

SOBRE LA MORFOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE *RORIPPA MICROPHYLLA* (*CRUCIFERAE*) Y TÁXONES AFINES EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

por

JOSÉ A. MOLINA ABRIL*, JUAN B. MARTÍNEZ LABORDE** & JOSÉ M. PIZARRO*

Resumen

MOLINA ABRIL, J.A., J.B. MARTÍNEZ LABORDE & J.M. PIZARRO (1997). Sobre la morfología y distribución de *Rorippa microphylla* (Cruciferae) y táxones afines en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 55(2): 225-233.

Se lleva a cabo una revisión morfológica y corológica de *Rorippa microphylla*, *R. nasturtium-aquaticum* y *R. × sterilis* en la Península Ibérica. El número de foveolas de la testa seminal se confirma como el mejor carácter diagnóstico de estos táxones; como carácter adicional, se destaca la longitud de las aurículas de las hojas caulinares. *R. microphylla* alcanza en el centro de la Península Ibérica sus localidades más meridionales y las únicas mediterráneas del continente europeo. *R. microphylla* y *R. nasturtium-aquaticum* forman parte de dos tipos de comunidades de aguas fluyentes, una en la que dominan helófitos decumbentes, de aguas someras, y otra dominada por helófitos erectos, de aguas algo más profundas.

Palabras clave: *Cruciferae*, *Arabideae*, *Rorippa*, berros, morfología, corología, Península Ibérica.

Abstract

MOLINA ABRIL, J.A., J.B. MARTÍNEZ LABORDE & J.M. PIZARRO (1997). Discussion of the morphology and distribution of *Rorippa microphylla* (Cruciferae) and related taxa from the Iberian Peninsula. *Anales Jard. Bot. Madrid* 55(2):225-233 (in Spanish).

A morphological and chorological study of *Rorippa microphylla*, *R. nasturtium-aquaticum* and *R. × sterilis* in the Iberian Peninsula was carried out. The number of areolae per side on the seed coat is confirmed as the best distinguishing character between these taxa. The length of the auricles in caulinar leaves is also pointed out as a valuable trait. *R. microphylla* reaches in the center of the Iberian Peninsula the southernmost and only Mediterranean localities of this species in Europe. Both *R. microphylla* and *R. nasturtium-aquaticum* form part of two types of communities of flowing waters, one in which decumbent helophytes of shallow waters dominate, and the other dominated by erect helophytes of somewhat deeper waters.

Key words: *Cruciferae*, *Arabideae*, *Rorippa*, watercress, morphology, chorology, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

El género *Rorippa* Scop. (*Cruciferae*, *Arabideae*) está ampliamente extendido y comprende entre 75 y 80 especies (AL-SHEHBAZ,

1988; ROLLINS, 1993). Los táxones con pétalos blancos, nectarios medios no desarrollados, frutos alargados y semillas con testa claramente reticulada constituyen, según algunos autores (STUCKEY, 1972; VALENTINE, 1993), el

* Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid. E-28040 Madrid.

** Departamento de Biología Vegetal, Escuela T. S. de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. E-28040 Madrid.

género *Nasturtium* R. Br. Sin embargo, AL-SHEHBAZ (1988), AL-SHEHBAZ & ROLLINS (1988) y MARTÍNEZ LABORDE (1985) opinan que las diferencias entre *Nasturtium* y *Rorippa* no se sostienen cuando se toman en cuenta las especies de *Rorippa* en un contexto mundial. Por ello, estos autores, así como JONSELL (1973, 1982), JONSELL & RICH (1991), MARTÍNEZ LABORDE (1984, 1993) y ROLLINS (1993), entre otros, han preferido mantener ese grupo de especies dentro de *Rorippa*, donde constituyen la sección *Cardaminum* (Moench) DC.

En la Península Ibérica, dentro de esta sección, hay tres táxones denominados vulgarmente berros, morfológicamente muy parecidos: *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, diploide con $2n = 32$ cromosomas; *R. microphylla* (Boenn. ex Rchb.) Hylander ex Á. Löve & D. Löve, alotetraploide con $2n = 64$ cromosomas (HOWARD & MANTON, 1946), y el híbrido triploide ($2n=48$), *R. × sterilis* Airy Shaw, conocidos bajo *Nasturtium* como *N. officinale* R. Br., *N. microphyllum* Boenn. ex Rchb. y *N. × sterile* (Airy Shaw) Oefelein, respectivamente.

