

MICROMORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DE NÚCULAS DE PRASIMUM MAJUS L. EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

M^a A. MARTÍN MOSQUERO, J. PASTOR & R. JUAN

Departamento de Biología Vegetal y Ecología

Apartado 1095, 41080 Sevilla

(Recibido el 16 de Septiembre de 2002)

Resumen. Se ha realizado un estudio sobre la morfología y anatomía de las núculas carnosas de *Prasium majus* L. al microscopio óptico y electrónico de barrido. La superficie de las núculas varía desde lisa cuando están hidratadas, hasta rugadas en estado seco. Desde un punto de vista anatómico, destacan su epicarpo grueso formado por una capa de células radialmente alargadas, algunas de las cuales muestran engrosamientos escalariformes, y las paredes radiales perforadas de las células esclerenquimáticas. Por último, las núculas carnosas sugieren la endozoocoria como sistema de dispersión usual.

Summary. A study about the morphology and anatomy of fleshy nutlets of *Prasium majus* L., with a light and scanning electron microscope, has been made. The nutlets's surface changes from smooth in a hydrated state to rugate when they are dry. From an anatomical point of view, its thick epicarp formed by a single layer of radially-elongated cells, some of which feature scalariform thickenings, and the sclerenchymatic cell's perforated radial walls are remarkable. Lastly, fleshy nutlets support the endozoochory like a usual dispersal system.

INTRODUCCIÓN

El género *Prasium* sólo incluye una especie, *P. majus*, cuya área de distribución se centra en el Mediterráneo (WILLIS, 1966). Aunque tradicionalmente ha sido incluido en la subfamilia *Prasioideae*, tribu *Prasieae* (BENTHAM, 1832-1836, 1848; BRIQUET, 1895-1897), la posición taxonómica del género ha sido ampliamente cuestionada por autores como ERDTMAN (1945), WUNDERLICH (1967), SANDERS & CANTINO (1984), CANTINO & SANDERS (1986), CANTINO (1992a, b), CANTINO & al. (1992) y TAKHTAJAN (1997) quienes lo incluyen en la subfamilia *Lamioideae*. En la región occidental de Andalucía las poblaciones estudiadas se han encontrado fundamentalmente en grie-

tas de rocas calizas y sobre suelos básicos del Andévalo, los Alcores y el litoral de Huelva y Cádiz.

Son arbustos con flores de color blanco o ligeramente rosado, cortamente pecioladas, dispuestas en espigas de verticilastros densos, con brácteas semejantes a las hojas. Verticilastros con 2-6 flores bracteoladas. Cáliz campanulado, actinomorfo, con 10 nervios y 5 dientes espinosos subiguales. Corola bilabiada, con labio superior cóncavo. Androceo didínamo, con 4 estambres de filamentos paralelos y tecas divergentes, con una abertura común. Estilo con ramas subiguales.

No se conoce mucha bibliografía acerca del género. Sin embargo, respecto a las núculas, además de los trabajos clásicos de WAGNER (1914) sobre anatomía de las mismas en especies de Francia y el de FABRE & NICOLI (1965) sobre morfología, también en especies del mismo país, hay que destacar el de RYDING (1994), más reciente, en el que se consideran las importantes implicaciones sistemáticas y filogenéticas de la estructura del pericarpo en la tribu *Prasieae*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado, que procede de poblaciones recientemente recolectadas, fue fijado en FAA durante un mínimo de 24 horas, y a continuación se pasó a etanol al 70 % que actuó como líquido conservante hasta su posterior análisis. Los testigos se encuentran en el Herbario de la Universidad de Sevilla (SEV).

El estudio morfológico se realizó con núculas maduras, fijadas y sometidas a punto crítico. Este material se montó en portas utilizando adhesivo de doble cara. Seguidamente se metalizó con oro-paladio y posteriormente se examinó con un microscopio electrónico de barrido (M.E.B.) Philips LX-30. Los datos sobre longitud y anchura se basan en un muestreo de 160 núculas.

Para el estudio anatómico se utilizaron núculas en distinto grado de madurez, fijadas y deshidratadas mediante la serie de alcohol butílico terciario (JOHANSEN, 1940). A continuación, fueron incluidas en parafina y se cortaron a 9-12 μm de grosor. Una vez montadas las secciones, se tiñeron con safranina alcohólica al 1 % y fast-green alcohólico al 0.1 %, y se montaron de modo permanente para su posterior observación al microscopio óptico (M.O.) El dibujo del corte anatómico se ha realizado con ayuda de una cámara clara.

Para la terminología se ha seguido principalmente a FONT QUER (1993) y STEARN (1992).

