

Parámetros micrográficos para la identificación de leño, corteza y hoja de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae)

[Micrographic parameters for identification of *Quassia amara* L., wood, bark and leaf]

Oswaldo DI SAPIO, María N. CAMPAGNA, María V. RODRIGUEZ, María L. MARTINEZ, Susana GATTUSO, Adriana CORTADI & Martha GATTUSO

Cátedra de Botánica, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario
Suipacha 531, S2002LRK, Rosario, Argentina.

Contactos | Contacts: Martha GATTUSO E-mail address: mgattuso@fbioyf.unr.edu.ar

Abstract

Quassia amara L. popularly known as “quasia”, is a shrubby plant from Tropical America. The wood, bark and leaf are used in either folk medicine or in procuring phytotherapeutic drugs. The aim of the present work was to analyze morphoanatomical and micrographic features which might provide assistance in the identification, analysis and standardization of *Quassia amara* L. wood, bark and leaves. **Results.** Anatomical study showed white yellowish and diffuse porous wood, confluent paratracheal parenchyma. Rays width 1 cell wide and 8-30 cells high. CaOx crystals are absent. Cortex, 1-4 mm thick, a periderm up to 12 layers phellem cells. Leaf, hypostomatic with dorsiventral mesophyll and high number of sclerosed idioblasts.

Keywords: *Quassia amara*, Micrographic parameters, wood, bark, leaf.

Resumen

Quassia amara L. popularmente conocida como “quasia” es un planta arbustiva de América Tropical. El leño, corteza y hojas son usadas tanto en medicina popular como en la obtención de drogas fitoterapéuticas. El objetivo del presente trabajo es analizar características morfoanatómicas y micrográficas las cuales provean asistencia en la identificación, análisis y estandarización de la madera, corteza y hojas de *Quassia amara* L. **Resultados.** El estudio anatómico mostró leño, blanco amarillento, de porosidad difusa. Parénquima paratraqueal confluyente. Radios de 1 célula de ancho y 8-30 hileras de alto. Faltan cristales CaOx. Corteza, 1-4 mm de espesor, una peridermis de hasta 12 estratos de células de súber. Hoja, hipostomática, con mesófilo dorsiventral, con elevado número de idioblastos esclerosados.

Palabras Clave: *Quassia amara*, Parámetros micrográficos, Madera, Corteza, Hoja.

Recibido | Received: 15 de Diciembre de 2011.

Aceptado en versión corregida | Accepted in revised form: 25 de Enero de 2012.

Publicado en línea | Published online: 30 de Marzo de 2012.

Declaración de intereses | Declaration of interests: Este trabajo fue financiado por el subsidio de la ANPCyT PICT-2007-1494.

Este artículo puede ser citado como / This article must be cited as: Oswaldo Di Sapio, María N Campagna, María V. Rodríguez, María L. Martínez, Susana Gattuso, Adriana Cortadi, Martha Gattuso. 2012. Parámetros micrográficos para la identificación de leño, corteza y hoja de *Quassia amara* l. (Simaroubaceae). **Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat** 11(2): 172 – 187.

INTRODUCCIÓN

Quassia amara L. (= *Quassia officinalis* Rich., *Quassia alatifolia* Stokes, *Quassia amara* var. *paniculata* Engl.) (Simaroubaceae), es un arbolito que crece en el norte de América Meridional, en Islas Dominicas, Martinica, Santa Lucía y Barbados. Se exportaba desde la Guayana Holandesa, por Surinam y por ésta razón se la denominaba con el nombre vulgar de “Cuasia de Surinam”. En Bolivia se la llama Cuasia amarga. Lenho de quássia, pau amarelo, pau quássia y quássia se la denomina en Brasil, Cuasia, creceto morado, contracruceto, cruceto raíz de montaña, raíz de ipeca, raíz de oro (Colombia). Hombre grande, kíni, palo quinina, quiniclu (bribri), quiníngru (cabécar) se la llama en Costa Rica. Hombre grande en Panamá, Nicaragua, Guatemala, Honduras, Cuasia en Cuba, Panamá y Argentina. Guabito (Panamá), (Ocampo y Villalobos, 2000). Tradicionalmente la infusión de la corteza se ha usado como tónico amargo, estimulante del apetito, febrífugo y en forma de enemas, como antihelmíntico (Nuñez y Meléndez 1975; Pittier, 1978). Es recomendada contra diarreas y malestares estomacales (Ocampo y Maffioli, 1987). En homeopatía está indicada para combatir debilidad, dispepsia, hepatitis e ictericia (Morton, 1981). En la actualidad el leño de Cuasia se usa como tónico amargo para estimular el apetito y como digestivo (Cañigüeral et al., 1998). Los extractos de corteza se emplean como insecticida de contacto, en particular contra áfidos y lepidópteros, (Ocampo y Villalobos, 2000). En la industria alimentaria, los extractos de corteza y leño se emplean como amargo, en tónicos digestivos, en bebidas carbonatadas tónicas y en licores, (Morton, 1981). Recientemente se publicó una extensa y actualizada revisión bibliográfica referida a la etnofarmacología, actividad biológica, actividad biocida, fitoquímica y quimiosistemática y filogenia de *Quassia amara*, (López Sáez y Pérez Soto, 2008). Por comunicación personal de Rafael Ocampo se informó que, en la actualidad se están investigando fitoquímica y farmacológicamente las hojas de *Quassia amara* debido a los antecedentes etnofarmacológicos que existen en cuanto a su uso. En éste sentido Bertani et al., (2007) informan de la utilización de las hojas frescas de quasia para elaborar un te digestivo, el mismo, también es usado como antimalárico.

Es de destacar que, en la región central de América se comercializa sólo el leño de *Picrasma excelsa* (Sw.) Planch que es la Cuasia de Jamaica,

droga oficial en Farmacopeas de varios países (British Herbal Pharmacopoeia, 1983; British Herbal Pharmacopoeia, 1990; British Herbal Pharmacopoeia, 1996; British Herbal Compendium, 1992; British Pharmaceutical Codex, 1973; Pharmacopée Francaise, 1983; Reynolds, 1993 (Martindale); Farmacopea Estados Unidos do Brasil, 1926; Farmacopea Nacional Argentina, 1898; Farmacopea Nacional Argentina, 1921; Farmacopea Nacional Argentina, 1943; Farmacopea Nacional Argentina, 1956). *P. excelsa* se utiliza como orexígeno, sialagogo, estimulante de la secreción gástrica y se prescribe en anorexias o dispepsias atónicas por falta de apetito, como así también en anorexias y dispepsias nerviosas. Como antihelmíntico, combate parásitos intestinales, siendo ésta su aplicación más difundida. Posee acción insecticida sobre insectos y áfidos que atacan vegetales. Se emplean como amargos en bebidas alcohólicas y no alcohólicas y como saborizante amargo de gelatinas, caramelos, galletitas etc. En dosis altas causa irritación gástrica pudiendo producir vómito precedido de estado nauseoso. En el sur de Brasil y noroeste de la República Argentina principalmente en la Provincia de Misiones, crece *Picrasma crenata* (Vell.) Engl. (= *Aeschrion crenata* Vell., *Picrasma palo amargo* (Speg.) Speg.), conocida en la región con los nombres vulgares de palo amargo, cuassia, paraih, entre otros. Ésta especie localmente es usada como sustituto de *Quassia amara* y *Picrasma excelsa*.

De la revisión bibliográfica surge que existen micrografías analíticas del leño de *Picrasma excelsa* (British Herbal Pharmacopoeia, 1983; British Herbal Pharmacopoeia, 1990; British Herbal Pharmacopoeia, 1996; Jackson and Snowdon, 1990) y de *Picrasma crenata* (Oliveira et al., 1991), faltando estudios analíticos de las cortezas de las mencionadas especies. Del leño de *Quassia amara* se registran escasos datos anatómicos descriptivos (Oliveira et al., 1991, Leonardi et al., 2005).