La revisión del grupo en *Flora iberica* (MARTÍNEZ LABORDE, 1993) estuvo condicionada por la relativamente escasa disponibilidad de material de herbario de *R. microphylla* y *R. × sterilis*, táxones en general poco recolectados. Un estudio reciente sobre la vegetación helofítica ibérica (MOLINA, 1996) ha contribuido a incrementar notablemente las recolecciones de estos dos táxones. El nuevo material ha servido de base para abordar un estudio sobre la distribución y caracterización morfológica de *R. microphylla*, *R. nasturtium-aquaticum* y *R. × sterilis* en la Península Ibérica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han efectuado observaciones de campo sobre un considerable número de poblaciones cuyo material testigo ha sido depositado en MAF. Se estudiaron, además, caracteres de hoja, fruto y semilla en las recolecciones depositadas en los siguientes herbarios: BC,

COI, GDA, JACA, MA, MAF y SEV (véase Apéndice). Para caracteres cuantitativos se efectuaron de ordinario cinco medidas en cada ejemplar. La testa seminal se examinó con un microscopio electrónico ICI-SX25 (SEM). En el estudio polínico se emplearon los siguientes materiales:

R. microphylla: Gu (MAF 134877, muestra RM1); Cu (MAF 134884, muestra RM2); Te (MAF 134879, muestra RM3). *R. nasturtium-aquaticum*: To (MAF 134846, muestra RN1; MAF 134856, muestra RN2). *R. × sterilis*: Gu (MAF 134869, muestra RS1); Cu (MAF 134871, muestra RS2).

Las muestras se acetolizaron siguiendo la técnica de ERDTMAN (1952), ligeramente modificada, y se montaron en glicero-gelatina. Las medidas se efectuaron bajo microscopio óptico en 30 granos/muestra (excepto para la muestra RS2 de *R. × sterilis*, en la que solamente se pudieron medir siete granos de polen). Se calcularon las medias y desviaciones estándar de los diámetros polar y ecuatorial. Para el test gráfico que compara medias, intervalos de confianza y rangos, se utilizó el diámetro ecuatorial, que resultó ser menos variable que el polar, tal como halló JONSELL (1968: 28) en este mismo género.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracteres morfológicos

La tabla 1 recoge los valores hallados en tamaño de hojas, tamaño y número de folíolos, y longitud de aurículas. El restrictivo específico de *R. microphylla* sugiere que sus hojas o folíolos serían más pequeños que los de *R. nasturtium-aquaticum*, y de hecho no era infrecuente en el pasado encontrarse con determinaciones erróneas basadas en esa suposición (HOWARD & LYON, 1950). Aunque en los materiales revisados los valores más altos de tamaño de hoja, y número y tamaño de folíolos, corresponden con frecuencia a *R. nasturtium-aquaticum*, las dimensiones de estos caracteres se superponen de forma considerable. Se confirma, por tanto, que el tamaño foliar es muy variable (HOWARD & MANTON, 1946;

TABLA 1

AMPLITUDES DE LOS CARACTERES ESTUDIADOS DE HOJA, FRUTO Y SEMILLA
DE *RORIPPA MICROPHYLLA*, *R. NASTURTIIUM-AQUATICUM* Y *R. × STERILIS*

	<i>R. microphylla</i>	<i>R. nasturtium-aquaticum</i>	<i>R. × sterilis</i>
Tamaño de hojas (cm)	1-8(11) × 0,5-4	2-18 × 1-6(7)	2-6(6,5) × 1-3,4
Folíolos laterales	2-8	2-12	2-6(8)
Tamaño de folíolos (mm)	10-25(50) × 3-15(30)	10-40 × 3-20	3-27 × 3-10(18)
Longitud de aurículas (mm)	0,5-2(2,5)	(1)1,5-4	0,5-3
Longitud del fruto (mm)	(11)16-30	10-21(24)	(3)5-10(15)
Anchura del fruto (mm)	(1)1,2-1,8	1,5-2,5(3)	0,4-1,2(1,5)
Filas de semillas por lóculo	1(2)	(1)2	-
Fovéolas en cada cara de la semilla	100-200*	30-60*	-
	125-200(235)**	(40)50-75(100)**	

* Excluidas las marginales y las cercanas al hilo.

** Incluidas las marginales y cercanas al hilo.

TABLA 2

MEDIAS (M), DESVIACIONES ESTÁNDAR (S) Y TAMAÑOS (R) DEL DIÁMETRO POLAR (P)
Y ECUATORIAL (E) DEL POLEN DE *RORIPPA MICROPHYLLA*, *R. NASTURTIIUM-AQUATICUM* Y *R. × STERILIS*
($n = 30$, excepto en RS2, donde $n = 7$)

	M _p	S _p	R _p	M _E	S _E	R _E
<i>R. microphylla</i>						
RM1	21,06	0,97	19,50-23,40	22,57	0,72	21,06-24,18
RM2	19,66	0,74	18,72-21,84	21,16	0,96	18,72-22,62
RM3	20,38	0,85	18,72-22,62	21,58	0,91	20,28-23,40
<i>R. nasturtium-aquaticum</i>						
RN1	19,86	1,08	17,94-21,84	19,86	1,08	17,94-21,84
RN2	18,69	1,07	17,16-21,06	18,93	0,78	17,94-20,84
<i>R. × sterilis</i>						
RS1	20,64	2,91	14,82-25,74	22,07	2,68	17,94-26,52
RS2	20,50	1,00	19,50-22,62	20,73	1,95	18,72-24,96

HOWARD & LYON, 1950; JONSELL & RICH, 1991), y que puede ser descartado como carácter fiable para separar ambas especies.