Material estudiado. **Cádiz.** Tarifa, alrededores del pueblo, calizas, 21.VI.1996, Sánchez (SEV 153457). **Gibraltar.** Peñón de Gibraltar, entre ca-

lizas, 18.VI.1996, *Martín Mosquero y Ocaña* (SEV 153442). **Sevilla**. Entre Espera y Bornos, roquedos calizos, 13.VI.1996, *Martín Mosquero y Ocaña* (SEV 153408). Espera, calizas, 13.VI.1996, *Martín Mosquero y Ocaña* (SEV 153409).

RESULTADOS

Núculas de 3-4.5 x 2-4 mm, carnosas. Contorno anchamente obovado, de ligeramente trígonas hacia la base a subglobosas. Ápice redondeado y base obtusa. Hilo pardo-claro, de contorno subtriangular, localizado en la base de la cara ventral, prolongándose en una quilla longitudinal que ocupa toda la cara ventral. De color negro; brillante. Asimétricas. Superficie rugosa (lisa al estar hidratada), formada por células poligonales de paredes radiales superficiales y tangencial externa de estriada a rugada, salvo en la región apical, márgenes de la núcula y quilla ventral donde las células son irregulares, con paredes radiales no visibles y tangencial externa lisa (Fig. 1).

Pericarpio de 780-870 μm de grosor. Epicarpo carnoso de 600-650 μm , formado por una capa de células estrechas y alargadas radialmente, a menudo algo teñidas, algunas con engrosamientos escalariformes o con gránulos intensamente teñidos, y de paredes delgadas, presentando las radiales pequeñas ondulaciones; cutícula de aproximadamente 10 μm de grosor. Mesocarpo de 50-90 μm , formado por 4-8 capas de células irregulares, de paredes delgadas. Capa en empalizada de aproximadamente 110 μm , constituida por esclereidas alargadas

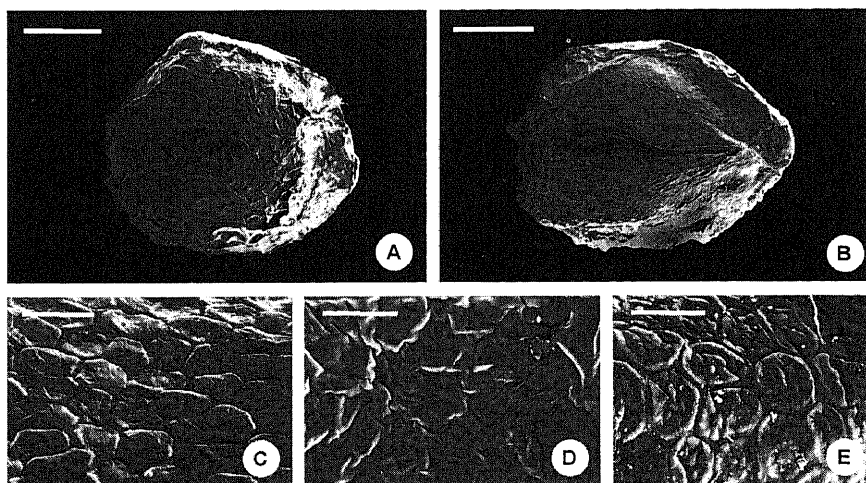


Fig. 1. *Prasium majus*. A, contorno dorsal; B, contorno ventral; C, D, E, detalle de la superficie. Escalas: 1 mm (A, B); 50 μm (C, D, E).

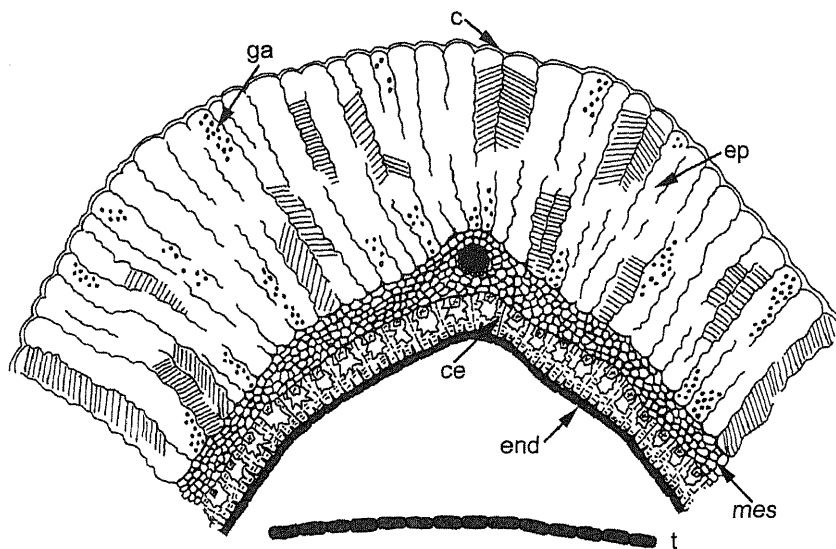


Fig. 2. *Prasium majus*. Corte transversal del pericarpo y la testa. Escala 500 μm . c, cutícula; ep, epicarpo; mes, mesocarpo; ce, capa en empalizada; end, endocarpo; ga, gránulos de almidón; t, testa.

