

Caracterización fitoquímica de la *Curcuma longa* L.

Phytochemical characterization of Curcuma longa L.

MSc. Rosa A. Freire-González^I, MSc. Marlén Vistel-Vigo^{II}

arlynes2007@yahoo.es, maguistg@gmail.com

^IEscuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador; ^{II}Laboratorio Farmacéutico “Oriente”, Santiago de Cuba, Cuba

Recibido: junio 2014

Aprobado: julio 2014

Resumen

La propagación del uso de la *Curcuma longa* L., perteneciente a la familia *Zingiberaceae*, en muchas localidades del municipio Santiago de Cuba, se produce a partir de los asentamientos franceses, aunque es desconocida, de forma general, por nuestra población, a pesar de que es empleada masivamente como colorante alimenticio y en forma de suplemento o medicamento herbario, por sus beneficios en la prevención de diversas enfermedades degenerativas, el envejecimiento prematuro y el cáncer. Por lo expuesto, se realiza una caracterización fitoquímica del polvo del rizoma empleando métodos cromatográficos en capa fina y algunas soluciones de referencia, con el fin de identificar algunos metabolitos secundarios presentes en la misma y corroborar la variedad en cuestión. A la vez, se contribuye al estudio de esta valiosa planta, lo que favorece su empleo con las indudables ventajas que esto trae consigo en favor de la salud de nuestro pueblo.

Palabras clave: *Curcuma longa* caracterización, fitoquímica, metabolitos secundarios, quimiotaxonomía.

Abstract

The spread of use of *Curcuma longa* L., belonging to the *Zingiberaceae* family, in many localities of the municipality of Santiago de Cuba, comes from the French colonies, although it is unknown, in general, for our population, despite the fact that it is massively used as a food colorant and as a supplement or herbal for its benefits in the prevention of various degenerative diseases, premature aging and cancer. For these reasons, one chemotaxonomic characterization of rhizome powder is performed using thin layer chromatographic methods and some reference solutions, in order to identify some secondary metabolites present therein and corroborate the variety in question. At the same time, it contributes to the study of this valuable plant, which favors their employment with the undoubted benefits that this brings for the health of our people.

Keywords: *Curcuma longa* characterization, phytochemistry, secondary metabolites, chemotaxonomic study.

Introducción

La *Curcuma longa* L., de la familia *Zingiberaceae*, conocida popularmente como yuquilla amarilla, jengibre amarillo o cúrcuma (figura 1), es de origen índico-malayo [1]. La parte útil, el rizoma seco, es utilizada ampliamente en muchos países como colorante alimenticio y especia, y forma parte integrante de la mezcla conocida como curry [2].



Figura 1. *Curcuma longa* L.

La misma presenta curcuminoides (derivados fenólicos), péptidos solubles en agua, proteínas y residuos de metionina con propiedades antioxidantes, lo que se conjuga con sus propiedades hepatoprotectora y citoprotectora, mediadas por su fuerte capacidad antioxidante y de alta capacidad de protección del ADN contra el daño peroxidativo. Presenta propiedad antiinflamatoria asociada a la presencia de curcumina, y polisacáridos (arabinogalactanos), que determinan sus principales indicaciones [3-7].

La cúrcuma es valorada por la Medicina Ayurvédica [8] como una planta energética, amarga, astringente, picante, calorífica, que resulta un excelente antibiótico natural, capaz de actuar en todos los elementos-tejidos del cuerpo con efectos notables en los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio.

Por todo lo expuesto, se determina realizar un análisis fitoquímico del polvo del rizoma, con el fin de identificar algunos metabolitos secundarios presentes en la cúrcuma, lo que coadyuvaría a su caracterización y corroboraría la variedad disponible, para así

favorecer su empleo tanto en la industria alimentaria, como en las instituciones a cargo del desarrollo de suplementos y/o medicamentos herbarios.

Materiales y métodos

Materiales

Reactivos

- Acetato de etilo p.a
- Tolueno p.a
- Cloroformo p.a
- Metanol p.a
- Ácido acético glacial
- Alcohol etílico p.a
- Alcohol absoluto p.a
- Éter etílico p.a
- Agua purificada
- Cromatoplasmas de *silica gel* G60 o GF254 de espesor 0,25 y 0,5 mm (preparativa).

