

Resultados del proceso productivo de la solución concentrada de propóleos 2010-2013. Impacto de la innovación tecnológica

Luis Enrique Rodríguez Rodríguez^{1,4}, Walter Góngora Amores², Ariel Escalona Arias³, Dailín Cobos Valdés⁴, Saidé Batista Suárez⁵, Carlos Loustanau Cárdenas⁶, Armando Felipe González González⁷

^{1,2,3} Departamento de Producción, Centro de Inmunología y Biopreparados (CIBHO), Av. de Los Álamos e/ Av. Lenin y Calle Mariana de la Torre, Holguín, Cuba.

Correos electrónicos: ¹luis@cibho.hlg.sld.cu, ²wga@cibho.hlg.sld.cu, ³ariel@cibho.hlg.sld.cu.

⁴ Departamento de Investigaciones-Desarrollo, Centro de Inmunología y Biopreparados (CIBHO), Av. de Los Álamos e/ Av. Lenin y Calle Mariana de la Torre, Holguín, Cuba.

Correo electrónico: dailin@cibho.hlg.sld.cu.

⁵ Departamento de Aseguramiento de la Calidad, Centro de Inmunología y Biopreparados (CIBHO), Av. de Los Álamos e/ Av. Lenin y Calle Mariana de la Torre, Holguín, Cuba.

Correo electrónico: saide@cibho.hlg.sld.cu.

^{6,7} Departamento de Producción, Centro de Inmunología y Biopreparados (CIBHO), Av. de Los Álamos e/ Av. Lenin y Calle Mariana de la Torre, Holguín, Cuba.

Recibido para evaluación: 10 de junio de 2014.

Aceptado para publicación: 22 de abril de 2015.

RESUMEN

El proceso productivo de las soluciones concentradas de propóleos en el Centro de Inmunología y Biopreparados, ha sido una tarea esencial desde el 2010; por consiguiente, el objetivo fundamental de este trabajo es mostrar cómo se han comportado los parámetros de calidad de los lotes de estas soluciones desde el 2010 al 2013, teniendo en cuenta los elementos de innovación tecnológica desarrollados. Se analizaron los requisitos de conformidad de las soluciones concentradas de propóleos, según los registros de control de la calidad para este producto. El procesamiento estadístico se realizó de forma automatizada con el programa estadístico Medcal. Las propiedades organolépticas de estas soluciones respondieron de forma positiva y las concentraciones de sólidos totales fueron superiores al 24%. Es importante señalar

que en los lotes obtenidos en 2012 y 2013, se logró un agotamiento significativo de la materia prima, debido a la introducción de cambios tecnológicos en el proceso; aspecto este que no afectó la calidad del producto, ya que los sólidos totales están por encima del 16% establecido en el Sistema de Gestión de Calidad del Centro, corroborándose los mismos con el análisis estadístico realizado. Se obtuvo un producto conforme y con calidad, lográndose una mejor recuperación de los principios activos de estas soluciones.

Palabras clave: propóleos, solución concentrada de propóleos, parámetros de calidad, sólidos totales, proceso de elaboración, innovación tecnológica.

SUMMARY

Results of the production process of the concentrated solution of propolis 2010-2013. Impact of technological innovation

The production process of Propolis Concentrated Solutions Center for Immunology and Biologicals, has been an essential task since 2010, so we have performed show how the parameters of quality of batches of these solutions from 2010 to 2013, is the main objective of this work taking into account the factors of technological innovation developed. Compliance requirements of Propolis Concentrated solutions were analyzed according to the records of Quality Control for this product. The statistical processing was performed automatically using the statistical program Medcal. The organoleptic properties of these solutions responded positively and total solids concentrations were higher than 24%, it is important to note that the lots obtained in 2012 and 2013, a significant depletion of the raw material was obtained, due to the introduction of technological changes in the process, appearance is not affected the quality of the product and the total solids are above the 16% set in the quality Management System of the center, corroborating them with statistical analysis. Conforming product quality and achieving a better recovery of the active ingredients of these solutions were obtained.

Key words: Propolis, propolis concentrated solutions, quality parameters, total solids, process development, technological innovation.

INTRODUCCIÓN

El propóleos es un producto natural, resinoso de color rojo o amarillo verdoso, recogido por las abejas *Apis mellifera*, a partir de distintas fuentes vegetales. El propóleos es ampliamente utilizado en alimentos y bebidas, ya que mejora la salud humana. En este producto se encuentran más de 160 componentes identificados, constituyendo los compuestos fenólicos más del 50% de su peso total. La composición química y propiedades beneficiosas de propóleos varían mucho dependiendo de las áreas fitogeográficas, el tiempo de colecta, de temporada y la fuente botánica [1-5].