Por lo anteriormente expuesto y dada la importancia económica de *Quassia amara* en lo relativo a su domesticación, comercialización y usos se hace necesario establecer parámetros micrográficos de análisis, identificación y estandarización del leño, corteza y hojas, objetivo este que nos proponemos desarrollar en el presente trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Se trabajó con material de cultivo proveniente del Jardín Agroecológico Bougainvillea, Matina, Limón, Costa Rica. Los tallos de 4-5 cm de diámetro provenientes de diferentes ejemplares con cinco años de desarrollo fueron recolectados el 22 de julio de 2004. Las hojas provienen del mismo establecimiento y fueron recogidas el 1 de junio de 2009.

Métodos

Se utilizó material fresco, fijado en FAA (alcohol etílico 70°, ácido acético glacial, formaldehído y agua 50:5:30:15). Para el estudio de las hojas, los folíolos, raquis alado y pecíolos alados, se cortaron transversalmente en la parte media de los mismos con micrótopo tipo Minot, previa inclusión en parafina (Gattuso y Gattuso, 2002). Para el análisis de las epidermis, venación y micrografía cuantitativa, los folíolos se diafanizaron (Strittmatter, 1973) y se determinaron los siguientes parámetros: índice de estomas (Salisbury, 1927), estomas por milímetro cuadrado (Timmerman, 1927), índice de empalizada (Zorning y Weiss, 1925); para todas estas medidas se trabajó con objetivo 40x y ocular 10x. Para la descripción de la arquitectura foliar se utilizó la terminología de Hickey (1973). Las cortezas y leños se cortaron con xilótomo en sección transversal y longitudinal radial y tangencial, previo ablandado con agua hirviendo adicionada de unas gotas de detergente comercial; se maceraron aplicando la técnica de Boodle (1916), y con ocular micrométrico se midieron la longitud y el diámetro de los elementos vasales como así también longitud y latitud de fibras. Las descripciones de la madera se realizaron siguiendo la terminología de IAWA Committee (1989) mientras que las cortezas se describieron según Junikka (1994).

Las coloraciones empleadas fueron Safranina alcohólica 80°, Safranina-Fast-green (Strittmatter,

1979) y Violeta de Cresyl (Strittmatter, 1980). La distribución de los cristales de oxalato de calcio fue analizada utilizando luz polarizada.

Las ilustraciones son originales y fueron realizadas con microscopio binocular Nikon Alphaphot, con tubo de dibujo. Para los esquemas se siguió la simbología de Metcalfe y Chalk (1972). Las fotomicrografías fueron obtenidas con Microscopio Carl Zeiss Axiolab y equipo fotográfico MC 80. Las observaciones morfológicas se efectuaron con microscopio estereoscópico Nikon SMZ-U ZOOM1:1 con tubo de dibujo.

Para los caracteres anatómicos cuantitativos se calcularon las medias aritméticas (\bar{x}) con su correspondiente desvío estándar sobre 10 campos.

RESULTADOS

Descripción botánica

Arbustos o árboles pequeños, 2-8 m de alto; plantas hermafroditas. Hojas imparipinnadas, 20-30 cm long., folíolos comúnmente 5, ovados, 5-20 cm long. y 2-6 cm lat., raquis alado, segmentado en el punto de unión de los folíolos. Inflorescencia racemosa, 5-25 cm long., sépalos 5, ca. de 2 mm. long., triangular-ovado, glabros, algunas veces ciliados en los márgenes; pétalos 5, rojos o rosados de 3-5 cm long., erectos en la antesis; estambres 10, filamentos filiformes y pubescentes, cada uno con un apéndice basal, más largos que los pétalos; estilo solitario, de igual o mayor longitud que los pétalos; carpelos 5, libres abajo pero unidos en la base del estilo, óvulos uno por lóculo, (Figura 1A). Drupas 1-5, de 1-1,5 cm long., verdes, tornándose rojas al madurar, (Figura 1B), (Hahn, 2001).

Hábitat y distribución geográfica

Común en bosques siempreverdes, zonas pacífica y atlántica, 0-500 m, norte de Sudamérica, sur de México, ampliamente cultivada y naturalizada, (Hahn, 2001).



Figura 1
Planta de *Quassia amara* L.: A: en flor; B: en fruto

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA DE LA DROGA

A- Leño

El leño o madera de *Quassia amara* (= Cuasia de Surinam) se obtiene de tallos cilíndricos de 3-4 cm de diámetro y cerca de 30 cm de longitud. En el transcorte, el leño es de color blanco amarillento o amarillo homogéneo, con bandas tangenciales más claras frecuentemente mencionados como “falsos” anillos anuales. Su fractura es fibrosa y resistente. Se comercializan fragmentos o astillas delgadas, virutas o aserrín, de color amarillo parduzco, (Figura 2 B, D).

B- Corteza

La corteza se presenta adherida al leño o madera, muy poco desprendible; es delgada y su espesor oscila entre 1-3 mm. La superficie externa es de color blanco

verdoso, presentando finas estrías longitudinales y lenticelas (Figura 2 Ab). La superficie interna es de color gris claro, presenta fractura fibrosa, es inodora y de sabor amargo intenso (Figura 2 Aa). Se comercializa fragmentada, generalmente acompaña al leño, del que se diferencia por su color gris amarillento, (Figura 2 A y B).

C- Hoja

Las hojas son compuestas de color verde intenso, imparipinnadas, de 20 a 30 cm long. presentan raquis alado, segmentado en el punto de unión de los folíolos, (Figuras.2 C, E y 7 A).

Caracteres organolépticos del leño, corteza y hoja de Cuasia: casi inodoros y de sabor amargo intenso y persistente.

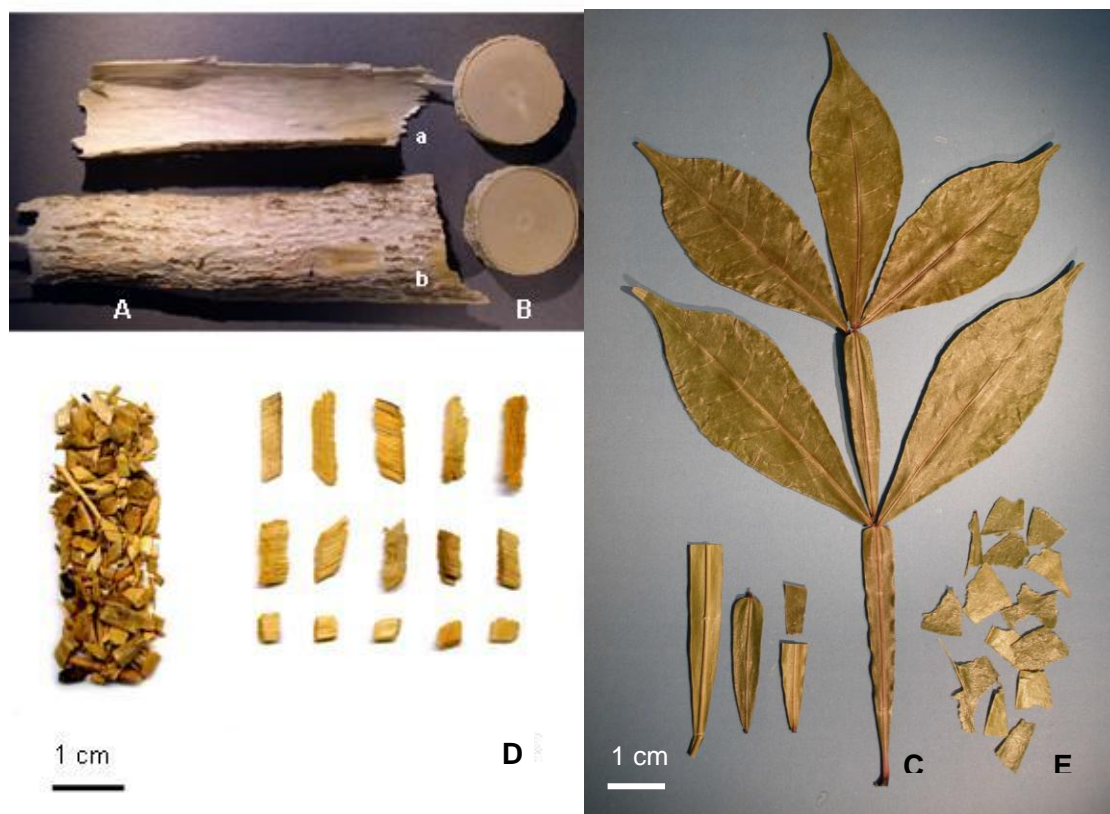


Figura 2

Quassia amara L.: A, corteza; B, madera; a, corteza interna b, corteza externa, C, hoja; D, corteza y leño fragmentado, E, hoja fragmentada.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DE LA DROGA