Se ha observado en el campo que, mientras las hojas de *R. nasturtium-aquaticum* son completamente verdes, las de *R. microphylla* muestran una pigmentación rojiza o pardusca en invierno, que probablemente está relacionada con la acumulación de antocianinas; JONSELL & RICH (1991) se muestran escépticos acerca del valor de este carácter, así como respecto a las diferencias en el índice estomático de las hojas señaladas por HOWARD & MANTON (1946).

El tamaño de las aurículas de las hojas caulinares había sido estimado como carácter dife-

rencial por MARTÍNEZ LABORDE (1993), y ahora, al disponer de material adicional, ha podido ser cuantificado. El estudio morfométrico de las hojas (tabla 1; fig. 1) muestra que las aurículas tienden a ser más cortas en *R. microphylla*. Aunque este carácter presenta una discontinuidad incompleta entre ambas especies, permite, en no pocos casos, identificar el material en estado vegetativo, todavía sin fruto.

De acuerdo con HOWARD & MANTON (1946) y HOWARD & LYON (1952), *R. microphylla* también diferiría del diploide en los pétalos más largos y con uñas más estrechas, y en los estambres medios con anteras extrorsas en vez de introrsas, carácter este último desestimado por JONSELL & RICH (1991).

Los tamaños polínicos se recogen en la tabla 2. Los granos de polen de *R. microphylla* resultaron más grandes que los de *R. nasturtium-aquaticum*, siendo la diferencia más clara en anchura que en longitud. GREEN (1955) encontró diferencias similares y más nítidas en el diámetro ecuatorial, aunque los valores fueron siempre mayores, posiblemente porque sus medidas no fueron obtenidas en polen

acetolizado. A pesar de que las dimensiones se superponen parcialmente, las medias y los intervalos de confianza del diámetro ecuatorial de ambas especies fueron claramente distintos (fig. 2), por lo que el tamaño del polen puede ser utilizado como diagnóstico para distinguirlas. El polen del híbrido resultó escaso, frecuentemente de forma anormal y, como encontró JONSELL (1963), más variable

