

ALTERACIONES ANATOMICAS EN HOJAS DE *SAPIUM HAEMATOSPERMUM*
MUELL. ARG. ("CURUPI"), ORIGINADAS POR AGALLAS *

Magda E. Schneeberger**
Instituto Nacional Superior del Profesorado
Urquiza 464 - Paraná (Entre Ríos)

RESUMEN

La presencia de un agente (homóptero) que utiliza las hojas y ramitas de "curupi" para la puesta de huevos, trae como consecuencia la formación de abultamientos llamados comúnmente "agallas".

La comparación de hojas normales con aquellas portadoras de "agallas", demostró en estas últimas:

- 1) La presencia de larvas de homópteros que originan la agalla y la utilizan como hábitáculo.

* Presentado en la Reunión de Comunicaciones y Trabajos Científicos del 27/IV/1973.

** Profesora de Anatomía Vegetal en la Sección Ciencias Naturales del Instituto Nacional del Profesorado de Paraná.

- 2) Modificaciones histológicas, con aumento en el número de células del parénquima clorofiliano; aparición de un nuevo tejido con células similares a traqueidas; células pequeñas de núcleos grandes, y junto a éstas, bordeando la luz de la agalla y en íntimo contacto con el insecto, células parenquimáticas grandes flojamente dispuestas.

SUMMARY Anatomic changes in leaves of *Sapium haematospermum* Muell. Arg. ("curupí"), originated by galls.

The presence of an agent (homoptera), which uses leaves and small branches of *Sapium haematospermum* for spawning, originates the apparition of protuberances commonly called "galls".

Comparing normal leaves with those characterized by galls, it was demonstrated in the latter case that:

- 1) The larvae of homoptera originate galls and use them as habitats.
- 2) Histological modifications, with increasing in the number of cells of the chlorophyllous parenchyma; apparition of a new tissue with cells similar to tracheids; small cells with large nucleus, and, together with them, large parenchymatic cells loosely disposed on the inner wall of the gall and in close relation with the insect, take place.

LA ESPECIE

El "curupí", nombre vulgar de *Sapium haematospermum*, pertenece a la familia Euphorbiácea. Es un árbol de aproximadamente 8-10 metros de altura, de hábitos higrofilos, distribuido en América austral, subtropical y templada, en los bosques en galería que crecen en los valles de los ríos Paraná y Uruguay, hasta el río de la Plata.

Si bien el nombre vulgar más frecuente es "curupí", se le conoce también como "lecherón", "pega-pega", "árbol de la leche" ó "blanquillo", denominaciones que hacen referencia al látex contenido en sus tubos laticíferos.

OBJETO DEL TRABAJO

Analizar y comparar los tejidos de una hoja normal, con los de una hoja provista de agalla.

MATERIAL Y METODOS

Material: hojas de "curupí", recogidas durante los meses de Junio y Octubre de 1971, de ejemplares desarrollados en los alrededores de la ciudad de Paraná, en la ruta Provincial N° 11, Paraná-Alberdi; en el Parque Municipal "Las Piedras", ubicado en la zona del Paracao, y en la ruta Nacional N° 168, Paraná-Santa Fe.

Método: se examinaron cortes de 15 a 20 micrones, realizados con microtomo marca Reichert, y aparato de congelación Pel-Cool, pertenecientes al Instituto Nacional de Limnología (Santo Tomé).

Comenzando con las hojas normales, se cortaron trozos de lámina de 5 mm de ancho por 6 a 7 mm de largo, abarcando la nervadura media. Dichos trozos fueron colocados entre 2 rectángulos de tubérculo de papa con las mismas medidas que el trozo de la lámina pero de mayor espesor, de manera que el pedacito de lámina quedó entre ambos.

El taco así formado se ubicó sobre la platina del microtomo de congelación. Al descender la temperatura del mismo, el tejido parenquimático de la papa se convirtió en un bloquecito congelado con el material a analizar en su interior. Los cortes se realizaron en sentido longitudinal y transversal. Al cortar hojas con agallas es conveniente ahuecar la papa, para que la agalla calce perfectamente, evitando dejar espacios entre ambas que traen como consecuencia, al efectuar los cortes, roturas en el tejido.

Los cortes obtenidos fueron retirados del borde de la cuchilla con un pincel fino, y colocados en un vidrio de reloj, conteniendo agua destilada. Luego de una rápida observación microscópica, se seleccionaron los mejores, coloreándolos con safranina diluída siguiendo los pasos que a continuación se detallan:

- 1) agua destilada, para el lavado de los cortes. Es conveniente hacer más de un lavado con el objeto de eliminar en su totalidad, los granos de almidón del parénquima de papa, que quedan en libertad al efectuar los cortes.
- 2) hipoclorito de sodio, 5 a 10 minutos, para aclarar los tejidos.
- 3) agua destilada, lavado rápido (1-3)
- 4) safranina diluída (una gota de safranina en 15 gotas de agua) 3 minutos. Tíñe de rojo las paredes cutinizadas y lignificadas.
- 5) agua destilada, lavado rápido.



