

Oleorresinas de *capsicum* en la industria alimentaria*

Mauricio Restrepo Gallego¹

Líneas de investigación: Productos Naturales. Semillero INNOVA, Grupo de Investigación GRIAL

Oleoresins of *capsicum* in food industry

Resumen

El empleo de oleorresinas en la industria plantea la posibilidad de incorporar principios aromatizantes y pigmentantes, en el caso de las especies de pimientos o ají, pertenecientes al género *capsicum* existen numerosas experiencias que han aplicado diferentes técnicas y sustratos para obtener tales concentrados. Se realiza una revisión de las experiencias existentes en cuanto a obtención de oleorresinas de *capsicum* y sus diferentes aplicaciones en el campo de la industria alimentaria y otros.

Palabras clave: Ají picante. Oleorresina. Extracción con solventes. Caracterización. Pungencia.

Abstract

The use of oleoresins in industries shows the possibility of adding aromatization and pigmentation principles in the case of the pepper species or chili, which belong to the *capsicum* genre. There are a number of experiences in which several techniques and substrates to obtain such concentrates. A revision of the existing experiences is made, concerning the acquisition of *capsicum* oleoresins and their application in the field of food, among other industries.

Key words: Chili. Oleoresins. Extraction with solvents. Characterization. Pungency.

Introducción

El género *capsicum* es un producto originario de América y comprende alrededor de doscientas variedades¹. El fruto es una baya cuya forma puede variar entre cúbica, cónica o esférica; su interior es hueco y dividido en cuatro compartimentos, las semillas se alojan en los tabiques y cerca al tallo².

En la tabla 1 se relacionan algunas de las variedades más comunes de *capsicum* en la industria alimentaria y gastronómica.

Tabla 1. Variedades de *capsicum* más comunes²

Variedad	Nombre común
<i>annum</i>	Pimentón Jalapeño Páprika
<i>chinense</i>	Habanero
<i>frutescens</i>	Tabasco
<i>pubescens</i>	Manzano
<i>baccatum</i>	Amarillo

* Investigación financiada con apoyo del Fondo de Fomento a la Investigación de la Corporación Universitaria Lasallista

¹ Ingeniero de Alimentos, Especialista en Pedagogía y Psicología de la Universidad de San Buenaventura, Candidato a Magister en Nutrición y Alimentos (Universidad de Chile), Director del Grupo GRIAL de la Corporación Universitaria Lasallista

Correspondencia: Mauricio Restrepo Gallego. e-mail: marestrepo@lasallista.edu.co

Fecha de recibo: 15/12/2006; fecha de aprobación: 19/01/2007

En general, los frutos de este género se caracterizan por ser picantes, con algunas excepciones denominadas como “ajíes dulces”. Se utilizan para consumo fresco en ensaladas o solo -base para la elaboración de aderezos, ingrediente a nivel industrial para condimentos, fuente de extractos para fines ambientales y medicinales-, entre otros.

Considerando la importancia de los recursos naturales en la industria alimentaria y el amplio espectro de aplicación de los extractos de variedades de *capsicum*, se realiza una revisión del estado actual de su industrialización, específicamente en lo relacionado con las técnicas de extracción de oleorresinas y la composición de las mismas, en cuanto a los principios pungentes o picantes.

Las oleorresinas

Las oleorresinas son extractos de naturaleza oleosa, obtenidos de especias o diferentes plantas que proporcionan a los productos color, sabor y percepción picante. Presentan múltiples ventajas de manejo, dosificación, estandarización, almacenamiento y control microbiológico contra el producto en polvo. De acuerdo con la Comunidad Económica Europea (CEE) son “*extractos de especias de los que se ha evaporado el disolvente de extracción, dejando una mezcla del aceite volátil y el material resinoso de la especia*”³.

En general, las oleorresinas se aplican en el mundo como ingrediente para aportar sabor y aroma. Variando la solubilidad, se aumenta la posibilidad de diversificar las aplicaciones y se usan también en la industria cosmética, farmacéutica, alimentación animal y en aplicaciones agrícolas.

Las oleorresinas de ají picante, ajo, jengibre y páprika pueden ser usadas como saborizantes, aromas y colorantes para quesos, salchichas, mortadelas, chorizos, apanados, caldos de gallina, salsas, entre otros. Así mismo, se han desarrollado aplicaciones promisorias para productos fitofarmacéuticos.