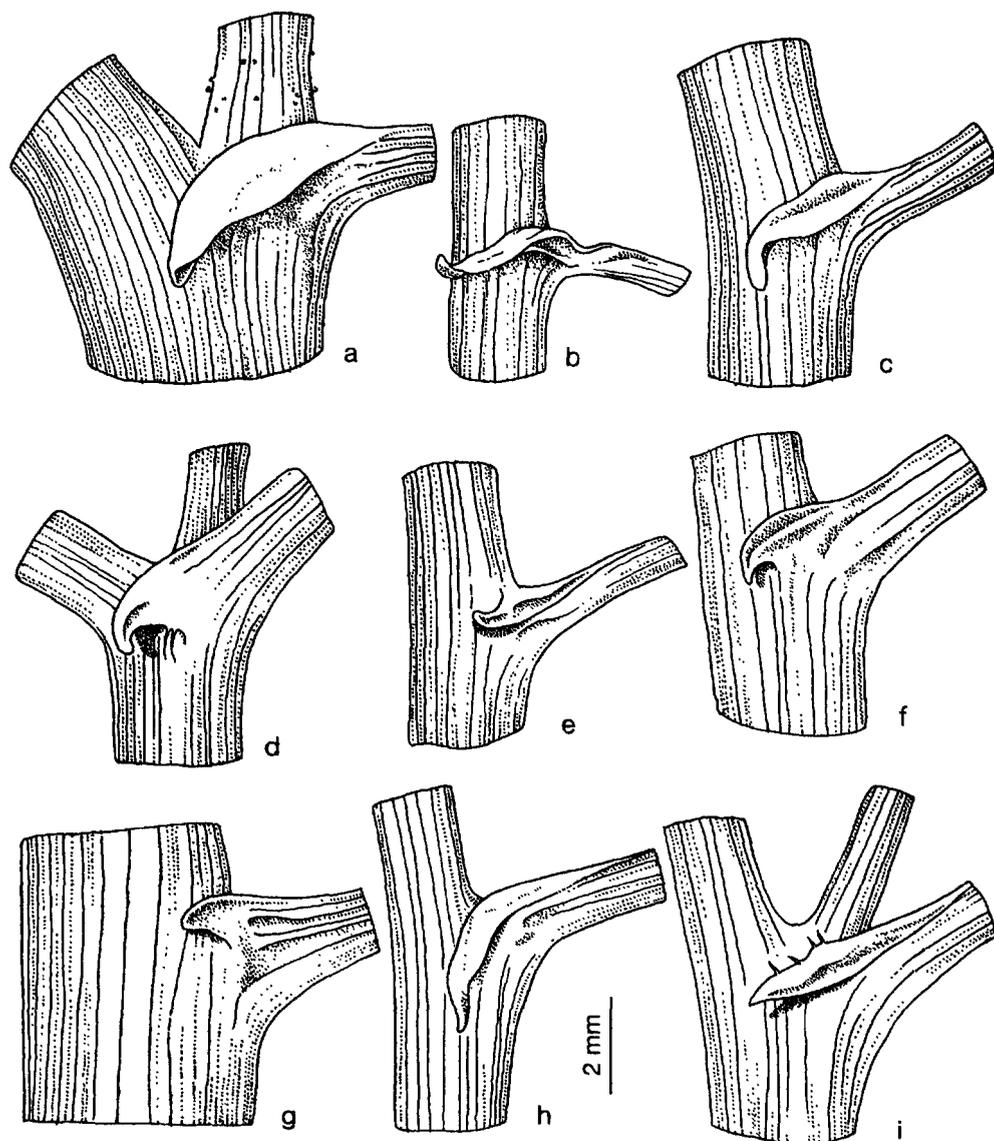


Fig. 1.—Aurículas de las hojas caulinares de *Rorippa nasturtium-aquaticum*: a, c, MAF 134856; b, MAF 134846. *R. × sterilis*: d, MAF 134871; e, f, MAF 134869. *R. microphylla*: g, 134877; h, i, MAF 134884.

en sus dimensiones e intervalo de confianza de la media que en las especies progenitoras (fig. 2).

Como han señalado varios autores (HOWARD & MANTON, 1946; HOWARD & LYON, 1950; JONSELL & RICH, 1991), *R. microphylla* muestra una tendencia a tener frutos más largos y estrechos (tabla 1; fig. 3) que los de *R. nasturtium-aquaticum*, aunque sus tamaños coinciden en buena medida. Los frutos de *R. × sterilis* están frecuentemente abortados y resultan cortos y delgados (tabla 1; fig. 3), como los describen JONSELL & RICH (1991). Las semillas de *R. microphylla* son, por regla general, uniseriadas en cada lóculo, aunque también pueden estar dispuestas biseriadamente. Por el contrario, las de *R. nasturtium-aquaticum* son biseriadas, aunque ocasionalmente pueden ser uniseriadas.

En concordancia con lo afirmado por la mayoría de los autores, el número de depresiones de la testa (tabla 1; fig. 4 a-d) es el mejor carácter diferencial. Debe tenerse presente que

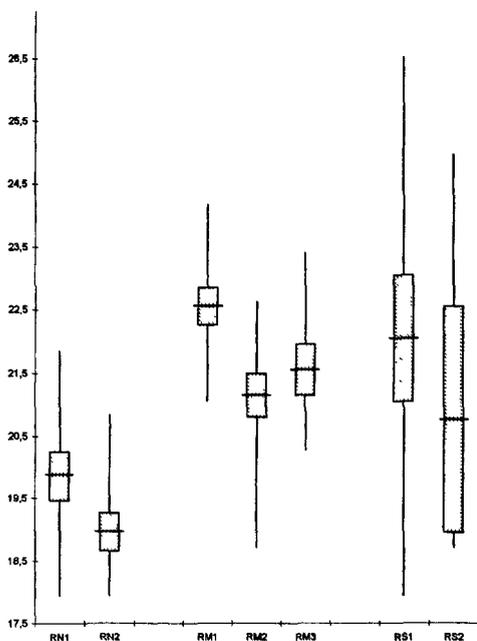


Fig. 2.—Medias, intervalos de confianza y dimensiones (en µm) del diámetro ecuatorial del polen de *Rorippa microphylla*: RM1, RM2, RM3. *R. nasturtium-aquaticum*: RN1, RN2. *R. × sterilis*: RS1, RS2. $n = 30$, excepto en RS2, donde $n = 7$.

el resultado del recuento de foveolas puede variar considerablemente en función del criterio empleado al decidir si se incluyen o no las foveolas situadas a lo largo del margen de la cara seminal escrutada, o las localizadas cerca del hilo, frecuentemente deformadas. Los tamaños obtenidos aplicando un criterio restrictivo —excluyente— fueron similares a los señalados por otros autores: AL-SHEHBAZ & ROLLINS (1988) encontraron 25-50(60) foveolas en *R. nasturtium-aquaticum* y 75-150(175) en *R. microphylla*, y asimismo los valores señalados por JONSELL (1973) y VALENTINE (1993) están comprendidos dentro de estas dimensiones. Aunque al contar todas las foveolas el número obtenido fue más elevado, *R. microphylla* las presentó, en todos los casos, en mayor número y más pequeñas que *R. nasturtium-aquaticum*, lo cual indica que el criterio empleado no afecta al valor diagnóstico del carácter. En *R. × sterilis* la testa muestra un retículo con un número variable de foveolas deformes (fig. 4 e,f).

Distribución y hábitat

La distribución de *Rorippa microphylla* es poco conocida a escala mundial (HULTÉN & FRIES, 1986). Esta planta crece en la mayor parte de Europa, pero no parece encontrarse en los países más orientales (HOWARD & LYON, 1952; JALAS & SUOMINEN, 1994; VALENTINE, 1993) y es más rara en el sur; PIGNATTI (1982) sólo la menciona para el extremo septentrional de Italia, y no se la cita de Grecia ni de la mayor parte de los Balcanes (GREUTER & al., 1986; STRID, 1986). *Rorippa nasturtium-aquaticum*, que ha sido citada de la mayor parte de las regiones de los cinco continentes (JONSELL & RICH, 1991), se encuentra en Europa hasta cerca del paralelo 60° N (HOWARD & LYON, 1952; JALAS & SUOMINEN, 1994; VALENTINE, 1993). De modo similar en América del Norte, donde ambas especies son introducidas, *R. nasturtium-aquaticum* está mucho más extendida y alcanza áreas más meridionales que *R. microphylla* (GREEN, 1962; ROLLINS, 1993).