Figura 1. Rama de "curupí"
con hojas normales.

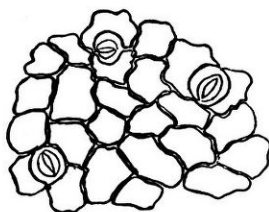


Figura 2. Epidermis superior
(vista superficial)

- 6) montaje en glicerina (glicerina y agua en proporción 1:1), preparación transitoria.
- 7) bordeado del preparado con esmalte de uñas.

ANATOMIA DE LA HOJA NORMAL

Las hojas son simples, alternas, de pecíolo corto, lanceolas, glabras, de margen suavemente aserrado y base atenuada; tienen de 15 a 20 cm de longitud y de 1 a 2 cm de ancho (fig.1).

Epidermis: células pequeñas de contornos irregulares y mayor número de estomas en el lado abaxial (cara inferior)(Fig.2). En corte transversal se ven alargadas. Los estomas son arrifionados vistos de frente y con prolongaciones semejantes a cuernos en los bordes superior e inferior, vistos en corte transversal.

Mesófilo: no está claramente diferenciado en empalizada y lagunoso. Mientras debajo de la epidermis superior éste es en empalizada, en la inferior hay un estrato de células pequeñas dispuestas en empalizada, perdiéndose más internamente esta disposición, para transformarse en un tejido lagunoso (Fig. 3).

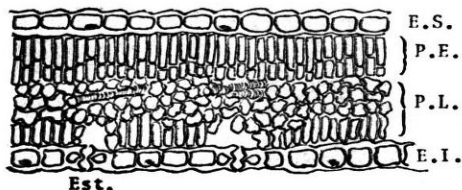


Figura 3

- E.S.: Epidermis superior
- P.E.: Parénquima en empalizada
- P.L.: Parénquima lagunoso
- E.I.: Epidermis inferior
- Est.: Estoma

Tejido vascular: la nervadura media, constituida por un haz colateral, presenta el xilema dispuesto en forma de un arco continuo y rodeado por el floema. Un anillo de esclerenquima teñido de rojo por la safranina rodea al floema. El centro del arco ocupado por un tejido parenquimático de células grandes, que también lo rodea por fuera. Hacia el lado abaxil (cara inferior), el parénquima está limitado por una banda de colénquima, mientras en el lado adaxial (cara superior), el colénquima está formado por un pequeño grupo de células, limitadas por el parénquima en empalizada y la epidermis (Fig. 4).

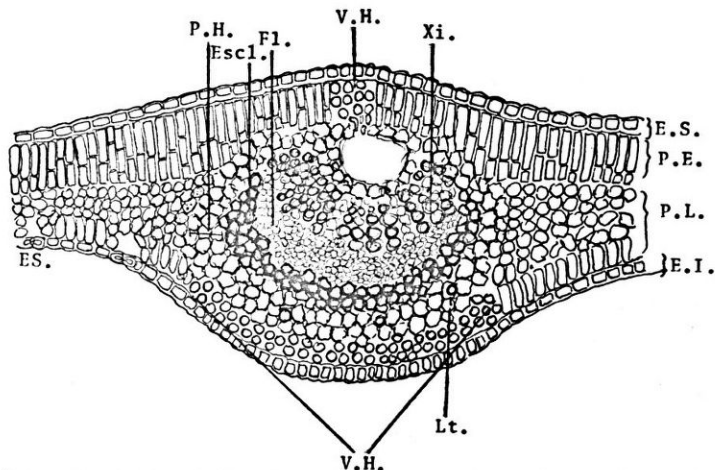


Figura 4. E.S.: Epidermis superior
 E.I.: Epidermis inferior
 P.E.: Parénquima en empalizada
 P.L.: Parénquima lagunoso
 V.H.: Vaina del haz
 ES.: Estoma
 La cavidad que presenta en la zona del haz vascular podría corresponder a la iniciación de una agalla.

P.H.: Parénquima del haz vascular
 Escl.: Esclerénquima
 Fl.: Floema
 Xi.: Xilema
 Lt.: Laticífero

ANATOMIA DE LA HOJA CON AGALLAS

Las agallas se presentan como un abultamiento sobre cualquier lado de la hoja, o bien sobre el borde de la misma, solitaria o en número de 2,3 o más. En este caso el órgano foliar aparece totalmente deformado (Fig. 5).

