

Aspectos biológicos, usos agrícolas y medicinales del “tomate de palo” (*Cyphomandra betacea*)

Andrey Alvarado ¹
Ana Gabriela Arroyo ¹
Ana Teresa Fournier ¹
Carolina Sánchez ¹
Mauren Villalta ¹
Giovanni Garro ²

Posee diversas propiedades medicinales y se han reportado alcaloides esteroidales como fuentes alternativas de esteroides de interés farmacéutico.

Palabras clave

Cyphomandra betacea, distribución, usos medicinales, descripción.

Resumen

Cyphomandra betacea o tomate de árbol pertenece a la familia Solanaceae y es nativa de los Andes, donde se encuentra entre los 1.000 y 3.000 m.s.n.m. Sus frutos se preparan para consumirse en gran variedad de formas; estudios químicos han revelado que son una gran fuente alimenticia por la presencia de distintas vitaminas, aminoácidos y minerales. Posee diversas propiedades medicinales y se han reportado alcaloides esteroidales como fuentes alternativas de esteroides de interés farmacéutico. Recientemente ha

surgido gran aceptación en términos de comercialización de la fruta y existen países que han iniciado su exportación a mercados como los de Europa y Estados Unidos. Estudios futuros deben enfocarse en la investigación fitoquímica de interés farmacéutico, en su demanda como cultivo comercial, así como el fitomejoramiento de sus variantes de acuerdo con criterios de consumo como sabor, color y tamaño.

Descripción taxonómica

Cyphomandra betacea es la especie útil más importante del género, compuesto por cerca de 50 especies. Se ubica en el filo *Magnoliophyta*, la clase *Magnoliopsida*, orden *Solanales* y en la familia *Solanaceae* (INbio, 1997).

-
- 1 Estudiantes de Ing en Biotecnología, Escuela de Biología, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 200114242@itcr.ac.cr, 200133630@itcr.ac.cr, 200114723@itcr.ac.cr, 200110665@itcr.ac.cr, 200114282@itcr.ac.cr
 - 2 Profesor-Investigador. Escuela de Biología, Instituto Tecnológico de Costa Rica. ggarro@itcr.ac.cr

Descripción botánica

Según Reyes y Sanabria (1993), la especie *Cyphomandra betacea* es arbusto arbóreo o arbolito de 3-4 m de altura con tronco corto, frágil, algo torcido a veces; corteza grisácea; follaje perenne, aunque en zonas con frío invernal, lo pierde bastante y se hielan las hojas. Las hojas son alternas, enteras acorazonadas, en los extremos de las ramas, con pecíolo robusto. Limbo con forma ovalada, acuminado, de color verde oscuro, un poco áspero al tacto. Las hojas jóvenes tienen pubescencia en ambas caras. La nerviación es marcada y sobresaliente (ver figura 1).

Las flores son pequeñas, de color blanco-rosáceo, dispuestas en pequeños racimos terminales. Tienen cinco pétalos e igual número de estambres amarillos. Florecen entre mayo y junio. El ovario es de dos septos con muchos óvulos. En la figura 2 se observa el fruto en baya ovoide con largo pedúnculo en el que persiste el cáliz de la flor. El mesocarpio es de color amarillo crema a naranja; tiene un sabor ligeramente amargo, el mucílago que rodea las semillas es subácido y dulce, de color naranja a violeta (Reyes y Sanabria, 1993). Se propaga por semilla, tallos y raíces y da frutos a los 8-10 años.

Composición bioquímica y propiedades farmacológicas

Los estudios químicos del fruto fresco de *C. betacea* indican que es una fuente importante de beta-caroteno (provitamina A), vitamina B6, vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E y hierro. Su contenido de nitrógeno y aminoácidos libres es muy alto. Posee contenidos altos de potasio, magnesio, fósforo, así como de pectinas y carotenoides. Contiene pocos carbohidratos. El fruto maduro posee menos del 1% de almidón y 5% de azúcares como sacarosa, glucosa y fructosa. Otros componentes químicos

responsables de la coloración del fruto son antocianinas, leucoantocianinas, flavonas y flavonoles. Se han reportado en *C. betacea* dos alcaloides esteroidales del tipo de los espirosolanos, solasodina y tomatidenol siendo los que mayor atención han recibido como fuentes alternativas de esteroides de interés farmacéutico (Reyes y Sanabria, 1993).