Leño

En sección transversal se observan “falsos” anillos de crecimiento, representados sólo por tejido parenquimático. El leño presenta porosidad difusa no uniforme con vasos de diámetro pequeño a mediano, solitarios, geminados, múltiples cortos de 2 a 5, con distribución radial en su mayoría y escasos con distribución oblicua, (Figuras 3 A, B y Figuras 4 A, B) El número de vasos por mm^2 es de 5-20. Presentan placa perforada simple, inclinada, apéndices inconspicuos y puntuaciones intervasculares areoladas alternas con apertura de la puntuación extendida, (Figuras 3 J, H y 4 F). Los vasos mayores suelen caracterizarse por presentar gomas o resinas de color amarillo. Las fibras xilares, traqueidas vasicéntricas y fibrotraqueidas interradales presentan paredes laterales medianamente engrosadas, puntuaciones simples o areoladas (Figuras 3 I y G) y se disponen en islotes, sin alcanzar a formar bandas tangenciales

continuas. Los radios parenquimáticos leñosos poseen trayecto rectilíneo, son uniseriados en su mayoría, escasos biseriados y se hallan constituidos por series radiales de células parenquimáticas procumbentes. La altura media de los mismos oscila entre 8-30 células. Los campos de cruzamiento entre los elementos vasculares y el parénquima de radio son grandes y horizontalmente alargados, (Figuras 3 F, L y 4 E). El parénquima xilemático axial, formado por células subrectangulares, de paredes de grosor mediano, se observa en sección transversal como paratraqueal aliforme a confluyente, (Figuras 3 A-L y Figuras 4 A-F).

Droga en polvo

En el análisis del material macerado se ponen de manifiesto los siguientes tipos celulares: a) elementos vasales con placa de perforación simple, oblicua, apéndice pequeño, puntuaciones areoladas con disposición alterna y cuya longitud es de $350 \pm 50,6 \mu\text{m}$ y su latitud de $70 \pm 10,3 \mu\text{m}$. b) fibras xilares

libriformes con puntuaciones simples oblicuas cuyas dimensiones son $900 \pm 60,3 \mu\text{m}$ de longitud y $20 \pm 0,01 \mu\text{m}$ de latitud. Se destaca dentro de las fibras libriformes la presencia de fibras septadas. c) parénquima xilemático axial constituido por células alargadas longitudinalmente de paredes medianamente engrosadas de $135 \pm 50,9 \mu\text{m}$ long. x $20 \pm 3,7 \mu\text{m}$ lat. d) células procumbentes de radio de $75 \pm 20,1 \mu\text{m}$ x $20 \pm 0,02 \mu\text{m}$ con escaso engrosamiento en sus paredes, (Figuras 3 G-L y 4F).

Corteza

En sección transversal la corteza externa desarrollada está constituida por una sola peridermis formada por 4-12 capas de células de súber o felema de contorno homogéneo y tabular cuyas paredes se observan irregularmente engrosadas. La felodermis no es distinguible en cortezas añosas y es pluriestratificada, en las jóvenes. En la corteza interna se destaca una amplia región de floema inactivo cuyas células parenquimáticas de sección poligonal rectangular, se hallan dispuestas con el eje mayor paralelo a la superficie. Contienen, igual que en la felodermis, idioblastos cristalíferos de oxalato de calcio. En la porción media del floema secundario no funcional se observa un anillo esclerenquimático continuo de braquiesclereidas y macroesclereidas con paredes fuertemente engrosadas, asociadas a una escasa cantidad de fibras, (Figuras 5 B, fi; Figuras 6 A, B, C; s, f, e). El floema activo o funcional se halla separado por numerosos radios 1-(2)-seriados, apenas torsionados por el *crecimiento* en grosor del tallo y cuyas células no poseen engrosamiento alguno, (Figuras 5 B, fa; Figura.6 B); Las fibras floemáticas son escasas, sin orientación determinada o apenas estratificadas. El espesor de la corteza total oscila entre 1-4 mm (Figuras 2 A, B).

Droga en Polvo

En el análisis del material macerado se ponen de manifiesto los siguientes tipos celulares: a) células del súber en vista superficial, de contorno poligonal con un diámetro promedio de $40 \pm 0,03 \mu\text{m}$, b) fragmentos de células del parénquima floemático axial de $130 \pm 20,5 \mu\text{m}$ long. x $25 \pm 5,4 \mu\text{m}$ lat., c) fibras floemáticas de $1650 \pm 510,9 \mu\text{m}$ long. x $10 \pm 0,02 \mu\text{m}$ lat., d) braquiesclereidas con un diámetro promedio de $45 \pm 10,9 \mu\text{m}$ y macroesclereidas de $100 \pm 35,6 \mu\text{m}$ long. x $25 \pm 5,10 \mu\text{m}$ lat. (Figuras 5 C-G y 6D).

HOJA

Arquitectura foliar

La venación es camptódroma, broquidódroma. Las venas secundarias son pinnadas mientras que las de orden superior son reticuladas. Las venas marginales forman ojales cerrados con terminaciones vasculares libres. Las aréolas son poligonales dispuestas al azar, en ellas coexisten terminaciones vasculares simples y ramificadas, rectas o curvas, (Figura 7 E). Existen 4 o 5 órdenes de venas y la red vascular es de densidad intermedia.

Epidermis en vista superficial

Las células de la epidermis adaxial, (Figuras 7C y 8A) son ligeramente más grandes que las de la epidermis abaxial (Figuras 7D y 8B). En ambos casos las células son poligonales de borde ligeramente sinuoso. Los estomas de tipo anomo-cítico se hallan confinados en la epidermis abaxial; el índice de estomas es de $14,40 \pm 1,31$.

Limbo

La sección transversal del limbo muestra una saliente o costilla a nivel del nervio medio, hacia la cara adaxial. Las epidermis adaxial y abaxial son uniestratificadas, constituidas por células rectangulares aplanadas, la cutícula es lisa y gruesa. Se observan estomas en la epidermis abaxial, los mismos se hallan a la misma altura respecto a las restantes células epidérmicas. El mesófilo es de estructura dorsiventral. Debajo de la epidermis adaxial se observa el clorénquima constituido por 1 hilera de células en empalizada. El índice en empalizada es de $4,16 \pm 0,66$. Por debajo del clorénquima observamos el parénquima esponjoso pluriestratificado. El colénquima refuerza, al nervio medio, tanto en la cara adaxial como abaxial, y es de tipo laminar. Debajo de la epidermis adaxial e incluidos en los diferentes parénquimas, dispuestos en forma irregular y formando una densa red, se observan grandes y largos idioblastos de extremos aguzados o ramificados de paredes diversamente engrosadas, (Figuras 7F y 8D, i). El nervio medio está constituido por 5-7 haces colaterales abiertos dispuestos en círculo, rodeados por una vaina de fibras blandas, (Figuras 7B y 8C).

