

## PURIFICACIÓN DE CERA

(Artículo de investigación)

Flavia Lucero Terrazas Linares<sup>1</sup>, Jonhy Cesar P. Oliver Cortez<sup>2</sup>

### Resumen

En el Centro Experimental Cota Cota, en fecha 9 de septiembre, con los alumnos de la asignatura de Apicultura semestre II/2021, se realizó la primera práctica. La misma consistió en purificar cera, es decir se ha obtenido cera purificada de panales deteriorados. Estos panales se han expuesto al sol para calentar y ablandar la cera, se ha retirado de los cuadros con espátulas y se ha colocado en una lata con agua limpia. Se ha calentado en fuego hasta que se disuelva la cera, se ha filtrado en caliente, para un enfriamiento rápido se adicionó agua limpia para bajar la temperatura hasta 40 a 45 °C, temperatura a la cual no quema las manos. Se han obtenido grumos de cera purificada que fueron retirados con la mano y posteriormente con filtro fino. Toda la cera obtenida en 4 procesos de purificación, se diluyó en agua limpia calentándola de forma lenta. Una vez disuelta, se dejó reposar el envase para formar una pasta sólida de cera purificada.

**Palabras clave:** abeja, cera, miel, polen.

### INTRODUCCIÓN

La cera es la sustancia que las abejas usan para construir el panal, son producidas por las abejas melíferas jóvenes que la segregan en forma líquida a través de sus glándulas cereras. Al contacto con el aire, la cera se endurece y forma pequeñas escamillas de cera en la parte inferior de la abeja. Estas escamas son moldeadas por sus mandíbulas y con la ayuda del primer par de patas. Sirven para construir los alvéolos hexagonales de sus panales (Bradbear, 2005).

Las abejas usan estos alvéolos para conservar la miel y el polen; la reina deposita en ellas sus huevos y las nuevas abejas se crían en su interior (FAO, 2005). Las ceras producidas por diferentes especies de abejas tienen ciertas diferencias en sus propiedades químicas y físicas (Bradbear, 2005). En las explotaciones apícolas, la cera de abejas es un producto que puede tener dos orígenes: de opérculos, del sello que cierra las celdillas de miel en los panales, de renovación de panales, de sustitución de los ya viejos, o bien de bajas, de colmenas que han desaparecido por cualquier causa, frío o hambre (Gómez, 2002).

### Propiedades físicas

Es producida por las abejas melíferas jóvenes que la segregan como líquido a través de sus glándulas cereras. Al contacto con el aire, la cera se endurece y forma pequeñas escamillas de cera en la parte inferior de la abeja. Un millón más o menos de estas escamillas significa un kilo de cera. Las abejas la usan para construir los alvéolos hexagonales de sus panales, ya estructurados rígida y eficientemente (FAO, 2005).

La dureza de la cera de abejas es un importante factor de calidad: cuanto más dura sea la cera, mejor será su calidad. La cera es un material inerte con gran plasticidad a una temperatura relativamente baja (alrededor de 32 °C). En cambio, a esta temperatura la mayoría de las ceras vegetales son mucho

---

<sup>1</sup> Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

<sup>2</sup> Docente Investigador, Centro Experimental Cota Cota, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. cesarolivercortez@gmail.com

más duras y de estructura cristalina. Al calentarse, las propiedades físicas de la cera cambian. A 30-35 °C se vuelve plástica, a 46-47 °C se destruye la estructura de un cuerpo duro y entre 60-70 °C comienza a fundirse. El calentamiento a 95-105 °C conduce a la formación de espuma superficial, mientras que a 140 °C las fracciones volátiles comienzan a evaporarse. Un calentamiento más prolongado o temperaturas más elevadas provocan una mayor degradación y pérdida de ésteres (Currian, s.a.).

