilo". Es por eso que no hay que dejar en lugares cerrados, poco ventilados y oscuros a los cuadros recién extractados mojados con miel. La miel es altamente higroscópica y absorbe humedad lo que estimula a las levaduras presentes en la miel y se libera otra vez el oleato de etilo que es un atrayente de las mariposas de la polilla de la cera. Capítulo XII, Primera parte del libro: "Vida y costumbres de las abejas" D. MAURICE MATHIS de l'Institut Pasteur de Tunis 1951)

Otra novedad posible del Oleato de etilo:

Michael Bush en El apicultor Practico comento que el tuvo una experiencia muy desagradable con las polillas.

Un año, basado en la experiencia de otra persona, dejé unas cajas mojadas y las puse en mi sótano. La polilla de cera no solo destrozó todos esos paneles sino que infestaron mi casa de manera que nunca jamás me he podido deshacer de todas ellas. He tenido polilla de cera volando por mi casa desde entonces, y eso fue en el 2001. Nunca coloque alzas, especialmente mojadas, en un lugar caliente. Especialmente cuando tiene la opción de ponerlas fuera donde se congelarán y la polilla morirá. Que necesiten un panal de cría es un mito. Ellos prefieren panal de cría, sí, pero no lo requieren.

Lo que pasa es que la miel en los panales capturo humedad y se inició el proceso de fermentación, lo que atrajo a las polillas.

Opinión de Michael Bush:

Dejé de odiar las polillas de cera, lo cual es fácil de hacer cuando las ve destruir los panales que las abejas han trabajado tanto en construir. Las polillas de cera son simplemente parte del ecosistema de la colmena. Hacen su trabajo, y quizás es trabajo útil después de todo. Deshacen los panales viejos que quizás tengan enfermedades en los capullos. Si en realidad los odia y quiere tenerlos más bajo control, algo que yo he dejado de hacer, puede construir trampas. Básicamente una botella de dos litros con agujeros pequeños a los lados y una mezcla de; vinagre, cáscara de guineo, y jarabe de azúcar dentro parece funcionar bien. También atrapa avispas. Las polillas vuelan en los agujeros a los lados, una vez adentro, intentan volar hacia arriba y quedan atrapadas. Michael Bush

Otra trampa para la avispa asiática es un jarabe de azúcar con algo de sidra y chacolí (un vino blanco algo ácido).

Es probable que la avispa asiática y la mariposa de la cera se sientan atraídas hacia la colmena por el mismo olor, aparentemente sería la feromona "oleato de etilo".

¿Es posible producir artificialmente la miel?

Aquí Dos ensayos

(1) Elaboración de miel artificial utilizando células de levadura a partir de glándulas salivales de abejas melíferas

Por: K. Kathiresan y K. Srinivasan
K. Kathiresan y K. Srinivasan en el Centro de Estudios Avanzados en Biología Marina de la universidad Annamalai en Parangipettai, han reconstruido este proceso en laboratorio. Han producido miel inoculando las células de la levadura aisladas de las glándulas salivales de la abeja *Apis cerana* en un frasco que contenía una solución del azúcar ordinario (sacarosa). Su experimento demostró "un aumento substancial en el nivel de la fructosa en el plazo de 24 a 72 horas."

"El actual experimento demuestra que la solución del azúcar se puede convertir en una miel artificial mediante la hidrólisis de la sacarosa mediante la enzima invertasa producida por las

levaduras extraídas de la saliva de la abeja *Apis cerana*. En términos de fructosa, glucosa, aminoácidos libres y valor de pH es similar a la miel natural producida por las abejas.

