

EL ORIGEN MORFOLOGICO DEL FLOEMA INTRAXILAR EN NOLANACEAS Y LA POSICION SISTEMATICA DE ESTA FAMILIA

Por MARIA EUGENIA ALFARO U.¹ y ALDO MESA M.¹

ABSTRACT

The hypocotyledonary origin of the intraxillary phloem in *Nolanaceae* is confirmed. This anatomical feature and others cited here allow to establish the affinity of this family with *Solanaceae*.

INTRODUCCION

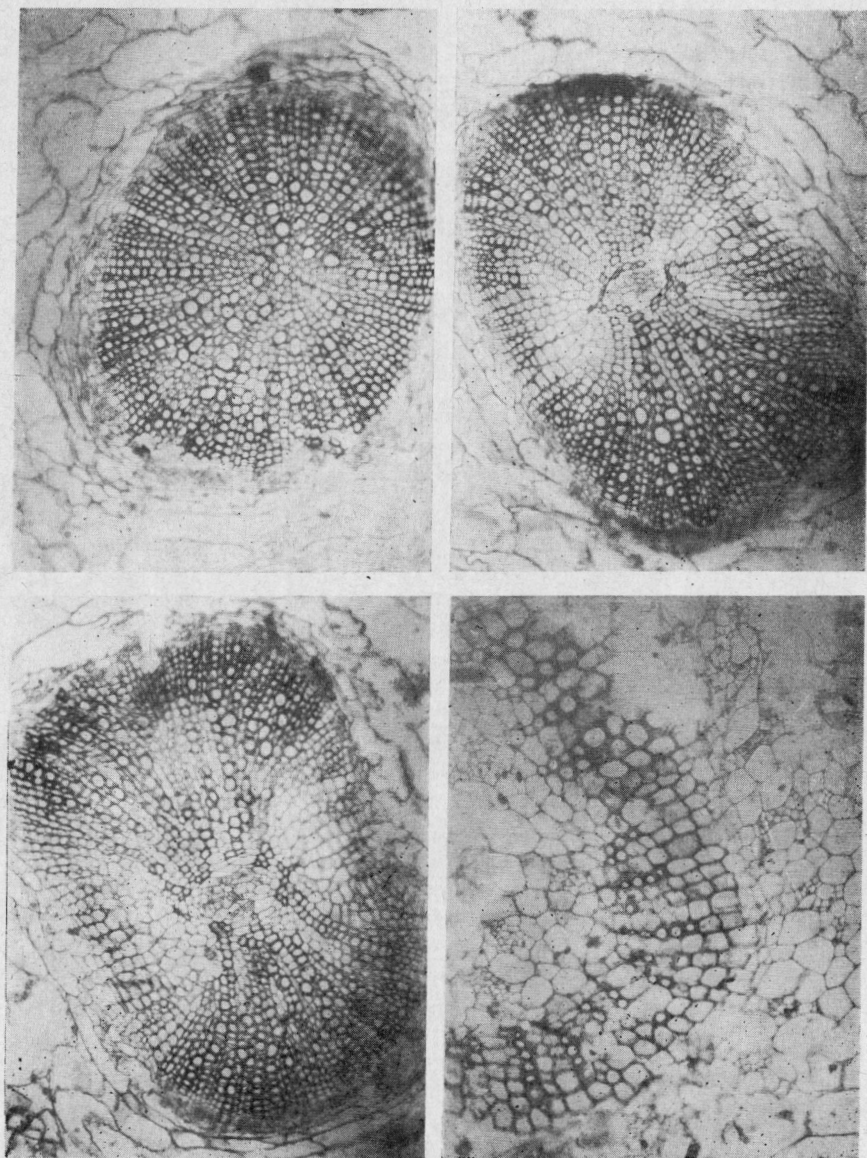
La sistemática de este grupo natural de plantas dicotiledóneas ha sido estudiada por varios autores quienes han establecido afinidades con las familias *Convolvulaceae*, *Boraginaceae* y *Solanaceae*. Dichas relaciones han sido establecidas basándose en caracteres embriológicos, organológicos, anatómicos, etc.

Según Mirande (1922) el origen del floema intraxilar es un carácter anatómico que permite precisar la posición sistemática de las *Nolanáceas* en relación a las *Convolvuláceas* y *Solanáceas*. Este autor siguió la formación de este tejido en dos especies del género *Nolana* L.: *N. paradoxa* Lindl. (= *N. atriplicifolia* hort. ex Mirande, 1922) y *N. humifusa* (Gouan) Johnst. (*N. prostrata* L. ex Mirande, 1922) que son las especies de más amplia distribución en Chile y Perú, respectivamente. Sus investigaciones lo llevaron a concluir que el floema intraxilar se forma en el eje hipocotiledónico, lo cual también ocurre en las *Solanáceas* pero no en las *Convolvuláceas* donde el origen de dicho tejido es caulinar.

La importancia del trabajo de Mirande en la ubicación sistemática de la familia *Nolanaceae* y la falta de trabajos ulteriores sobre

¹ Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Casilla 130-V Valparaíso.

Aceptado para su publicación el 25-VIII-1978.



Lám. I.— Secuencia ontogenética del floema intraxilar: 1: Cordones xilemáticos sin médula ni células floemáticas. 2: Primeras células floemáticas en el seno de los cordones xilemáticos. 3: Floema intraxilar más desarrollados. 4: Floema externo, cambium, cordones xilemáticos, células parenquimáticas de la médula e islotes floemáticos intraxilares.
Fotomicrografías $\times 250$. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

este tema nos llevaron a realizar el presente trabajo en *Nolana baccata* (Lindl.) Dunal a fin de comprobar, de acuerdo a los conocimientos anatómicos actuales, los resultados de Mirande.