radialmente, de paredes engrosadas, las radiales discontinuas o perforadas, con un lumen irregular y ensanchado hacia el ápice donde suele aparecer un cristal (a veces varios) de 20-30 μm de diámetro. Endocarpo de aproximadamente 2 μm de grosor, constituido por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2).

Testa de aproximadamente 30 μm de grosor, formada por una capa de células rectangulares, intensamente teñidas y de paredes delgadas (Fig. 2).

DISCUSIÓN

La presencia de núculas carnosas caracteriza el género *Prasium* respecto al resto de los géneros de *Lamiaceae* presentes en el área de estudio. Dicho carácter no es frecuente en la familia, aunque ha sido observado por RYDING (1994) en *Clerodendrum cephalantha* y *Ajuga postii*, ambos taxones ausentes en Andalucía occidental. Según dicho autor, la existencia de frutos carnosos en *Verbenaceae* podría sugerir que *Prasium* es uno de los géneros más próximos a esta familia.

El estudio realizado muestra como el género *Prasium* presenta núculas muy bien definidas tanto desde un punto de vista morfológico como anatómico. Así, de sus caracteres externos, además de ser carnosas, destaca su color negro brillante y su tamaño que ha oscilado entre 3-4.5 mm, a diferencia del material estudiado por FABRE & NICOLI (1965) y RYDING (1994) que no supera los 2 mm. Además, debido a la consistencia carnosa de estas núculas, se observa una gran variación en su aspecto al pasar de un estado hidratado, donde la superficie es lisa y fácilmente fracturable, a uno seco cuya superficie muestra gran cantidad de pliegues y adquiere una consistencia leñosa.

En cuanto a la estructura interna, hay que destacar el grosor del epicarpo, que puede constituir hasta el 80% del pericarpo, y la presencia de pequeñas perforaciones en las paredes radiales de las esclereidas. La presencia de tabiques transversales en las células del epicarpo, observados por WAGNER (1914) en material procedente de Francia, tanto en este taxón así como en *Phlomis fruticosa*, no se han detectado entre las poblaciones del área de estudio. Sin embargo, en algunas células del epicarpo hay que señalar la presencia de engrosamientos escalariformes finos, definidos anteriormente por WAGNER (1914) como «engrosamientos en forma de T». No obstante, de acuerdo con WAGNER (1914) y WOJCIECHOWSKA (1966, 1972) estos engrosamientos son diferentes a los observados en las células del epicarpo de otros géneros como *Sideritis*, *Marrubium*, *Ballota* o *Stachys*, incluidos por CANTINO & al. (1992) junto a *Prasium*, en la subfamilia *Lamioideae*. Además, en otras células del epicarpo se han observado gránulos de almidón intensamente teñidos, muy poco comunes entre los géneros de *Lamiaceae* (RYDING, 1995).

Por otra parte, la presencia de canales entre las esclereidas también es destacada por WAGNER (1914) y RYDING (1994) para éste género y por RYDING (1995) para muchos de los taxones incluidos en la subfamilia *Lamioideae*. Estas perforaciones permiten la comunicación entre las células facilitando el transporte de agua entre ellas (RYDING, 1994). Además, esta capa adquiere gran importancia en esta especie, ya que debido a la fragilidad que muestran tanto el epicarpo como el mesocarpo, es la que confiere cierta dureza a la núcula contribuyendo a la protección del embrión.

Aunque algunos autores como WAGNER (1914) o GRUBERT (1974, 1981) no descartan la presencia de mucílago en *Prasium*, de acuerdo con RYDING (1994), tras hidratar las núculas no se observa ninguna excreción mucilaginoso, si bien con el material de Andalucía occidental se ha podido comprobar la liberación de algún tipo de pigmento presente en el epicarpo, ya que la zona cercana a la núcula adquiere una coloración parduzca. Además se observa como las células del epicarpo absorben gran cantidad de agua y se hinchan, formando una especie de parénquima esponjoso que aumenta ligeramente el volumen de la núcula.