### **Producción de cera por las abejas**

Bruneau (2012), señala que la cera la sintetizan cuatro pares de glándulas epidérmicas situadas en la cara ventral, entre los segmentos del abdomen. Estas glándulas cereras solo están presentes en las obreras, y alcanzan su máximo de actividad entre los 12 y 18 días. La cera recién producida por las abejas tiene un color blanco, pero va adquiriendo un color amarillento a medida que entra en contacto con los colorantes provenientes del polen y de los propóleos (Currian, s.a.).

Rodríguez (2017), indica que la cera es secretada en forma líquida, que rápidamente se solidifica en contacto con el aire. También señala que una colonia para producir 1 kg de cera, necesitan consumir más de 10 kg de miel. Currian (s.a) informa que para la fabricación de cera a partir de la miel tiene un costo de entre 4-12 kg de miel por cada kg de panal construido por las abejas y que para la secreción de cera es imprescindible la sucesión de ciertos factores:

- Temperatura en el grupo de abejas de 33 a 36 °C,
- Presencia de abejas obreras con edad de 12 a 18 días.
- Alimentación abundante y la necesidad de construcción de panales.

Para moldear la cera y hacer los panales se necesita una temperatura de “moldeo”, unos 40 °C; para conseguirla las abejas se agrupan en cadenas y racimos en las zonas de trabajo y “tiritan”, “queman miel”, transforman la miel en calor, creando puntos de trabajo de la cera. Cuando la temperatura externa es alta el “escalón térmico” hasta los 40 °C de moldeo de la cera es pequeño, y las abejas la trabajan con facilidad. Pero cuando la temperatura externa es baja se hace más difícil subir ese “escalón térmico”, y la producción de cera tiene un costo energético (en miel) más elevado.

### **Usos de la cera**

Antiguamente la cera se empleaba en la fabricación de velas, pero actualmente la propia industria apícola es la principal consumidora de cera de abejas, otros usos son como ingredientes o soportes en productos específicos para la industria cosmética, la farmacéutica y en medicina. Antes de la utilización de las centrifugadoras, la cera provenía directamente de los panales cortados y exprimidos para recolectar miel. Con sus colmenas tradicionales, África es el principal productor de cera natural.

### **Descomposición de la cera**

La cera que se obtiene de panales usados, cera de opérculo post-extracción, ceras sucias o en desuso tiene una apreciable cantidad de cera que se puede rescatar. En condiciones iniciales, contiene además miel, polen, partes de abejas, larvas y otras impurezas, restos del uso del panal en la colmena de las crías de abejas. Estos panales o ceras en presencia de materia orgánica como crías, pueden deteriorarse con bastante facilidad. Una forma de almacenar la cera, sin riesgo que se contamine o descomponga, es que debe ser purificada. Separar de sus impurezas de acelerada descomposición como son los restos de abejas en cualquier estado de desarrollo, del polen y de la miel.

## **Disolventes ideales**

Un disolvente ideal para una recristalización debe poseer las siguientes características:

- Un coeficiente de temperatura elevado para la sustancia que se va a purificar, esto es, debe disolver una gran cantidad de la misma a su temperatura de ebullición y sólo una pequeña cantidad a la temperatura ambiente o ligeramente por debajo de ella.
- Un coeficiente de temperatura bajo para las impurezas.
- Al enfriarse debe suministrar rápidamente cristales bien formados del compuesto que se purifica, de los cuales debe ser fácilmente separable.
- No debe reaccionar con el soluto.
- Su utilización no debe ser peligrosa (inflamable).
- Sobre todo, debe ser barato.

Para purificar la cera, el agua se constituye en un disolvente ideal. No disuelve a temperatura ambiente y disuelve completamente a su temperatura de ebullición (86 °C en La Paz).