El corte de la agalla demostró que su interior es hueco, con un diámetro de unos 2 mm y con paredes de 1 a 2 mm de espesor, tapizadas por un tejido muy suave, alojando uno o varios individuos en estado larvario, y en otros casos individuos desarrollados con las características del adulto, lo que permitió reconocerlos como pertenecientes al Orden Homóptera.



Figura 5. Rama y hojas de "curupí"
con agallas

Epidermis: no presenta diferencias con la de la hoja normal, salvo por la presencia de una coloración rosada, que se vuelve francamente roja en algunas agallas, interesando tanto a la epidermis como a la subepidermis, que se caracteriza por ser discontinua.

Mesófilo: su análisis revela la presencia de un tejido fundamental constituido por típicas células parenquimáticas; a continuación una banda de células cuyas características no corresponden a ninguno de los tejidos que normalmente forman una hoja, y que he llamado "similar a traqueidas". Se trata de células de paredes muy engrosadas, lignificadas, provistas de punteaduras areoladas, de sección ovoide tanto en los cortes longitudinales como transversales, manteniendo la comunicación unas con otras a través de punteaduras enfrentadas a lo largo de sus paredes, donde se observan claramente los conductos originados por esos enfrentamientos. Limitando internamente a estas células se observa abundante tejido parenquimático.

Tejido vascular: pierde la disposición que encontramos en la hoja normal, apreciándose como completamente disociado y corriendo a lo largo de las paredes que protegen la cavidad. Es posible que la proliferación de células constituyentes de las paredes determinen la apertura del haz de conducción.

Tapizando la cavidad existen células pequeñas de núcleo grande más abundantes en algunas zonas que en otras, junto a las cuales, bordeando la luz de la agalla, se encuentran células parenquimáticas grandes dispuestas flojamente. (Figs. 6, 7 y 8).

En el material recogido durante el mes de Octubre, correspondiente a follaje nuevo, la banda de células "similares a traqueidas", en las agallas recién formadas, no era tan definida como en el caso de las agallas adultas.

DISCUSION

La modificación de los tejidos observada en la hoja pro vista de agalla y el análisis de los mismos permite considerar, en relación con la presencia del huésped (homóptero), que:

- 1) las células consideradas como "similares a traqueidas" cumplen posiblemente una función relacionada con un mejor hábitáculo para el huésped. Sus paredes engrosadas podrían estar constituyendo el armazón que, junto con el estado de turgencia de las células parenquimáticas, impide el aplastamiento de la agalla. Si tales células cumplen además la función

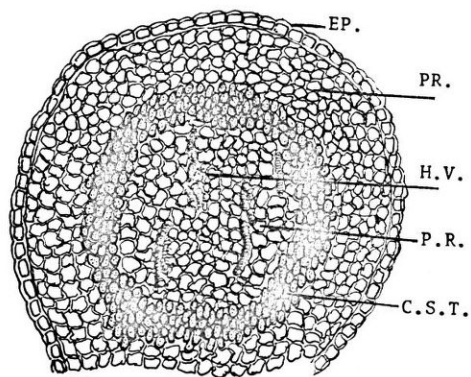
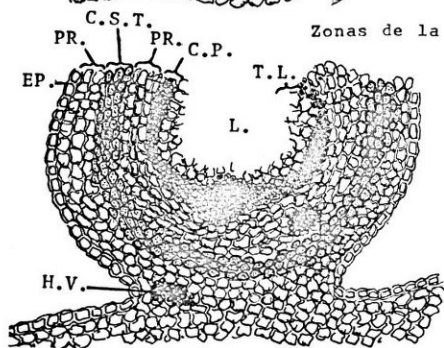


Figura 6

EP.: Epidermis
 H.V.: Vasos dispersos del haz vascular.
 PR.: Células parenquimáticas.
 C.S.T.: Células similares a traqueidas.

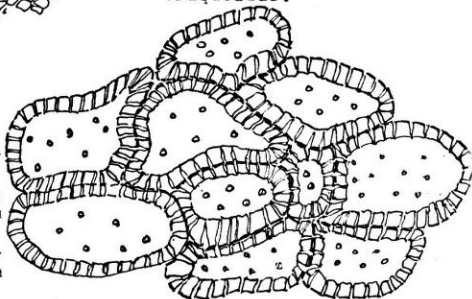


Zonas de la agalla (corte longitudinal)

Figura 7

EP.: Epidermis
 C.P.: Células pequeñas de núcleo grande
 H.V.: Haces vasculares en corte transversal
 PR.: Parénquima
 L.: Luz de la agalla
 T.L.: Tejido laxo en contacto con el insecto
 C.S.T.: células similares a traqueidas.

Figura 8
 Esquema de las células similares a traqueidas. Las punteaduras areoladas, se pueden apreciar en vista superficial y en cortes a través de sus paredes, donde las punteaduras aparecen enfrentadas.



de transporte, el abastecimiento de agua y nutrientes se ve ría reforzado.

