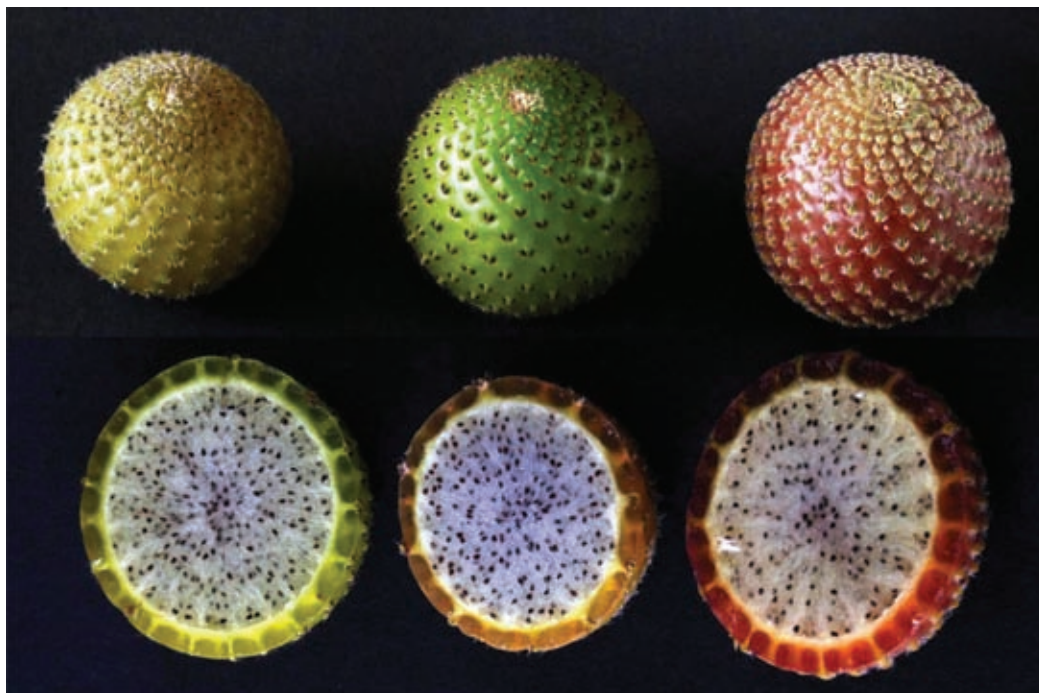


CACTÁCEA NATIVA COPAO, PROMETEDOR FRUTO PARA ZONAS ÁRIDAS



Frutos de copao, conocidos como rumpa.

Angélica Salvatierra G.
Ingeniera Agrónoma, Ph.D.
asalvatierra@inia.cl

Alfonso Osorio U.
Ing. Agrónomo, M.Sc.
INIA Intihuasi

La Región de Coquimbo cuenta con 3.891.337 hectáreas (ha) de explotaciones agrícolas, de las cuales sólo un 1,9% corresponde a riego—alrededor de 75.000 hectáreas—y el 98% restante a rulo.

El uso de los suelos en el secano es principalmente para praderas naturales y plantaciones forestales. Existen 276 explotaciones por sobre 2.000 ha (haciendas, fundos, sociedades y comunidades agrícolas), que reúnen 3.400.000 ha. De esta superficie, alrededor de 1.500.000 ha poseen un uso económico,

para actividades silvoagropecuarias.

Una gran proporción de las tierras de secano pertenece a comunidades agrícolas, que cuentan con pocas alternativas productivas debido a la escasez de precipitaciones y limitada disponibilidad de agua para riego. Su actividad preferente es la ganadería extensiva y pequeñas superficies de cultivos hortofrutícolas, destinados al autoconsumo y, en parte, para comercialización.

En el pasado dichas comunidades se dedicaron a la siembra de cereales—esencialmente trigo—, muchas veces en terrenos con fuertes pendientes, sin considerar ninguna medida de conservación del suelo. La disminución de la fertilidad de la tierra, la erosión y la progresiva disminución de las precipitaciones



Estados reproductivos de *Eulychnia acida*.

derivó en el gradual abandono de los cultivos, dando paso a la explotación extensiva con caprinos y ovinos. A esto se agrega que desde la llegada de los colonizadores se ha extraído leña, provocando la disminución de la cobertura de árboles y arbustos.

Para mejorar la calidad de vida y el ingreso familiar de los habitantes del secano, tradicio-

nalmente se ha propuesto la producción de una alternativa agrícola convencional. Hasta el momento no se ha considerado la posibilidad de utilizar especies nativas adaptadas a las condiciones áridas, debido principalmente a la falta de información sobre ellas. Una de tales especies es la cactácea columnar *Eulychnia acida* Phil., conocida con el nombre de "copao".

