



ARTICULO ORIGINAL

Evaluación del método de recolección de propóleos empleando mallas plásticas Evaluation of propolis recollection methods employing plastic meshes

Dailen Guanche Gallardo, Carlos A. Yadró, Juan C. Pérez, Nankyu Vega, Aray Robles

Centro de Investigaciones Apícolas. Carretera El Cano a El Chico km 0. La Lisa, Código Postal 19190, La Habana, Cuba.

*investigadora@ciapi.minag.cu



Palabras clave

Propóleos
Mallas
Métodos de recolección

keywords

Propolis
Meshes
Collection methods

Editor: Anais Rodríguez
Luis, CIAPI, Cuba

Recibido Enero 19, 2022

Aceptado Febrero 27, 2022

Copyright:© This work by Guanche is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Como citar este artículo:

Guanche, D., Yadró, C. A., Vega, N., Robles, A., Pérez J. C. (2022). "Evaluación del método de recolección de propóleos empleando mallas plásticas". Apiciencia 24 (1).

Los propóleos cubanos han demostrado tener efectos biológicos en dependencia del tipo y riqueza de constituyentes químicos presentes. Estos tienen una correlación directa con otros factores, tales como: métodos y estación del año en que se cosechan, zona geográfica y especies vegetales que circundan a las colmenas. La técnica empleada por los apicultores cubanos para la cosecha del propóleos es el raspado tradicional. Técnica poco higiénica ya que el propóleos se obtiene con mayores impurezas y posibles contaminantes. El objetivo del trabajo fue evaluar la recolección del propóleos empleando dos tipos de mallas plásticas en cuanto a su uso para las condiciones de la apicultura cubana y la cantidad y calidad del propóleos cosechado mediante el empleo de estas. Para ello se empleó dos tipos de mallas plásticas de diferente matrizado. El estudio se llevó a cabo en apiarios de dos provincias occidentales de Cuba. Se determinó la maniobrabilidad con las mallas, los gramos de propóleos por malla y parámetros físico-químicos de calidad del propóleos recolectado. Se pudo concluir que tipo de malla resultó más adecuada para la extracción manual en las condiciones de la apicultura cubana, así como, la calidad y cantidad del propóleos recolectado. Este estudio aporta el conocimiento necesario para justificar una alternativa tecnológica para la cosecha del propóleos cubano con la mayor calidad posible.

Propolis is a set of resinous substances collected by bees from the buds and bark of trees, transported inside the hive and modified with waxes and salivary secretions. Cuban propolis has shown to have biological effects depending on the type and richness of chemical constituents present. They have a direct correlation with other factors, such as: methods and season of the year in which they are harvested, geographical area and plant species that surround the hives. The technique used by Cuban beekeepers to harvest propolis is the traditional scraping. Unhygienic technique since propolis is obtained with greater impurities and possible contaminants. The aim of the work was to evaluate the collection of propolis using two types of plastic meshes in terms of their use for the conditions of Cuban beekeeping and to evaluate the quantity and quality of propolis harvested by using these. For this, two types of plastic meshes of different matrix were used. The study was carried out in apiaries from two western provinces of Cuba. The maneuverability with the meshes, the grams of propolis per mesh and the physical-chemical quality parameters of the collected propolis were determined. It was possible to conclude which type of mesh was more suitable for the conditions of Cuban beekeeping and the good quality and quantity of the collected propolis. This study provides the necessary knowledge to justify a technological alternative for the harvest of Cuban propolis with the highest possible quality.

Introducción

El propóleo es un producto que puede transformarse en una importante fuente de ingreso para el apicultor, por la diversidad de usos entre los que resalta la medicina natural, por sus propiedades curativas en la prevención y tratamiento de varias afecciones (Santos, 2012; Abbasi y col., 2018; Silva y col., 2018; Braakhuis, 2019).

La composición del propóleo depende de varios factores entre los que se incluye el origen botánico (Vázquez, 2011), la especie de abeja (Rojas y col., 2016; López, 2019) y la época del año (López y Ubillús, 2004; Laura y col., 2010). En sus características, además, influye el método de recolección. Varios métodos han sido desarrollados, adecuados según las características de cada país y región apícola (Martínez, 1991; Tsagkarakis y col., 2017).

Tradicionalmente en Cuba se ha utilizado el método de raspado. Sin embargo, el propóleo que se obtiene puede contener gran cantidad de impurezas e incorporar otros contaminantes tras su manipulación como viruta de madera, partes de abejas, partículas de cera y restos vegetales (López y col., 2003; Martínez y col., 2012; Vilora y col., 2016).

Otro método para la recolección de propóleos es el empleo de mallas plásticas. Desde finales del siglo pasado países como Argentina (Ochi, 1981), Italia (Krell, 1996), España (Arquillue y Benito, 1987), Uruguay (Martínez, 1991) han ido implementando este método con vistas a obtener un propóleo con mejores características para su comercialización. El uso de láminas plásticas perforadas colocadas sobre los cuadros de la colmena permite obtener propóleos con mayor calidad, pocas impurezas y libres de contaminantes (López y col., 2003; Ordoñez y col., 2007; Castillo y Chipatecua, 2016).