En la Península Ibérica *Rorippa microphylla* se extiende sobre todo en el interior de la

mitad septentrional (fig. 5). Se ha constatado su presencia en altitudes entre los 500 y 1600 m, en las provincias de O, Cs, Cu, Gu, M, Sa, Te, To, Za y Z (Apéndice), lo que amplía el área indicada previamente (MARTÍNEZ LABORDE, 1993). Aunque no se han podido confirmar la cita de Al (SAGREDO, 1987) ni la

localidad del sur de España recogida en el mapa de JALAS & SUOMINEN (1994), las localidades españolas representan el límite meridional de la especie en Europa y, en parte, resultan las únicas citas europeas de la región Mediterránea; de Marruecos ha sido indicada por GALLAND (1988). La presencia de *R. nas-*

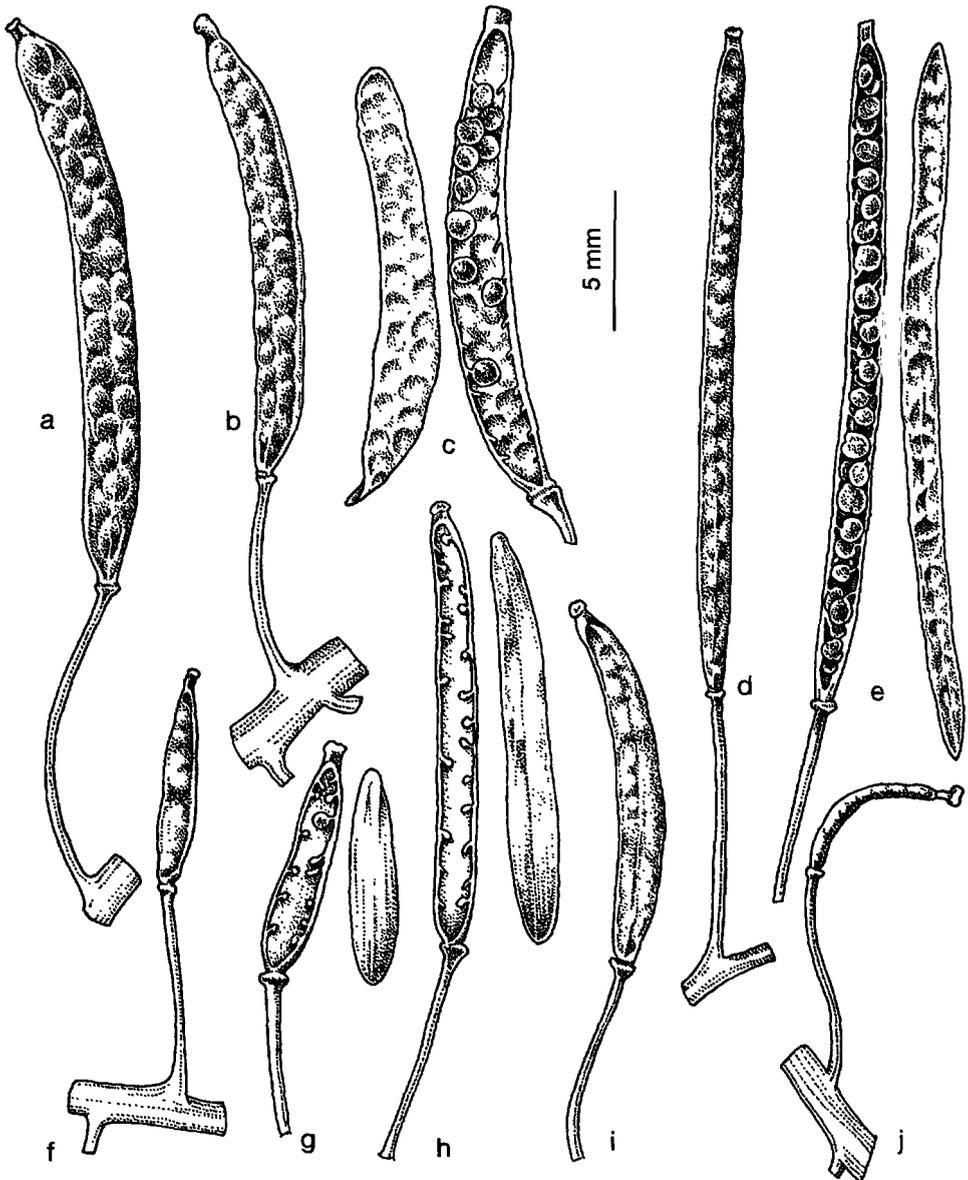


Fig. 3.—Frutos de *Rorippa nasturtium-aquaticum*: a-c, MAF 134846. *R. microphylla*: d, e, MAF 134884. *R. x sterilis*: f, g, MAF 134869; h, i, MAF 134871; j, MAF 134870.

