

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO MORFOLÓGICO Y ANATÓMICO EN NÚCULAS DE *MENTHA* L. Y *PRESLIA* OPIZ (LAMIACEAE) DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

M^a Angeles MARTÍN MOSQUERO, Julio PASTOR y Rocío JUAN

RESUMEN. *Contribución al estudio morfológico y anatómico en núculas de Mentha L. y Preslia Opiz (Lamiaceae) de la Península Ibérica.* Se estudia la micromorfología y anatomía de núculas de tres especies de *Mentha* (*M. aquatica* L., *M. suaveolens* Ehrh., *M. pulegium* L.) y de *Preslia cervina* (L.) Fresen, tanto al microscopio óptico (M.O.) como al microscopio electrónico de barrido (M.E.B.). Desde un punto de vista morfológico, la diferencia principal entre ambos géneros ha sido la ornamentación de las núculas, siendo más o menos reticulada en *Mentha* y rugosa en *Preslia*. Anatómicamente, hay que destacar el grosor del pericarpo, que es bastante menor en *Preslia*. No obstante, el conjunto de caracteres estudiados pone de manifiesto la afinidad de estos géneros. Por último, se comenta brevemente los sistemas de dispersión más frecuentes en estos géneros.

Palabras clave. Núcula, morfología, anatomía, mucílago, *Mentha*, *Preslia*, *Lamiaceae*, Península Ibérica.

ABSTRACT. *Contribution to morphological and anatomical studies on nutlets of Mentha L. and Preslia Opiz (Lamiaceae) from the Iberian Peninsula.* A morphological and anatomical study on nutlets of three species of *Mentha* (*M. aquatica* L., *M. suaveolens* Ehrh., *M. pulegium* L.) and *Preslia cervina* (L.) Fresen, was carried out using light and scanning electron microscopy. From a morphological point of view the main difference between both genera has been the nutlets' ornamentation, being more or less reticulate in *Mentha* and rugose in *Preslia*. Anatomically, the pericarp thickness stands out, which is fairly thinner in *Preslia*. However, whole characters studied point out the relationship of these genera. Lastly, the usual dispersal systems between these genera are discussed briefly.

Key words. Nutlet, morphology, anatomy, mucilage, *Mentha*, *Preslia*, *Lamiaceae*, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

El género *Mentha* se distribuye por zonas templadas del hemisferio norte, sur de África y Australia. Se estudian tres especies de la Península Ibérica presentes en lugares encharcados o junto a cursos de agua y pertenecientes a las secciones *Mentha* y

Pulegium (Ubera, 1987): *M. pulegium* L. y *M. suaveolens* Ehrh. (anteriormente incluida en *M. rotundifolia*, según Harley, 1972 b) de distribución amplia y *M. aquatica* mucho más restringida.

El género *Preslia* incluye una sola especie, *P. cervina*, que se presenta en zonas pantanosas de inundación del oeste del Mediterráneo (sur

de Francia, Península Ibérica, Marruecos y Argelia) (Willis, 1966).

Harley (1972a, b) no reconoce este último género, ya que considera *P. cervina* una especie muy afín a *Mentha gattefossei* Maire, y la incluye en este género como *Mentha cervina* L. Este criterio es adoptado posteriormente por Tucker *et al.* (1980) en su estudio sobre los tipos de Linneo del género *Mentha*.

Por otra parte, las dos especies que reconoce Opiz (1824, sec. Harley, 1972b) en *Preslia* (*P. glabriflora* Opiz y *P. villiflora* Opiz) son incluidas por Harley (1972b) en *Mentha cervina*.

En el presente trabajo se ha seguido la clasificación adoptada por Bentham (1876), Losa *et al.* (1974), Chengyih & Hsiwen (1982), Valdés (1987) y Cantino *et al.* (1992), según la cual la diferenciación de los géneros *Mentha* y *Preslia* resulta evidente atendiendo básicamente al número de dientes del cáliz y al tipo de bracteola.

El género *Mentha* incluye especies aromáticas muy apreciadas desde la antigüedad, especialmente como condimento o en medicina (Font-Quer, 1980). Por ello, son frecuentes los trabajos que estudian su composición en aceites esenciales así como sus propiedades terapéuticas. Entre éstos se pueden destacar el de Kokkini & Vokou (1989) sobre los quimiotipos de *M. spicata* L., los de Tucker *et al.* (1991), Kokkini (1992) y Colson *et al.* (1993) sobre los aceites esenciales de varias especies del género incluyendo *M. x gracilis* y *M. x piperita*, y el de Tío *et al.* (1996) sobre la importancia de determinados metabolitos secundarios de *M. suaveolens* que constituyen una barrera química frente a las plagas de insectos. Por otra parte, la mayoría de las especies del género *Mentha* se caracterizan por presentar una gran variabilidad intraespecífica, reflejada en las diversas categorías taxonómicas atribuidas a los distintos taxones, como se aprecia en el trabajo de Tucker *et al.* (1980). Además, hay que resaltar que la hibridación es

un fenómeno bastante frecuente en el género especialmente en las especies de la sect. *Mentha*, destacando entre otros el trabajo de Tucker & Fairbrothers (1981), sobre varias especies, así como el de Tucker & Fairbrothers (1990) sobre el origen de *M. x gracilis*.

Entre otros trabajos acerca del género también merecen mención el de Gill *et al.* (1973) sobre la variabilidad morfológica que presenta *M. arvensis* L., el anatómico de Jancic (1984), el citológico de Ameluxen e Intert (1992), los de Eck & Kito (1990, 1992) sobre organogénesis y el palinológico de Wagstaff (1992).