Solución reactivo vainillina-sulfúrico [9]

Solución de vainilla 1 % p/v en alcohol etílico

Solución de ácido sulfúrico 10 % v/v en alcohol etílico

Materias primas

- *Curcuma longa* droga seca

Sustancias de referencia

- Curcumina
- Fluoresceína
- Timol
- Cineol

Métodos y metodología

Para dar cumplimiento a las *Guías Metodológicas para la Investigación en Plantas Medicinales*, de la Dirección de Ciencia y Técnica del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) [10], se establece el siguiente plan experimental: Localización/Recolección/Tratamiento/Secado/Identificación botánica.

En pesquisas realizadas se comprobó que existe una extensa propagación de la *Curcuma longa* en las zonas de Songo-La Maya, El Caney (alturas del Escandel y zonas aledañas), la Gran Piedra y en la cooperativa fortificada Nicolás Rodríguez de Barajagua, El Cristo. Se realizó la recolección de los rizomas en esta última (figura 2), terminado el ciclo vegetativo, o sea, cuando el follaje se seca (diciembre 2009-enero 2010).



Figura 2. Rizomas y cepas

Tras haber recolectado los rizomas, se les quita la tierra y se envasan en sacos de fique, que son colocados sobre paletas. Posteriormente, se lavan e hierven en agua por 10 min, se les quitan las raíces, se laquean finamente y secan al sol hasta humedad residual menor de 12 %. Después de molidos, el polvo obtenido se guarda en recipientes bien cerrados, según una de las formas indicadas en la literatura consultada [1]. La identificación botánica de la especie se realiza en el Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas (BIOECO) y los análisis químicos en el Laboratorio Farmacéutico “Oriente”.

Tamizaje fitoquímico

Se siguió el esquema de extracción planteado en las Guías Metodológicas [10]. Para ello se tomaron 20 g de la muestra y se realizó una extracción sucesiva en caliente en equipo Soxhlet por 4 h en el orden siguiente: éter etílico, alcohol etílico y agua. A los extractos etéreos, alcohólicos y acuosos obtenidos se les realizaron los ensayos establecidos para definir la composición cualitativa de los metabolitos presentes en la planta medicinal en estudio.

Caracterización fitoquímica del polvo de Curcuma longa

Condiciones cromatográficas empleadas

Se realiza un análisis cromatográfico en capa fina en las siguientes condiciones [9]:

- Como material adsorbente se emplean cromatoplasmas de *silica gel* G60 o GF254 de 0,25 mm y 0,5 mm (preparativa)

- Como fases móviles:

I- Para curcuminoides: cloroformo-alcohol etílico-ácido acético glacial (95:5:1)

II- Para terpenoides: tolueno-acetato de etilo (93:7)

Previa preparación de las fases móviles, se saturan con agua los solventes orgánicos insolubles en esta, en la relación agua-solvente (10:100), por agitación, durante 5 min. Se dejan separar bien las fases y se colecta la porción orgánica, descartando la acuosa, método que favorece la resolución y estabilidad de los resultados ante los cambios de solvente.

Preparación de la muestra

Se calienta 1,0 g de polvo de cúrcuma con 5,0 mL de metanol a 60 °C bajo reflujo por espacio de 5 min, se centrifuga y se conserva el líquido sobrenadante en un tubo con tapa.

Aplicaciones a realizar en ambas fases

Se aplican 20 µL de la solución sobrenadante en banda de 2 cm, en ambas fases.

Fase I - Aplicar conjuntamente 5 µL de una solución de fluoresceína al 0,1 % en metanol y 5 µL de una solución de curcumina al 0,1 % en metanol.

Fase II - Aplicar conjuntamente 5 µL de una solución de timol al 0,1 % en metanol y 5 µL de una solución de cineol al 0,1 % en metanol.

- Detección de los componentes presentes

La detección se realiza para la fase I con lámpara UV 365; para la fase II, con solución reactivo vainillina-sulfúrico. En esta última, se atomiza la cromatoplaca bajo campana con 10 mL de la solución de vainilla, después, con 10 mL de la solución de ácido sulfúrico y a continuación se calienta a 110 °C en estufa por 5-10 min. La evaluación de los resultados se realiza a la luz visible.

Criterios empleados para la identificación de los metabolitos secundarios

Para identificar algunos de los metabolitos secundarios, presentes en el polvo de la planta en estudio, se contrastan los Rf obtenidos, para cada una de las manchas detectadas en la misma, con los Rf hallados para las soluciones de referencia. Por su importancia, también se analizaron los criterios recogidos en el atlas [9], en término de Rf, color, ubicaciones aproximadas de determinados componentes y su intensidad, elementos que, además, permiten discriminar entre la *V. longa* y la *V. xantorriza*.