En Cuba la producción de propóleos se encuentra en una incipiente situación que puede cambiar de forma gradual.

Es un país que cuenta con las condiciones adecuadas para el avance de la actividad apícola. Sin embargo su producción no se ha desarrollado de la forma adecuada.

En la actualidad, el raspado tradicional, es la técnica que emplean los apicultores cubanos para la extracción de propóleos, con la cual se recolectan modestas cantidades del producto con baja calidad (APICUBA, 2018, 2019, 2020). Por lo tanto se torna imprescindible aumentar su producción sin alterar sus propiedades durante la cosecha. Además, es importante evitar o disminuir el nivel de contaminantes obtenido en el producto final para garantizar propóleos de buena calidad.

Para ello es conveniente evaluar diferentes técnicas de recolección de propóleos que proporcionen una referencia real acerca del tipo de método, que en nuestras condiciones permita optimizar la producción de propóleos y a la vez garantizar su calidad.

El objetivo del trabajo se centra en evaluar la recolección del propóleo empleando dos tipos de mallas plásticas.

Materiales y Métodos

Lugar de muestreo

Para el estudio se escogieron dos apiarios de la zona occidental de Cuba. Uno correspondiente a la provincia de Pinar del Río (PR) (22°26,86'28" N y 83°31,01'88" W) y otro de la provincia de Mayabeque (My) (22°43'12,5" N y 82°8'57" W). A cada apiario se le entregó un set de 25 mallas blancas (B) y 25 mallas grises (G) (Figura 1). Para identificar cada apiario y el tipo de malla se usó el código My-B y My-G (Mayabeque-mallas blancas y Mayabeque- mallas grises, respectivamente), y PR-B y PR-G (Pinar del Río- mallas blancas y Pinar del Río- mallas grises, respectivamente).

Se emplearon mallas plásticas identificadas como blancas y grises. Ambos tipos aparecen en la figura 1.

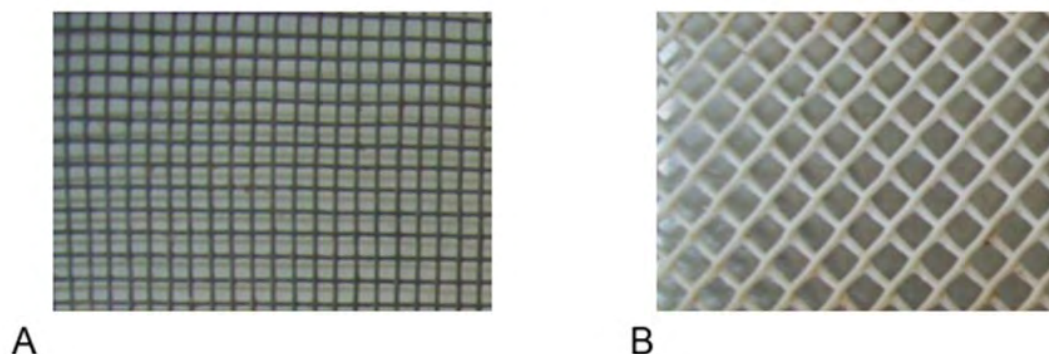


Figura 1. Mallas plásticas . A) mallas de color gris oscuro con un grosor de 0,7 mm y orificios de 1,5 x 1,5 mm. B) mallas de alta densidad de color blanco con orificios de 3,4 x 3,2 mm y un espesor de 1,3 mm.

Las mallas se cortaron con una medida de 42,5 x 50 cm y se colocaron entre el techo y la primera alza de la colmena. Permanecieron en las colmenas por espacio de 30 días. Posteriormente fueron retiradas y colocadas en bolsas de nylon limpias identificativas de cada apiario, protegidas del sol y del calor. Las muestras fueron conservadas a -18°C en el Centro de Investigaciones Apícolas (CIAP) hasta el momento de su análisis.

Extracción manual del propóleo

El propóleo se extrajo de las mallas al sacarlas de la nevéra, doblando o plegando las mismas, de forma que el propóleo de los orificios se desprendió. El material extraído de cada malla fue guardado en bolsas independientes rotuladas con el apiario, el tipo de malla y el número de la misma.

Procedimiento con las mallas post-extracción

Luego de la extracción del propóleo las mallas fueron pesadas para establecer un promedio de peso. Posteriormente se les realizó un primer lavado sumergiéndolas durante 10 días en un recipiente con etanol al 90%. Una vez finalizado este tiempo, las mallas se sacaron, se dejaron secar y se pesaron estableciendo los gramos de materia prima extraídos para después del primer lavado. Adicionalmente, se determinó el porcentaje de sólidos solubles contenido en el etanol del lavado. Por último, las mallas fueron lavadas con agua caliente (60-70°C), puestas a secar y pesadas nuevamente para establecer los gramos de materia prima extraídos después del segundo lavado.