Por último, respecto a las núculas destaca el trabajo de Marin *et al.* (1989) sobre los ácidos grasos presentes en las núculas del género, en el que resalta la gran cantidad de ácido linolenico presente en las mismas. Además, hay que mencionar el trabajo clásico de Wagner (1914) sobre anatomía de *Lamiaceae*, en el que incluye cinco especies de *Mentha* presentes en la flora francesa; el de Fabre & Nicoli (1965) sobre morfología de las mismas y el morfológico y anatómico de Wojciechowska (1966) donde analiza, junto a otras *Lamiaceae*, la estructura de las núculas en siete especies de *Mentha* europeas.

En el caso de *Preslia* habría que considerar el trabajo de Wagner (1914) sobre la anatomía de las núculas en distintos taxones de *Lamiaceae* incluyendo *Preslia cervina* y el de Fabre & Nicoli (1965) sobre la estructura morfológica de la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado 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 90 - 160 núculas en el caso de *Mentha* y de 10 - 30 en el de *Preslia*.

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).

El estudio del mucílago se hizo sobre núculas que se colocaron durante un máximo de 48 horas en cámara húmeda y a las que se les realizó el "Test del agua destilada" (Albuquerque & Andrade, 1998). Las que presentaban mucílago fueron sometidas a una solución de fast-green (0,1%) en alcohol de 70° durante unos segundos, lo que tiñó ligeramente el mucílago y permitió medir el grosor del halo. Se midieron 25 núculas por taxón. También se tomaron muestras del mucílago, se montaron en un portaobjetos sobre el que se colocó un cubreobjetos previamente humedecido con una gota de agua destilada, y se analizaron las preparaciones con ayuda del M. O.

RESULTADOS

Los cuatro taxones estudiados muestran núculas con un tamaño variable (0.3 - 1.2 x 0.2

- 0.8), y de contorno generalmente obovado y algo trígono hacia la base. El hilo es basal, reniforme o subtriangular en la cara ventral, y subtriangular o elíptico en la dorsal, con una gran cantidad de depósitos de ceras de aspecto variable. El color varía desde amarillento hasta pardo-oscuro, y la simetría es dorsiventral. Generalmente son glabras, con la superficie reticulada, aunque en *Preslia* es rugosa o rugoso-reticulada, constituida por uno o, más frecuentemente, dos tipos de células. Las paredes radiales de dichas células varían desde no visibles hasta medianamente elevadas, mientras que las paredes tangenciales pueden ser lisas, ligeramente estriadas, rugosas o con una papila o verruga en el centro (figs. 1 y 2; tab. 1). El grosor del pericarpo oscila entre 17 - 90 μm . El epicarpo puede estar formado por un solo tipo de células, en cuyo caso son rectangulares, o bien por dos: las mucilaginosas de contorno elíptico y de mayor tamaño, y las no mucilaginosas que, generalmente, son isodiamétricas y más pequeñas. El grosor del mesocarpo es muy variable (2 - 48 μm), y en algunos taxones está diferenciado en dos regiones atendiendo a la morfología de sus células. La capa en empalizada (10 - 35 μm) siempre está formada por esclereidas alargadas radialmente y con paredes engrosadas, que muestran un lumen central e irregularmente estrellado, y en cuyo interior suele presentar un cristal isodiamétrico o rectangular. El endocarpo es muy delgado (1 - 2 μm), constituido por células rectangulares que, a veces, presentan gránulos en su interior. La testa varía entre 2 - 8 μm y presenta células rectangulares, habitualmente con engrosamientos escalariformes (fig. 3; tab. 2). El mucílago está presente en 3 de los 4 taxones examinados, pero únicamente se han podido estudiar sus caracteres en dos de ellos, ya que no se ha dispuesto de núculas frescas de *Prelia cervina*. En los dos taxones donde se ha estudiado (*M. suaveolens* y *M. pulegium*), el mucílago es discontinuo, transparente y

