

POSICIÓN TAXONÓMICA DE *DIPLOTAXIS CRETACEA* KOTOV (*CRUCIFERAE*)

por

EDUARDO SOBRINO VESPERINAS*

Resumen

SOBRINO VESPERINAS, E. (1996). Posición taxonómica de *Diplotaxis cretacea* Kotov (*Cruciferae*). *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 182-188.

Los cruces experimentales pusieron de manifiesto la interfertilidad entre *Diplotaxis cretacea* Kotov y *D. tenuifolia* (L.) DC. Los diferentes caracteres morfológicos a que se atendió evidencian fuertes analogías entre ambos táxones y, conjuntamente con la ausencia de barreras reproductivas, sugieren que *D. cretacea* Kotov debe subordinarse a *D. tenuifolia* (L.) DC. como subsp. *cretacea* (Kotov) Sobrino Vesperinas, *stat. nov.*

Palabras clave: *Spermatophyta*, *Cruciferae*, *Diplotaxis*, interfertilidad, cruzamientos experimentales, taxonomía.

Abstract

SOBRINO VESPERINAS, E. (1996). Taxonomic placement of *Diplotaxis cretacea* Kotov (*Cruciferae*). *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 182-188 (in Spanish).

The creation of experimental hybrids allows study of interfertility between *Diplotaxis cretacea* Kotov and *D. tenuifolia* (L.) DC. The different morphological characters analyzed show strong analogies between both taxa which, together with the absence of reproductive barriers, suggest a new classification, subordinating *D. cretacea* Kotov to *D. tenuifolia* (L.) DC. as subsp. *cretacea* (Kotov) Sobrino Vesperinas, *stat. nov.*

Key words: *Spermatophyta*, *Cruciferae*, *Diplotaxis*, interfertility, experimental hybrids, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Las relaciones de *Diplotaxis cretacea* Kotov con las restantes especies del género han sido objeto de discusión, probablemente como consecuencia de su distribución limitada (nordeste de Ucrania).

D. cretacea fue descrita en 1926 e incluida por el propio KOTOV (KLOKOV & *al.*, 1926) en la sección *Catocarpum* DC. Las afinidades morfológicas existentes entre *D. cretacea* y *D. tenuifolia* (L.) DC. hacen considerar que

estaría agrupada con esta última en los diferentes sistemas de clasificación infragenéricos. HARBERD (1972), cuyo criterio es básicamente reproductivo, sitúa a *D. cretacea* en el mismo citodemo de *D. tenuifolia*. Sin seguir un criterio estrictamente taxonómico, TAKAHATA & HINATA (1986), sobre la base de un sistema de clasificación numérico, sitúan a *D. tenuifolia* dentro de la sección *Anocarpum* DC. emend. Prantl. Más recientemente, MARTÍNEZ LABORDE (1988) realiza una nueva clasificación del género y propone la inclusión

* Departamento de Producción Vegetal (Botánica y Protección Vegetal), Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. E-28040 Madrid.

de *D. cretacea* y *D. tenuifolia* dentro del subgénero *Diplotaxis*, junto a *D. muralis* (L.) DC., *D. simplex* (Viv.) Sprengel y *D. viminea* (L.) DC., a las cuales caracteriza como plantas fétidas, con hojas glabras o casi, con pétalos de color amarillo limón, nerviación broquidódroma y rostro aspermo.

A lo largo de la historia, la posición de *D. tenuifolia* ha tenido diferentes interpretaciones. DE CANDOLLE (1821) colocó esta especie dentro de la sección *Anocarpum* DC., que incluía un numeroso grupo de especies caracterizadas por la presencia de silicuas erectas con rostro diferenciado. PRANTL (1891) mantiene a *D. tenuifolia* en la sección *Anocarpum* DC., pero transfirió un buen número de especies incluidas en ella por De Candolle a la nueva sección *Rhynchocarpum* Prantl, atendiendo a la presencia de alguna semilla en el rostro. SCHULZ (1919) sigue más o menos la clasificación de Prantl, pero coloca *D. tenuifolia* en la sección *Catocarpum* DC., junto a *D. harra* (Forsk.) Boiss., por la presencia en ambos casos de un ginóforo; sin considerar que existen importantes diferencias en las restantes características de hojas, flor y fruto, que la llevarían mejor a la sección *Anocarpum* DC. Las afinidades de *D. cretacea* y *D. tenuifolia* con las especies de esta sección parecen estar claras, tanto si jugamos con criterios morfológicos como genéticos, con el subgénero *Diplotaxis* propuesto por MARTÍNEZ LABORDE (*l.c.*).

