

"EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Myrciaria dubia* (H. B. & K.) McVaugh "*Camu-camu*"

Silvia Klinar Barbuza, Artemio Chang Canales, Jorge Chanllío Lavarello

INTRODUCCIÓN

Los nuevos conceptos fisiológicos, farmacológicos y clínicos, han devenido en investigaciones que han demostrado el rol en diferentes patologías, de las especies reactivas del oxígeno (EROs) que se generan como producto de nuestro metabolismo. Como consecuencia, en los últimos años se actualizó el tema de los antioxidantes biológicos y se ha incrementado la investigación en búsqueda de nuevos antioxidantes, principalmente de origen natural. Considerando las perspectivas que, a la par de los nuevos descubrimientos de la acción de las EROs, se generarán requerimientos de nuevas fuentes de agentes o sustancias antioxidantes; en el Laboratorio de Productos Naturales de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, desde hace siete años, se ha implementado un programa de investigación que tiene como objetivo principal el de evaluar el potencial de la actividad antioxidante de la flora peruana, en especial de aquellas especies que se utilizan en la medicina tradicional y/o popular. (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17)

En ese marco, el presente trabajo corresponde a la evaluación del extracto acuoso del fruto de *Myrciaria dubia* (H. B. & K.) McVaugh "*Camu-camu*"

La evaluación se realizó por un procedimiento "in vitro" que se fundamenta en la determinación de la capacidad de inhibir a las enzimas Polifenol Oxidasas (PPO),

cuando actúan sobre el catecol oxidándolo a o-benzoquinona, la cual absorbe a 420 nm.

Myrciaria dubia (H. B. & K.) McVaugh "*Camu-camu*" es una planta nativa de la Amazonía Peruana, se consumen los frutos por su alto contenido de Vitamina C.

En la evaluación de la actividad antioxidante se ha comprobado que el extracto acuoso del fruto de ***Myrciaria dubia* (H. B. & K.) McVaugh "*Camu-camu*"**, presenta capacidad de inhibición a las enzimas Polifenol Oxidasas. Al realizar una estimación cuantitativa, por comparación con la capacidad de inhibición enzimática de un estándar de referencia (Vitamina C), se comprobó que dicho extracto presenta una actividad antioxidante mayor que la vitamina C.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE VEGETAL¹⁸

Nombre Botánico: *Myrciaria dubia* (H. B. & K.) McVaugh

Nombre Común: Camu-camu

Breve Descripción:

El camu camu (*Myrciaria dubia*) H.B.K (McVaugh) (Myrtaceae), es un frutal nativo de la Amazonía. Es un arbusto que mide 4 a 8 m de altura, con una ramificación que se inicia desde la base. El tallo y las ramas son glabros, cilíndricos, lisos, de color marrón claro o rojizo, con una corteza que se desprende cumplido su ciclo. Las hojas son simples, de borde liso, opuestas, ovaladas, elípticas, lanceoladas y algo asimétricas. La longitud varía entre 4.5 a 12.0 cm y el ancho entre 1.5 a 4.5 cm. El pecíolo es cilíndrico, de 5 a 9 mm de longitud y 1 a 2 mm de diámetro. La raíz principal es de forma cónica, y contiene muchos pelos absorbentes. Flor de color blanco uniforme, subsésil, con 4 pétalos; mide de 1 a 1.5 cm de diámetro. El eje contiene 4 flores, pedicelo de 1.5 mm de largo por 1 mm de diámetro. Los frutos son globosos, de superficie lisa y brillante, de color rojo oscuro hasta negro púrpura

al madurar; miden de 2 a 4 cm de diámetro, con 1 a 4 semillas por fruto, siendo lo más común 2 a 3 semillas, peso promedio alrededor de 8.4 g por fruto. Las semillas son reniformes, aplanadas, cubiertas por una vellosidad blanca rala de menos de 1 mm de longitud (Alvarado Vertiz 1969, Villachica 1996, Pican & Acosta 1999, Pineda et al. 2001, Rodrigues et al. 2001). La planta es monoica, con flores hermafroditas, de fecundación alógama, ya que no existe la sincronización en la abertura de pistilo y estambre (Peters & Vásquez 1988).