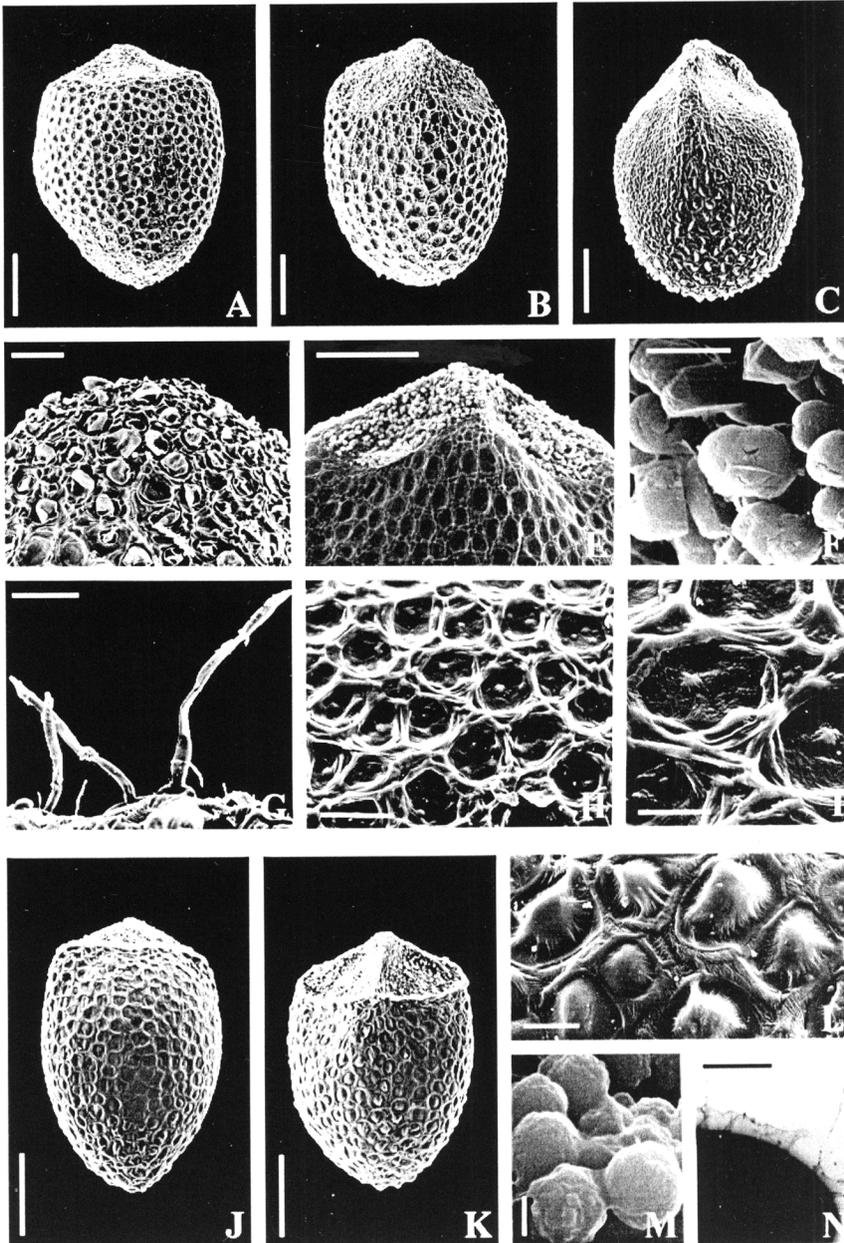


Figura 1. Núculas de *Mentha*. A – I, *M. aquatica*. J – N, *M. suaveolens*. Contorno dorsal: A, C, J; contorno ventral: B, K; glándulas: D; detalle del hilo: E; depósitos de ceras: F, M; pelos eglandulares: G; detalle de la superficie: H, I, L; mucílago: N. Escalas: 2 μm (M); 10 μm (F); 20 μm (G, I, L); 50 μm (D, H); 200 μm (A – C, J, K, N). *Mentha's nutles*. A – I, *M. aquatica*. J – N, *M. suaveolens*. Dorsal face A, C, J; ventral face: B, K; glands: D; details of hilum: E; wax dump: F, M; eglandular hairs: G; details of surface: H, I, L; mucilage: N. Scale bars: 2 μm (M); 10 μm (F); 20 μm (G, I, L); 50 μm (D, H); 200 μm (A – C, J, K, N).