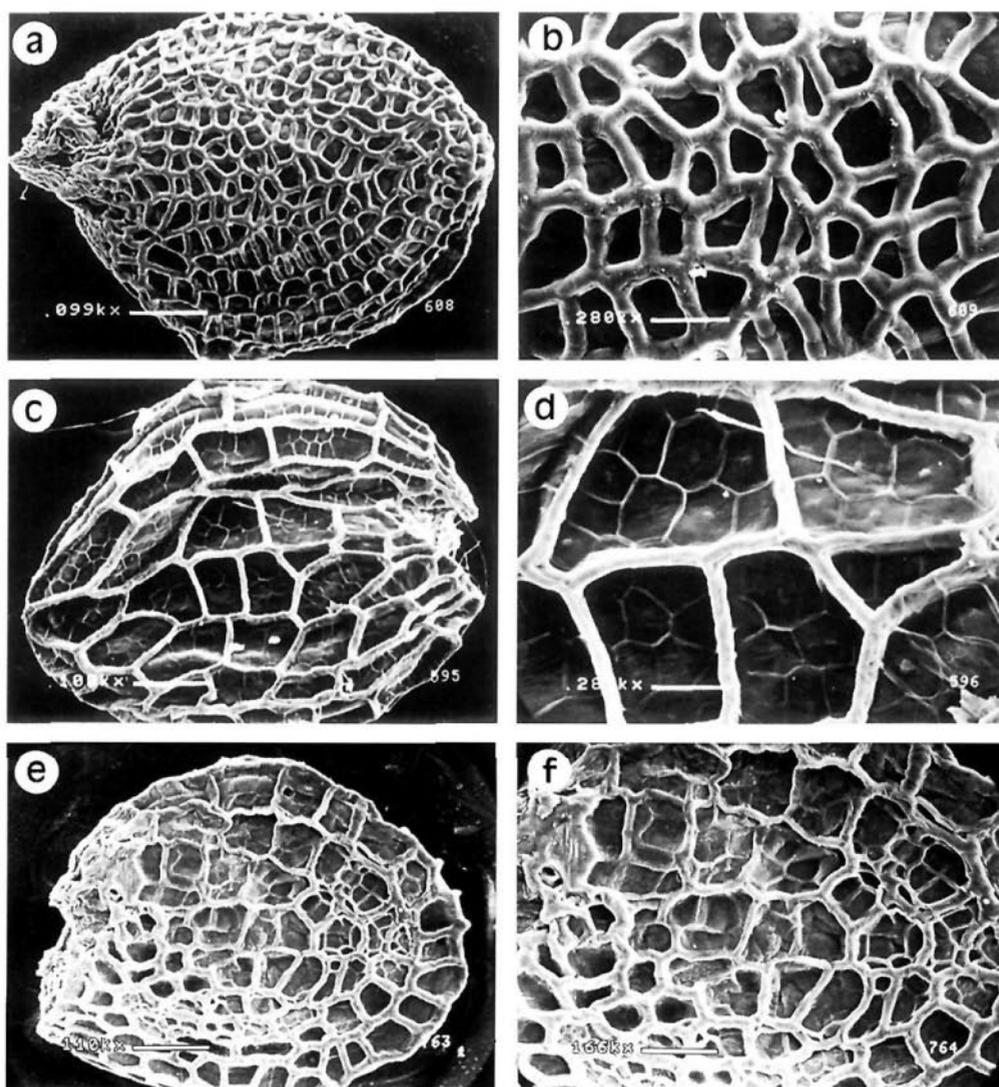


Fig. 4.—Vista lateral (a, c, e) y detalles de las foveólas (b, d, f) de las testas seminales de *Rorippa microphylla* (MAF 134883), *R. nasturtium-aquaticum* (MAF 134842) y *R. x sterilis* (MAF 134871). La barra de escala representa 200 μm en a y c, 182 μm en e, 120 μm en f, y 71 μm en b y d.

turtium-aquaticum en la Península Ibérica era ya conocida (MARTÍNEZ LABORDE, 1993), y se ha confirmado en un amplio intervalo altitudinal (0-1500 m), en casi todas las provincias españolas y portuguesas (Apéndice). *Rorippa* \times *sterilis* se localiza en el centro-este de España, donde ocupa una superficie mayor que la señalada previamente (MARTÍNEZ LABORDE, 1993) en las provincias de Av, Bu, Cu,

Gu, Sa, Te y Va (Apéndice); su presencia en localidades donde faltan uno o ambos progenitores puede ser debida a su fácil propagación vegetativa (JONSELL & RICH, 1991).