El Centro Regional de Investigación Intihuasi del INIA ha planteado una línea de investigación orientada a valorizar este recurso genético nativo, a través de la generación de información que permita domesticar la especie y luego, de ser factible, convertirla en una opción para el secano de la Región de Coquimbo.

Antecedentes de la especie

Eulychnia acida se caracteriza por ser una especie suculenta xerófila, adaptada a condiciones de aridez. Tiene un sistema radicular superficial, ventajoso para la absorción de agua. Además, posee un mecanismo fisiológico propio de las cactáceas, denominado CAM, en que los estomas sólo se abren durante la noche, lo cual les permite captar dióxido de carbono y minimizar la pérdida de agua por transpiración.

Tales particularidades hacen pensar que representa una interesante posibilidad para el cultivo en áreas con baja disponibilidad de agua y nutrientes, como ha sucedido en países de Latinoamérica con tunas y agaves.

Datos de investigaciones recientes

En condiciones naturales, el copao se encuentra ampliamente distribuido en la Región de Coquimbo. La superficie estimada, a través de estudios anteriores realizados por la Universidad de La Serena, alcanza a 430.000 hectáreas. INIA calculó que, de este total, sólo 30.000 ha pueden ser explotadas, considerando su accesibilidad actual. El resto se encuentra en terrenos de montaña inalcanzables o muy alejados de áreas habitadas. Se le considera un recurso relativamente abundante, aunque se desconoce la densidad de plantas y el estado de conservación de las poblaciones naturales.

En el año 2007 el INIA caracterizó sectores de condiciones ambientales diferentes, con densidades mayores a 435 plantas/ha: Gualliguaica, en la parte media del valle de Elqui, cerca del embalse Puclaro; Quebrada Honda, sector con influencia costera al norte de La Serena; Hacienda El Tangué, en las proximidades de Tongoy, y Manquehua, zona cordillerana entre Punitaqui y Combarbalá. Los resultados indicaron un buen estado de conservación de la especie, dado que se observa regeneración de individuos de todos los tamaños, desde plántulas hasta adultos. La mayoría de las plantas adultas (sobre 2 m de altura) se encontraba en reproducción. La infestación por *Tristerix aphyllus* (planta parásita conocida como liga, fosforito o quintral del quisco) fue variable.

Los datos de productividad estimados a partir de individuos adultos variaron, dependiendo de la localidad. La producción fluctuó entre 3 y 10 kg de frutos por planta. Los valores obtenidos son sólo referenciales, dado que se evaluó la temporada 2006/07, caracterizada por bajas precipitaciones sostenidas durante dos años. En años lluviosos se espe-



Individuo adulto, presente en una población natural, bajo riego por goteo.

raría una mayor productividad.

El seguimiento de los estados fenológicos reproductivos permitió definir sus períodos. Durante todo el año se visualizan yemas florales; sin embargo, la floración y fructificación se producen en primavera y verano. La cosecha parte a inicios de diciembre, concentrándose en enero.

Al evaluar la cosecha proveniente de las distintas poblaciones naturales de copao se constató una amplia variedad de características en frutos y plantas. Los frutos presentaron diferencias en cuanto a su color externo y forma. Esta diversidad puede constituir un pilar para la domesticación de la especie, pues posibilita seleccionar individuos con características interesantes desde el punto de vista de mercado.

Los frutos, conocidos como "rumpas" por los lugareños, presentaron un peso variable entre las localidades evaluadas, promediando 130 g. Poseen un aroma suave y un gusto muy ácido al paladar, asimilable al sabor del kiwi.

El contenido de sólidos solubles (tales como azúcares, áci-

dos orgánicos, vitaminas, aminoácidos y sorbitol) fue de alrededor de 2,9°Brix –considerado bajo–; la acidez (expresada como ácido cítrico) llegó a 0,26%. Los frutos de distinto color de cáscara fueron similares en los parámetros evaluados.

En comparación, la tuna, también fruto de una cactácea, alcanza valores de 15°Brix en sólidos solubles y 0,02% a 0,1% de acidez.

En postcosecha, los frutos presentaron una tasa de respiración sin variaciones significativas, luego de 48 horas de ser cosechados. Pero después de 72 horas se observó un alza de la tasa respiratoria, la que aumentó considerablemente, al igual que la tasa de producción de etileno, alcanzando esta última un valor promedio de 2,2 microlitros por kilogramo de fruta por hora, considerada como una tasa moderada. Ambos cambios ocurren generalmente en la maduración de los frutos. El patrón respiratorio observado se considera del tipo climatérico, es decir, el fruto madura después de cosechado. Esta característica es útil para determinar el poten-

LECTURA RECOMENDADA

Información detallada sobre fenología, productividad y estado de conservación de las poblaciones naturales, comportamiento de postcosecha, plagas e insectos beneficiarios asociadas a la especie, análisis de prefactibilidad técnico-económica y comercial, puede revisarse en:

INIA-FIA. 2007. Valorización de Recurso Genético Nativo: Potencial productivo y económico-comercial de *Eulychnia acida* (copao) cactácea de la IV Región. Informe Final. Abril de 2007.