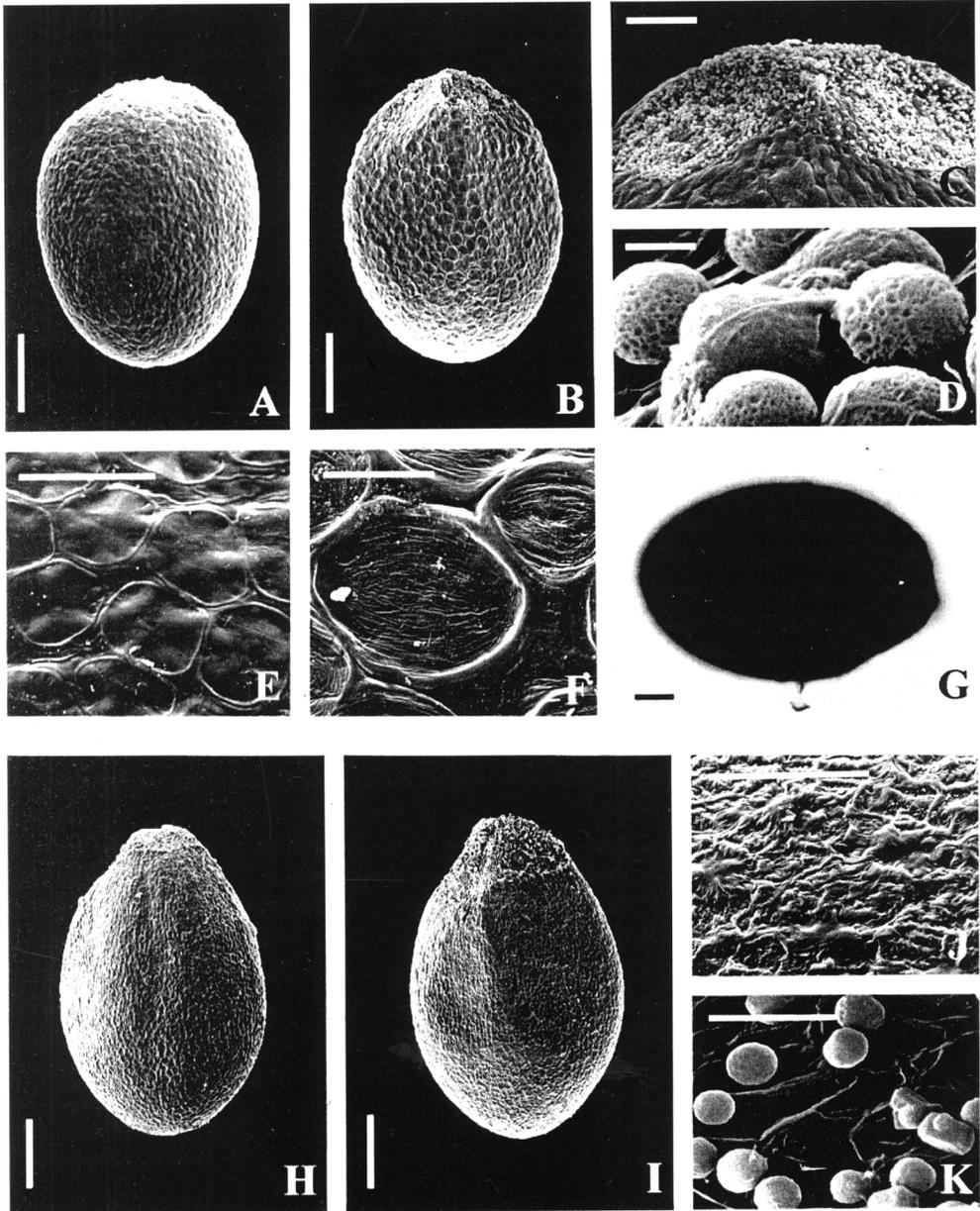


Figura 2. Núculas de *Mentha* y *Preslia*. A – G. *M. pulegium*. H – K. *P. cervina*. Contorno dorsal: A, H; contorno ventral: B, I; detalle del hilo: C; depósitos de ceras: D, K; detalle de la superficie: E, F, J; mucílago: G. Escalas: 2 μm (D); 20 μm (F); 50 μm (C, E, J, K); 100 μm (G); 200 μm (A, B); 500 μm (H, I). *Mentha* and *Preslia*'s nutlets. A – G. *M. pulegium*. H – K. *P. cervina*. Dorsal face: A, H; ventral face: B, I; details of hilum: C; wax dump: D, K; details of surface: E, F, J; mucilage: G. Escalas: 2 μm (D); 20 μm (F); 50 μm (C, E, J, K); 100 μm (G); 200 μm (A, B); 500 μm (H, I).

	<i>M. aquatica</i>	<i>M. suaveolens</i>	<i>M. pulegium</i>	<i>P. cervina</i>
Tamaño (mm)	0.5-1.2 x 0.4-0.8	0.3-0.7 x 0.2-0.5	0.4-0.7 x 0.2-0.5	0.8-1.1 x 0.3-0.6
Contorno	obovado a anchamente obovado, trígono hacia la base	obovado, trígono hacia la base	obovado a subgloboso, ligeramente trígono hacia la base	obovado, ligeramente trígono hacia la base
Ápice/Base	redondeado/ligeramente apiculada	agudo/ligeramente apiculada	redondeados	redondeado/subtruncado
Hilo (dorsal/ventral)	subtriangular/reniforme	subtriangular	elíptico/reniforme	subelíptico/subtriangular
Color	pardo claro	pardo a pardo obscuro	pardo claro a pardo obscuro	amarillento a pardo claro
Superficie	reticulado-glandulosa	reticulada	levemente reticulada	rugosa a rugoso-reticulada
Células	poligonales	poligonales grandes/pequeñas irregulares	suborbiculares/irregulares	suborbiculares/poligonales
Pared radial	medianamente elevada	superficial/no visible	superficial/no visible	superficial/no visible
Pared tangencial	lisa, finamente estriada o con una glándula	lisa o con verruga central/estriada	ligeramente estriada/lisa, ligeramente estriada	lisa/rugosa
Pelos glandulares	ocasionales, de 35-70 μ m	ausentes	ausentes	ausentes
Mucílago	ausente	presente	presente	presente

Tabla 1. Caracteres morfológicos de las núculas en los taxones estudiados de *Mentha* y *Preslia*. Morphological nutlets characters in studied taxa of *Mentha* and *Preslia*.

homogéneo, formando manchas de tamaño variable. En su matriz se han observado espinas patentes, elementos discoidales y hebras helicoidales.

DISCUSIÓN

Tras el análisis morfológico y anatómico de las núculas de *Mentha* y *Preslia*, y de acuerdo con las observaciones de Wagner (1914), Fabre & Nicoli (1965) y Wojciechowska (1966), se ha podido comprobar que a pesar de la proximidad de estos géneros, los caracteres examinados permiten su diferenciación.

En primer lugar, de entre todos los caracteres morfológicos, el tipo de superficie que muestra la núcula permite separar los dos géneros citados, ya que mientras en *Preslia* ésta es rugosa con células, a veces, difícilmente diferenciables, en el género *Mentha*, de acuerdo con Fabre & Nicoli (1965) y Wojciechowska (1966), es lisa o reticulada con células poligonales o irregulares.

Por otra parte, la morfología y localización del hilo, así como la forma del ápice que muestran las núculas de *Mentha* y *Preslia* son considerados por Fabre & Nicoli (1965) caracteres importantes en la diferenciación de ambos géneros. Así, según estos autores, mientras que en *Preslia* el ápice es mucronado y el hilo es basal-punctiforme extendiéndose únicamente en la cara ventral, en *Mentha* el ápice es redondeado y el hilo basal-redondeado, extendiéndose en algunas especies tanto ventral como dorsalmente. No obstante, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en *Preslia* y *Mentha* y de acuerdo con las observaciones de Wojciechowska (1966) en *Mentha*, ambos géneros muestran el ápice redondeado y el hilo se extiende por las dos caras de la núcula, coincidiendo algunas especies de *Mentha* con *P. cervina* en cuanto a la morfología del mismo, poniéndose de manifiesto la variabilidad que muestran estos caracteres según la procedencia

del material.