Nolana baccata (Lindl.) Dunal es un terófito que se distribuye en Chile, prov. de Atacama desde 27°-28° 10' Lat. S. Elegimos ejemplares de esta especie como material de trabajo por tratarse de un efemerófito, en que su rápido desarrollo ontogenético nos permitió coleccionar incluso plántulas con flores y frutos, distinguiéndose claramente en éstas las regiones del hipocótilo y epicótilo.

MATERIAL Y METODO

Se empleó material fijado en F.P.A. Los ejemplares fueron coleccionados en octubre de 1975 por uno de los autores a 25 Km N de Algarrobal, Km 740 Panamericana Norte. (Prov. de Atacama, Chile.)

La muestra se deshidrató en alcohol etílico y fue incluida en parafina según la técnica de Johansen (1940). Se hizo cortes seriados de 10 a 15 μ , los cuales se tiñeron con la combinación ácido tánico-cloruro de hierro tratado con NaHCO_3 , alcohol etílico y azul de resorcina (lacmoide) según el método de Cheadle y Esau (1953). Esta tinción es específica para el floema.

Para la obtención de las fotomicrografías se usó un microscopio Ortoplan Leitz con un equipo fotográfico Leitz.

RESULTADOS

La raíz presenta un cilindro vascular de estructura primaria poliarca.

A un nivel más superior observamos la estructura leñosa secundaria; el eje de la raíz se ha lignificado dejando en su interior los cordones xilemáticos primarios (proto-y metaxilema). Por fuera de este anillo de xilema se tiene el floema primario y secundario.

En la zona de transición raíz-hipocótilo aparecen, entre el parénquima medular, las primeras células correspondientes al floema intraxilar. Los cordones leñosos se ensanchan abriéndose hacia la periferia para dejar finalmente en su parte interna los cordones floemáticos intraxilares rodeando la médula.

En el epicótilo el floema intraxilar está constituido por varios islotes de 6 a 10 células separadas del resto de los tejidos vasculares por el parénquima perteneciente a la médula, el cual ya se ha diferenciado totalmente.

Al aplicar la tinción (Método de Cheadle y Esau), el floema externo e intraxilar se tiñeron de azul al igual que el xilema, y el resto de los tejidos de paredes celulósicas de color café.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en *Nolana baccata* (Lindl.) Dunal nos permiten corroborar la hipótesis de Mirande (1922) en sentido que el floema intraxilar se origina en el hipocótilo más bien que en el epicótilo.

Este carácter anatómico nos permite precisar las relaciones entre las familias *Nolanaceae* y *Solanaceae* y descartar su afinidad con *Convolvulaceae*. Además, hacemos resaltar que en la mayoría de las *Solanáceas* se tienen haces bicolaterales, los cuales no observamos en las *Nolanáceas*. Mesa (1976) en base a caracteres anatómicos, embriológicos y de la morfología floral ya sostiene una afinidad entre las *Nolanáceas* y las *Solanáceas*, al mismo tiempo que propone ubicar a la familia *Nolanaceae* en el orden *Scrophulariales* (= *Personatae*) de acuerdo al sistema de Takhtajan (1959).

Los anatomistas Metcalfe y Chalk (1972) siguiendo el sistema de Bentham y Hocker (1873) consideran a las *Nolanáceas* una tribu de la familia *Convolvulaceae*. Creemos que las relaciones filéticas de las *Nolanáceas* con las *Convolvuláceas* como también con las *Boragináceas* que ha sido planteada por algunos autores quizás estén justificando un nexo entre los órdenes *Polemoniales* y *Scrophulariales*. Takhtajan (1969) postula un origen común para estos órdenes.

BIBLIOGRAFIA

- ALFARO, M. E. y MESA, A., 1975. Anatomía del vástago en *Alona filifolia* (Hook. et Arn.) Johnst. (*Nolanaceae*). *Anal. Mus. Hist. Nat. Valparaíso* 8: 90-93.
- BENTHAM, G. et HOOKER, J. D., 1873. *Genera Plantarum*. 2 (2): 879-880. London.
- CHEADLE, V. I., GIFFORD, E. M. Jr., and ESAU, K., 1953. A staining combination for phloem and contiguous tissues. *Stain Technology* 28 (2): 49-53.
- ESAU, K., 1969. The Phloem. In: K. Linsbauer ed., *Handbuch der Pflanzenanatomie* 5 (2): 163-199.
- JOHANSEN, D. A., 1950. *Plant Microtechnique*. Ed. 1. New York.
- JOHNSTON, I. M., 1936. A study of the *Nolanaceae*. *Contr. Gray. Herb.* 122: 1-83.
- LUBBOCK, J., 1892. A contribution to our knowledge of seedlings. 2: 267-273, 288-290. London.
- METCALFE, C. R. and CHALK, L., 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. II. Oxford.
- MESA, A., 1976. Consideraciones acerca de la sistemática de la familia *Nolanaceae*. *Bol. Soc. Biol. de Concepción*. 50: 15-26.
- MIRANDE, M., 1922. Sur l'origine morphologique du liber interne des *Nolanacées* et la position systematique de cette famille. *C. R. Acad. Sc.* 175: 375-376.
- TAKHTAJAN, A., 1969. *Flowering Plants Origin and Dispersal*. Edinburgh.