La propagación puede realizarse por semilla y por material vegetativo (injerto, estaca y acodo). La fenología reproductiva se inicia con la diferenciación de la yema floral y concluye con la maduración del fruto, el estado de floración tiene una duración de 15 días, y de fructificación 62 días, siendo la duración total de 77 días; la fertilidad efectiva de flores que logran producir frutos maduros es de 27% (Inga et al. 2001).

En ambientes naturales la floración y producción de frutos es monomodal, mientras que en tierra firme y restingas altas es continua, pero con picos diferenciados durante el año.

El camu camu es típico del «Bosque Húmedo Tropical», caracterizado por temperaturas mínimas de 22°C, máximas de 32°C y promedio de 26°C. La precipitación pluvial varía aproximadamente entre 1,600 a 4,000 mm, siendo los niveles adecuados de altitud inferiores a 300 msnm (Pinedo et al. 2001). Esta especie crece de manera natural en los lagos, cochas y zonas ribereñas de poca velocidad, de aguas negras y claras con pH ácido. Las poblaciones naturales están sometidas a las inundaciones estacionales de los ríos, y pueden permanecer completamente sumergidas en el agua durante cuatro a cinco meses (Peters & Vásquez 1988). Estas características propician la formación de un ecosistema muy peculiar, un «ecotono» de interacciones tróficas complejas y frágiles susceptible a la mínima alteración producida por el hombre o la naturaleza.

El camu camu está ampliamente distribuido en toda la cuenca amazónica, en las cuencas de los ríos Orinoco, Casiquiare, Oreda, Pargueni y Caura en Venezuela;

Trombetas, Cachorro, Mapuera, Tocantins, Yavarí, Madeira, Negro, Xingú, Macangana, Urupé y Acre en Brasil; y Putumayo e Inirida en Colombia. Las mayores concentraciones, tanto en abundancia como en diversidad, se encuentran en las cuencas de los ríos de la Amazonía peruana (Nanay, Napo, Ucayali, Marañón, Tigre, Tapiche, Yarapa, Tahuayo, Pintuyacu, Itaya, Ampiyacu, Apayacu, Manítí, Oroza, Putumayo, Yavarí y Curaray) (Mendoza et al. 1989, Villachica 1996, Rodríguez et al. 2001).

EXPERIMENTAL^(19,20,21,22)

Muestra.-

- Fruto de **Myrciaria dubia** (H. B. & K.) McVaugh "**Camu-camu**"

Preparación de extractos.-

200 g de material vegetal se extraen por reflujo con agua. El extracto líquido se concentran a sequedad, a presión y temperatura reducida. A partir del extracto seco se prepararon diluciones a 25, 50, 75 y 100 ug/mL respectivamente.

Evaluación de la actividad antioxidante

La actividad antioxidante se evaluó mediante una técnica "In Vitro", que consiste en determinar la capacidad de los extractos para inhibir a las enzimas polifenoloxidasas (PPO).

Fundamento de la Técnica.- El catecol en presencia de las enzimas polifenoloxidasas se oxida a o-benzoquinona. Cuando la oxidación ocurre en presencia de un inhibidor de las enzimas PPO, disminuye la cantidad de o-benzoquinona.

RESULTADOS

Medida de la actividad antioxidante del extracto acuoso del fruto de *Myrciaria dubia* (H. B. & K.) McVaugh y la Vitamina C, por la producción de o-benzoquinona

Nº	Muestra	PRODUCCIÓN DE QUINONA					Actividad Antioxidante
		0 blanco	25 ug/mL	50 ug/mL	75 ug/mL	100 ug/mL	
1	Fruto de <i>Myrciaria dubia</i> (H. B. & K.) McVaugh	468	428	389	352	327	Positivo
2	Vitamina C	456	448	441	431	423	Positivo

* Los resultados son promedios de 5 ensayos, en cada caso.