En los extractos de propóleos, el mínimo de materia seca permitida son 10 gramos cada 100 mililitros, mientras que de compuestos fenólicos y de flavonoides es de 0,25 gramos en 100 gramos. El máximo de cera permitido es de 2 gramos por 100 mililitros [6, 7].

Los propóleos exhiben un amplio espectro de propiedades, tales como antimicrobianos, antifúngica, antipsoriásico, analgésico, antioxidantes, antiinflamatorio, inmunomodulador, antitumoral, antiulceroso, hepatoprotector y presenta acciones neuroprotectoras [1, 8-16].

En un documento reciente, se realizó un estudio de optimización de las etapas de proceso de extracción, para la obtención de soluciones concentradas de propóleos (SCP), donde se demostró la factibilidad del mismo, gracias a los valores de los sólidos totales, volúmenes y rendimientos obtenidos [17].

Estudios realizados en Colombia con métodos similares de obtención de extractos secos de propóleos, a través de una maceración por 30 días, utilizando como solventes etanol al 70% y 90%, se obtuvieron sólidos solubles similares a lo reportado por las normas brasilera, japonesa y argentina con un 11%, 10% y 8%, respectivamente; resultados estos que están asociados fundamentalmente con el origen fitogeográfico, donde se desarrolló el propóleos utilizado [18, 19].

Como objetivo general de esta investigación, se expuso el comportamiento de los parámetros de calidad (propiedades organolépticas y sólidos totales) de las SCP, según lo establecido en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) del Centro de Inmunología y Biopreparados de Holguín (CIBHO), en el período 2010-2013, teniendo en cuenta los cambios en el proceso de obtención del producto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Teniendo en cuenta el objetivo trazado, se revisó la documentación registrada en el SGC de la entidad; para ello se analizaron los expedientes de cada uno de los lotes de la SCP elaborados desde el 2010 hasta el 2013.

Los parámetros de calidad a tener en cuenta para este estudio, se encuentran definidos en el procedimiento de Análisis físico-químico de propóleos, y la especificación: Solución alcohólica concentrada de propóleos del CIBHO.

Desde el punto de vista estadístico, se hizo un test de comparación de medias a las variables sólidos totales de todos los lotes producidos, como variable fundamental del estudio realizado antes del proceso de innovación y posterior al mismo, utilizando como herramienta el Software estadístico Medcal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las SCP son obtenidas por diferentes técnicas de extracción. La tabla 1 muestra los valores de los parámetros de calidad de las SCP producidas en el 2010 y 2011 por la técnica de maceración con dos extracciones y un proceso de filtración y las producidas del 2012 al 2013 incorporando un tercer paso de extracción, un paso de incubación a temperatura controlada y una filtración a 4 °C, que representan la innovación tecnológica del proceso productivo de la SCP. Para la identificación de los lotes de SCP, se empleó la denominación de lotes establecida en el SGC de la entidad.

Al analizar las propiedades organolépticas se observan que todas se corresponden con la especificación del SGC implantado en el CIBHO, obteniéndose un líquido sin sedimentos, de color pardo rojizo oscuro, de olor resinoso, alcohólico y sabor amargo, para los lotes elaborados desde el 2010 hasta el 2013, lo que ratifica que la calidad del producto final cumple con la conformidad establecida y se mantuvo esta característica para el producto obtenido por el método tradicional y por el cambio propuesto. Sin embargo, en los lotes producidos con el cambio se observó una SCP más traslúcida y sin la presencia de cera.

Los sólidos totales de todos los lotes de SCP realizados cumplen con las especificaciones del SGC. Sin embargo, las producciones efectuadas en el 2010 y 2011, utilizando el proceso de extracción sin modificaciones tecnológicas, presentaron valores superiores a los lotes obtenidos en el 2012 y 2013 con la modificación.

Tabla 1. Parámetros de calidad de las SCP elaboradas desde 2010 hasta 2013.