Procedimiento con el propóleo post-extracción

El propóleo recolectado en las bolsas, correspondiente a cada malla, fue pesado y se determinaron los gramos de propóleo por malla (g/malla). Posteriormente a un pool de propóleos proveniente de cada apiario por tipo de malla se les realizó análisis de humedad, cera, resina, impurezas mecánicas, índices de oxidación y contenido de fenoles según metodologías descritas por la norma argentina (IRAM-INTA 15935-1:2008).

Análisis estadístico

La comparación de los valores de los diferentes parámetros analizados correspondiente a las mallas blancas y grises, se realizó mediante el test de comparación de rangos de Mann Whitney para un nivel de confidencialidad de $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó empleando el paquete estadístico GraphPad Prism version 5.01 (www.graphpad.com).

Resultados

El contenido de propóleos para cada tipo de malla no mostró diferencias significativas (Mann-Whitney $U=983,0$; $P > 0,05$) entre las mallas blancas y grises (Fig 2B). Sin embargo se identificaron marcadas diferencias entre los dos apiarios para los dos tipos de mallas (Kruskal-Wallis=34,25; $P < 0,0001$; Fig 2A).

El contenido de materia prima en gramos, extraídos de las mallas, posterior al lavado con etanol, mostró que las mallas grises tienen una retención de materia prima significa-

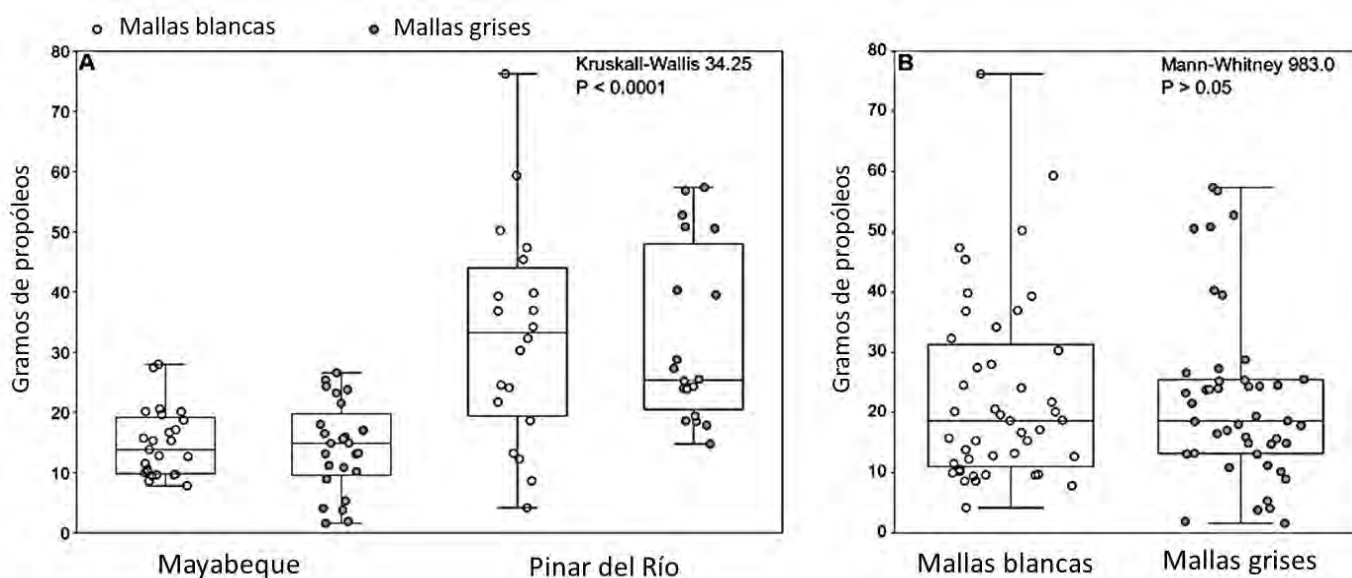


Figura 2. Cantidad de propóleos obtenido por extracción manual (mediana, rango intercuartílico y rango completo). A: comparación entre los dos tipos de mallas y los dos apiarios. B: comparación entre los dos tipos de mallas.

tivamente mayor que las mallas blancas (Mann-Whitney $U=493,0$, $P < 0,0001$; Fig 3B). Este resultado fue independiente del apiario, aunque como en el caso de la extracción manual en las mallas grises de Pinar del Río se recuperaron cantidades mucho mayores que para las mallas grises de Mayabeque (Fig 3A).

Los gramos de materia prima extraídos después del lavado con agua no mostraron diferencias significativas entre las mallas blancas y grises (Mann-Whitney $931,0$, $P > 0,05$; Fig 4A), ni tampoco entre los diferentes tipos de mallas y los

dos apiarios.

La determinación de sólidos solubles al etanol correspondiente de cada lavado de las mallas resultó de 0,6 % para ambos apiarios en estudio.

En cuanto a los parámetros de calidad del propóleo (Fig 5) se obtuvieron valores de humedad, cera, resina, impurezas mecánicas e índice de oxidación sin diferencias significativas entre las dos mallas empleadas. Sin embargo, el contenido de fenoles si mostró diferencias entre las mallas para el caso del apiario de Pinar del Río.