El documento se encuentra en la Biblioteca de FIA, en Santiago, o bien en la Biblioteca del INIA Intihuasi, en La Serena.

cial de almacenaje en postcosecha.

Los estudios además indicaron que la temperatura más adecuada para almacenar los frutos fue de 5°C. El período de conservación no debe ir más allá de los 10 días, ya que después de ese lapso se detectan pérdidas de peso. Esto podría limitar algunos procesos en la industrialización o en la venta de fruta fresca. Se requieren mayores estudios en tal sentido, especialmente pensando en la comercialización y futuras exportaciones de fruta fresca.

Proyecto actual

Durante los años 2008 y 2009 el INIA está ejecutando el proyecto "Copao (*Eulychnia acida*), cactácea endémica de Chile: determinación de propiedades nutraceuticas y potencialidad de uso industrial", financiado por INNOVA-CORFO. Su objetivo general es caracterizar la composición de los frutos provenientes de poblaciones naturales, bajo distintas condiciones climáticas y de manejo.

Entre los objetivos específicos, se busca determinar estándares químicos y bioactivos en los frutos, y evaluar el efecto sobre ellos de un manejo agronómico.

En enero y febrero de 2009 –meses de *peak* de cosecha– se colectaron frutos en tres de las localidades ya identificadas de la Región de Coquimbo: Quebrada Honda, Manquehua y Gualliguaica. Se eligieron los que se hallaban en estado maduro, lo cual fue determinado considerando su dimensión y el brillo de la cáscara. Inmediatamente después de la cosecha se midió su tamaño, peso total, y peso de pulpa, cáscara y semillas por separado.

Por ahora, los resultados obtenidos se relacionan con el análisis proximal y del contenido de minerales. Los frutos de cáscara

Cuadro 1. Análisis proximal y contenidos de minerales promedios detectados en frutos de copao.

Parámetros	Sectores		
	Manquehua	Gualliguaica	Quebrada Honda
Humedad, %	91,9	93,1	90,6
Contenido mineral, %	0,65	0,60	0,86
Fibra, %	3,05	2,70	3,20
<i>Detalle de minerales:</i>			
Sodio, mg/100 g	20,5	15,5	8,9
Potasio, mg/100 g	227,5	185,3	285,6
Calcio, mg/100 g	12,18	12,9	16,36
Magnesio, mg/100 g	37,0	29,4	43,3
Hierro, mg/kg	1,40	2,16	1,96
Cobre, mg/kg	< 1	< 1	< 1
Fósforo, mg/100 g	28,41	25,20	35,00



Planta en plena producción.

cara roja, verde o amarilla no presentan diferencias en los contenidos de elementos determinados (cuadro 1).

Un ensayo de cultivo

En dos poblaciones naturales de copao, una en sector costero (El Tangué) y otra en zona interior (La Coipa, en Ovalle), se implementó un ensayo bajo la hipótesis de que *Eulychnia acida* responde favorablemente a la aplicación regular de agua y al uso de enmiendas orgánicas en el período reproductivo, lográndose un aumento en el tamaño y calidad de los frutos.

El trabajo contempla evaluar

el impacto de dos tasas de riego y la aplicación de enmiendas orgánicas. El agua se aplica mediante un sistema de goteo, desde mayo hasta el fin de la época de cosecha, en febrero-marzo. El volumen de agua fue determinado sobre la base de la evapotranspiración potencial (ET_o) de cada una de las áreas de estudio. En cada tratamiento de riego se aplica como máximo un total de 3.800 y 1.900 litros/planta/año en La Coipa, y de 3.000 y 1.400 l/planta/año en El Tangué. Este volumen equivale aproximadamente a un 10% de la ET_o, en cada sector.

Al finalizar el proyecto se espera obtener un perfil químico

de frutos provenientes de poblaciones y la respuesta productiva de las plantas ante un manejo agronómico básico. Las investigaciones entregarán los antecedentes necesarios para iniciar trabajos hacia la domesticación de esta cactácea con potencial económico y comercial.

Los frutos son comercializados, principalmente al estado fresco, en los sitios turísticos del valle del Elqui, expandiéndose en los últimos años hacia el valle de Limarí. En este último lugar, se comercializan productos procesados a partir de este fruto.

En el caso de fruta fresca, el precio de venta alcanza a los \$100 por unidad. **ta**