(2) Preparación de miel sintética a partir de células de levadura y células inmovilizadas de glándulas salivares de abejas melíferas

Cibtech Journal of Bio-Protocols ISSN: 2319–3840 (Online) An Open Access, Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/cjbp.htm> 2016 Vol. 5 (2) May-August, pp.37-40/Apastambh et al. Autores: **A.R.Apastambh1, V. D. Deshpande1, M.S.Siddiqui2 & *M. M. V. Baig**

1Department of Biotechnology, Yeshwant Mahavidyalaya, Nanded

2Department of Zoology, Science College, Nanded

*Author for Correspondence

Resumen: La levadura de las glándulas salivales de las abejas melíferas *Apis mellifera* y *Apis cerana* se aisló y se usó para la preparación de miel sintética. Se estudiaron las células de levadura libres e inmovilizadas de estas dos especies para determinar la eficacia en la preparación de miel sintética a partir de una solución de sacarosa. Las soluciones exhibieron un pH bajo y un mayor nivel de fructosa y aminoácidos totales. El contenido de miel sintética aumentó con el aumento en el tiempo de incubación hasta 48 horas y disminuyó posteriormente. La solución obtenida posee propiedades similares a la miel natural.

Adulteraciones de la miel

Tanto las supuestas mieles artificiales adjudicadas a los chinos, como los ensayos anteriormente expuestos, representan adulteraciones de la miel, a partir de imitar los procesos químicos producidos naturalmente por los microorganismos en la maduración de la miel en la colmena, pero en este caso, en laboratorio

La finalidad de este trabajo consiste en demostrar la importancia del néctar en la alimentación de las abejas y en la producción de miel, en comparación a los sustitutos utilizados por el apicultor en la alimentación de las colonias, que terminan adulterando el producto final que elaboran las abejas.

No tengo interés de hacer un estudio exhaustivo sobre las adulteraciones fraudulentas que, con el agregado de sustancias similares, algunos fraccionadores hacen con la miel, pero que no son parte del contenido original producido por las abejas.

Pero sin que el fraccionador adultere la miel pueden aparecer compuestos, que en los análisis de laboratorio, indiquen un cambio en la composición esperada para la miel. No dejan de ser adulteraciones, pero por lo general aparecen a consecuencia del aporte de sustitutos calóricos, que algunos apicultores aportan en momentos en que la colmena esta acopiando miel en las alzas melarias. Además, hay sustitutos de polen que contienen levaduras que liberan enzimas similares a las utilizadas en la hidrólisis de los almidones al producir industrialmente azúcares como el JMAF. Otros sustitutos como la leche, la soja o algunos multivitamínicos pueden aportar a la miel sustancias prohibidas.

En el siguiente estudio se comenta la posibilidad de que el contenido de sacarosa por encima de los parámetros normales puede ser consecuencia de una cosecha de miel inmadura en la que todavía el néctar no concluyó la maduración o por el agregado de sacarosa en la suplementación.

Evaluación de la posible adulteración de mieles de abeja comerciales de origen costarricense al compararlas con mieles artesanales provenientes de apiarios específicos Maurico Ureña Varela, Esteban Arrieta Bolaños, Eduardo Umaña, Luis Gabriel Zamora y María Laura Arias Echandi

Este alimento no es completamente uniforme en cuanto a su composición, ya que varía según las abejas que se utilice, la forma de alimentarlas y el procedimiento de producción que se lleve a cabo (1,2). A pesar de esto, los componentes más comunes que se encuentran en la miel son el agua (17,1%), azúcares (82,4%), proteínas (0,1%) y otros componentes que incluyen vitaminas, minerales, sustancias aromáticas y ácidos orgánicos, entre otros (0,4%). Además, se encuentra en ella cinco enzimas biológicamente activas: la invertasa, la diastasa, la glucooxidasa, la catalasa y una fosfatasa ácida (3).

La adulteración de mieles de abeja se da normalmente por varias razones, entre las que se incluyen la adición de sustitutos artificiales de menor valor como el jarabe de maíz de alta fructosa, (El tipo más utilizado es el JMAF-55) (55 % de fructosa, 42 % de glucosa); el "azúcar invertido" obtenido por hidrólisis química y calor; la sacarosa (azúcar de mesa) en forma de jarabe; la alimentación de colmenas durante el flujo de miel y la alimentación en exceso de las colmenas durante la mielada.