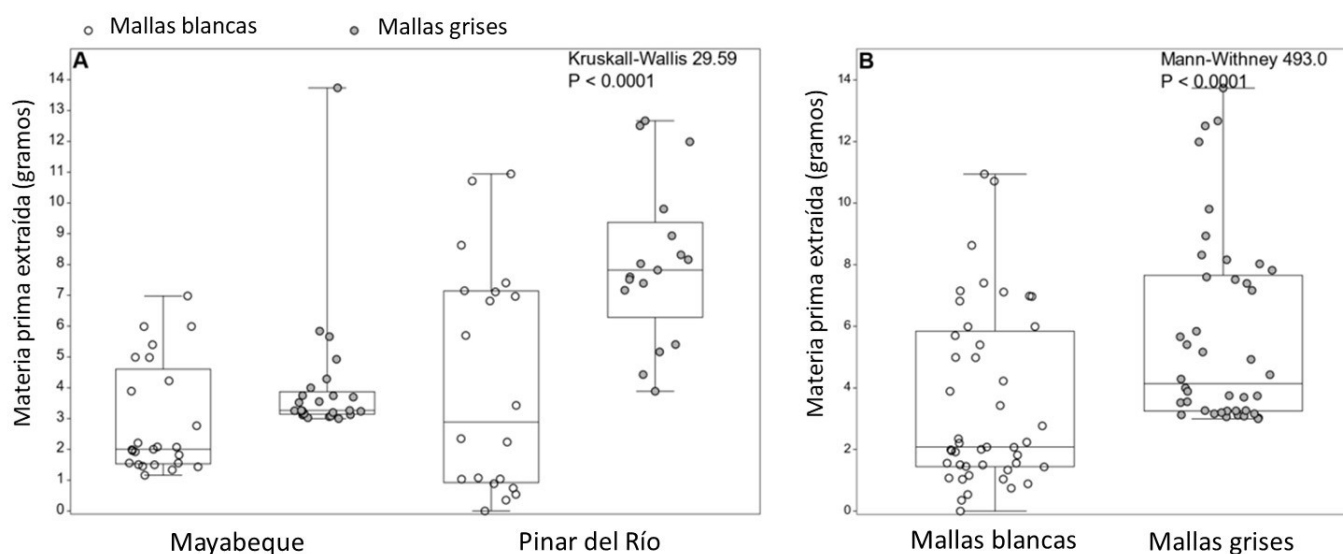


Figura 3. Gramos de materia prima extraídos después del lavado con alcohol (mediana, rango intercuartílico y rango completo). A comparación entre los dos tipos de mallas y los dos apiarios. B comparación entre los dos tipos de mallas.

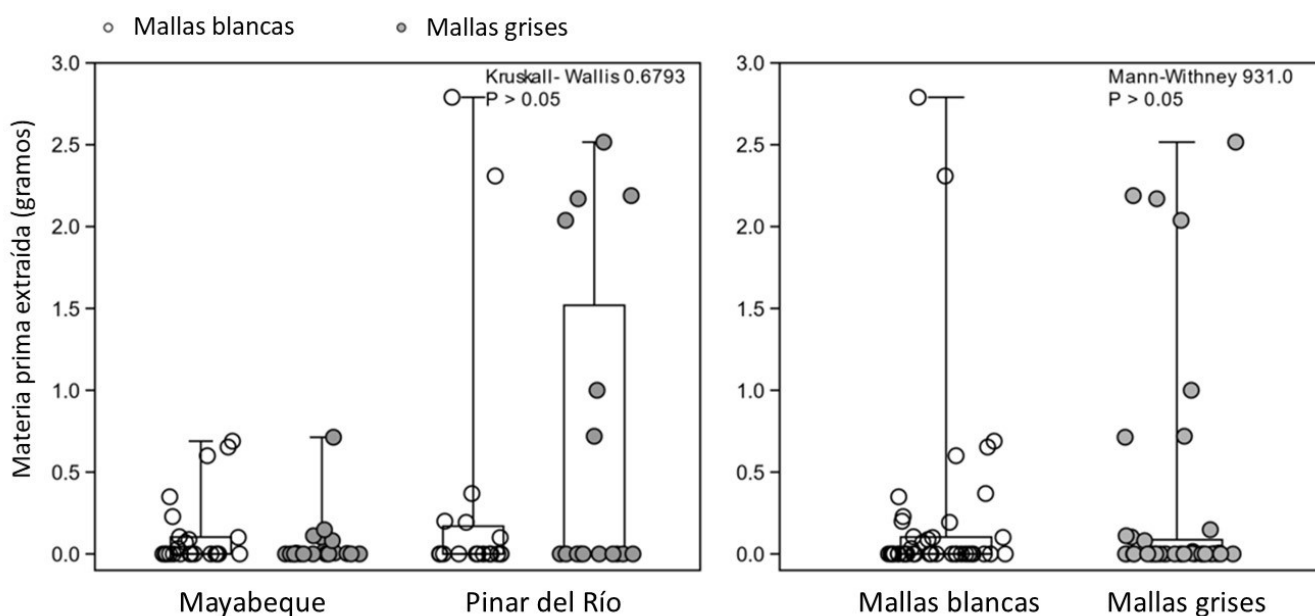


Figura 4. Gramos de materia prima extraídos después del lavado con agua (mediana, rango intercuartílico y rango completo). A comparación entre los dos tipos de mallas y los dos apiarios. B comparación entre los dos tipos de mallas.