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas con anterioridad en diversas especies de *Mentha*, parece ser que el indumento no es un carácter especialmente destacable. Así, ni Wagner (1914) ni Wojciechowska (1966) lo mencionan en ninguno de los taxones examinados, siendo únicamente Fabre & Nicoli (1965) los que califican a *Mentha* como un género levemente piloso ya que observaron algunos pelos en *M. requieni* Bentham y *M. longifolia* (L.) Hudson.

En el presente estudio sólo se ha observado indumento en *M. aquatica*, en la que de forma ocasional, aparecen pelos eglandulares esparcidos cuyas células no son fácilmente diferenciables. También en este taxón, y de forma constante, se han observado glándulas, carácter que junto a otros como el tamaño de la núcula y la presencia o ausencia de refuerzos en las paredes radiales que forman el retículo, permiten la diferenciación entre esta especie y *M. suaveolens*, ambas caracterizadas por presentar núculas con un retículo bastante marcado y la cicatriz dorsal del hilo de contorno subtriangular.

Respecto a la anatomía, también existen diferencias entre *Mentha* y *Preslia*. Así, el grosor del pericarpo, el tamaño de los cristales del lumen de las esclereidas, o la presencia de gránulos intensamente teñidos en el endocarpo de *Preslia*, ausentes en *Mentha*, permiten separar los dos géneros.

En el caso de *Mentha*, habría que destacar que en *M. aquatica* y *M. suaveolens* el mesocarpo está diferenciado en dos regiones, mientras que en *M. pulegium* únicamente hay una. No obstante, la ausencia de parénquima aerífero en el mesocarpo de *M. suaveolens* la diferencia de *M. aquatica* que, por el contrario, presenta espacios aeríferos marcados entre dichas células, similares a los observados por Wagner (1914) en algunas especies del género *Scutellaria*. En cuanto al epicarpo,

M. suaveolens y *M. pulegium* presentan mayor similitud, ya que ambas muestran células mucilaginosas intercaladas entre las no mucilaginosas, similares a las que muestran *M. sylvestris*, *Thymus serpyllum* L. y *Origanum pulchrum* Boiss. & Heldr. (Wagner, 1914), mientras que en *M. aquatica* están ausentes. No obstante, los dos primeros taxones se pueden diferenciar, entre otros caracteres, por el grosor del epicarpo que es mayor en *M. suaveolens*. Un carácter que diferencia *M. suaveolens* de los otros dos taxones examinados es la presencia de cristales rectangulares en las escleridas, ya que en las otras dos especies son isodiamétricos, similares a los observados por Wojciechowska (1966) en algunas células del mesocarpo de varias especies del género, si bien, en esta región no se han observado cristales en ninguna de las especies estudiadas.

En cuanto a *P. cervina*, a pesar de que desde un punto de vista anatómico se separa claramente de los taxones estudiados del género *Mentha*, presenta una mayor similitud con *M. pulegium*, ya que en ambos taxones sólo se diferencia una región en el mesocarpo.

Por los resultados obtenidos, a nivel anatómico únicamente la existencia de dos regiones bien diferenciadas en el mesocarpo caracteriza a los dos taxones incluidos en la sect. *Mentha*, si bien, la morfología de las células que constituye cada región es completamente diferente en ambos taxones. Por otra parte, las dos secciones del género *Mentha* representadas en el área de estudio están muy bien delimitadas atendiendo a los caracteres morfológicos de las núculas (ornamentación de las núcula, y morfología y localización del hilo), coincidiendo con el análisis cromosómico de Harley & Brighton (1977) según el cual las especies incluidas en la sect. *Pulegium* presentan $x = 10$ y las de la sect. *Mentha* $x = 12$. Además, los dos taxones estudiados pertenecientes a la sect. *Mentha* también están muy bien definidos cromosómicamente ya que *M. suaveolens* es

diploide ($2n = 24$) y *M. aquatica* es octoploide ($2n = 96$).

En cuanto a la presencia de mucílago, de acuerdo con Wojciechowska (1966) y Ryding (1992a), ha sido confirmada en *M. suaveolens* y en *M. pulegium*, pero no en *M. aquatica*, si bien con anterioridad Grubert (1974, 1981) lo observara en dicho taxón. Algunas características del mucílago como la forma discontinua en que es excretado, su poca consistencia y la transparencia hacen que su visualización sea difícil, por lo que de acuerdo con Ryding (1992a), el género *Mentha* se debe incluir en el grupo de Labiadas «inciertamente mucilaginosas» o «aparentemente no mucilaginosas», ya que el grosor de las manchas de mucílago, cuando aparecen, no supera los 0.1 mm. No obstante, aunque las características del mucílago son similares en *M. pulegium* y *M. suaveolens* se pueden establecer algunas diferencias basadas fundamentalmente en la cantidad de mucílago excretado. Así, en *M. pulegium* lo normal es que se formen manchas pequeñas de mucílago muy aisladas por toda la superficie y generalmente debidas a la excreción de una única célula mucilaginosa. De hecho, a menudo, se observa como las núculas de este taxón no excretan mucílago tras permanecer 48 horas en agua destilada, lo cual podría deberse, a la necesidad de mayor tiempo de hidratación, a la falta de maduración de dichas células o al escaso contenido en mucílago. Por el contrario, en *M. suaveolens* las manchas mucilaginosas suelen fusionarse entre sí (ya que las células mucilaginosas se encuentran más próximas) originando manchas mayores y menos distanciadas.