Las oleorresinas presentan ciertas ventajas con respecto a otras presentaciones de aditivos que hay en el mercado, tales como⁴:

- **Economía.** Puede darse una tasa de reemplazo de hasta 100 kilogramos del producto en polvo, por uno o dos kilogramos de oleorresina, dependiendo de la concentración de esta última.
- **Uniformidad.** Los ingredientes activos color, sabor y propiedades físicas son estandarizadas.
- **Natural.** Es un producto totalmente natural libre de residuos de solvente y de pesticidas.
- **Pureza.** Son productos libres de impurezas y materia extraña.
- **Esterilidad.** No presentan contaminación microbiana.
- **Cumplimiento de las especificaciones.** De la FDA y están clasificadas como GRAS (Generally Recognise as Safe), lo que permite su libre adición dentro de las formulaciones.
- **Mayor vida de anaquel.** La alta concentración de las oleorresinas y el estar prácticamente libres de agua, asegura esta condición debido a la baja degradación por oxidación o pérdida de sabor, y se elimina el deterioro debido a plagas y microbios.
- **Posibilidad de dilución.** El extracto concentrado puede ser diluido para obtener diferentes concentraciones a fin de adecuar el producto a las necesidades de cada producto.

Proceso de extracción de oleorresinas

Considerando su carácter oleoso, es lógico pensar que las técnicas más apropiadas son aquellas que empleen solventes y, de hecho es así. Se emplea principalmente la lixiviación con solventes orgánicos como el hexano, acetato de etilo, acetona, con rendimientos de 2,9%, 4,2% y 6,1% respectivamente⁵.

Otras técnicas emplean tecnología de microondas combinada con solventes como acetona, dioxano, etanol, metanol y tetrahidrofurano controlando la temperatura en un máximo de 60°C para prevenir la degradación de los carotenos y encontrando diferencias de selectividad dependiendo de los solventes⁶.

Otros trabajos realizados en cuanto a extracción de oleorresinas han empleado una tecnología libre de solventes orgánicos y empleando bajas temperaturas, se trata de la extracción con fluidos supercríticos, específicamente con dióxido de carbono supercrítico (ScCO₂), se logró trabajar a 40°C, una presión de 120 bares con un tiempo de 4 horas de extracción; los resultados se evaluaron frente a extracciones tradicionales con solventes como n-hexano y arrojaron resultados más satisfactorios en cuanto a pureza, integridad de los carotenoides y concentración de los mismos en la oleorresina obtenida ⁷⁻⁹.

Las oleorresinas de *capsicum*

Principalmente, las oleorresinas de *capsicum* están compuestas por diferentes carotenoides básicamente con propiedades pungentes (pican-tes) y pigmentantes.

Los más importantes son la capsaicina (Figura 1), dihidrocapsaicina (Figura 2), capsantina (Figura 3) y capsorrubina (Figura 4); las dos primeras son responsables del principio térmico o pungencia y las otras dos de la coloración naranja o rojiza de los frutos.

Se han realizado diferentes estudios tendientes a caracterizar las oleorresinas de numerosas variedades del género, los resultados siempre se orientan hacia el contenido de estos carotenoides y algunos volátiles que también la componen, sin embargo las condiciones de extracción son un parámetro crítico pues se pueden perder numerosos compuestos de alta volatilidad ^{10,11}.

Aplicaciones de las oleorresinas de *capsicum*

Se han encontrado numerosas aplicaciones de los diferentes extractos del ají picante, van desde el campo de la industria alimentaria, en control biológico, ambiental e incluso algunos casos de interés medicinal, como su posible incidencia en la reducción del riesgo de desarrollar cáncer de próstata induciendo la apoptosis de las células cancerosas ¹².

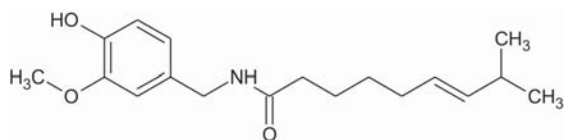


Figura 1. Estructura molecular de la capsaicina

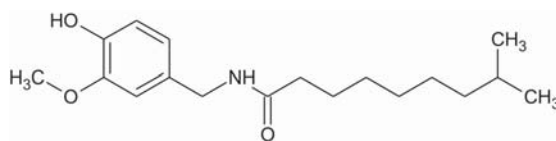


Figura 2. Estructura molecular de la dihidrocapsaicina

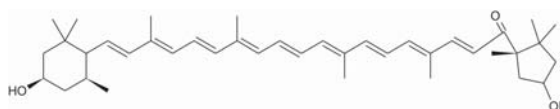


Figura 3. Estructura molecular de la capsantina

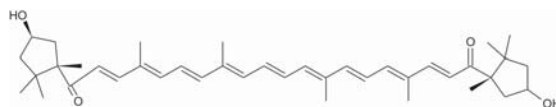


Figura 4. Estructura molecular de la capsorrubina

Técnicas de análisis y caracterización de oleorresinas de *capsicum*

La importancia de las oleorresinas radica en su alta concentración en principios activos, en el caso de las variedades del género *capsicum* el interés se centra en la capsaicina y la dihidrocapsaicina en cuanto a pungentes y en la capsantina y capsorrubina como colorantes. Es claro que éstos no son los únicos, pues hay numerosos