Lotes de SCP	Propiedades organolépticas	Porcentaje de sólidos totales	Decisión final
2010			
F 100001	Responde	30,80%	Conforme
F 100002	Responde	36,50%	Conforme
F 100003	Responde	31,00%	Conforme
Media	-	32,76%	-
2011			
F 110001	Responde	35,00%	Conforme
F 110002	Responde	35,80%	Conforme
F 110003	Responde	33,20%	Conforme
Promedio	-	34,66%	-
2012			
F 120001	Responde	31,30%	Conforme
F 120002	Responde	30,50%	Conforme
F 120003	Responde	34,10%	Conforme
F 120004	Responde	29,40%	Conforme
F 120005	Responde	26,90%	Conforme
Promedio	-	30,44%	-
2013			
F 130001	Responde	24,00%	Conforme
F 130002	Responde	24,00%	Conforme
F 130003	Responde	23,00%	Conforme
F 130004	Responde	26,00%	Conforme
F 130005	Responde	25,55%	Conforme
F 130006	Responde	26,00%	Conforme
F 130007	Responde	23,20%	Conforme
F 130008	Responde	21,80%	Conforme
F 130009	Responde	25,05%	Conforme
Promedio	-	24,72%	-

Se debe señalar que esta disminución en los sólidos totales no implica que el producto obtenido disminuya su calidad, sino que representa que durante el proceso de

extracción, se agotó la materia bruta del propóleos para obtener un mayor rendimiento de principios activos, ya que estas SCP son destinadas a la elaboración de tinturas alcohólicas de 5% y 15%, requisito esencial para la obtención de estas producciones en los porcentajes indicados anteriormente.

Estos resultados se demostraron al realizar una comparación de las medias obtenidas para los sólidos totales entre los diferentes años. Se evidencia que existen diferencias significativas para un 95% de confianza al comparar los lotes correspondientes entre 2010 y 2013 y 2011 y 2012 (véanse anexos 1 y 2).

Sin embargo, al comparar las medias de los lotes de SCP del 2012 y 2013, obtenidas por el mismo método de extracción, existen diferencias mínimas y esto puede estar determinado por la calidad de la materia prima para la elaboración del producto, donde desempeñan un papel primordial los técnicos de control de la calidad en el proceso de inspección (véase anexo 3).

Si se comparan los resultados de este estudio con las normas internacionales y nacionales, se puede apreciar que aún se puede perfeccionar el proceso de elaboración de estas SCP introduciendo nuevos elementos a la innovación tecnológica, ya que los sólidos totales obtenidos en este trabajo, todavía son muy superiores al 11% establecido por estas normativas, aunque no se descarta la influencia de las características fitogeográficas y la época de recolección de la materia prima de propóleos.

Estos análisis corroboran que se pueden seguir ensayando otras variantes de obtención de SCP, con la finalidad de agotar aún más los principios activos presentes en la materia prima de propóleos; en el caso particular de la entidad, significaría disminuir el valor establecido en los requisitos de calidad del producto ($\geq 16\%$).

Este trabajo clasifica como una innovación de proceso, debido a la introducción de un cambio tecnológico en la producción de la solución alcohólica concentrada de propóleos, que ha permitido mejorar su productividad, eficiencia y calidad.

CONCLUSIONES

Se logró exponer la variación de los parámetros de calidad de las soluciones concentradas de propóleos obtenidas desde el 2010 hasta el 2013, producto de los cambios tecnológicos en el proceso productivo. Los cambios tecnológicos propuestos influyen positivamente en los parámetros de calidad de las soluciones concentradas de propóleos.

REFERENCIAS

1. T. Farooqui, A.A. Farooqui, Beneficial effects of propolis on human health and neurological diseases, *Front. Biosci.*, **4**, 779-793 (2012).
2. G. Papotti, D. Bertelli, L. Bortolotti, M. Plessi, Chemical and functional characterization of Italian propolis obtained by different harvesting methods, *J. Agric. Food. Chem.*, **60**(11), 2852-2862 (2012).
3. M. Campos, “Estudio químico de propóleos cubanos”, Tesis Doctoral, Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, 2008, pp. 9-19.
4. I. Márquez, “Análisis cromatográficos y espectroscópicos de propóleos cubanos”, Tesis Doctoral, Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, 2007, pp. 28-31.
5. A.L. Piccinelli, M. Campo, O. Cuesta, I. Márquez, F. de Simone, L. Rastrelli, Isoflavonoids isolated from Cuban propolis, *J. Agric. Food. Chem.*, **53**(23), 9010-9016 (2005).
6. Normas IRAM-INTA, URL: http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/princ_estandar_propoleos.html. Consultado en enero de 2014.
7. Resolución conjunta 94/2008 y 357/2008, URL: <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=1197&cio=7859>. Consultado en enero 2014.
8. A.A. Righi, T.R. Alves, G. Negri, L.M. Marques, H. Breyer, A. Salatino, Brazilian red propolis: Unreported substances, antioxidant and antimicrobial activities, *J. Sci. Food Agric.*, **91**(13), 2363-2370 (2011).
9. A. Pavilonis, A. Baranauskas, L. Puidokaite, Z. Mazeliene, A. Savickas, R. Radziūnas, Antimicrobial activity of soft and purified propolis extracts, *Medicina (Kaunas)*, **44**(12), 977-983 (2008).
10. A. Uzel, K. Sorkun, O. Onçağ, D. Cogulu, O. Gençay, B. Salih, Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples, *Microbiol. Res.*, **160**(2), 189-195 (2005).
11. A.M. Kurek-Górecka, A. Sobczakb, A. Rzepecka-Stojkod, M.T. Górecki, M. Wardas, K. Pawłowska-Góral, Antioxidant activity of ethanolic fractions of Polish propolis, *Z. Naturforsch C*, **67**(11-12), 545-550 (2012).