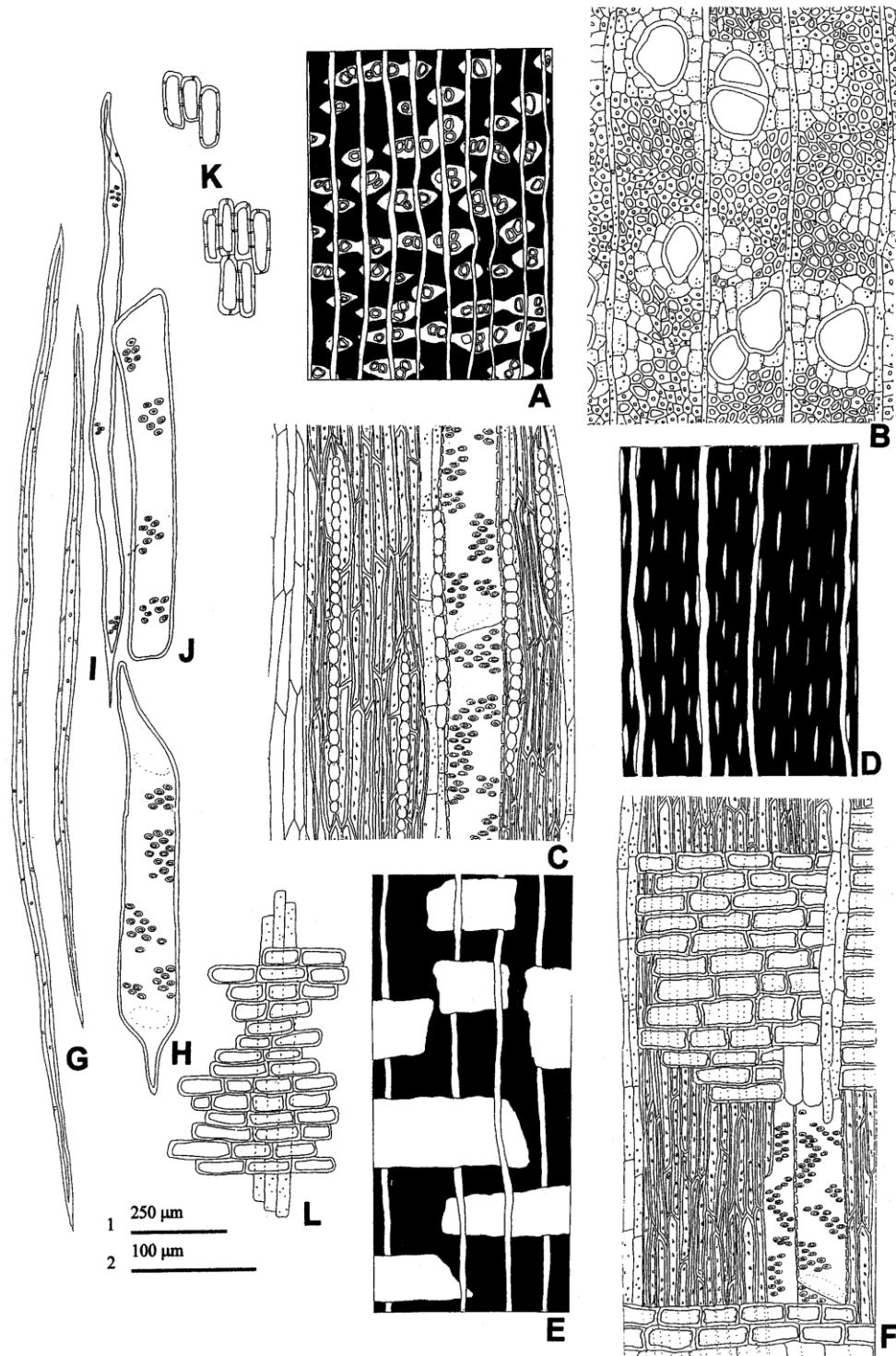


Figura 3

Quassia amara L. A- L: leño. A, esquema representativo de la sección transversal. B, detalle de la sección longitudinal tangencial. C, detalle de la sección longitudinal radial. D, esquema representativo de la sección longitudinal tangencial. E, esquema representativo de la sección longitudinal radial. F, detalle de lo indicado en E. G-H droga en polvo macerada. G, fibras libriformes. H, vaso con placa de perforación simple con apéndice y puntuaciones areoladas alternas. I, traqueida. J, parénquima axial con puntuaciones parcialmente areoladas. K, fragmento de radio. L, fragmento de parénquima de radio y parénquima axial. Las reglillas corresponden a 1: A, D, E; 2: B, C, I, L

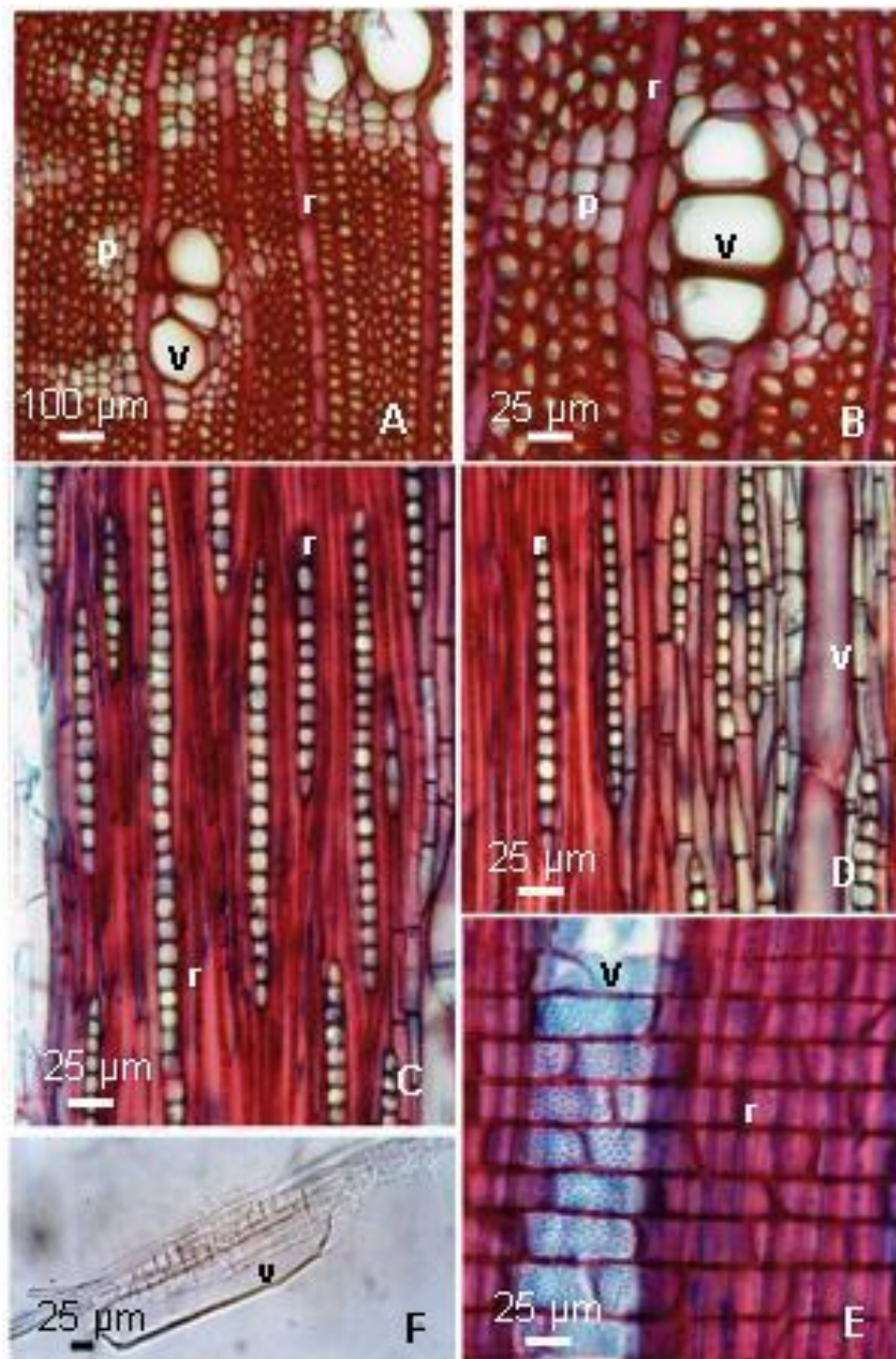


Figura 4

Fotomicrografía del leño de *Quassia amara* L. A-B, Sección transversal del leño. C-D, sección longitudinal tangencial; E, sección longitudinal radial. F, droga en polvo macerada. p, parénquima paratraqueal aliforme; r, radio; v, vaso.