En las semillas de *C. betacea* se han separado esteroides con ácidos grasos,

Los estudios químicos del fruto fresco de C. betacea indican que es una fuente importante de beta-caroteno (provitamina A), vitamina B6, vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E y hierro.



Figura 1
Hojas y frutos de *Cyphomandra betacea*
(Tomado de: Morton, 1987).



Figura 2
Fruto de *Cyphomandra betacea*.
Tomado de: <http://www.cdfa.ca.gov/phpps/pe/page63.htm>.

varios alcaloides en las raíces y derivados de flavonoides; también están presentes taninos y tetraaperpenos (Estrella, 1994).

Especies silvestres de *Cyphomandra*

Se consumen frutos de otras especies silvestres de *Cyphomandra* entre los que destaca *C. hartwegii* (Miers) Sendtn ex Walp. También se consideran comestibles: *C. sibunduyensis* Bohs, *C. uniloba* Rusby, *C. diversifolia* (Dun.) Bitt., *C. casana* Child, *C. fragans* (Hook.) Sendtn., *C. splendens* Dun (Reyes y Sanabria, 1993). Otras de las especies silvestres con propiedades medicinales, que en la Amazonia y Colombia, son *C. crassifolia* y *C. dolichiorachis* respectivamente (Estrella, 1994).

Ubicación geográfica y colecta de material

Cyphomandra betacea es nativa de los Andes donde crece entre los 1.000 y 3.000 msnm, y ha sido cultivada en regiones montañosas. Hoy se cultiva en jardines desde Chile hasta Venezuela. Se encuentra en Colombia y Ecuador (National Academy Press, 1989) y ha sido introducida en algunas regiones tropicales altas (Caribe, América Central, el sur de la India y Asia) y áreas subtropicales como Nueva Zelanda e Italia (CIRAD-FLHOR/IPGRI, 2000). Crece en las tierras altas de Costa Rica, Guatemala, Jamaica, Puerto Rico y Haití. Ha estado creciendo en la Isla Reina, Australia, invernaderos y en tierras altas de Australia y parte de Nueva Guinea (Morton, 1987).

En Costa Rica, las muestras preservadas para herbario se encuentran en los herbarios del Museo Nacional y de la Universidad de Costa Rica.

Durante la realización de este trabajo se colectó material vegetal, plantas completas, flores y frutos. Este material fue debidamente identificado y se

preparó material para conservar en el herbario de la Escuela de Biología del Instituto Tecnológico en Cartago. Las flores y frutos fueron colocados en soluciones fijadoras. El material vegetal de deshidrató y se preparó debidamente etiquetado para agregarlo a la colección de dicho herbario.

Usos y utilidades potenciales

El “tomate de palo” se consume en jugos, pulpa fresca, horneado o en almíbar, como fruta deshidratada o para preparar salsas y jaleas (CIRAD-FLHOR/IPGRI, 2000). La preparación de jaleas y conservas es posible, por ser este tipo de tomate alto en pectina, pero se oxida y decoloran a menos que sean tratadas. Este fruto también se utiliza cocido en los guisos, sopas, entremeses y en salsas dulces. Es especialmente apetecido como postre con queque y helados, en ensalada de frutas, o (como el tomate) en sandwiches y ensaladas verdes (The National Academy Press, 1989).

En la zona indígena de Tierradentro (Cauca, Colombia), se incorpora a la “mazamorra” de maíz y al cocinar los frutos con agua de panela o azúcar, se obtiene un dulce (Reyes y Sanabria, 1993).

En Colombia y Nueva Zelanda se han desarrollado varios cultivos, principalmente para incrementar su contenido de azúcares y fijar el color rojo al fruto. Por ejemplo, en los mercados de Popayán, Colombia, se observan dos variantes de “tomate de árbol”: “injerto” y “común”. Los frutos del “injerto” son mayores, más dulces y de color rojo más intenso, especialmente la pulpa, pero se prefiere consumir el “común”, de fruto más pequeño y color amarillo, cuyo sabor es considerado ligeramente ácido (Reyes y Sanabria, 1993).

La selección, en Nueva Zelanda, de cultivares atractivos y el desarrollo de técnicas de embarcado y almacenamiento han tenido como resultado un fruto relativamente oscuro de marca internacional en las últimas décadas. Esta experiencia demuestra que existe un verdadero futuro para el tomate de palo. Ese país actualmente está exportando tomate de palo a Norteamérica, Japón y Europa, y el mercado parece extenderse (The National Academy Press, 1989).