12. Propóleos, Medline Plus: Información de salud para usted. Servicio de la Biblioteca Nacional de EE. UU. Institutos Nacionales de la Salud, URL: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/390.html>. Consultado en enero de 2014.
13. N. Ledón, A. Casacó, R. González, N. Merino, A. González, Z. Tolón. Efectos antipsoriásico, antiinflamatorio y analgésico del propóleo rojo colectado en Cuba, *ZhongguoYaoliXuebao*, **18**(3), 274-276 (1997).
14. D. Suárez, “Estudio de la actividad antitumoral de propóleos cubanos”, Tesis de Maestría en Ciencias, Universidad de La Habana, 2003, pp. 45-56.
15. D. Sawicka, H. Car, M.H. Borawska, J. Nikliński, The anticancer activity of propolis, *Folia Histochem. Cytobiol.*, **50**(1), 25-37 (2012).
16. C. Lisbona, J. Díaz-Castro, M.J. Alférez, M.I. Guisado, R. Guisado, I. López-Aliaga, Positive influence of a natural product as propolis on antioxidant status and lipid peroxidation in senescent rats, *J. Physiol. Biochem.*, **69**(4), 919-925 (2013).
17. L.E. Rodríguez-Rodríguez, W. Góngora-Amores, A. Escalona-Arias, M.B. Miranda-Bazán, S. Batista-Suárez, Y. Bermúdez-Cisnero, Optimización de la extracción alcohólica para la obtención de soluciones concentradas de propóleos, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, **44**(1), 47-57 (2015).
18. F.B.E. Alves, D. Guzmán, J. Figueroa, J. Tello, D. Oliveira, E. Días, Caracterización antimicrobiana y físico-química de propóleos de *Apis mellifera L* (Hymenoptera: Apidae) de la región andina colombiana, *Acta Biol. Colomb.*, **16**(1), 175-184 (2011).
19. C. Talero, D. Hernández, J. Figueroa, Calidad microbiológica de propóleos crudos y sólidos solubles de extractos de propóleos de *Apis mellifera* en Colombia, *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec.*, **59**(2), 109-118 (2012).

ANEXOS

Anexo 1. Comparación de las medias aritméticas entre los lotes obtenidos en el 2010 y 2013.

Comparación de las medias aritméticas de los sólidos totales obtenidos de SCP (2010/2013)	
Diferencia (Df)	8,48
Porcentaje de confianza	95%
<i>t</i>	6,510
<i>P</i>	0,0001

Nota: El valor calculado (Df) es mayor que el tabulado; por tanto, hay diferencia significativa para un 95% de confianza.

Anexo 2. Comparación de las medias aritméticas entre los lotes obtenidos entre 2011 y 2012.

Comparación de las medias aritméticas de los sólidos totales obtenidos de SCP (2011/2012)	
Diferencia (Df)	4,00
Porcentaje de confianza	95%
<i>t</i>	2,402
<i>P</i>	0,0532

Nota: El valor calculado (Df) es mayor que el tabulado; por consiguiente, hay diferencia significativa para un 95% de confianza.

Anexo 3. Comparación de las medias aritméticas entre los lotes obtenidos en el 2012 y 2013.

Comparación de las medias aritméticas de los sólidos totales obtenidos de SCP (2012/2013)	
Diferencia (Df)	5,72
Porcentaje de confianza	95%
<i>t</i>	5,312
<i>P</i>	0,0002

Nota: El valor calculado (Df) es mayor que el tabulado; por tanto, hay diferencia significativa para un 95% de confianza.