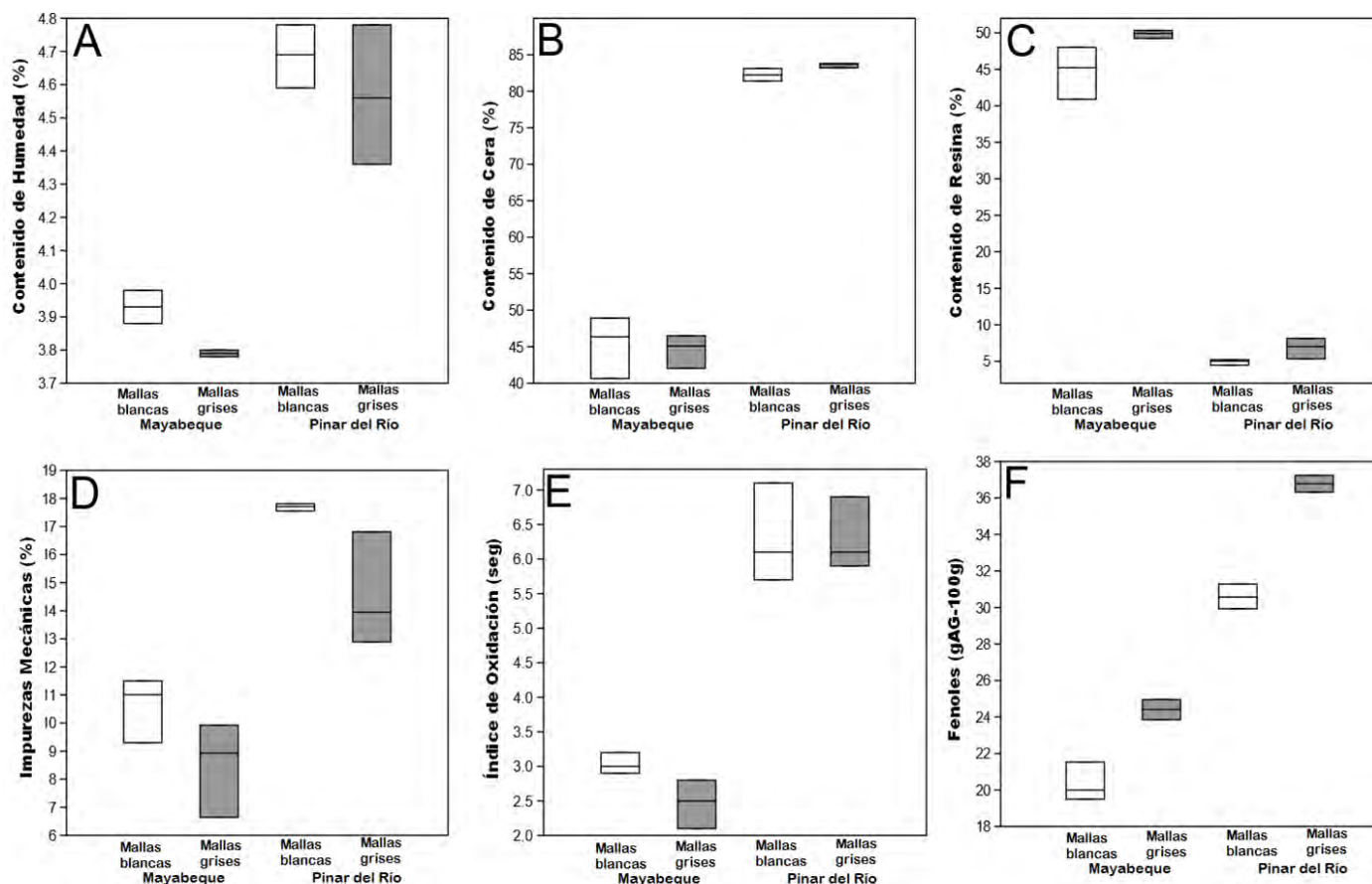


Figura 5. Evaluación de parámetros de calidad del propóleo extraído de cada tipo de malla en los dos apiarios (mediana, rango intercuartílico y rango completo). A: Contenido de humedad. B: Contenido de cera. C: Contenido de resinas. D: Impurezas mecánicas. E: Índice de oxidación. F: Contenido de fenoles.

Discusión

En las encuestas realizadas a los apicultores sobre la colocación y extracción de las mallas de las colmenas, las opiniones resultaron iguales. Los mismos no refirieron inconvenientes del procedimiento hasta el momento de envío de las mallas al CIAP.