Con objeto de clarificar las relaciones entre *D. cretacea* y *D. tenuifolia* y el tratamiento taxonómico a seguir, se estudian la interfertilidad existente entre ellas y las características de la generación F1 obtenida experimentalmente, así como por las características morfológicas en ambas especies.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material procede del Banco de Germoplasma de *Cruciferae* (GC) del Departamento de Biología Vegetal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid y se relaciona en la tabla 1. Las semillas de *D. tenuifolia* habían sido recolectadas directamente de plantas en su hábitat natural.

Con objeto de autenticar el material estudiado, especialmente considerando que el de una de las especies procedía de un Jardín Botánico, se procedió a su cultivo y a su estudio frente a los del protólogo. En esa misma dirección, se estudió el material de herbario: MA, G, BM, HBG, GZU, RO, PH, U, UPS, W, P, WAG, L, F, FI, GH, JE, BRNM, S, MO, M, BP. Lo que ha supuesto el examen de 1.320 pliegos correspondientes a *D. tenuifolia*; pero tan solo de tres correspondientes a *D. cretacea*, aunque dos de ellos fueron recolectados y determinados por el mismo Kotov. En la figura 1 se reproduce la fotografía de un espécimen de *D. cretacea* (BP-596641), que procede del "Herbarium Instituti Botanici Academiae Scientiarum R. S. S. Ucrainicae". No obstante, el tipo de esta especie, depositado en Leningrado según VASIL'CHENKO (1970), no ha podido ser conseguido.

Las plantas fueron obtenidas a partir de semillas y se las cultivó en invernadero de temperatura mínima controlada ($t > 10^{\circ}\text{C}$), entre febrero y julio, en contenedores de 24 cm de diámetro, con objeto de comparar ambos táxones en idénticas condiciones.

Las hibridaciones experimentales se realizaron durante un solo período (1992), en la época de floración, utilizando ambas especies como progenitor femenino y masculino y sobre 20 botones florales próximos a la apertura pero todavía completamente cerrados, para

TABLA 1

ORIGEN DEL MATERIAL ESTUDIADO

Taxon	Referencia	Origen
<i>Diplotaxis cretacea</i> Kotov	GC-1445	Jardín Botánico de Moscú (Rusia)
<i>D. tenuifolia</i> (L.) DC.	GC-0980	Áreas yermas cerca de Estambul (Turquía)



Fig. 1.—Pliego de *Diplotaxis cretaea* Kotov, Hungarian Natural History Museum (BP-596641), recolectado y determinado en Ucrania por el propio Kotov.

cada una de las dos combinaciones. Se empleó la técnica de castración en estado de botón floral, aporte del polen elegido y aislamiento en bolsa de celofán etiquetada. Alcanzada la madurez, se recolectaron los frutos y se extrajeron de ellos las semillas.

El material híbrido se sembró y cultivó en invernadero en la temporada siguiente, junto a los progenitores, con objeto de cotejarlo. Sobre dicho material se realizaron observaciones relativas a morfología, fertilidad de polen y capacidad de producción de semilla. La fer-

tilidad del polen se evaluó por tinción con glicerina-aceto carmín, valorando como fértiles los granos de polen teñidos a las veinticuatro horas y sobre un recuento de 300 gramos por taxon o híbrido.

El estudio morfológico y morfométrico se efectuó sobre 10 plantas de cada taxon cultivadas en las condiciones indicadas antes. De cada una de estas plantas, se tomaron 20 piezas de las distintas en estudio: cotiledones, hojas juveniles, hojas adultas, sépalos, pétalos, ginóforo, fruto y semillas. Estas últimas fueron medidas mediante lupa estereoscópica Nikon equipada con micrómetro ocular.

Material representativo

Se listan a continuación pliegos de diferentes zonas del área de distribución de ambos táxones.

Diplotaxis tenuifolia

ALEMANIA. Rheinland-Pfalz, Kreis Binger, Rheinhessen, Gossingen, 109 m, 11-VI-1978, *H. Kalheber*, UPS. Steiermark. Schlossber bei Grätz, *Zechenter*, UPS. Rheinflora: Ufer Rhein b. Speyer, 9-IX-1880, W-17186. Friedelsheim, in campis, 10-IX/1-X, *Koch*, W-153. Bayern: Augsburg, Firnhaberan, 16-VII-1987, *T. Tataru*, M. Deutschland, Baden-Württemberg, Sandboden der Muhlau bei Mannheim, Juli 1885, *F. Förster*, M (ginóforo casi nulo). Svinemünde: An Svineufer, 30-VIII-1902, *B. Kruse*, M (ginóforo de 5 mm). Usedom: Svinemünde, 23-VIII-1883, *H. Ross*, M (ginóforo de 5 mm). Klagenfurt, Strabenrand am Hauptbahnhof, 22-VIII-65, *H. Wild*, M.