compuestos volátiles tal como se ha demostrado en estudios de caracterización de variedades *Capsicum annum* L. en los que se diferenciaron betacaroteno, criptoxantina, zeaxantina, anteraxantina, violaxantina, neoxantina y obviamente capsaicinoides, capsantina y capsorrubina¹³⁻¹⁶.

Los principales métodos de análisis empleados son la cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC), espectrometría de masas y en algunos casos cromatografía de gases¹⁷, siendo el método HPCL el más empleado en caracterización del contenido de capsaicinoides en las diferentes variedades de *capsicum*^{18,19}.

En cuanto a la determinación de la pungencia o principios térmicos, se emplea el método de los grados Scoville. Esta escala, ideada por Wilbur Scoville en 1912, consiste en someter una solución con el extracto del fruto y diluirla en agua con azúcar, el número de veces que la muestra debe diluirse para dejar de percibir la sensación picante es lo que se conoce como grados Scoville²⁰, este método resulta bastante impreciso por ser subjetivo, por lo cual se ha diseñado un método analítico que mediante análisis cromatográficos determina la concentración de capsaicina y la convierte en unidades Scoville estableciendo un factor de conversión de 1 ppm de capsaicina que equivalen a 15 grados de unidad Scoville (uS)²¹.

En la tabla 2 se destacan algunas variedades de *capsicum* con su respectivo valor de pungencia en la escala Scoville.

Tabla 2. Escala de pungencia de algunas variedades de *capsicum*²²

Variedad	Grados Scoville
Capsaicina pura	16.000.000
Habanero	150.000 – 325.000
Serrano	10.000 – 20.000
Tabasco	50.000 – 100.000
Jalapeño	2.500 – 10.000
Pimentón	0 – 100

Conclusión

Las diferentes variedades del género *capsicum*, comúnmente conocidas como pimientos, presentan concentraciones considerables de diferentes carotenoides, con diversas propiedades que lo hace un sustrato interesante para la industria alimentaria en el campo de la condimentación y la pigmentación.

La realización de diferentes estudios tendientes a la caracterización de oleorresinas provenientes de frutos de tales variedades, es una oportunidad para diversificar el mercado de los condimentos, especialmente cuando hay una tendencia tan alta en la comercialización de alimentos étnicos, especialmente aquellos provenientes de Centroamérica y el Oriente.

Como es de suponer, es importante también contar con técnicas modernas, limpias y eficientes en cuanto a la extracción y el análisis de las oleorresinas, por lo cual la extracción empleando fluidos supercríticos y los análisis de cromatografía líquida de alta eficiencia y cromatografía de gases acoplada a masas resultan ser la mejor combinación.

Hay que aprovechar la alta diversidad de variedades que presenta el género *capsicum* para conocer sus composiciones en cuanto a carotenoides, un grupo de compuestos que en la actualidad atrae la atención de profesionales de la ciencia de los alimentos, la farmacéutica y la medicina por sus potenciales usos en beneficio de la salud.

Referencias

1. SCHWARTZ, M. et al. Deshidratación solar de pimiento y extracción de oleorresinas. [en línea]. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, 2006. [citado Julio 27 de 2006] Disponible en: <http://agronomia.uchile.cl/departamentos/agroindustria/proyhort4.htm>
2. CAPSICUM. En : WIKIPEDIA: La Enciclopedia Libre. [online] s.l. Wikipedia, 2006. [Citado en octubre 2 de 2006]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Capsicum>
3. COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Propuesta modificada de directiva del

- Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 95/2/CE relativa a aditivos alimentarios distintos de los colorantes y edulcorantes. [en línea] Bruselas : La Comisión, 2003. (COM (2003) 583 final, 2002/0274 (COD)), p.14. [citado 10-Abr-2006]. Disponible en Internet: http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/es/com/2003/com_2003_0583es01.pdf
4. FARM DIRECT FOODS LATINAMERICA. Oleoresinas. [en línea]. s.l. : Farm Direct Foods Latinamerica, 2004. [citado 13-Abr-2006]. Disponible en Internet: <http://www.fdfila.com/prod09.htm>
 5. CARDONA, J. et al. Obtención de oleoresina de pimentón. En : Vital: Revista de la Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. Vol.13, No.1 (2006); p.5-9.
 6. CSIKTUSNÁDI KISS, G. et al. Optimisation of the microwave-assisted extraction of pigments from páprika (*Capsicum annum* L.) powders. In: Journal of Chromatography A. Vol. 889 (2000); p. 41-49 .
 7. UQUICHE, E., DEL VALLE, J.M. y ORTIZ, J. Supercritical carbon dioxide extraction of red pepper (*Capsicum annum* L.) oleoresin. In : Journal of food engineering. Vol.65 (2004); p. 55-66.
 8. DEL VALLE, J.M.; JIMÉNEZ, M. y FUENTE, J.C. de la. Extraction kinetics of pre-pelletized Jalapeño peppers with supercritical CO₂. In : The Journal of Supercritical Fluids. Vol. 25 (2003); p.33-33.
 9. DUARTE , C. et al. Supercritical fluid extraction of red pepper (*Capsicum frutescens* L.) In : The Journal of Supercritical Fluids. Vol.30 (2004), p.155-161.
 10. PINO, J.; SAURI-DUCH, E. y MARBOT, R. Changes in volatile compounds of Habanero chile pepper (*Capsicum chinense* Jack. cv. Habanero) at two ripening stages. In: Food Chemistry. Vol.94 (2006); p. 394-398.
 11. MAZIDA, M.M., SALLEH, M.M. y OSMAN, H. Analysis of volatile aroma compounds of fresh chili (*Capsicum annum*) during stages of maturity using solid phase microextraction (SPME). In : Journal of Food Composition and Analysis. Vol. 18 (2005); p. 427-437.
 12. SCORCHED MOUTH, but healthy prostate. [en línea]. The Washington Times, (marzo : 2006 : Washington). 07328494, 16 de marzo de 2006, pA01. [citado 13-Abr-2006]. Disponible en Internet: <http://www.washtimes.com/>
 13. PERUCKA, I. and OLESZEK, W. Extraction and determination of capsaicinoids in fruit of hot pepper *Capsicum annum* L. by spectrophotometry and high-performance liquid chromatography. In : Food Chemistry. Vol. 71 (2000); p.287-291.
 14. COLLERA-ZÚÑIGA, O.; GARCÍA JIMÉNEZ, F. and MELÉNDEZ GORDILLO, R. Comparative study of carotenoid composition in three mexican varieties of *Capsicum annum* L. In : Food Chemistry. Vol. 90 (2005); p.109-114.
 15. CSERHÁTI, T. et al. Separation and quantitation of colour pigments of chili powder (*Capsicum frutescens*) by high-performance liquid chromatography-diode array detection. In: Journal of chromatography A. Vol. 896 (2999); p.69-73.
 16. SCHWEIGGERT, U.; CARLE, R. and SCHIEBER, A. Characterization of major and minor capsaicinoids and related compounds in chili pods (*Capsicum frutescens* L.) by high-performance liquid chromatography / atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry. In: Analytica Chimica Acta. Vol. 557 (2006); p.236-244.
 17. MATEO, J. et al. Volatile compounds in spanish paprika. In: Journal of food composition and analysis. Vol. 10 (1997); p.225-2321.
 18. LÓPEZ-HERNÁNDEZ, J. et al. Chemical composition of Padrón peppers (*Capsicum annum* L.) grown in Galicia (N.W. Spain). In: Food Chemistry. Vol. 57, No.4 (1996); p. 557-559 .
 19. KÓSA, A. et al. Profiling of colour pigments of chili powders of different origin by high-performance liquid chromatography. In : Journal of Chromatography A. Vol. 915 (2001); p.149-154.
 20. ESCALA SCOVILLE. : WIKIPEDIA: La Enciclopedia Libre. [online] s.l. Wikipedia, 2006. [Citado Octubre 1 de 2006]. Disponible en : http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_Scoville
 21. BATCHELOR, J. D. and JONES, B. T. Determination of the Scoville Heat Value for Hot Sauces and Chilies: An HPLC Experiment. In: Journal of Chemical Education. Vol.77, No.2 (feb. 2000); p.266-267.
 22. LÓPEZ RIQUELME, G.O. Chilli: La Especia del Nuevo Mundo. En: Ciencias (Universidad Autónoma de México). Vol.69 (ene.-mar. 2003); p.66-75.