En cuanto a la maniobrabilidad de las mallas, las blancas resultaron más fáciles en su manejo a la hora de la extracción manual en comparación con las mallas grises (Fig 6). La flexibilidad y resistencia del material de las mallas blancas contribuyeron a que el proceso manual fuera más cómodo. El propóleo se desprendió con relativa facilidad en pequeños fragmentos granulados, facilitando posteriormente el proceso de extracción con solventes de la fracción útil del producto.

Las mallas grises no solo resultaron más complicadas en cuanto a su facilidad para maniobrar, sino que también presentaron cera en exceso (identificada a simple vista) en el caso del apiario perteneciente a Pinar del Río (Fig 6). La presencia de este producto dificultó mucho la extracción

del propóleo y el manejo de las mismas durante la extracción manual. Aunque el propóleo desprendido fue en granos muy pequeños.

Esto se debe a que la cera, en las condiciones de humedad y temperatura en Cuba (80 % de humedad y 25°C de temperatura promedio) (INSMET, 2021), es más difícil de desprender de un enrejado más pequeño. Aun a bajas temperaturas, la cera se adhiere mejor al material que el propóleo, cuya naturaleza es más resinosa, haciendo más difícil su extracción.

En cuanto al contenido de propóleo recolectado por las mallas, no se obtuvieron diferencias en este sentido respecto a los tipos estudiados. Aun cuando es de notar que en el caso de Pinar del Río, este apiario obtuvo mayores valores del contenido de propóleo por mallas (para ambos tipos) que el apiario de Mayabeque.

Analizando las temperaturas y las precipitaciones pudimos constatar que según reportes del Instituto de Meteorología de la República de Cuba (INSMET, 2021), el mes de estudio fue un mes más lluvioso y cálido que lo normal con prome-

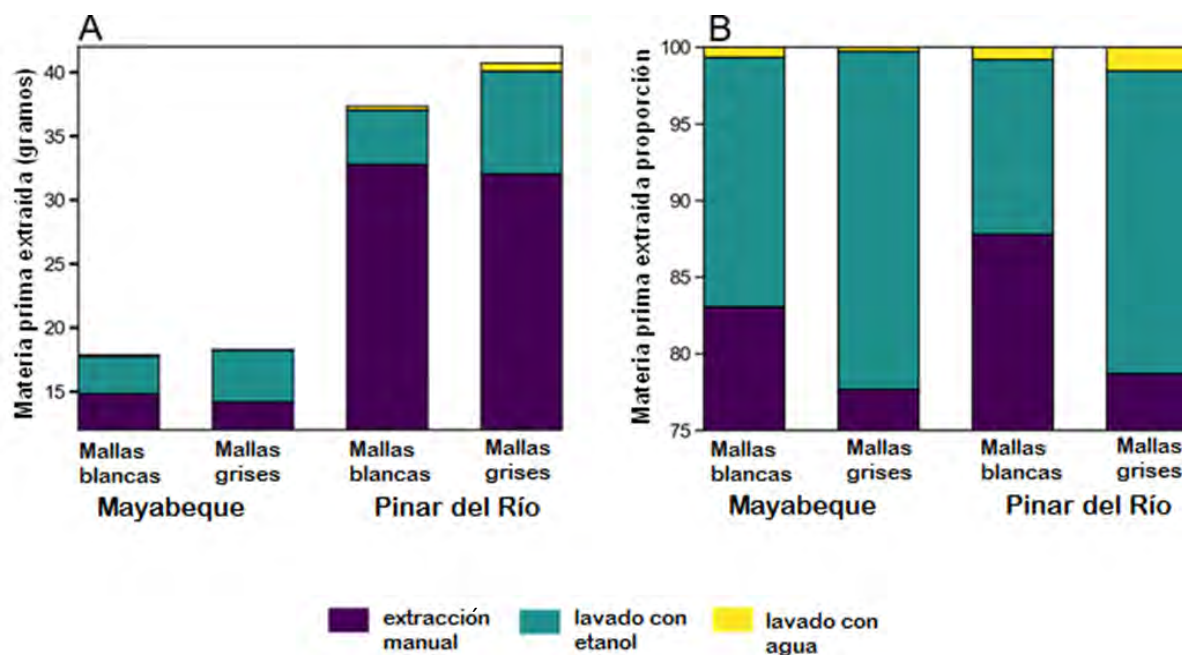


Figura 6. Materia prima promedio obtenida en cada uno de los procesos de extracción. A: Valores promedio de materia prima. B: Proporción de materia prima extraída

dios de 198 mm de acumulado y 33,8°C respectivamente para la provincia de Pinar del Río.

Esta diferencia puede deberse entonces a factores como el estado climatológico diferente para cada apiario ubicados en distintas provincias y a la vegetación circundante para la época de estudio. Factores cuyo estudio han demostrado su influencia sobre la cantidad y calidad del propóleo (Vázquez, 2011; Castillo y Chipatecua, 2016). Por otro lado, autores como Krell (1996) han propuesto que al inicio de estaciones lluviosas en climas tropicales, la actividad propolizadora por parte de las abejas es más intensa.