Con respecto a la comercialización de la especie, en Ecuador se ha desarrollado la explotación de frutales andinos, de ellos sobresale el tomate de árbol. En los últimos 15 años el cultivo de esta especie ha crecido. La expectativa en mercados de Europa ha abierto algunas perspectivas de crecimiento, desarrollo y exportación de frutos andinos, principalmente de tomate de árbol, mismo que por su alta rentabilidad en pequeñas áreas, ha dado oportunidad de sustento a muchas familias ecuatorianas (Soria, 2002).

En la medicina tradicional de Suramérica y Centroamérica se emplean por lo menos siete especies de *Cyphomandra*, tres de ellas corresponden a especies comestibles: *C. betacea*, *C. hartweggi* y *C. sibundoyensis*. Se utilizan comúnmente las hojas, con menor frecuencia los frutos y tallos. Los padecimientos a los cuales están dirigidas estas especies son: heridas y llagas, parásitos intestinales, afecciones de la garganta, dolores musculares, afecciones del hígado, gripe, afecciones cutáneas, diabetes, reumatismo, “fiebre intestinal”, mordeduras de serpientes y erisipela (Reyes y Sanabria, 1993). Según Estrella (1994), *Cyphomandra betacea* generalmente se usa contra la hipercolesterolemia y los trastornos cardiovasculares. Entre los compuestos que resultan de interés mundial por su gama de aplicación están los carotenoides, cuyo consumo está ligado

substancialmente a la disminución de la incidencia de cáncer como se ha demostrado. Además de representar una fuente de provitamina A, no son tóxicos y presentan en la célula actividad antioxidante, participan en la desactivación de radicales libres producidos en el metabolismo celular, imparten los colores amarillos y rojos de las plantas y animales (Durán y Moreno, 2000).

El tomate de árbol es un importante recurso alimenticio, medicinal y comercial.

Estudios futuros deberán atender su demanda como cultivo potencial comercial de gran aceptación, la investigación quimiotaconómica y fitoquímica de interés farmacéutico, así como el fitomejoramiento de sus variantes de acuerdo con criterios de consumo como sabor, color y tamaño (Reyes y Sanabria, 1993).

Literatura citada

- Agricultural ID Aid Manual. *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtner. <<http://www.cdfa.ca.gov/phpps/pe/page63.htm>>. (04-09-2002).
- CIRAD-FLHOR/IPGRI. “Fruits from America: An ethnobotanical inventory”. *Solanum betaceum*. 2000. <www.ciat.cgiar.org/ipgri/fruits_from_americas/frutales/Ficha%20Solanum%20betaceum.htm> (04/09/2002).
- Durán, M. G. y Moreno, M. J. 2000. “Evaluación de algunas mezclas de solventes en la extracción de carotenoides de pericarpo de tamarillo”. *Revista Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. Vol 3, N° 1. pp. 34-38. <www.uvigo.es/webs/altaga/default/cyta/cyta-3-2000-3438.pdf>. (28-10-2002).
- Estrella, E. “Plantas medicinales amazónicas: realidad y perspectivas”. 1994. <<http://amazonas.rds.org.co/libros/28/28.htm>>. (28-10-2002).
- Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). “Jerarquía taxonómica”. Especie *Cyphomandra*. 1997. <www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/bo0137/f01409/g009049/s028817.htm>. (28-10-2002).

Se utilizan comúnmente las hojas, con menor frecuencia los frutos y tallos. Los padecimientos a los cuales están dirigidas estas especies son: heridas y llagas, parásitos intestinales, afecciones de la garganta, dolores musculares, afecciones del hígado, gripe, afecciones cutáneas, diabetes, reumatismo, “fiebre intestinal”, mordeduras de serpientes y erisipela (Reyes y Sanabria, 1993).

Morton, J. 1987. "Tree Tomato". pp. 437-440. In: *Fruits of warm climates*. Julia F. Morton, Miami, Florida. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tree_tomato.html>. (28-08-2002).

Reyes, R y Sanabria, O.L. 1993. "Plantas promisorias: Tomate de palo". Revista ETNOBOTANICA. No. 2: página 12. <<http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/gela/page12>>. (28-08-2002).

Soria, N. s.a. "Servicio de información agropecuaria del Ministerio de Agricultura y

Ganadería del Ecuador". *Tecnología del cultivo de tomate de árbol*. <www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/tecnologia_%20cultivo.htm> (28/08/2002).

The National Academy Press. *Lost Crops of the Incas Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation*. 1989. <www.nap.edu/books/030904264X/html/307.html>. (04/09/2002).