Tanto *R. microphylla* como *R. nasturtium-aquaticum* y su híbrido se desarrollan, preferentemente, en comunidades de *Apion nodiflori* constituidas por helófitos decumbentes latifolios que crecen en márgenes de arroyos,

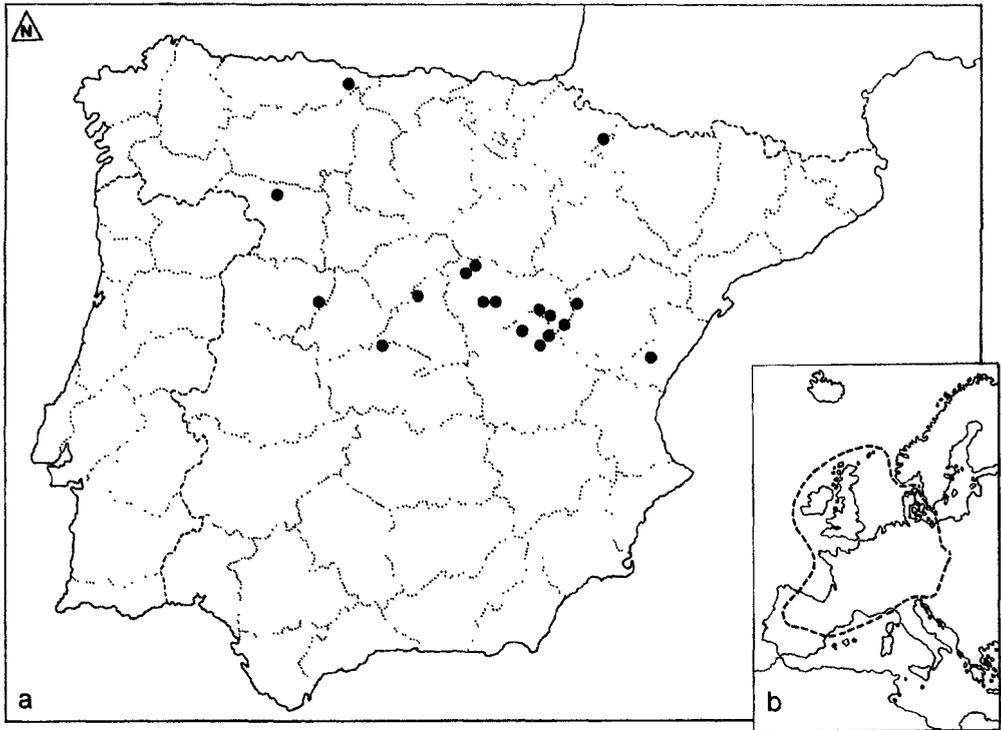


Fig. 5.—Distribución de *Rorippa microphylla* en la Península Ibérica (a) y área virtual en Europa (b).

ríos, fuentes y acequias, con aguas someras ricas en nutrientes (MOLINA, 1996). En este caso, junto a las especies de *Rorippa* indicadas y *Apium nodiflorum* se encuentran *Glyceria notata*, en el caso de sustratos básicos, y *G. declinata*, en el caso de sustratos pobres en bases. También forman parte de las comunidades de *Glycerio-Sparganion*, caracterizadas por helófitos erectos (*Sparganium erectum* s.l.) que crecen en márgenes de arroyos y ríos moderadamente profundos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Aurora Agulló su amable ayuda en la preparación de las muestras polínicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-SHEHBAZ, I.A. (1988). The genera of Arabideae (Cruciferae: Brassicaceae) in the Southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 69: 85-116.
- AL-SHEHBAZ, I.A. & R.C. ROLLINS (1988). A reconsideration of *Cardamine curvisiliqua* and *C. gambellii* as species of *Rorippa*. *J. Arnold Arbor.* 69: 65-71.
- ERDTMAN, G. (1952). *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms.* Stockholm.
- GALLAND, N. (1988 [1990]). Recherche sur l'origine de la flore orophile du Maroc: Étude caryologique et cytogéographique. *Travaux Inst. Scient. Rabat, sér. Bot.*, 35: 1-168.
- GREEN, P.S. (1955). Pollen grain size in *Nasturtium* and *Cakile*. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 36(4): 289-304.
- GREEN, P.S. (1962). Watercress in the New World. *Rhodora* 64(757): 32-43.
- GREUTER, W., H.M. BURDET & G. LONG (1986). *Med-Checklist* 3. Genève.
- HOWARD, H.W. & G. LYON (1950). The identification and distribution of the British watercress species. *Watsonia* 1: 228-233.
- HOWARD, H.W. & G. LYON (1952). Biological Flora of the British Isles. *Nasturtium* R. Br. *J. Ecol.* 40(1): 228-245.
- HOWARD, H.W. & I. MANTON (1946). Autopolyploid and allopolyploid watercress, with the description of a new species. *Ann. Bot. London* 2. 10: 1-13, pl. 1.
- HULTÉN, E. & M. FRIES (1986). *Atlas of the North European Vascular Plants, north of the Tropic of Cancer* 3. Königstein.
- JALAS, J. & J. SUOMINEN (1994). *Atlas Florae Europaeae* 10. Cruciferae (Sisymbrium to Aubrieta). Helsinki.