En la determinación de los gramos de materia prima extraídos de las mallas después del lavado con etanol, se pudo observar que en las mallas blancas hubo poca retención después de la extracción manual. Sin embargo, las mallas grises presentaron mayor contenido de materia prima extraído del material, mostrando que son capaces de recolectar mayor cantidad de propóleo aunque parte de él no pueda ser extraído de forma manual. Para el caso de estas últimas, en las condiciones de temperatura y humedad de Cuba, su aplicación, dado su mayor recolección de propóleo, estaría dada en los procesos de extracción directa con solventes, sumergiendo la malla propolizada directamente en el etanol para la extracción de la fracción útil del producto. En tanto, las mallas blancas, se presentan más factibles para su empleo en una extracción manual.

Por otro lado, la determinación de sólidos solubles en el etanol de lavado, mostró que no solo se realiza una lim-

pieza de las mallas. Además, la presencia de estos sólidos solubles le confiere al etanol nuevas propiedades con la presencia de restos de propóleos que podrían tener otras aplicaciones como sería el caso de su uso como solución desinfectante, o como parte del solvente para la preparación de la propia tintura de propóleos.

Para la calidad del propóleo, se deben tener en cuenta dos factores muy importantes: el mínimo contenido de impurezas, o sea, mayor contenido de resinas, y el origen de las impurezas, ya sean naturales (agregadas por las abejas debido a su proceder) o incorporadas (por el apicultor en el proceder en la recolección). El primero nos brinda la riqueza en principios activos que contiene el producto y su valor comercial. El segundo determina la calidad.

Los valores de los parámetros de calidad analizados, en su mayoría, no mostraron diferencias estadísticas significativas para los tipos de mallas estudiados en cada apiario. El contenido de fenoles para el caso de Pinar del Río, fue el único que reveló valores con significación estadística más altos para las mallas grises que las blancas.

A pesar que no resultó objetivo del estudio la comparación entre los apiarios, fue de notar las diferencias existentes en los parámetros de calidad entre los apiarios. Se observó valores promedios de cera e impurezas mecánicas más altos en Pinar del Río que en Mayabeque, con porcentajes de resina más altos en este último apiario.

Los valores altos de cera en Pinar del Río son consistentes con lo observado durante la extracción del propóleo de

las mallas, donde se constató la presencia de cera a simple vista. Al igual que con lo obtenido en los porcentos de retención donde en las mallas grises con enrejados más pequeños, se adhirió la cera de forma más permanente.

Las abejas colectan las resinas y exudados para la elaboración de propóleos de fuentes vegetales. Durante la estación lluviosa la accesibilidad a estas fuentes tiende a disminuir. Sin embargo, un suceso del cual se han tenido evidencias, es la reutilización del propóleos en la colmena por parte de las abejas. En las estaciones de lluvia, las abejas deben acudir a otras fuentes para suplir las necesidades de la colonia dada la imposibilidad de salir al exterior en su búsqueda. Por lo tanto, una fuente alternativa, resulta el propóleos y la cera ya presente en la colmena (Abou-Shaara, 2014).

Estas condiciones de reutilización pueden llevar a un cambio en las propiedades del propóleos cosechado debido a que el origen y calidad dentro de la colmena es igualmente variable modificando la calidad del mismo según las necesidades y prioridades de la colmena.

No obstante, existen reportes de la influencia de estaciones lluviosas sobre el contenido de fenoles del propóleos materia prima, promoviendo el aumento de flavonoides durante épocas de intensas lluvias (do Nascimento y col., 2019).

CONCLUSIONES

A partir de lo obtenido se pudo concluir que las mallas blancas, para fines de extracción manual, son de más fácil manejo, maleables y resistentes. El propóleos se desprende en fragmentos pequeños y presentan poca retención de la materia prima en el enrejado. El lavado de las mismas en presencia de exceso de cera también resulta más cómodo y práctico.

Las mallas grises por su parte resultaron menos resistente al procedimiento manual y aunque recolectan mayor contenido de propóleos, durante la extracción a mano en las condiciones de temperatura y humedad de Cuba, no es posible extraer toda la materia prima. Siendo más aplicables a la preparación de los extractos hidroalcohólicos al sumergirlas directamente en el etanol.

Aunque no se demostraron diferencias en la calidad del propóleos entre las mallas blancas y grises, los apiarios estudiados mostraron diferencias en los parámetros estudiados, probablemente por las diferentes localidades geográficas y factores climatológicos. Siendo significativo en todos ellos, los bajos valores en el índice de oxidación, indicativo de mayor concentración de compuestos oxidables, y los altos valores en el contenido de fenoles.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este trabajo
Contribución de los autores

Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron en igual medida a la realización de este trabajo