INHIBICIÓN A LAS ENZIMAS POLIFENOLOXIDASAS

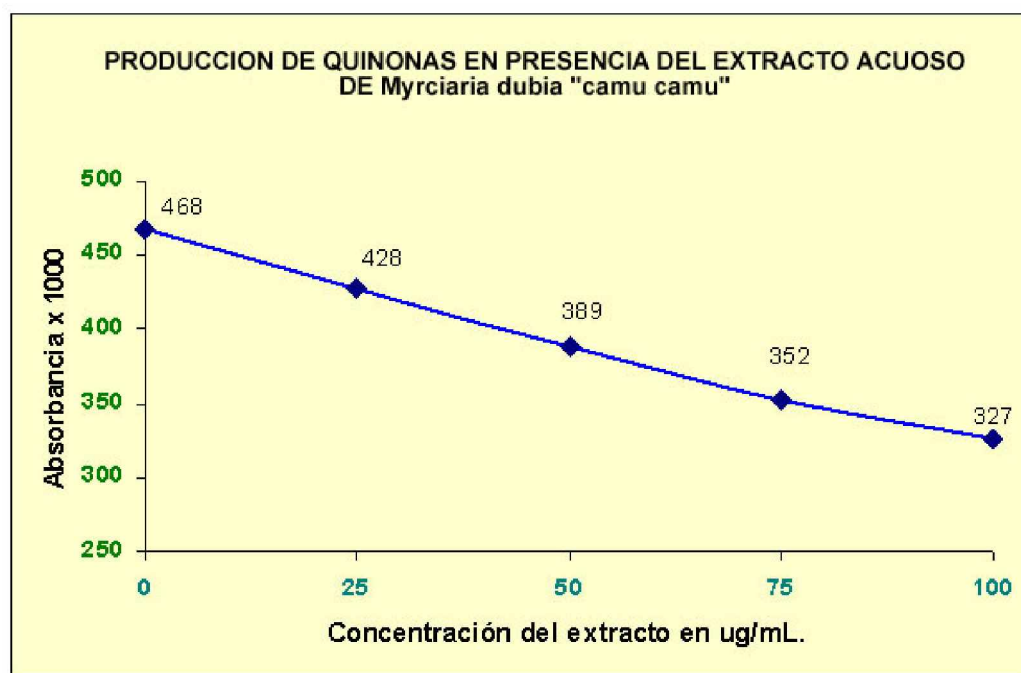
Nº	Muestra	% DE INHIBICIÓN A LAS PPO			
		25 ug/mL	50 ug/mL	75 ug/mL	100 ug/mL
1	Fruto de <i>Myrciaria dubia</i> (H. B. & K.) McVaugh	8.55	16.88	24.79	30.13
2	Vitamina C	1.75	3.29	5.48	7.24