Los resultados obtenidos indican que atendiendo a la morfología y la anatomía de los frutos el género *Prasium* se halla muy bien delimitado dentro de la familia, e incluso respecto al resto de los géneros incluidos en la tribu *Prasieae* (RYDING, 1994), sobre todo considerando caracteres como los grosores del epicarpo y de la capa esclerenquimática de células alargadas radialmente (notablemente superiores en *Prasium*), o la ausencia de células esclerenquimáticas más o menos isodiamétricas y de tamaño variable, muy características en los restantes géneros de la tribu.

Por último, de acuerdo con BOUMAN y MEEUSE (1992) la presencia de epicarpo carnoso propicia la dispersión endozoócara de esta especie, en la que intervienen como vectores principales pájaros y pequeños mamíferos.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Sevilla la ayuda prestada. Y al Departamento de Biología del Desarrollo de la Facultad de Medicina de Sevilla el haber facilitado el uso tanto del microtomo de parafina, como de la cámara de vacío.

BIBLIOGRAFÍA

- BENTHAM, G. (1832 - 1836). *Labiatarum Genera et Species*. Ridgway & Sons. London.
- (1848). Labiatae. In A. P. DE CANDOLLE (ed.). *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* 12. Paris.
- BOUMAN, F. & A. D. J. MEEUSE (1992). Dispersal in Labiatae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*: 193-202. Royal Botanic Gardens. Kew.
- BRIQUET, J. (1895 - 1897). Labiatae. In A. ENGLER & K. PRANTL (eds.). *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* vol. 4 (3a): 183-375. W. Engelmann. Leipzig.
- CANTINO, P. D. (1992a). Evidence for a polyphyletic origin of the Labiatae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79: 361-379.
- (1992b). Toward a phylogenetic classification of the Labiatae. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*: 27-37. Royal Botanic Gardens. Kew.
- & R. W. SANDERS (1986). Subfamilial classification of Labiatae. *Syst. Bot.* 11: 163-185.
- , R. M. HARLEY & S. J. WAGSTAFF (1992). Genera of Labiatae: status and classification. In R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.). *Advances in Labiatae Science*: 511-522. Royal Botanic Gardens. Kew.
- ERDTMAN, G. (1945). Pollen morphology and plant taxonomy, IV, Labiatae, Verbenaceae and Avicenniaceae. *Svensk Bot. Tidskr.* 39: 277-285.
- FABRE, G. & R. M. NICOLI (1965). Sur la morphologie des akènes de quelques Labiées de la flore de France. Intérêt systématique de cette étude. *Bull. Soc. Bot. France* 112: 267-271.
- FONT-QUER, P. (1993). *Diccionario de Botanica*. Labor. Barcelona.
- GRUBERT, M. (1974). Studies on the distribution of myxospermy among seeds and fruits of Angiospermae and its ecological importance. *Acta Biol. Venez.* 8: 315-551.

- (1981). *Mucilage or gum in seeds and fruits of angiosperms*. Minerva Publikation. München.
- JOHANSEN, D. A. (1940). *Plant microtechnique*. MacGraw-Hill. New York.
- RYDING, O. (1994). Pericarp structure in the tribe Prasieae (Lamiaceae-Lamioideae) and its systematic implications. *Bot. Jahrb. Syst.* **116**: 391-399.
- (1995). Pericarp structure and phylogeny of the Lamiaceae-Verbenaceae-complex. *Pl. Syst. Evol.* **198**: 101-141.
- SANDERS, R. & P. D. CANTINO (1984). Nomenclature of the subdivisions of the Lamiaceae. *Taxon* **33**: 64-72.
- STEARNS, W. T. (1992). *Botanical Latin*. David & Charles Book. Newton Abbott. London.
- TAKHTAJAN, A. (1997). *Diversity and classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.
- WAGNER, S. (1914). *Contribution à l'étude anatomique du fruit des Labiées*. Thèse. Université de Paris.
- WILLIS, J. C. (1966). *A dictionary of the flowering plants and Ferns*. Cambridge University Press. Cambridge.
- WOJCIECHOWSKA, B. (1966). Morphology and anatomy of fruit and seeds in the family Labiatae with particular respect to medicinal species. *Monogr. Bot.* **21**: 3-244.
- (1972). Fruit morphology and anatomy in *Scutellaria*, *Chayturus*, *Galeobdolon* and *Sideritis* of the family Labiatae. *Monogr. Bot.* **37**: 137-169.
- WUNDERLICH, R. (1967). Ein Vorschlag zu einer Natürlichen Gliederung der Labiaten auf Grund der Pollenkörner, der Samenentwicklung und des reifen Samens. *Öesterr. Bot. Z.* **114**: 383-483.