De acuerdo con Grubert (1974) y Ryding (1992b) parece existir una relación entre la excreción de mucílago y la capacidad de germinación de las núculas del género, ya que puede crear un microclima alrededor de las mismas que favorece su germinación. Así, se ha comprobado como en las núculas de *M. suaveolens* y *M. pulegium*, el porcentaje de

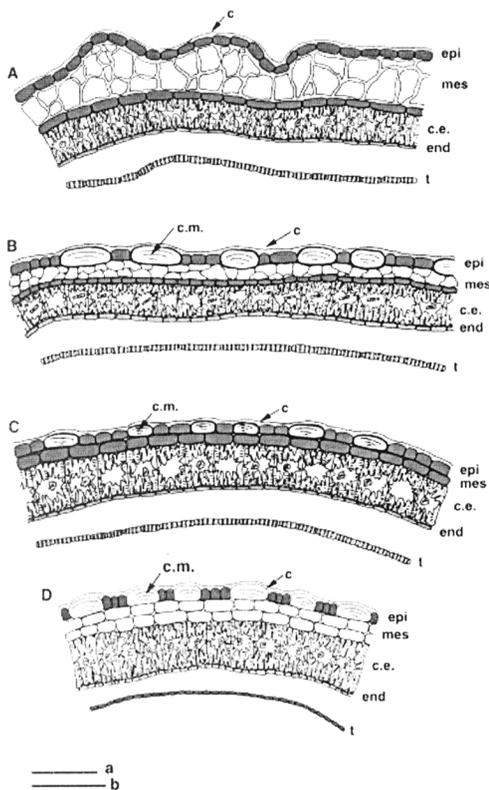


Figura 3. Esquema de la sección del pericarpo. A: *M. aquatica*. B: *M. suaveolens*. C: *M. pulegium*. D: *Preslia cervina*. Cutícula: C; epicarpo: epi; mesocarpo: mes; capa en empalizada: c. e.; endocarpo: end; testa: t; células mucilaginosas: c. m. Escala: a = 50 μ m (A - C); b = 25 μ m (D). Drawings of section of pericarp. A: *M. aquatica*. B: *M. suaveolens*. C: *M. pulegium*. D: *Preslia cervina*. Cuticle: C; epicarp: epi; mesocarp: mes; esclerenchymatic cell layer: c. e.; endocarp: end; seed coat: t; mucilaginous cell: c. m. Scale bar: a = 50 μ m (A - C); b = 25 μ m (D).

germinación alcanza el 90%, frente al 40 - 45% observado en *M. aquatica*. Este bajo porcentaje de germinación, junto a la ausencia de mucílago y la baja producción de semillas por verticilo observada, probablemente estén relacionadas con la elevada multiplicación vegetativa que muestran los individuos de las poblaciones estudiadas, los cuales emiten vigorosos rizomas que enraízan rápidamente.

Por otra parte, aunque la presencia de mucílago en *P. cervina* no ha podido ser corroborada por el «test del agua destilada» debido a la falta de material fresco, los cortes anatómicos revelan la existencia en el epicarpo de células ligeramente mayores que el resto y con contenido mucilaginoso, lo cual apoya las observaciones de Wagner (1914) y Grubert (1974, 1981). No obstante, la morfología y disposición de las células en el epicarpo de *P. cervina*, más que a la observada por Wagner (1914) para dicho taxón, se asemeja a la observada por Wojciechowska (1966) para *Mentha longifolia*, aunque el resto de caracteres anatómicos no muestran ningún tipo de similitud.

De acuerdo con las observaciones de Bouman & Meeuse (1992), los taxones examinados en el presente trabajo tendrían fundamentalmente una dispersión anemócora, debido al tamaño pequeño de las núculas y el peso escaso de las mismas. Además, la presencia de un parenquima aerífero en el mesocarpo de *M. aquatica*, que permite la flotabilidad de la núcula en agua (Pijl, 1982; Bouman & Meeuse, 1992; Ryding, 1995), favorece la hidrocoria en esta especie. Sin embargo, menos probable parece la dispersión por epizocoria o la atelecoria en las especies que excretan mucílago (*M. pulegium*, *M. suaveolens* y *P. cervina*), destacada por algunos autores (Grubert, 1974; Pijl, 1982; Ryding, 1992a) en otros taxones con semillas mucilaginosas, debido tanto a la escasa cantidad de mucílago excretado, como a la poca consistencia del mismo.

ANEXO

Material estudiado

Mentha aquatica L.