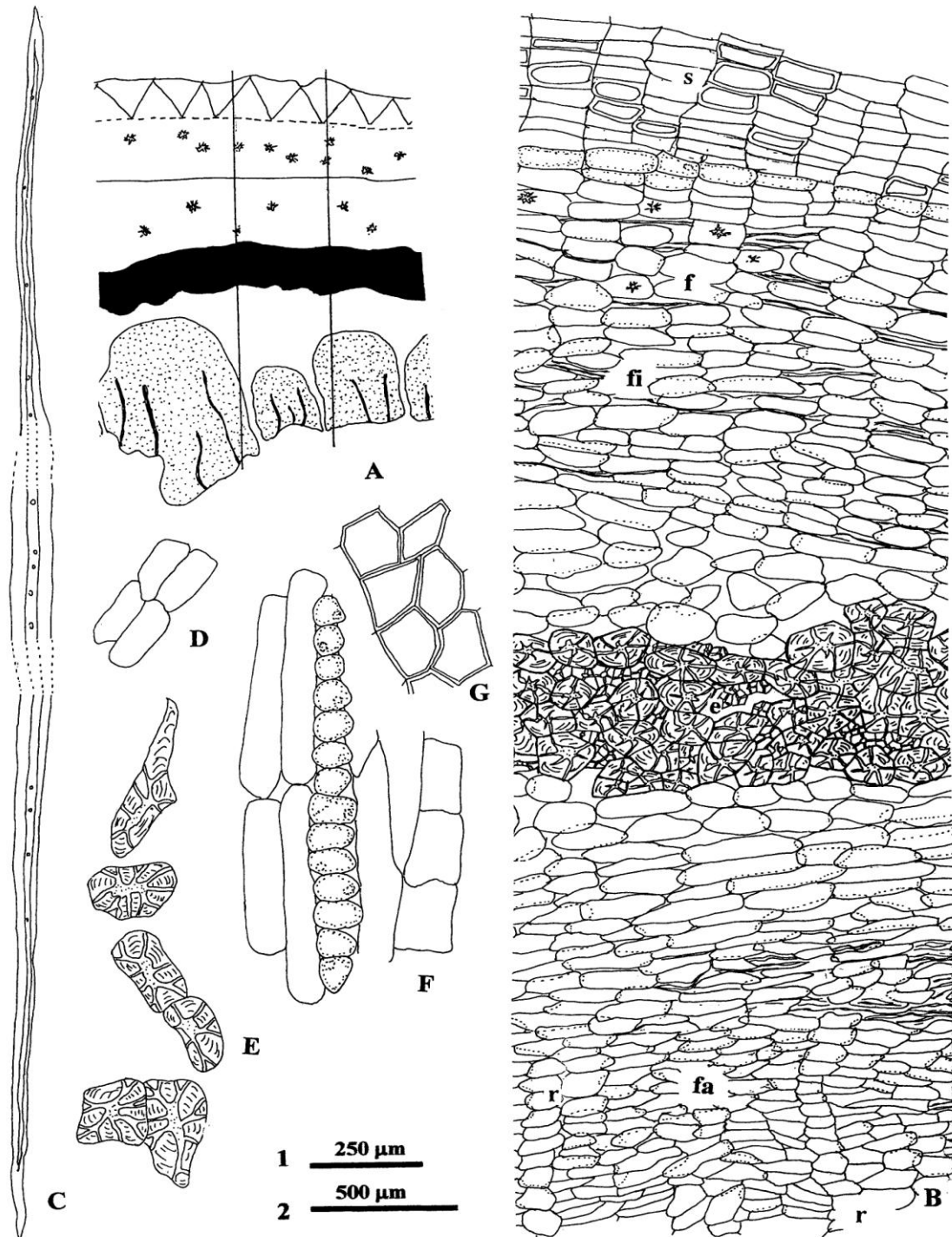


Figura 5

Quassia amara L. A- G: corteza. A, esquema representativo de la sección transversal. B, detalle de lo indicado en A: C-G corteza disociada. C, fibra del floema. D, células del parénquima floemático. E, esclereidas. F, fragmento de un radio parenquimático. G, súber en vista superficial. Las reglillas corresponden a 1 a A; 2 a B-G. s, súber, f, fibras, fi, floema inactivo, e, esclereidas, fa, floema activo, r, radio parenquimático

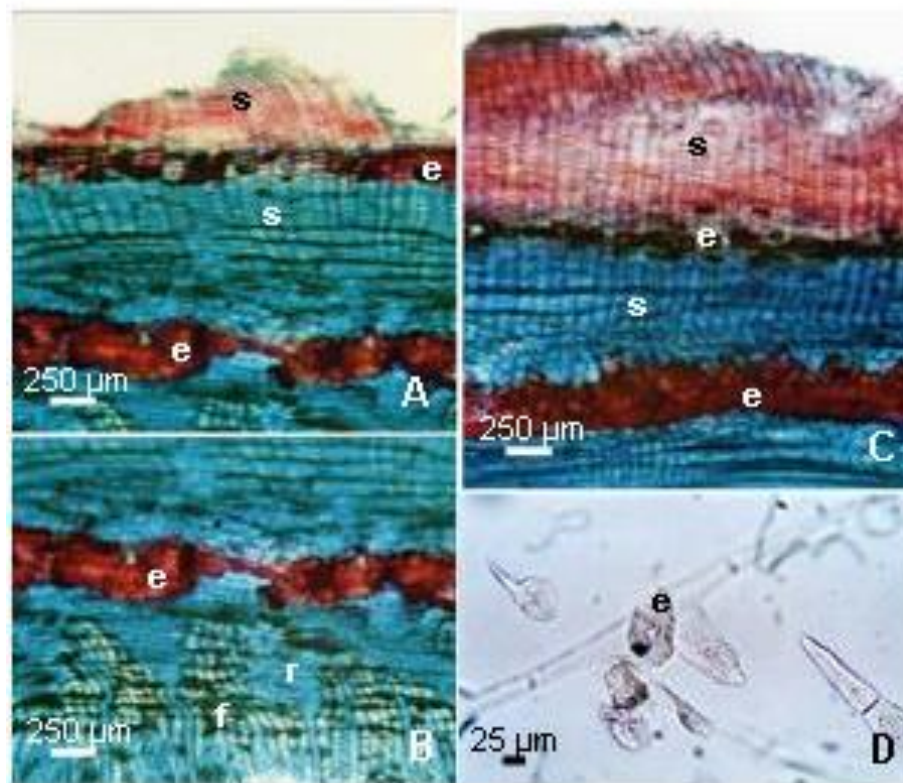


Figura 6

Fotomicrografía de corteza de *Quassia amara* L. A-C, sección transversal. D, droga en polvo macerada. e, esclereidas; f, floema; r, radio parenquimático; s, súber.

Raquis y Pecíolo alado

Tanto el pecíolo como el raquis de la hoja presentan dos expansiones aladas. En la sección transversal se observa una epidermis con cutícula gruesa. En el eje central se observa en posición subepidérmica dos hileras de colénquima laminar. El sistema vascular está constituido por haces vasculares colaterales

abiertos dispuestos en círculo, rodeados por una vaina de fibras blandas, (Figuras 7G, I, J). Las expansiones aladas presentan epidermis uniestratificada, con gruesa cutícula, con una hilera de parénquima en empalizada del lado de la epidermis adaxial y parénquima esponjoso; en ambos parénquimas se encuentran gran cantidad de idioblastos similares a los descritos en el limbo de la hoja, (Figuras 7H, 8E, F).