Los métodos de detección de alteraciones en la miel más utilizados, incluyendo la presencia de azúcares extraños y el sobrecalentamiento del producto, incluyen la espectrofotometría de masas del isótopo de carbono (SCIRA) que detecta porcentajes de C13 y C12, relacionados a la producción de azúcares en plantas melíferas C3 y las plantas C4, tales como el maíz y la caña de azúcar, las pruebas de detección de actividad enzimática tales como la diastasa y la invertasa, la presencia del compuesto hidroximetilfurfural (producido por la deshidratación de fructosa y glucosa en medio ácido y con calor) y la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y la de capa fina (TLC), para examinar perfiles de azúcares (6).

En el presente estudio, se procedió a determinar los anteriores parámetros, además del contenido de glucosa, fructosa e índice fructosa/glucosa a 35 muestras de mieles artesanales obtenidas directamente del apicultor, previamente catalogado como productor con buenas prácticas y 25 de mieles distribuidas en expendios. Se determinó que 89% de las mieles control cumplieron con los parámetros establecidos por el Codex Alimentarius para su contenido de HMF, actividad de diastasa, contenido de sacarosa y de fructosa y glucosa. Contrario, sólo el 20% (5) de las mieles comerciales logró cumplir los estándares internacionales y la normativa nacional. Se destaca que un 24% de las muestra comerciales presentan adición de sacarosa y glucosa, 32% sobrecalentamiento o adulteración con sirope de azúcar invertido, y 24% adición de jarabe de azúcar invertido.

Con respecto al análisis de azúcares, los contenidos en muestras artesanales denotan un cumplimiento de los requerimientos. De hecho, la sacarosa aparece en una cantidad muy baja en estas mieles, no siendo detectable en la mayoría de los casos. Por el contrario, éste azúcar aparece más comúnmente en las muestras comerciales lo cual sugiere una adulteración en este conjunto de muestras; 24% de estas muestras presentan valores altos de contenido de sacarosa.

Si bien puede ser que una alta cantidad de sacarosa se deba a la incapacidad de las abejas de convertir esta sustancia debido a una recolecta temprana de la miel o la alimentación de estas con sacarosa durante la concentración (15), valores tan altos como los obtenidos son una indicación fuerte de que estas mieles se encuentran adulteradas. La adulteración que se da es con la llamada azúcar de caña, que consiste en sacarosa, preparado generalmente al 66%.

En otro estudio, también se comprobó que la alimentación de las abejas, con sustitutos proteicos pueden dejar en la miel enzimas que son comunes en la industria de los almidones del maíz al transformarlo en JMAF, lo que puede interpretarse como adulteración con JMAF.

La alimentación de las abejas como causa principal de miel que falla en pruebas de adulteración QSI Laboratory Quality services International

La adulteración de miel con jarabes de azúcar de origen vegetal (arroz, azúcar de remolacha, azúcar de caña, azúcar de maíz, etc.) es un problema de calidad importante detectado en muchos países de todo el mundo

En los últimos meses hemos detectado frecuentemente actividades relativamente altas de beta-gamma-amilasas en la miel mexicana, que se interpretó en la medida en que se debía como adulteración de miel con jarabes dulces con base de almidón. Sin embargo, México no es un país típicamente conocido por adulterar la miel. La adulteración de miel con jarabes de azúcar producidos con enzimas externas es bastante típica por ejemplo en Europa Oriental y China. Sorprendentemente, observamos este problema en la miel de Yucatán, así como la de Oaxaca y otras regiones y de varios productores diferentes de miel. Distintos clientes se quejaron y manifestaron no utilizar prácticas fraudulentas en la producción de miel y nos pidieron que averiguáramos la causa de los hallazgos positivos que indican adulteración.

*En estrecha colaboración con los apicultores de la península de Yucatán, pudimos saber que, obviamente, debido a razones climáticas, los apicultores este año necesitaban alimentar a las abejas con más frecuencia que en otros años. Además, se descubrió que se usaba un nuevo suplemento de alimentación de abeja "rico en proteínas": levadura de cerveza. La especie de levadura *Saccharomyces cerevisiae* no sólo produce alcohol a partir de sustratos de azúcar, produce también de manera natural varias enzimas diferentes como la invertasa, amilasas o beta-fructofuranosidasa. Dentro de la investigación del laboratorio, en diferentes tipos de alimentos para abeja se observaron actividades muy altas de beta-gamma-amilasa (más de 200 unidades / kg, en comparación con el límite natural en miel: 5 unidades / kg). Esto indica que los residuos del material de alimentación en la miel cosechada presumiblemente causaron los resultados positivos recientes en la miel. Como las beta-gamma-amilasas también se utilizan para la producción de jarabe de azúcar a partir del almidón, los resultados positivos de la beta-gamma amilasa en la miel fueron interpretados como una adulteración de miel con jarabe de azúcar.*