HUELVA. Entre Hinojos y Almonte, Arroyo La Mayor, 29.X.1996, Martín

	<i>M. aquatica</i>	<i>M. suaveolens</i>	<i>M. pulegium</i>	<i>P. cervina</i>
Grosor del pericarpo (μm)	59-90	46-65	38-55	17-27
Cutícula (μm)	2	2	<1	1
Grosor del epicarpo (μm)	6-8	12-20	5-8	2-5
Células del epicarpo	± rectangulares	n. m. de rectangulares a isodiamétricas/m. elípticas	n. m. de isodiamétricas a rectangulares/m. elípticas	n. m. de isodiamétricas a rectangulares/m. elípticas
Grosor del mesocarpo (μm)	25-48	11-18	7-10	2-6
Mesocarpo (n° de regiones)	2	2	1	1
Zona ext. del mesocarpo (μm)	20-38	7-10	Con 1 capa de células ± rectangulares	Con 2 capas de células ± rectangulares
	Células irregulares y espacios intercel. marcados	Con 1-2 capas de células irregulares		
Zona int. del mesocarpo (μm)	5-10	4-8	---	---
	Con células rectangulares	Con una capa de células rectangulares		
Capa en empalizada (μm)	22-30	20-23	25-35	10-13
Cristales en el lúmen forma/tamaño (μm)	isodiamétricos/3-7	rectangulares/12-15 long.	isodiamétricos/5-8	isodiamétricos/1-3
Endocarpo (μm)	1-2	1-2	1-2	~2
Células del endocarpo	rectangulares	rectangulares	rectangulares	rectangulares con gránulos intensamente teñidos
Grosor testa (μm)	6-8	~6	~8	~2
Células de la testa	con engrosamientos escalariformes	con engrosamientos escalariformes	con engrosamientos escalariformes	sin engrosamientos escalariformes

Tabla 2. Caracteres anatómicos de las núculas en los taxones estudiados de *Mentha* y *Preslia*. n. m.: células no mucilaginosas; m.: células mucilaginosas. *Anatomical nutlets characters in studied taxa of Mentha and Preslia*. n. m.: non-mucilaginous cells; m.: mucilaginous cells.

Mosquero (SEV 153682). Entre El Rocío y Matalascañas, Parque del Acebrón, 23.IX.1997, *Martín Mosquero* y *Muñoz* (SEV 153967). Poblado de Cabezudos, olmeda, junto a depósito de agua, 23.IX.1997, *Martín Mosquero* y *Muñoz* (SEV 153968). SEVILLA. Entre la Estación de Cazalla y Constantina, Ribera del Huéznar, 19.IX.1997, *Martín Mosquero* y *Santa-Bárbara* (SEV 153984).

***Mentha suaveolens* Ehrh.**

CÁDIZ. Los Barrios, La Montera del Torero, 1.VIII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153620). CÓRDOBA. Hornachuelos, Río Guadalcaracejo, 30.VII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153655). HUELVA. Puerto Moral, junto a Arroyo, 12.VIII.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153580). Fuenteheridos, talud, 12.VIII.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153591). SEVILLA. Entre Cantillana y El Pedroso, junto a arroyo, 22.VII.1996, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153640). Villanueva del Río y Minas, junto a la Ribera del Huéznar, 22.VII.1996, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153641).

***Mentha pulegium* L.**

CÁDIZ. Entre Rota y El Puerto de Santa María, arcenes húmedos, 12.VI.1996, *Martín Mosquero* y *Ocaña* (SEV 153405). Entre Medina Sidonia y Algeciras, talud, 17.VII.1996, *Juan* y *Martín Mosquero* (SEV 153622). Entre Alcalá de los Gazules y Puerto de Galis, arcenes húmedos, 26.VII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153439). SEVILLA. Entre Cantillana y El Pedroso, junto a arroyo, 3.VII.1996, *Martín Mosquero* y *Pastor* (SEV 153551). La Puebla del Río, junto a arroyo, 9.VII.1996, *Martín Mosquero* (SEV 153574). HUELVA. Parque Nacional de Doñana, junto a laguna, 21.VII.1996, *Díaz* (SEV 153645).

***Preslia cervina* (L.) Fresen.**

CIUDAD REAL. Puerto de Vallehermosa, 20.VIII.1933, *Albo* (MA 106843). CÓRDOBA.

Almodovar del Rfo, junto al Embalse de La Breña, 29.VII.1997, *Martín Mosquero* (SEV 153964). GUADALAJARA. Atienza, (MA 106842).

AGRADECIMIENTOS. Los autores agradecen a Dña. A. Fernández (S.M.E.) la preparación de las muestras en punto crítico, y al Dpto. de Biología del Desarrollo de la Facultad de Medicina de Sevilla las facilidades prestadas para el uso del microtomo de parafina y la cámara de vacío.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBURQUERQUE, U. P. y L. C. ANDRADE (1998). El género *Ocimum* L. (Lamiaceae) en el nordeste del Brasil. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56: 43-64.
- AMELUNXEN, F. & F. INTERT -1992- The filament bundle of *Mentha piperita*. *Pl. Med.* 59: 86-90.
- BENTHAM, G. -1876- Labiatae. En G. BENTHAM & J. D. HOOKER (eds.). *Genera plantarum*, vol. 2: 1160-1223. Reeve. London.
- BOUMAN, F. & A. D. J. MEEUSE -1992- Dispersal in Labiatae. En R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.), *Advances in Labiatae Science*, pp. 193-202. Royal Botanic Gardens. Kew.
- CANTINO, P. D., R. M. HARLEY & S. J. WAGSTAFF -1992- Genera of Labiatae: status and classification. En R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.), *Advances in Labiatae Science*, pp. 511-522. Royal Botanic Gardens. Kew.
- CHENGYIH, W. & L. HSIWEN -1982- On the evolution and distribution in Labiatae. *Acta Bot. Yunnan.* 4: 119-128.
- COLSON, M., R. PURIER & A. PERRIN -1993- Étude biomathématique du nombre de glandes peltées des feuilles de *Mentha x piperita*. *Canad. J. Bot.* 71: 1202-1211.
- ECK, J. M. VAN & S. L. KITTO -1990- Callus initiation and regeneration in *Mentha*. *HortScience* 25: 804-806.
- ECK, J. M. VAN & S. L. KITTO -1992- Regeneration of peppermint and orange mint from leaf disks. *Pl. Cell, Tissue Organ Cult.* 30: 41-49.