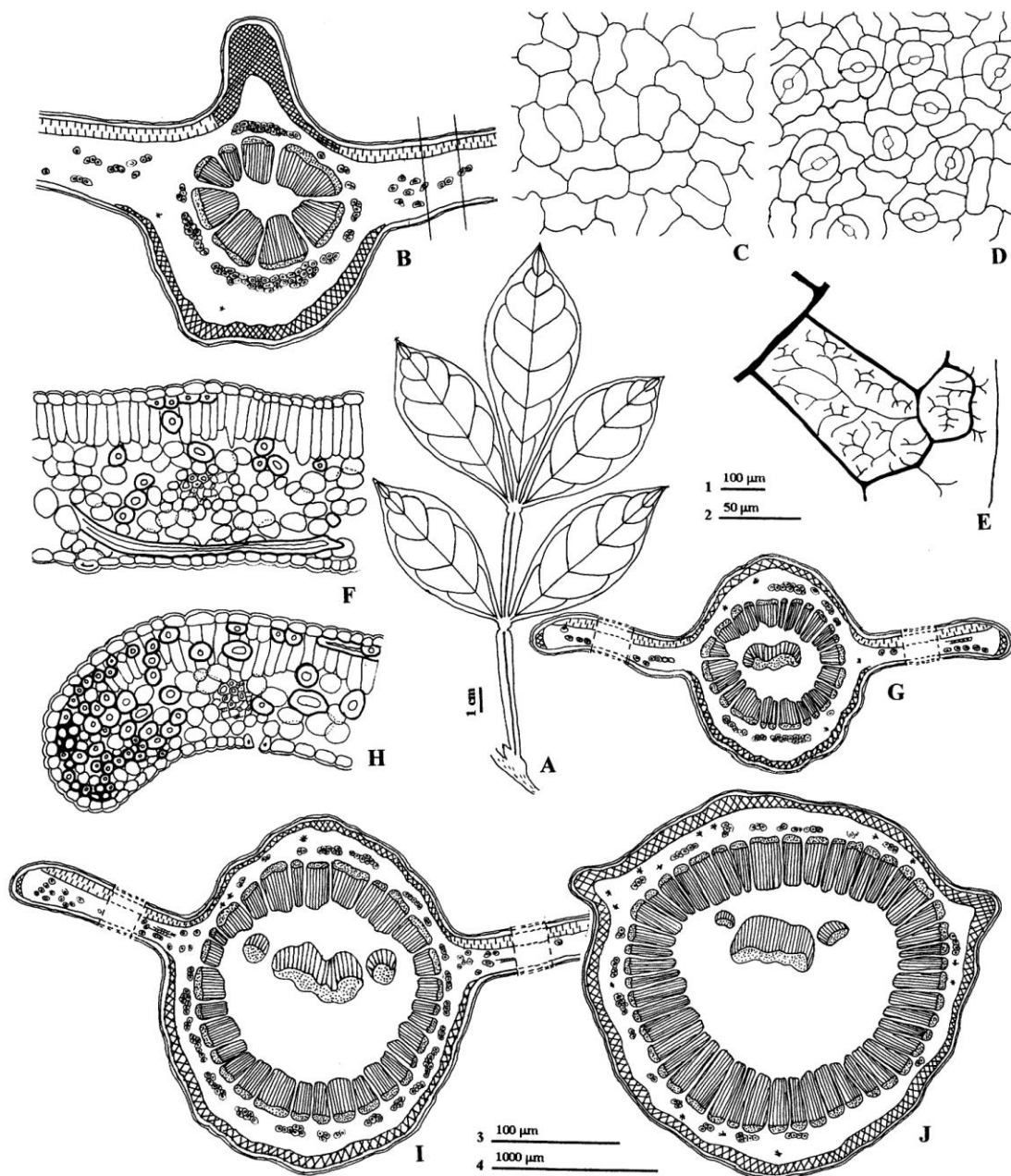


Figura 7

Quassia amara L. A-J: hoja A: morfología de la hoja; B y F: sección transversal del folíolo, B: representación esquemática, F: detalle del semilimbo según lo indicado en B; C-E: vista superficial, C: epidermis adaxial, D: epidermis abaxial, E: arquitectura foliolar, G-I-J: representación esquemática de pecíolo y raquis: G: raquis alado, I: porción distal del pecíolo, J: porción proximal del pecíolo, H: detalle del extremo del ala del pecíolo y del raquis i: idioblastos de paredes desigualmente engrosadas, no lignificadas. Las reglillas corresponden a: 1 a B; 2 a C-D; 3 a E-F y H; 4 a G, I-J.

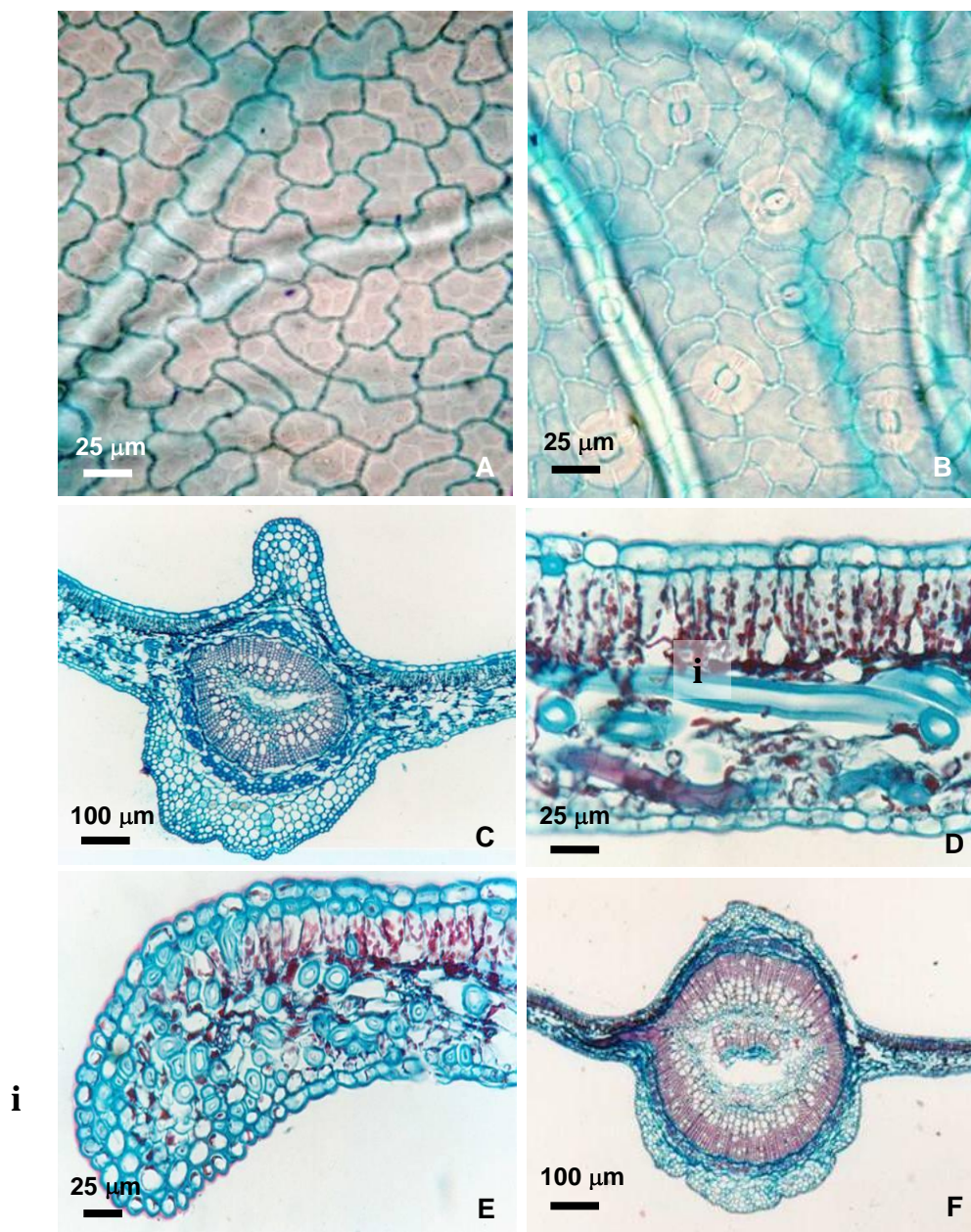


Figura 8

Fotomicrografía de hoja de *Quassia amara* L. A-F: A-B: vista superficial, A: epidermis adaxial, B: epidermis abaxial; C: sección transversal del folíolo; D: detalle del semilímbo; E: detalle del extremo del ala del raquis y del pecíolo; F: sección transversal de la porción distal del pecíolo. i: idioblastos de paredes desigualmente engrosadas, no lignificadas.