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

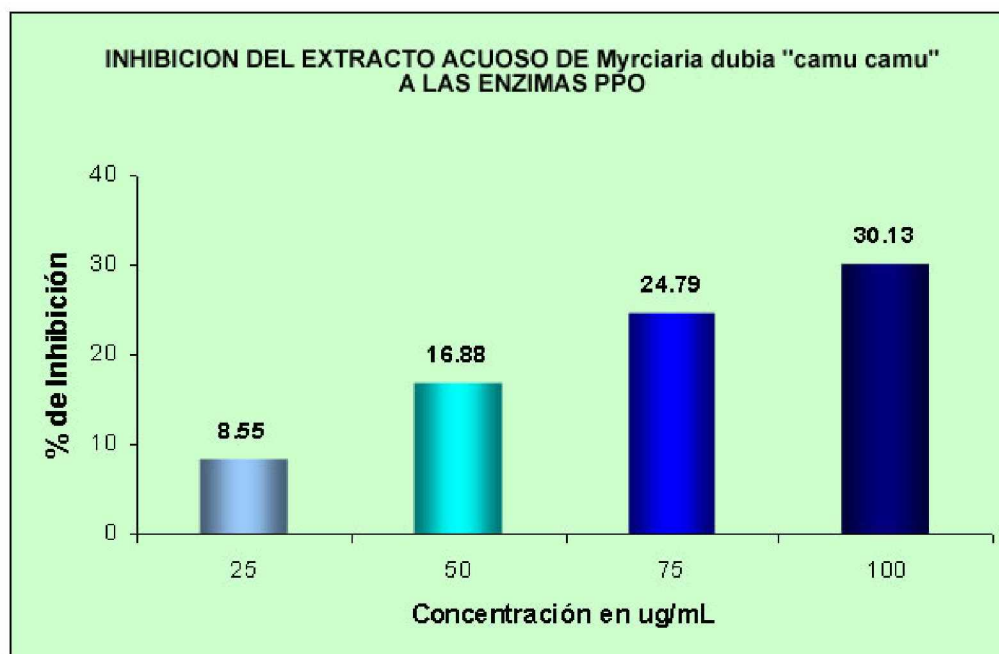
EVALUACIÓN DEL EXTRACTO

Extracto acuoso de fruto de *Myrciaria dubia* (H. B. & K.) McVaugh

En los cuadros siguientes se muestran los resultados de la oxidación del catecol por acción de las PPO, en presencia del extracto acuoso de hojas. El primer cuadro es una gráfica XY, en donde podemos observar que la disminución de o-benzoquinona es lineal, presentando un $R^2 = 0.9933$

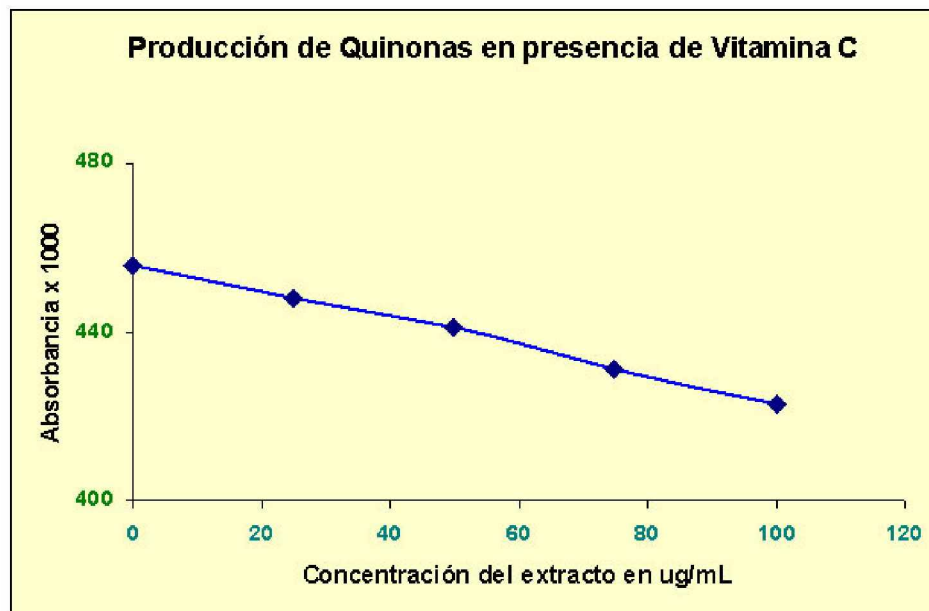


En el siguiente gráfico se muestra la capacidad de inhibición a las enzimas PPO, expresado en porcentaje y calculado a partir de los resultados mostrados en el gráfico anterior.