Espectrofotometría de los curcuminoides

Terminada la cromatografía en la fase de curcuminoides, se raspan cada una de las manchas detectadas en la muestra y en la solución de referencia de curcumina, luego se eluyen con 20 mL de metanol. A las soluciones filtradas se les registran los espectros de absorción; para ello se utiliza, como ensayo de corrección, un blanco obtenido por tratamiento con metanol de un área limpia de la cromatoplaca equivalente a la de las muestras, con el propósito de establecer la existencia de posibles máximos de absorción.

Cuantificación de los curcuminoides

Se optimizó el procedimiento de extracción de la muestra de la siguiente forma:

- Se extrajo 0,1 g de polvo con 30 mL de metanol o alcohol absoluto, se calentó a 60 °C bajo reflujo por espacio de 30 min, se llevó a 50,0 mL con el mismo solvente, se mezcló y filtró. Se diluyó 1,0 mL de la solución obtenida a 25,0 mL con el mismo solvente y se mezcló.

Se determinó el contenido de curcuminoides espectrofotométricamente utilizando una solución de referencia de curcumina a 0,004 g/L y, como ensayo de corrección, el solvente utilizado.

Resultados y discusión

Identificación botánica

La muestra enviada a BIOECO fue identificada como *Curcuma longa* L.

Tamizaje fitoquímico

Se muestran los metabolitos hallados en el polvo de la planta (tabla 1), los cuales no difieren de lo esperado.

TABLA 1. TAMIZAJE FITOQUÍMICO DEL POLVO DE *Curcuma longa* (RIZOMAS)

Componentes		Componentes	
Alcaloides	+	Aceites esenciales y sustancias grasas	++ +
Triterpenos y esteroides	-	Azúcares reductores	+
Quinonas	+	Fenoles y taninos	++
Cumarinas	++	Aminoácidos y aminos	++
Carotenos	+	Flavonoides	+
Glucósidos cianogénicos	-	Saponinas	-
Resinas	-	Mucilagos	-
Principios amargos	+	Glúcidos o carbohidratos	+

Caracterización fitoquímica de algunos metabolitos

Los resultados obtenidos para los pigmentos presentes en la planta medicinal se muestran en la tabla 2, y los hallados para los terpenoides en la tabla 3. Al registrar los espectros de las manchas eluidas para los pigmentos, se establece que, excepto una, todas las restantes presentan máximos a 420 nm, lo que permite cuantificar los curcuminoides a esta longitud de onda versus la solución de curcumina.

TABLA 2. CURCUMINOIDES DETECTADOS CON UV 365

Manchas	Rf* obtenido	Valores Rf y otros elementos de referencia [9]		Color de la mancha	Componente identificado
M ₁	0,32	Rf igual a fluoresceína	Intensa en la <i>Curcuma longa</i>	Amarillo intenso	Bisdimetoxicurcumina
M ₂	0,50			Amarillo pálido	-
M ₃	0,55			Amarillo intenso	-
M ₄	0,58	Debajo y cercana a curcumina	Se define bien en <i>Curcuma L</i>	Amarillo ocre	Dimetoxicurcumina
M ₅	0,62			Amarillo intenso	Curcumina
S.S Fluoresceína	0,32	0,3		Amarillo brillante	
Curcumina	0,62	0,6		Amarillo intenso	

*Promedio de tres réplicas

TABLA 3. TERPENOIDES DETECTADOS EN *Curcuma longa*

Manchas	Rf * obtenido	Color de la mancha	Rf y otros elementos de referencia [9]		Componente identificado
M ₁	-	Violeta			-
M ₂	-	Azul			-
M ₃	0,25	Azul claro			-
M ₄	0,32	Violeta claro			-
M ₅	0,42	Violeta			-
M ₆	0,45	Azul			Cineol
M ₇	0,79	Violeta intenso	Violeta (Rf 0,8)		Turneronas
M ₈	0,88	Azul violeta (casi imperceptible)	En el frente del solvente	Imperceptible en <i>C. longa</i>	Zingibereno
S. R. Cineol	0,45	Azul			
S. R. Timol	0,53	Rosado			
Xantorrizol	-		Azul violeta (Rf 0,55)	(encima del Timol)	No presenta

*Promedio de tres réplicas

Discusión de los resultados

En la evaluación de los pigmentos presentes en la planta en estudio (tabla 2) se identifica la curcumina, por la correspondencia en Rf y color con la mancha obtenida para la solución de referencia empleada. Una mancha muy cercana y debajo corresponde a la dimetoxicurcumina, que se define con cierta intensidad, y otra de Rf igual a la obtenida, para la solución de referencia de fluoresceína, corresponde a la bisdimetoxicurcumina, la que resulta particularmente intensa. Estos dos últimos elementos son característicos de la *V. longa*.