DISCUSIÓN

El leño de *Quassia amara* L. o Cuasia de Surinam se ha utilizado en el mercado conjuntamente con *Picrasma excelsa* (Sw.) Planch o Cuasia de Jamaica para las mismas indicaciones terapéuticas, así como para aplicaciones como insecticida y parasiticida. En el sur de Brasil y noroeste de República Argentina principalmente en la Provincia de Misiones crece *Picrasma crenata* (Vell.) Engl. (= *Aeschrion crenata* Vell., *Picrasma palo amargo* (Speg.) Speg.), conocida en la región con los nombres vulgares de palo amargo, cuassia, paraih, entre otros; ésta especie localmente se la usa como sustituto de *Quassia amara* y *Picrasma excelsa*. En la actualidad hay un renovado interés por las “cuasias” pertenecientes al género *Quassia* y otras Simaroubaceae, por haberse aislado de ellas compuestos triterpénicos lactónicos “cuasinoides” con actividad antileucémica y antitumoral, además de los tradicionales principios amargos.

Los caracteres histoanatómicos aportados en el presente trabajo se pueden aplicar para diferenciar el leño de *Quassia amara* de los leños de otras especies de la misma Familia que se conocen y comercializan con el mismo nombre vulgar, “cuasias”, ellas son *Picrasma excelsa* y *Picrasma crenata*.

Considerando las observaciones morfoanatómicas realizadas se ha podido determinar que el leño de *Q. amara* presenta color blanco amarillento, la superficie es lisa y en ella no se distinguen anillos de crecimiento, la porosidad es difusa. El leño de *P. crenata* presenta color amarillento, la superficie es lisa, presenta anillos de crecimiento y la porosidad es difusa (Cortadi et al. 2010; Campagna et al. 2011), en *P. excelsa* el leño presenta color blanco amarillento, la fractura es dura, fibrosa y la sección transversal muestra falsos anillos de crecimiento y estrías radiales que representan a los radios parenquimáticos, la porosidad es difusa (British Herbal Pharmacopoeia, 1983; British Herbal Pharmacopoeia, 1990; British Herbal Pharmacopoeia, 1996). En el presente trabajo se determinó que en *Q. amara* las tráqueas presentan un diámetro aproximado de 70 μm , se encuentran aisladas o reunidas de a par, sus paredes son gruesas con puntuaciones areoladas y placa de perforación simple, estos vasos o tráqueas se hallan asociadas a parénquima de xilema paratraqueal aliforme a confluyente alternando con bandas de fibras de paredes engrosadas con puntuaciones simples o ligeramente rebordadas que miden aproximadamente 900 μm de largo. Para *P. crenata* (Campagna et al., 2011)

informan que las tráqueas miden un promedio de 80 μm de diámetro, se hallan reunidas de a par, las paredes son gruesas con puntuaciones areoladas. El número de vasos por mm^2 es de 20-21. Presentan placa perforada simple con puntuaciones intervasculares areoladas alternas. El parénquima xilemático axial presenta paredes de grosor mediano, se observa en sección transversal como metatraqueal originando bandas tangenciales estratificadas interrumpidas o bien, como paratraqueal confluyente. En las secciones longitudinales se pueden distinguir también, series de parénquima septado que contienen cristales poliédricos de oxalato de calcio. Las fibras del xilema son fusiformes, de disposición no estratificada con puntuaciones simples y oblicuas y sus dimensiones oscilan entre 750 - 950 μm de longitud. En *P. excelsa* las tráqueas miden un valor promedio de 200 μm de diámetro se encuentran aisladas o reunidas en número de 2 a 11, las paredes son gruesas con puntuaciones areoladas. El parénquima del xilema lignificado presenta paredes delgadas y se halla dispuesto en bandas tangenciales, es de tipo paratraqueal confluyente, alterna con bandas de fibras de paredes engrosadas, se constituyen falsos anillos de crecimiento. Las fibras del xilema presentan paredes laterales medianamente engrosadas, con escasas punteaduras, midiendo aproximadamente 900 μm de longitud. (British Herbal Pharmacopoeia, 1983; British Herbal Pharmacopoeia, 1990; British Herbal Pharmacopoeia, 1996; Oliveira et al., 1991; Jackson y Snowdon, 1990). Los radios parenquimáticos en *Q. amara* presentan 1 hilera de células de ancho por 8-30 hileras de alto mientras que en *P. crenata* los radios parenquimáticos presentan de 1-3 hileras de células de ancho por 9 - 11 hileras de alto (Di Sapio et al., 1997; Campagna et al., 2011), en *P. excelsa* los radios medulares presentan 1 - 4 hileras de células de ancho por 10 - 25 hileras de alto. (British Herbal Pharmacopoeia, 1983; British Herbal Pharmacopoeia, 1990; Oliveira et al., 1991; Jackson y Snowdon, 1990). Con respecto a las sustancias ergásticas en *Q. amara* faltan los cristales de oxalato de calcio, en tanto que en *P. crenata* se puede distinguir parénquima septado que contiene cristales poliédricos de oxalato de calcio. Las células procumbentes de los radios parenquimáticos contienen abundantes cristales de oxalato de calcio de morfología diversa. (Cortadi et al., 2010; Jackson y Snowdon, 1990) y en *P. excelsa* se observan radios parenquimáticos enmarcados con células cristalíferas con prismas de oxalato calcio, en

el parénquima se observa escaso almidón de 4-12 hasta 20 μ de diámetro (Jackson y Snowdon, 1990).

El leño de *Q. amara* suele ir acompañado en su utilización por la corteza, ésta es delgada de 1-4 mm de espesor, de color blanco verdoso, integrada por una sola peridermis con 4-12 estratos de células de súber, en tanto que en *P. crenata* la corteza alcanza los 1,5 cm de espesor es de color castaño oscuro y está integrada por 5-7 peridermis de hasta 40 estratos de células de súber (Cortadi *et al.*, 2010; Campagna *et al.*, 2011), *P. excelsa* presenta la corteza de 1cm de espesor de color ceniciento pálido.

Es de destacar que de las tres especies de "cuassias" analizadas en el presente trabajo solo en *Q. amara* se emplean las hojas en forma vernácula y la investigación científica ha corroborado su uso, es por ésta razón que las mismas fueron incluidas en el presente estudio. Entre las características morfoanatómicas determinadas para la hoja de *Q. amara* mencionamos la presencia de pecíolo y raquis alado, epidermis uniestratificada y mesófilo dorsiventral, destacándose en éste un elevado número de idioblastos esclerosados, caracteres éstos que concuerdan con los aportados por Jadin (1901), Solereder (1908), Metcalfe y Chalk (1972).

CONCLUSIÓN

Del análisis realizado se puede concluir que los caracteres morfoanatómicos y micrográficos con valor diagnóstico en leño, corteza y hojas de *Quassia amara* L son: Leño: color blanco amarillento, no se distinguen anillos de crecimiento, la porosidad es difusa. Tráqueas 70 μ m diam., aisladas o reunidas de a par. Paredes gruesas con puntuaciones areoladas. Parénquima del xilema lignificado en bandas tangenciales interrumpidas. Parénquima paratraqueal aliforme a confluyente. Radios medulares de una hilera de células de ancho por 8-30 hileras de alto. Faltan células cristalíferas de oxalato de calcio. Corteza: 1-4 mm de espesor de color blanco verdoso. Una peridermis 4-12 estratos células de súber. Hoja: son compuestas y se destaca la presencia de pecíolo y raquis alado. La hoja es hipostomática. La epidermis es uniestratificada con estomas anomocíticos, el mesófilo es dorsiventral, y presenta un elevado número de idioblastos esclerosados.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Rafael Ángel Ocampo Sánchez director del Jardín Agroecológico Bougainvillea, Matina, Limón, Costa Rica quién proveyó el material de cultivo

Quassia amara L. "Hombre Grande" empleado en la presente investigación, así como las comunicaciones personales y fotos. Al Dr. Armando Cáceres (Universidad de San Carlos, Guatemala), por el apoyo en la realización de la presente investigación. Este trabajo fue financiado por el subsidio de la ANPCyT PICT-2007-1494.