- *¿Es posible que la alimentación se haya aplicado también durante la época de floración y que el material de alimentación pueda estar presente en la miel recolectada?*
- *Desde una perspectiva legal: «miel» producida a partir de abejas que se alimentan de los azúcares no es miel. Según se define en la Directiva 2001/110 / CE (tampoco se permite mezclar)* QSI Laboratory Quality services International

Para terminar, un resumen de los métodos mas importantes de análisis, de la posible adulteración de las mieles.

Métodos científicos modernos de detección de adulteraciones:

Detección de miel y adulteración de miel: una revisión Laleh Mehryara, Mohsen Esmailib

Aunque la adulteración de la miel no es perjudicial para la salud, los problemas de fraude de la miel

influyen negativamente en el crecimiento del mercado al dañar la confianza del consumidor. Parece bastante necesario que la preparación de una revisión general de

los procedimientos aplicados por los investigadores en la detección La adulteración de la miel sería útil y serviría como una buena fuente en trabajos futuros.

Métodos de análisis

Análisis de cromatografía de gases (GC) y cromatografía líquida (LC):

Este método puede ser considerado como un reemplazo del análisis isotópico, que tiene algunas limitaciones.

Espectroscopía de Transflectancia Infrarroja Cercana (NIR):

Es una técnica rápida, no destructiva y método relativamente económico que puede ser adecuado para su uso como técnica de detección en el control de calidad de la miel [1].

Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) con reflectancia total atenuada (ATR):

En contraste con las técnicas de análisis de la relación de isótopos de carbono que consumen mucho tiempo, estas FTIR Los procedimientos espectroscópicos se pueden realizar en muy poco tiempo [2].

Caracterización de proteínas:

Las proteínas principales en la miel tienen diferentes pesos moleculares dependiendo de las especies de abejas. Por lo tanto, la medición de las principales proteínas en la miel.

Es un método útil para discriminar la miel que se produce a partir de diferentes especies de abejas.

Cromatografía de intercambio aniónico de alto rendimiento con amperométrico pulsado Detección (HPAEC-PAD):

Es una herramienta eficiente para la caracterización de la miel floral especies. Este método consume menos tiempo y es menos costoso que otros métodos [3].

Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas con relación isotópica (HPLC-IRMS):

El nuevo procedimiento tiene ventajas sobre los métodos existentes en términos de tiempo de análisis, sensibilidad, falta de preparación de la muestra, consumo reducido de reactivos y simplicidad de la operación procedimiento. Además, es el primer método isotópico desarrollado que permite la adición de azúcar de remolacha detección [4].

Métodos calorimétricos (aplicación de DSC):

La aplicación de DSC mostró la posibilidad de usando la temperatura de transición vítrea para distinguir entre mieles y jarabes y es un Potente técnica para caracterizar el comportamiento térmico de las mieles y para detectar efecto de la adulteración en las propiedades fisicoquímicas y estructurales de las muestras.

Análisis de relación de isótopos de carbono estable (SCIRA):

Está determinado por la relación de isótopos $^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$, que es diferente en las plantas C4 o CAM, en comparación con las plantas C3 [2].

Espectroscopía Raman de Transformada de Fourier (FT):

La espectroscopía FT-Raman es exitosa aplicable para detectar jarabes invertidos de remolacha y caña. Este método también se puede usar para discriminar entre los tipos de adulterantes independientemente de su origen floral [5].

Detección microscópica:

Se exhibió un análisis microscópico de mieles adulteradas con azúcar de caña células del parénquima, vasos de anillo único y células epidérmicas. En general, el procedimiento microscópico es Un buen método de detección para detectar la adulteración de la miel con productos de azúcar de caña.