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

Referencias Bibliográficas

1. Abbasi, A. J., Mohammadi, F., Bayat, M., Gema, S. M., Ghadrian, H., Seifi, H., ... & Bahrami, N. (2018). *Applications of propolis in dentistry: a review. Ethiopian journal of health sciences*, 28(4).
2. Abou-Shaara, H. F. (2014). *Recycling behaviour and wisdom in the beehive. Bee World*, 91(1), 12-13.
3. APICUBA. *Informe de Balance cierre del año 2017. Ministerio de la Agricultura. Grupo Empresarial Agroforestal*, 2018.
4. APICUBA. *Informe de Balance cierre del año 2018. Ministerio de la Agricultura. Grupo Empresarial Agroforestal*, 2019.
5. APICUBA. *Informe de Balance cierre del año 2019. Ministerio de la Agricultura. Grupo Empresarial Agroforestal*, 2020.
6. Argentina, N. (2008). *IRAM-INTA 15935-1 Productos del NOA. Propóleos en bruto. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. CNA*, 8925.
7. Arquillue, C. P., & Benito, M. F. J. (1987). *El propoleos de las abejas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, servicio de Extensión Agraria*.
8. Braakhuis, A. (2019). *Evidence on the health benefits of supplemental propolis. Nutrients*, 11(11), 2705.
9. Castillo Corredor, D. A., & Chipatecua Zárate, F. J. (2016). *Efecto de la localización geográfica y el método de recolección en la producción de propóleo crudo de colmenas de apismellifera sobre indicadores de calidad fisicoquímicos y microbiológicos, en la provincia del Sumapaz, Cundinamarca (Doctoral dissertation)*.
10. do Nascimento, T. G., dos Santos Arruda, R. E., da Cruz Almeida, E. T., dos Santos Oliveira, J. M., Basílio-Júnior, I. D., de Moraes Porto, I. C. C., ... & Watson, D. G. (2019). *Comprehensive multivariate correlations between climatic effect, metabolite-profile, antioxidant capacity and antibacterial activity of Brazilian red propolis metabolites during seasonal study. Scientific reports*, 9(1), 1-16.
11. Instituto de Meteorología de la República de Cuba (INSMET) (2021) *Clima. Consultado el 16 de febrero del 2021 de http://www.insmet.cu/asp/genesis.asp?*

TB0=PLANTILLAS&TB1=CLIMAC&TB2=/clima/ClimaCuba.htm

12. Krell, R. (1996). Value-added products from beekeeping (No. 124). Food & Agriculture Org.
13. Laura, A. L., María, E. P., Ofelia, C. A., & Gladys, E. G. (2010). Estandarización y caracterización organoléptica y físico-química de 15 propóleos argentinos. *Lat. Am. J. Pharm*, 29(1), 102-10.
14. López, A. S., Martí, A., Subovsky, M., & Castillo, A. (2003). Métodos de recolección de Propóleos: su incidencia en rendimiento y calidad. *Agrotecnia*, (10), 10-14.
15. López, J., & Ubillús, M. (2004). Estandarización del propóleo de la provincia de Oxapampa, departamento de Pasco (Perú) como materia prima para su utilización a nivel industrial. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú*.
16. López, M. G. H. (2019). Caracterización química y actividad biológica de propóleos producidos en el estado de Yucatán (Doctoral dissertation, Centro de Investigación Científica de Yucatán).
17. Martínez, J., García, C., Durango, D., & Gil, J. (2012). Caracterización de propóleos provenientes del municipio de Caldas obtenido por dos métodos de recolección. *Revista MVZ Córdoba*, 17(1), 2861-2869.
18. Martínez, N. (1991). Empleo de mallas plásticas para producción y cosecha de propóleos. *Industria Apícola*, 5, 30-35.
19. Ochi, T. (1981) A New Method to Collect Propolis. *Honeybee Science*, 2, 16.
20. Ordóñez, R. M., Vera, N. R., Bedescarrabure, E., Maldonado, L., & Isla, M. I. (2007). Análisis comparativo del perfil químico de muestras de propóleos de Calingasta, San Juan, obtenidos por diferentes métodos de recolección y épocas del año. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 6(5), 266-267.
21. Rojas, M. S., Torres, A., & Hoffmann, W. (2016). Determinación de propiedades fisicoquímicas de propóleos provenientes de cinco especies de abejas sin aguijón de Norte de Santander-Colombia. *BISTUA REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS*, 14(1), 03-16.
22. Santos, V. R. (2012). Propolis: alternative medicine for the treatment of oral microbial diseases. Vol. 7, 133-169.
23. Silva, L. M. D., Souza, P. D., Jaouni, S. K. A., Harakeh, S., Golbabapour, S., & de Andrade, S. F. (2018). Propolis and its potential to treat gastrointestinal disorders. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018.
24. Tsagkarakis, A. E., Katsikogianni, T., Gardikis, K., Katsenios, I., Spanidi, E., & Balotis, G. N. (2017). Comparison of Traps Collecting Propolis by Honey Bees. *Advances in Entomology*, 5(02), 68.
25. Vázquez, J. C. (2011). Caracterización botánica de los propóleos producidos en distinto origen geográfico en la región apícola i-cuenca del salado, pcia. De buenos aires (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
26. Vilora Barragan, J., Gil González, J., Durango Restrepo, D., Marín Loaiza, J., & Correa Londoño, G. (2016). Actividad in vitro de extractos etanólicos de propóleos del bajo cauca antioqueño sobre dos hongos filamentosos y uno levaduriforme. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(2), 333 – 340.