Para los terpenoides (tabla 3), se halló, muy cerca del frente del solvente, una mancha casi imperceptible de zingibereno, la que debe ser intensa en el caso de la *V. xantoriza*. También fue hallada una mancha muy intensa de Rf, aproximado a 0,8, correspondiente a las turmeronas. No se detecta la mancha de xantorrizol, la que debe presentarse cercana y por encima de la hallada para el timol y es característica de la *V. xantoriza* (ver tabla 4).

TABLA 4. CONTENIDO DE CURCUMINOIDES EN EL POLVO DE *Curcuma longa*

Especificaciones	Resultado	Límites [3]
Contenido de curcuminoides	5,9 %	≥ 3 %

*Promedio de tres réplicas

El comportamiento de algunos metabolitos en las fases estudiadas nos confirma que se está en presencia de la *V. longa*, mucho más apreciada internacionalmente que la xanторriza. Se halla un contenido en curcuminoides dentro de los límites establecidos.

Conclusiones

A partir de la caracterización fitoquímica realizada, se establece que este método cromatográfico permite distinguir la variedad longa, de la variedad xanторriza.

Se logra identificar fitoquímicamente algunos de los metabolitos presentes en la planta medicinal en estudio.

*Se define que la especie existente en la zona de El Cristo es la *Curcuma longa* L.*

Recomendaciones

Realizar una validación abreviada del método de cuantificación de curcuminoides propuesto.

Referencias bibliográficas

1. RAVINDRAN, N. P.; NIRMAL, B. K.; SIVARAMAN, K. (eds), *Turmeric: The genus curcuma*, USA, CRC Press, 2007, ISBN 978-0-84937-034-2.
2. MARTINDALE PHARMACOPOEIA, *The Complete Drug Reference*, 36th ed., China, Pharmaceutical Press, 2009, ISBN 978-0-85369-841-8.
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION, “*Rhizoma Curcumae Longae*”, en *WHO monographs on selected medicinal plants*, Vol. 1, Geneva, 1999, p. 115-124, ISBN 9789241545174.
4. CREȚU, E.; TRIFAN, A.; VASINCU, A.; MIRON A., “Plant-derived anticancer agents-curcumin in cancer prevention and treatment”, *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*, 2012, **116** (4), 1223-1229.
5. OGIWARA, H.; UI, A.; SHIOTANI, B.; ZOU, L.; YASUI, A.; KOHNO, T., “Curcumin suppresses multiple DNA damage response pathways and has potency as a sensitizer to PARP inhibitor”, *Carcinogenesis*, 2013, **34** (11), 2486-2497.
6. PARK, W.; AMIN, A. R.; CHEN, Z. G.; SHIN, D. M., “New perspectives of curcumin in cancer prevention”, *Cancer Prev Res (Phila)*, 2013, **6** (5), 387-400.

7. MENON, V. P.; SUDHEER, A. R., “Antioxidant and anti-inflammatory properties of curcumin”, *Adv. Exp. Med. Biol.*, 2007, 595, 105-125.
8. DI LORENZO, C.; DELL'AGLI, M.; BADEA, M., *et al.*, “Plant food supplements with anti-inflammatory properties: a systematic review (II)”, *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2013, **53** (5), 507-516.
9. VASANT, L.; FRAWLEY, D., “Curcuma longa”, en *Poder energético y curativo del mundo vegetal: Guía Ayurvédica de hierbas y plantas*, Barcelona, Ediciones Apóstrofe, 1995, p. 205-206, ISBN 987-9481-41-0 6.
10. WAGNER, H.; BLADT, S., *Plant Drug Analysis. A Thin Layer Chromatography. Atlas*, 2nd ed., USA, Springer-Verlag, 2009, ISBN 978-3-642-00574-9.
11. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA (MINSAP), *Guía metodológica para la investigación en plantas medicinales*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1997.