- FABRE, G. & R. M. NICOLI -1965- Sur la morphologie des akènes de quelques Labiées de la flore de France. Intérêt systematique de cette étude. *Bull. Soc. Bot. France* 112: 267-271.
- FONT QUER, P. -1980- *Plantas Medicinales (El Dioscórides Renovado)*. 6ª edición. Labor. Barcelona.
- FONT-QUER, P. (1993). *Diccionario de Botanica*. Labor. Barcelona
- GILL, L. S., B. M. LAWRENCE & J. K. MORTON -1973- Variation in *Mentha arvensis* L. (Labiatae) I. The North American populations. *Bot. J. Linn. Soc.* 67: 213-232.
- 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.
- GRUBERT, M. -1981- *Mucilage or gum in seeds and fruits of angiosperms*. Minerva Publikation. München.
- HARLEY, R. M. -1972a- *Mentha*. En T. G. TUTIN & col. (eds.), *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge University Press. Cambridge.
- HARLEY, R. M. -1972b- Notes on the genus *Mentha* (Labiatae). *Bot. J. Linn. Soc.* 65: 250-253.
- HARLEY, R. M. & C. A. BRIGHTON -1977- Chromosome numbers in the genus *Mentha* L. *Bot. J. Linn. Soc.* 74: 71-76.
- JANCIË, R. -1984- Anatomic characteristics of the plants of the genus *Mentha* L. (Lamiaceae). *Biosystematika* 10: 69-89.
- JOHANSEN, D. A. (1940). *Plant microtechnique*. MacGraw-Hill Book Company. New York.
- KOKKINI, S. -1992- Essential oils as taxonomic markers in *Mentha*. En R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.), *Advances in Labiatae Science*, pp. 325-334. Royal Botanic Gardens. Kew.
- KOKKINI, S. & D. VOKOU -1989- *Mentha spicata* (Lamiaceae) chemotypes growing wild in Greece. *Econ. Bot.* 43:192-202.
- LOSA ESPAÑA, M., S. RIVAS GODAY & J. M. MUÑOZ MEDINA -1974- *Tratado elemental de Botánica descriptiva aplicada*. Gráficas del sur. Granada.
- MARIN, P. D., R. JANCIË, V. SAJDL & S. KAPOR -1989- Fatty acids of *Mentha* seed lipids. *Phytochemistry* 28: 260-262.
- PIJL, L. VAN DER -1982- *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Springer-Verlag, Berlín.
- RYDING, O. -1992a- The distribution and evolution of myxocarpy in Lamiaceae. En R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.), *Advances in Labiatae Science*, pp. 85-96. Royal Botanic Gardens. Kew.
- RYDING, O. -1992b- Pericarp structure and phylogeny within Lamiaceae subfamily Nepetoideae. *Nordic J. Bot.* 12: 273-298.
- RYDING, O. -1995- Pericarp structure and phylogeny of the Lamiaceae-Verbenaceae-complex. *Pl. Syst. Evol.* 198: 101-141.
- STEARN, W. T. (1992). *Botanical Latin*. David & Charles Book. Newton Abbott. London.
- TÍO, R., DEL , E. CANO, P. MARTÍN, J. L. RAMÍREZ & M. E. OCETE -1996- Ensayos sobre la actividad antialimentaria de extractos de *Melia azedarach* L. y *Mentha suaveolens* Ehrh. frente a los noctuidos plaga *Spodoptera littoralis* (Boisd.) y *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Bol. Sanid. Veg. Plagas* 22: 133-140.
- TUCKER, A. O. & D. E. FAIRBROTHERS -1981- A euploid in a F1 interspecific hybrid progeny of *Mentha* (Lamiaceae). *Bull. Torrey Bot. Club* 108: 51-53.
- TUCKER, A. O. & D. E. FAIRBROTHERS -1990- The origin of *Mentha x gracilis* (Lamiaceae). I. Chromosome numbers, fertility, and three morphological characters. *Econ. Bot.* 44: 183-213.
- TUCKER, A. O., H. HENDRIKS, R. BOS & D. E. FAIRBROTHERS -1991- The origin of *Mentha x gracilis* (Lamiaceae). II. Essential oils. *Econ. Bot.* 45: 200-215.
- TUCKER, A. O., R. M. HARLEY & D. E. FAIRBROTHERS -1980- The Linnaean Types of *Mentha* (Lamiaceae). *Taxon* 29: 233-255.
- TUCKER, A. O., R. M. HARLEY & D. E. FAIRBROTHERS -1980- The Linnaean Types of *Mentha* (Lamiaceae). *Taxon* 29: 233-255.
- UBERA, J. L. -1987- *Mentha*. En B. VALDES & col. (eds.), *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*, vol. 2. Ketres. Barcelona.
- VALDÉS, B. -1987- Lamiaceae. En B. VALDÉS & col. (eds.), *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*, vol. 2. Ketres. Barcelona.
- WAGNER, S. -1914- *Contribution à l'étude anatomique du fruit des Labiées*. Thèse.

Université de Paris.

WAGSTAFF, S. J. -1992- A phylogenetic interpretation of pollen morphology in tribe Mentheae (Labiatae). En R. M. HARLEY & T. REYNOLDS (eds.), *Advances in Labiatae Science*, pp. 113-124. Royal Botanic Gardens, Kew.

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.

Aceptado para su publicación en septiembre de 2003

Dirección de los autores. Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla. Apdo. 1095, Sevilla.