REFERENCIAS

- Boodle LA. 1916. A method of macerating fibres. **Roy Bot Gard Kew Bull Misc Inform** 4: 108 - 110.
- Bertani S, Houël E, Bourdy G, Stein D, Jullian V, Landau I, Deharo E. 2007. *Quassia amara* L. (Simaroubaceae) leaf tea. Effect of the growing stage and desiccation status on the antimalarial activity of a traditional preparation. **J Ethnopharma-col** 111: 40 - 42.
- British Herbal Pharmacopoeia**. 1983. Published British Herbal Medicine Association United Kingdom.
- British Herbal Pharmacopoeia**. 1990. Published British Herbal Medicine Association United Kingdom.
- British Herbal Pharmacopoeia**. 1996. Published British Herbal Medicine Association United Kingdom.
- British Herbal Compendium**. 1992. Published British Herbal Medicine Association United Kingdom.
- British Pharmaceutical Codex**. 1973. London: The Pharmaceutical Press. Pharmaceutical Society of Great Britain.
- Campagna MN, Di Sapio O, Martinez ML, Cortadi A, Gattuso M. 2011. Caracteres morfoanatómicos y capacidad antioxidante y antiparasitaria de *Picrasma crenata*. Libro de Resúmenes XIII Congreso – **XXXI Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario** - Rosario UNR Editora, Rosario, Argentina.
- Cañigüeral S, Vila R, Wichtl M. 1998. **Plantas medicinales y drogas vegetales para infusión y tisana**. OEMF Internacional, Milán, Italia.
- Cortadi A, Di Sapio O, Gattuso M. 2010. Análisis histoanatómico de los leños de cuassias comercializados en la región centro este de Argentina. Libro de Resúmenes del **X Simposio Argentino - XII Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica**, Córdoba, Argentina.

- Di Sapio O, Gattuso S, Gattuso M. 1997. Anatomía de leños y cortezas de tres especies de Simaroubaceae empleadas en la medicina popular. Libro de Resúmenes del **VI Congreso Italo-Latinoamericano de Etnomedicina** Alessandro Malas-pina. Antigua, Guatemala. .
- Farmacopea Nacional Argentina, Codex Medicamentarius**, I edición Oficial. 1898. Aprobada por el Superior Gobierno - Editada Imprenta del Boletín Oficial. Cuasia amarga *Quassia amara*.
- Farmacopea Nacional Argentina, Codex Medicamentarius**, II edición Oficial. 1921. Aprobada por el Superior Gobierno - Editada Imprenta del Boletín Oficial Cuasia amarga *Quassia amara* L.
- Farmacopea Nacional Argentina, Codex Medicamentarius**, III edición Oficial. 1943. Aprobada por el Superior Gobierno - Editada Imprenta del Boletín Oficial. Cuasia – Quasia *Picrasma excelsa* y *Quassia amara*.
- Farmacopea Nacional Argentina, Codex Medicamentarius**, IV edición Oficial. 1956. Aprobada por el Superior Gobierno - Editada Imprenta del Boletín Oficial. Cuasia - Quassia *Picrasma excelsa*.
- Farmacopea Estados Unidos do Brasil** - I Edicao. 1926. Código Farmacéutico Brasileiro Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria Quassia. Quassia da Jamaica – Quassia de Surinam. *Picrasma excelsa* (Sw.) Planchon e *Quassia amara* L.
- Gattuso M, Gattuso S. 2002. **Conocimientos Básicos de Técnicas Histológicas en Material Vegetal**. Ed. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas UNR, Rosario, Argentina.
- Hahn WJ. 2001. *Quassia amara* en **Flora de Nicaragua**. Ed. Stevens WD, Ulloa U, Pool A, & Montiel, OM. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, USA.
- Hickey LJ. 1973. Classification of the architecture of Dicotyledons leaves. **Am J Bot** 60: 17 - 33.
- Jackson BP, Snowdon DW. 1990. **Atlas of microscopy of medicinal plants, culinary herbs and spices** Belhaven Press London, England.
- Jadin F. 1901. A L'étude des Simarubacacées. **Ann Sc Nat.Bot XIII** 20: 201 - 304.
- Junika L. 1994. Survey of English Macroscopic Bark Terminology. **Int Assoc Wood Anat** 15:3 - 45.
- Leonardi D., Chiappero G., Echenique C., Magaró H., Gattuso M. 2005. Parámetros micrográficos, identificación química, ensayo de pureza y actividad antiparasitaria de corteza y madera de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae) Libro de Resúmenes **V Reunión de la Sociedad Latinoamericana de Fitoquímica**, Montevideo, Uruguay. .
- López Sáez JA, Pérez Soto J. 2008. Etnofarmacología y actividad biológica de *Quassia amara* (Simaroubaceae): Estado de la cuestión. **Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat** 7: 235 - 246.
- Metcalf CR, Chalk L. 1972. **Anatomy of the Dicotyledons**. Vol. II. Clarendon Press, Oxford, England.
- Morton JF. 1981. **Atlas of Medicinal Plants of Middle America. Bahamas to Yucatán**. CC Thomas, Springfield, IL, USA.
- Núñez-Meléndez E. 1975 **Plantas Medicinales de Costa Rica y su Folclore**. Ed. Universidad de Costa Rica, San Jose, Costa Rica.
- Ocampo R, Villalobos R. 2000. **Agrotecnología para el cultivo de hombre grande o cuasia**. En **Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales Iberoamericanas**. CAB-CYTED, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Ocampo R, Maffioli A. 1987. **El uso de algunas plantas medicinales en Costa Rica**. Vol. I Litografía e Imprenta Lil. SA, San José de Costa Rica, Costa Rica.
- Oliveira F, Akisue G, Kubota Akisue M. 1991. Quassia do Brasil, Quassia da Jamaica. **Farmacognosia**. Ediciones Atheneu, Rio de Janeiro, Brasil.
- Pittier H. 1978. **Plantas usuales de Costa Rica**, Ed. Costa Rica, San Jose, Costa Rica.
- Pharmacopée Francaise**. 1983. Published Maisonneuve. Direction Commission Nationale de Pharmacopée.
- Reynolds JF. 1993. **Ed. Martindale - The Extra Pharmacopoeia**, 30th Edition. The Pharmaceutical Press, London, England.
- Salisbury EJ. 1927. En Wallis, TE. 1965. Manual de Farmacognosia. Ed. De Continental. México.

- Solereder HO. 1908. **Systematic anatomy of the Dicotyledonns I**. Claredon Press, London, England.
- Strittmater C. 1973. Nueva técnica de diafanización. **Bol Soc Arg Bot** 15: 126 - 129.
- Strittmater C. 1979. Modificación de una coloración Safranina Fast Green. **Bol Soc Arg Bot** 18: 121 - 122.
- Strittmater C. 1980. Coloración con Violeta de Cresyl. **Bol Soc Arg Bot** 19: 273 - 276.
- Timmerman HA. 1927. Stomatal numbers. **Pharm J Ser** 4: 735 - 742.
- Wheeler EA, Baas P, Gasson PE. 1989. Iawa list of microscopic features for hardwood identification. **Int Assoc Wood Anat Bull** 10: 219 - 332.
- Zorning H, Weiss G. 1925. Anatomy of leaves Compositae. **Arch Pharm Berl** 263: 451 - 470.