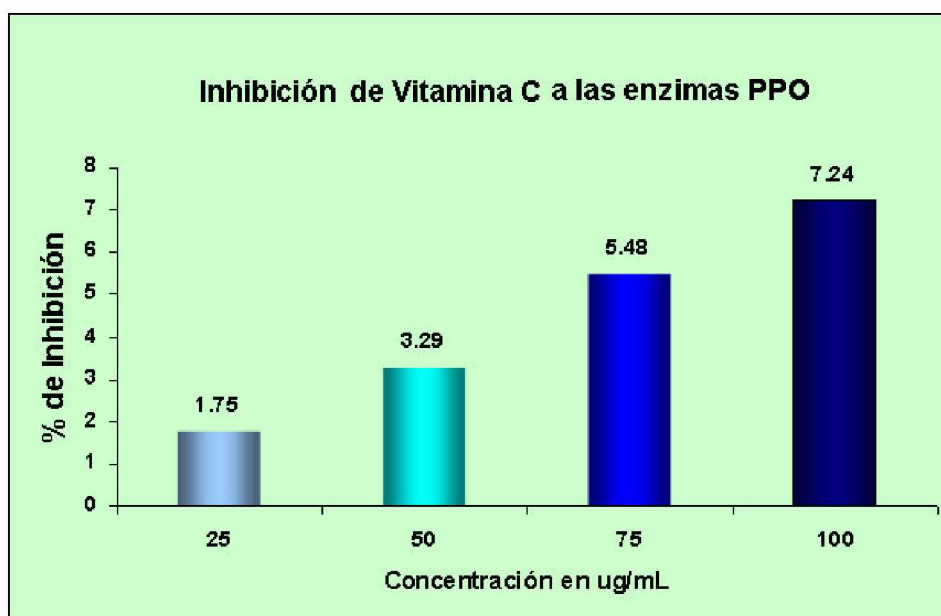


Vitamina C

En los cuadros precedentes se muestran los resultados de la oxidación del catecol por acción de las PPO, en presencia de Vitamina C. El primer cuadro es una gráfica XY, en donde podemos observar que la disminución de o-benzoquinona es lineal, presentando un $R^2 = 0.9972$

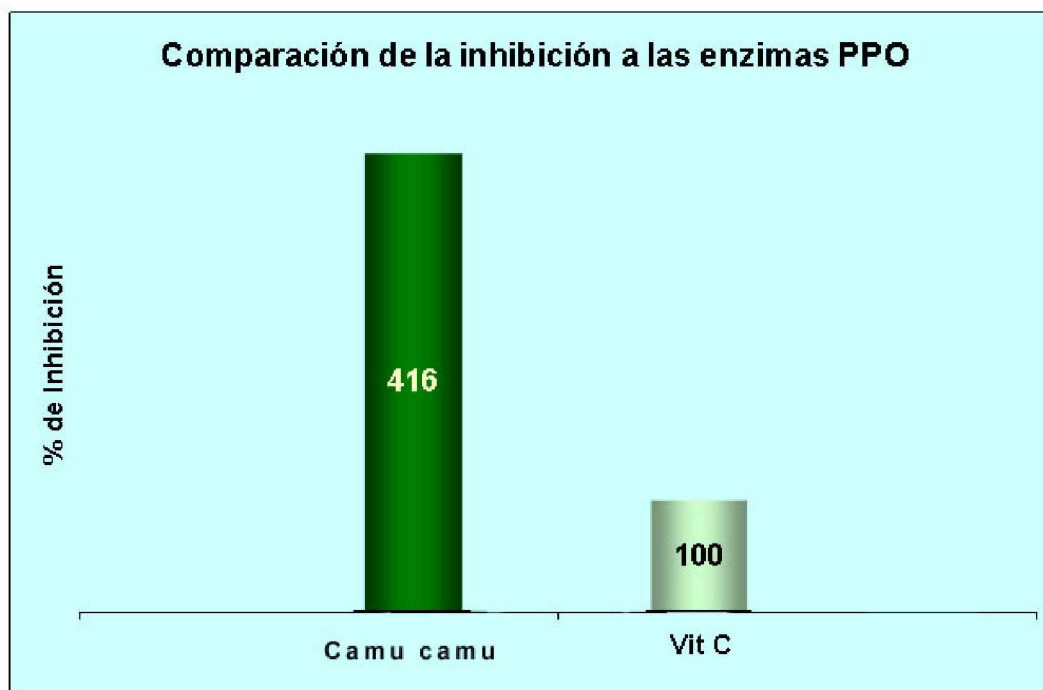


En el presente gráfico se muestra la capacidad de inhibición a las enzimas PPO, expresado en porcentaje y calculado a partir de los resultados mostrados en los gráficos anteriores.



Comparación de la actividad antioxidante del extracto con la actividad antioxidante de la Vitamina C

Se comparan los porcentajes de inhibición del extracto con la Vitamina C a la concentración de 100 ug/mL, para determinar la actividad de dicho extracto frente al estándar.