## **Purificación con agua caliente y filtros**

A la cera con impurezas, se agrega agua en una cantidad similar en volumen, se calienta hasta 65 °C y se agita; transcurrido 30 minutos, la mezcla cera-agua se filtra en caliente. El filtrado se deja reposar dentro un recipiente para la formación de moldes de cera. Por otra parte, el residuo del filtrado se junta en otro recipiente para volver aplicar el procedimiento. Formado los moldes, se sacan del agua y se voltean; se procede a raspar la superficie con impurezas (superficie de color más intenso); retiradas las impurezas, los moldes vuelven a ser calentados con agua para obtener cera de tonalidad más clara. Este proceso se realiza reiteradas veces hasta que ambos lados del molde sean del mismo color.

## **Preparación de la solución**

Se debe disolver el soluto en disolvente a su temperatura de ebullición. Sobre un baño de agua, después se calienta la mezcla hasta ebullición, agitando constantemente y comunicar al líquido un movimiento de giro.

## **Filtración de la solución caliente**

Esta solución caliente se debe filtrar de tal forma que no cristalice nada de soluto en el filtro. Y se requiere una filtración rápida con un mínimo de evaporación.

## **Enfriamiento de la solución filtrada**

En el enfriamiento de la solución caliente se pretende que cristalice la máxima cantidad de la sustancia deseada con un mínimo de impurezas. La cera tiene menor densidad que el agua, a medida que vaya enfriando la solución filtrada, sobre la superficie del agua (encima) se formará el bloque sólido de cera. Que gracias a que no contiene aire ni agua, es un producto que mantiene sus características, se puede almacenar sin riesgo, no se enmohece. Con enfriamiento rápido, agregando agua fría a la solución filtrada, se forma cristales pequeños, que debido a que tienen gran superficie, retiene aire y humedad, en estas condiciones se enmohecen, se deteriora la calidad de la cera aunque esté muy bien purificada.

## **Separación de los cristales**

Se debe separar los cristales formados, quitándoles el agua. Si la purificación es incompleta, debemos repetir el proceso hasta que alcancemos un grado de limpieza deseada. Después la cera purificada, formando bloques sólidos se almacena en lugares limpios y secos. La composición y concentración de hidrocarburos presentes en la cera, está relacionado directamente con la recolección del néctar y polen que realicen las abejas, por lo que, las propiedades tanto cuantitativas y cualitativas tendrán variaciones de acuerdo dependiendo del tipo de floración.

El objetivo de la investigación fue obtener cera purificada de panales deteriorados o en desuso, a través del desarrollo de la purificación de cera e identificación de los materiales utilizados para la purificación de cera.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Materiales**

Los materiales utilizados fueron ropa de trabajo, latas o similares para hervir agua con panales, guantes de cuero, panales deteriorados, panales en desuso, cera de opérculo; recipientes, leña para fuego, espátula, tela para cernir, tamizador y balanza.

### **Metodología**

Para retirar los panales de los cuadros, se expone al sol para ablandar la cera. Hace que sea fácil sacar la cera de los marcos. En días fríos o en las noches, se puede usar calentadores con ventilador tipo estufa. En el fuego se calienta agua en la lata para derretir la cera de los panales (no se tenía cera de opérculos). Cuando empieza a hervir, se disminuye la cantidad de calor y se espera que se derrita todos los panales hasta forma una solución del agua con la cera. Encima de un balde, se coloca la tela de algodón bien sujeta y con espacio para recibir el agua caliente con la cera derretida. El filtrado en caliente, consiste en echar el agua caliente con la cera derretida. Por el filtro pasará el agua caliente, la cera derretida y las impurezas solubles.

Para extraer la mayor cantidad posible de cera en cada proceso, se debe ejercer presión sobre el filtro que retiene las impurezas insolubles. Si la solución filtrada, se deja enfriar de forma natural en un lugar protegido del movimiento y del polvo, duraría varias horas hasta formar un bloque sólido. Debido a que no se tiene mucho tiempo en la realización de las prácticas, en un primer proceso, se obtuvo cera purificada con un enfriamiento rápido, del cual se ha obtenido pequeños cristales de cera. Para el enfriamiento rápido se añadió agua fría y se bajó la temperatura de la solución hasta 40 °C. Con este enfriamiento, se ha obtenido cera formada por cristales pequeños, los cuales fueron recogidos con la mano, se presionó formando bolas. Lo que no se podía retirar con la mano por la alta cantidad de agua, se separó y retiró con un filtro fino.