- JONSELL, B. (1963). On *Rorippa x sterilis* in Sweden. *Bot. Notiser* 116(1): 1-6.
- JONSELL, B. (1968). Studies in the north-west European species of *Rorippa* s. str. *Symb. Bot. Upsal.* 19(2): 1-221.
- JONSELL, B. (1973). Taxonomy and distribution of *Rorippa* (Cruciferae) in the Southern U.S.S.R. *Svensk Bot. Tidskr.* 67: 281-302.
- JONSELL, B. (1982). Cruciferae. In: R.M. POLHILL (ed.), *Flora of Tropical East Africa*. Cruciferae. Rotterdam.
- JONSELL, B. & T.C.G. RICH (1991). *Rorippa*. In: T.C.G. RICH (ed.), *Crucifers of Great Britain and Ireland*: 150-165. London.
- MARTÍNEZ LABORDE, J.B. (1984). *Rorippa Scopoli*. In: M.N. CORREA (ed.), *Flora Patagónica* 4a: 498-504. Buenos Aires.
- MARTÍNEZ LABORDE, J.B. (1985). Sinopsis preliminar del género *Rorippa* (Cruciferae) en la Argentina. *Parodianna* 3(2): 269-305.
- MARTÍNEZ LABORDE, J.B. (1993). *Rorippa Scopoli*. In: S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora iberica* 4: 106-117. Madrid.
- MOLINA, J.A. (1996). Sobre la vegetación de los humedales de la Península Ibérica (1. Phragmiti-Magnocaricetea). *Lazaroa* 16: 27-88.
- MOLINA ABRIL, J.A. (1992). De Hydrophytis Hispaniae centralis notulae praecipuae chorologicae. *Fontqueria* 33: 7-10.
- PIGNATTI, S. (1982). Cruciferae. In: *Flora d'Italia* 1: 369-482. Bologna.
- ROLLINS, R.C. (1993). *The Cruciferae of continental North America*. Stanford.
- STRID, A. (1986). *Mountain flora of Greece* 1. Cambridge.
- STUCKEY, R.L. (1972). Taxonomy and distribution of the genus *Rorippa* (Cruciferae) in North America. *Sida* 4: 279-430.
- VALENTINE, D.H. (1993). *Nasturtium* R. Br. In: T.G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 1: 345-346. Cambridge.
- BÉLGICA. OOST-VLAANDEREN: MAF 128703. WEST-VLAANDEREN: MAF 96849.
- FRANCIA. ARDENNES: MAF 104863. NORD-PAIS-DE-CALAIS: MAF 139584, 138862.
- ESPAÑA. CASTELLÓN: BC 146446. CUENCA: MAF 100333, 134874, 134881, 134884. GUADALAJARA: MAF 134875, 134876, 134877, 134878, 134882, 134885, 134886. MADRID: MAF 139649. OVIEDO: MAF 321172. SALAMANCA: MAF 134883. TERUEL: BC 03006, MAF 134879. TOLEDO: MAF 151256. ZAMORA: MAF 152429, 152430. ZARAGOZA: JACA V. 24273.

***Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek**

- ESPAÑA. ALBACETE: BC 2990. ALICANTE: MA 47227. ALMERIA: MA 47224. ÁVILA: MAF 134857. BADAJOZ: MAF 139751, 139752. BALEARES: Mallorca, MA 47234; Menorca, JACA 952; Ibiza, MA 144287. BARCELONA: G (F. Sennen 4542); MA 47200. BURGOS: MA 47211. CÁCERES: MA 47216, MAF 134863. CADIZ: MA 335341. CANTABRIA: MA 47213. CASTELLÓN: MA 47197. CIUDAD REAL: MA 144302. CÓRDOBA: JACA 140167. CUENCA: MAF 134842. GRANADA: GDA 11567. GUADALAJARA: MAF 134840, 134841, 134843, 134852, 134853. HUELVA: MA 341565. JAÉN: JACA 204286. LA RIOJA: MA 47212. LEÓN: MA 314965. LLEIDA: BC 597381. MADRID: MAF 134839, 139650. MÁLAGA: GDA 13277. MURCIA: MA 47230. PALENCIA: G 144506. PONTEVEDRA: MA 197968. SALAMANCA: MAF 134844. SEGOVIA: MAF 134854, 134864. SEVILLA: MA 47219. SORIA: MA 314130. TARRAGONA: MA 321173. TERUEL: JACA 344581. TOLEDO: MAF 134845, 134846, 134847, 134849, 134850, 134855, 134856, 134860, 134861. VALENCIA: BC 140360. VALLADOLID: MAF 134848. ZAMORA: BC 91851. ZARAGOZA: MA 47231.
- PORTUGAL. ALGARVE: MA 268543. ALTO ALENTEJO: COI. BAIXO ALENTEJO: COI. BEIRA ALTA: COI 2786. BEIRA LITORAL: COI 1077. ESTREMADURA: SEV. MINHO: COI.

***Rorippa x sterilis* Airy Shaw**

- ESPAÑA. ÁVILA: MAF 134867, 134872. BURGOS: BC 111715, G 197519. CUENCA: MAF 134871. GUADALAJARA: MAF 134869. SALAMANCA: MAF 134870. TERUEL: G. VALLADOLID: MA 333928.

Editado por: Santos Cirujano
Aceptado para publicación: 6-VIII-1997

APÉNDICE

Material estudiado

***Rorippa microphylla* (Boenn. ex Rchb.) Hylander ex Á. Löve & D. Löve**