CONCLUSIÓN

En resumen, según los datos obtenidos de la literatura estudiada, en cierta medida es obvio que casi la mayoría de las características fisicoquímicas de la miel dependen de la fuente floral.

*La adulteración de la miel es un problema crítico que está determinado por varias técnicas para obtener información de cada aspecto de la misma. Según el tipo de adulterantes, cada método aplicado parece ser beneficiario por sí mismo. **Detección de miel y adulteración de miel: una revisión** Laleh Mehryara, Mohsen Esmailiib*

Recomendación del autor:

En base a estos conocimientos, si nos resulta imperioso suplementar con hidratos de carbonos a las abejas yo sugeriría que se adicione vitamina C (ácido ascórbico) al jarabe y se hidrolice la sacarosa con el agregado de miel fresca, natural, o lo que puede ser mejor; miel verde que todavía está en plena actividad enzimática de las levaduras. De esta manera conseguimos agregar al azúcar común, sustancias propias del néctar como la vitamina C, la “quercetina” y las levaduras que maduran el néctar. Orlando Valega

Referencias:

“Una aventura en el Néctar de las Flores”

Por: César Canché y Azucena Canto**

NECTAR: LA REALIDAD DEL MITO LUIS BERNARDELLO y LEONARDO GALLETTO

Microorganismos de las abejas con aplicaciones importantes en la industria Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. **Inforural JUEVES , 30 ABRIL 2020**

Influencia de la vitamina C en el jarabe de azúcar en el área de cría, población de colonias, peso corporal y proteínas en las abejas melíferas. autor (es): Andi, M. A.; Ahmadi, A.

Complementando con vitamina C la dieta de las abejas melíferas (*Apis mellifera carnica*) parasitadas con *Varroa destructor*: efectos sobre el estado antioxidante. Farjan M1, Łopieńska-Biernat E1, Lipiński Z2, Dmitryjuk M1, Żółtowska K1

Suplementación de la dieta de la abeja melífera con vitamina C: el efecto sobre el sistema antioxidante de la cría de *Apis mellifera carnica* en diferentes etapas Marek Farjan1, Małgorzata Dmitryjuk1, Zbigniew Lipiński2, Elżbieta Biernat-Łopieńska1 and Krystyna Żółtowska

Comentarios en el foro apícola [Beesource Beekeeping Forums](#) > [General Beekeeping Forums](#) > [Treatment-Free Beekeeping](#) > Using ascorbic acid to bring pH level down in sugar water

Evaluación de la posible adulteración de mieles de abeja comerciales de origen costarricense al compararlas con mieles artesanales provenientes de apiarios específicos Maurico Ureña Varela, Esteban Arrieta Bolaños, Eduardo Umaña, Luis Gabriel Zamora y María Laura Arias Echandi

La alimentación de las abejas como causa principal de miel que falla en pruebas de adulteración Laboratorios Quality Services International (QSI)

***El apicultor práctico* de Michael**

La miel adulterada pone en alerta a la apicultura mundial (revista super Campo 17/02/2019)

Elaboración de miel artificial utilizando células de levadura a partir de glándulas salivales de abejas melíferas Por: K. Kathiresan y K. Srinivasan
K. Kathiresan y K. Srinivasan en el Centro de Estudios Avanzados en Biología Marina de la universidad Annamalai en Parangipettai,

Capítulo XII, Primera parte del libro: “Vida y costumbres de las abejas” D. MAURICE MATHIS de l'Institut Pasteur de Tunis 1951)

Evaluación de la posible adulteración de mieles de abeja comerciales de origen costarricense al compararlas con mieles artesanales provenientes de apiarios específicos Maurico Ureña Varela, Esteban Arrieta Bolaños, Eduardo Umaña, Luis Gabriel Zamora y María Laura Arias Echandi

La alimentación de las abejas como causa principal de miel que falla en pruebas de adulteración QSI Laboratory Quality services International

Detección de miel y adulteración de miel: una revisión Laleh Mehryara, Mohsen Esmailib

Por: Orlando Valega Correo: valegaorlando@gmail.com