Las impurezas insolubles retenidas en el filtro de tela, se volvió a calentar en agua limpia hasta que hervía y volvía derretir la cera restante. Se filtró en caliente y se obtenía más cera purificada por el método del enfriamiento rápido. Todas las ceras purificadas obtenidas en el primer proceso, en agua limpia sobre el fuego, se derritieron nuevamente, en éste segundo proceso, la cera derretida caliente se dejó en un lugar protegido del polvo para que enfríe de forma natural y obtener bloques sólidos de cera sin aire ni agua. Al día siguiente, se retiró el bloque de cera y se separó las impurezas solubles que se pegaron en la parte inferior. Se pesó la cera purificada y se almacenó para venta, canje por cera estampada o uso para asegurar cera estampada en los cuadros.



Figura 1. Panal en buen estado que se puede utilizar en cualquier colmena (Izq.) y cuadros nuevos, listos para colocar cera estampada y utilizar en colmenas (Der.).



Figura 2. Cera estampada para colocar en cuadros (Izq.) y extracción de panales contaminados para la rescatar la cera por un proceso de purificación (Der.).



Figura 3. Filtrado en caliente y prensado, para extraer la mayor cantidad de agua caliente con cera (Izq.) y cera purificada con enfriamiento rápido, se formaron pequeños cristales (Der.)



Figura 4. Separación de los cristales de cera del agua con ayuda de un filtro fino (Izq.) y segundo proceso, se derritió toda la cera purificada en agua limpia y caliente. Se dejó enfriar de forma natural, o sea lentamente.



Figura 5. En la parte superior se forma el bloque sólido de cera, y en la parte inferior se adhieren las impurezas solubles, presentes en la solución (Izq.) y con una espátula se retira las impurezas para obtener la cera purificada (Der.).



Figura 6. La cera se seca, se envuelve en una bolsa plástica, se pesa y se almacena (532 g).

## RESULTADOS

Como resultado se obtuvo 532.0 gramos de cera purificada rescatada de 6 panales deteriorados. Se observó el ablandamiento de los panales expuestos al sol, el derretimiento de la cera en agua caliente, el filtrado en caliente, la formación de cristales pequeños con enfriamiento rápido, la formación del bloque sólido con enfriamiento natural.

## CONCLUSIONES

Se logró purificar cera por medio de un método sencillo que utiliza materiales fáciles de conseguir, el Docente explicó los diferentes pasos del proceso de purificación de cera. En la fundamentación teórica, también se destaca el enorme costo en kg miel por cada kg de cera que producen las abejas. Este hecho, justifica ampliamente la necesidad de rescatar cera de los panales deteriorados para la fabricación de cera estampada que serán utilizadas en las mismas colmenas.

## BIBLIOGRAFÍA

Bradbear, N. (2005). La apicultura y los medios de vida sostenibles. Revista de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. p. 31.

Bruneau, E. (2012). Productos de la colmena. Capítulo IX del libro Tratado de apicultura. Ediciones Omega. Barcelona - España.

Currian, M. (s.a). Materias primas de la apicultura. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/67894/Capitulo%205.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

FAO. (2005). La apicultura y los medios de vida sostenibles. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y5110s/y5110s00.htm#Contents>

Gómez, A. (2002). La cera de la abeja: control y factores de calidad. Disponible en: <https://www.mieldemalaga.com/asociacion/jornadas/ponencias/texto04-4.pdf>

Rodríguez, F. (2007). Cría rentable de abejas reinas y producción de jalea real. Ediciones Continente. Buenos Aires, Argentina.