Células con tales características han sido observadas en experiencias realizadas sobre tejidos carnosos de distintas plantas, tales como tubérculo de papa, raíz de zanahoria, et cétera. Al ser colocados trozos de éstos en un medio de cultivo apropiado conteniendo azúcar, sales minerales y una concentración adecuada de auxina, forman un "callo", donde células de gran tamaño, provistas de abundantes vacúolos, son capaces de diferenciarse, transformándose en células lignificadas, "similares a traqueidas". Como estas células fueron observadas en la profundidad del tejido carnosos, hacen suponer a los investigadores la existencia en esa zona de una sustancia inductora que favorece tal diferenciación.

- 2) las células pequeñas con núcleo grande podrían originarse como consecuencia de la secreción salival de la larva, que según Brethes (1916), contienen un fermento, diastasa, o toxina, responsable de la deformación del vegetal.

Por otra parte, Hovanitz (1959), interesado en el problema de la producción de agallas como resultado de la puesta de huevos por insectos sobre órganos tiernos de una planta, presume, refiriéndose a un himenóptero, que un fluido es inyectado durante la puesta de huevos en el interior del mesófilo, lo que determinaría el crecimiento del área alrededor de los huevos hasta quedar éstos totalmente cubiertos. Además, el crecimiento de la agalla estaría condicionado por la larva al alimentarse de los tejidos que la rodean, estimulan mediante secreciones salivales la formación de nuevas células, que podrían corresponder a las células pequeñas de nucleos grandes que limitan la luz de la agalla.

Para concluir, considero necesario continuar el estudio de estas deformaciones vegetales, siguiendo el proceso desde la hoja aparentemente normal, donde se ha producido ya la puesta de huevos, hasta el desarrollo completo de la agalla, y la ulterior ruptura de los tejidos en el momento de salir el insecto. Por otra parte, sería conveniente iniciar el estudio de otros vegetales que presenten idénticas deformaciones, buscando analogías que permitan conclusiones más amplias.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el Instituto Nacional de Limnología (Santo Tomé, Santa Fe), gracias a la autorización de

su Director, Dr. Argentino A. Ponetto, para utilizar el instrumental necesario, lo que agradezco profundamente.

Deseo además dejar constancia de mi agradecimiento a las siguientes personas:

Al Ing. Agr. Juan M. Jozami, titular en el año 1972, fecha en que se realizó el trabajo, de la Cátedra de Anatomía Vegetal del Instituto Nacional del Profesorado de Paraná, quien realizó la elección del tema, puso a mi disposición la bibliografía que podía serme útil y me asesoró en la elaboración del trabajo; a la Prof. Adriana R. de Saluso, del INTA, Paraná; al señor Adolfo Vetrano, que estuviera relacionado con el Instituto de Patología Vegetal (Ecología de Plagas), de Castelar, Buenos Aires, y a los Profs. Juan J. Neiff y Juan C. Paggi, por su amable y de interesada colaboración en distintos aspectos del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA CITADA EN EL TEXTO

- BRETHES, J. 1916. Estudio fito-zoológico sobre algunos "Lepidópteros argentinos productores de agallas". An. Soc. Cient. Arg. T.LXXXII. pp. 115-140. Buenos Aires.
- CABRERA, A. 1953. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. 589 pp. Ed. Acme. S.A. Maipú 92. Bs. Aires.
- CRONQUIST, A. 1969. Introducción a la Botánica. 800 pp. Cía. Editora Continental S.A. México.
- EAMES, A. y MAC DANIELS, L.A. 1947. Introduction to plant Anatomy. 2da. Ed. Mac-Graw-Hill Book Co. Inc. N.Y. London
- ESAU, K. 1959. Anatomía Vegetal. 729 pp. Ed. Omega S.A., Barcelona.
- GALSTON, A.W. 1967. La vida de las plantas verdes. 194 pp. UTEHA. México.
- GOLA, G., NEGRI, G. y CAPPELLETTI, C. 1961. Tratado de Botánica. 1160 pp. Ed. Labor, S.A. - Barcelona.
- HOLMAN, R. y ROBBINS, W.W. 1965. Botánica General. UTEHA. México.
- HOVANITZ, W. 1959. Insects and Plant Galls. Scientific American. Nov. 1959. pp. 151-162.
- MULTSCH, W. 1965. Botánica General. 438 pp. Ed. Norma. Calif. Colombia.
- SASS, J.E. 1958. Botanical Microtechnique. 3er. Edic. Iowa State College Press, Ames, Iowa.

- SINNOTT, E. y WILSON, K. 1965. Botánica - Principios y Problemas. 584 pp. Compañía Editora Editorial Continental, S.A., México.
- TORTORELLI, L. 1956. Maderas y bosques argentinos. Ed. Acme, Buenos Aires.