CONCLUSIONES

- El extracto acuoso del fruto de **Myrciaria dubia (H. B. & K.) McVaugh "Camu-camu"**, muestra actividad antioxidante en el método de inhibición de las enzimas PPO.
- En la estimación cuantitativa de la actividad antioxidante detectada se observó que el extracto acuoso del fruto de **Myrciaria dubia (H. B. & K.) McVaugh "Camu-camu"**, presenta una actividad antioxidante de 416% comparada con la Vitamina C, es decir una potencia antioxidante 4 veces mayor.

REFERENCIAS

1. Silvia Klinar B., Artemio Chang C. y Jorge Chanllo L (2006) Silvia Klinar B., Artemio Chang C. y Jorge Chanllo L. Evaluación de la actividad antioxidante de *Lactuca sativa* L. (**Lechuga**). FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
2. Silvia Klinar B., Artemio Chang C. y Jorge Chanllo L (2006) Evaluación de la actividad antioxidante en extractos de hojas y flores de *Althea rosea* Cav. (**malvarrosa**). FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
3. Silvia Klinar B., Artemio Chang C. y Jorge Chanllo L (2006) Evaluación de la Actividad Antioxidante en extractos de *Foeniculum vulgare* WILL. (**hinojo**). FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
4. Silvia Klinar B., Artemio Chang C. y Jorge Chanllo L. (2006) Evaluación de la Actividad Antioxidante en extractos de *Urtica magellanica* Poir "**ortiga**". FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
5. Silvia Klinar B., Artemio Chang C. y Jorge Chanllo L. (2006) Evaluación de la Actividad Antioxidante en flores de *Tropaeolum majus* L. **mastuerzo** y *Sarothamnus scoparius* Wimmer **retama negra**". FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
6. Artemio Chang C., Silvia Klinar B. y Santos Jaimes S. (2006) Evaluación de la actividad antioxidante de *Polimnia sonchifolia* "**yacon**". FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
7. Artemio Chang Canales, Silvia Klinar Barbuza, y Jorge Chanllo Lavarello (2006) Evaluación de la actividad antioxidante de cinco plantas medicinales de Ica. FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
8. Chang C. Artemio y Klinar B. Silvia (UNICA). Olga Sonia León F. (CIEB Universidad De La Habana. Cuba) (2006) Actividad Antioxidante en Extractos de *Uncaria tomentosa* (Willd) D.C. "**Uña De Gato**". FITOICA, Año 1- Número 1- Enero del 2006
9. Miriam Acuache A., Artemio Chang C. y Silvia Klinar B. (2000) Reporte de la evaluación de la actividad antioxidante de plantas medicinales de Ica. Congreso Internacional Fito 2000.
10. Cueto CH. Christian (2000). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.
11. Acuache A. Miriam et al (1999). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.
12. Lara Paula (1998). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.
13. Condeña R. Anlly y Ludeña C. Sonia (1999). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.
14. Peña S. Carmen E. (1998). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.
15. Alarcón H. Jessica et al (1998). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.
16. Olaechea G. Aela et al (1998). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico.
17. Murga Z. Gladys (1998). Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico UNICA.

18. César Delgado, IIAP y Guy Couturier, IRD (2004) Manejo de insectos plagas en la Amazonía: Su aplicación en camu camu. IIAP - IQUITOS /IRD – FRANCIA Lima, octubre del 2004 ISBN: 9972-667-08-1
19. Shafiee M, Carbonneau MA, d'Huart JB, Descomps B, Leger CL. Synergistic antioxidative properties of phenolics from natural origin toward low-density lipoproteins depend on the oxidation system. J Med Food. 2002 Summer;5(2):69-78.
20. Calliste CA, Trouillas P, Allais DP, Simon A, Duroux JL. Free radical scavenging activities measured by electron spin resonance spectroscopy and B16 cell antiproliferative behaviors of seven plants. J Agric Food Chem. 2001 Jul;49(7):3321-7.
21. Manthey JA. Fractionation of orange peel phenols in ultrafiltered molasses and mass balance studies of their antioxidant levels. J Agric Food Chem. 2004 Dec 15; 52(25):7586-92.
22. Scartezzini P, Speroni E. Review on some plants of Indian traditional medicine with antioxidant activity. J Ethnopharmacol. 2000 Jul; 71(1-2):23-43.