AUSTRALIA. South Australia, Eyre Peninsula, Port Lincoln town, 13-X-1958, *P.G. Wilson*, GH. South Australia, South Coast, Encounter Bay, foreshore 7,5 km south Adelaide, 8-III-1969, *P. Hunt*, GH.

AUSTRIA. Austria inferior: Baden, in ruderalis ad viarum margines prope Badem, 230, *Heimerl*, BRNM-17087/33. Stiria media: In declivibus ad fluvium Mur supra urbem Graz, solo alluviali, VII-1911, *K. Fritsch*, M.

BOSNIA-HERCEGOVINA. Hercegovina, Buna, 11-VII-1889, *S. Murbeck*, UPS.

BULGARIA. Varna, bain Kloptur Aadza, 16-VII-1930, *Karl Ronninger*, W-21306. Bezirk Varna: bei Kloster Aladza, Herbar Merxmüller Nr. 24583, M.

CANADÁ. Oliphant, Sandy Beach, GH. Québec: Comité de Vaudreil: Île Perrot, along Route 20 under power lines just W of Rapides-de-Ste.-Ane, 17-VI-1987, Gordon C., Tucker 3733, GH.

ESPAÑA. Gerona: Alto Ampurdán, cabo de Creus, 31TEG28, 100 m, in dumosis solo siliceo, 29-V-1979, *J. Molero & J.A. Seoane*, M.

ESTADOS UNIDOS. Lower Albina, Portland, Oregon, 31-V-1919, *J.C. Nelson* n.º 2602, GH. Picton, Picton County, Flora of Nova Scotia, roadsides, railway em-

bankments, etc., 21-VII-1914, 635191. Pasadena, Cal., V-1901-1905, *George B. Grant*, F-226185.

FRANCIA. Nice, 21-IV-1982, *Carl de Geer*, UPS. Bouches du Rhône, la Montagnette bei Graveson, c. 10 km südwestlich von Avignon. 50-150 m, 30-V-1967, *H. Roesler* n.º 5422, M. Morbihan, Bretagne, pointe du Conguel, 18-VII-1954, *J.Th. Koster*, L-9033-4. Montpellier, Garigue Station Int., 11-VI-1935, *Braun Blanquet*, L-9633-55. Marsala, in herbosis maritimis, V, *Todaro*, L-9633-63. St. Malo, Île Vilaine, 16-X-1992, *E. Jeanpert*, F-817111. Ginóforo muy largo.

GRAN BRETAÑA. Kent: Kidbrooke near Blacktheth, 3-X-1952, *B. Welch*, W-12838.

GRECIA. Sulongi, Macedonien, 22-VII-1989. *Formavek*, BRNM-17073-33.

HOLANDA. Deu Haag, dunes, 6-X-1935, *J.Th. Koster*, F-840335.

HUNGRÍA. Budapest: Margit-sziget, 14-VI-1975, *H. Lippold*, in pratis inter segetes prope Burveau Hungaria Centralis, 29-VIII-1883, *Hermam*, BP-141202.

ITALIA. Roma, in pratis aridis extra Porta S. Giovanni, GH. Toscana: Monte Argentario, Poggio Terra Rossa, 4-10-1993, *G. Aldobrandi & R.M. Baldini*, FI-3637-15. Baitipaglia (Salerno), Spagge litoranea (Spineda), 30-V-1951, *G. Negri & G. Moggi*, FI-3637-11. Forte Maomi bei Spezia, IX-1931, Herbarium Monacense, *M. Himmer*, M.

NORUEGA. Uusimaa: Helsinki, Jätkäsaori, Harbour, 60°9'N, M.

REPÚBLICA CHECA. Moravia, Brno, *Valinik*, BRNM-0586729. Mahreu (Flora de Bohemia et Moravia), *Zimmermans*, BP-141220 (con un largo ginóforo). Moravia merid. colles Pavlovké Kopce (distr. Breclav), in declivi meridionali-occidentali collis Svaty Kopecek dicti supra opidum Mikulov, locis petrosis apricis vastisque in substrato calcareo, c. 280 m, 20-V-1966, P (ginóforo mediano).

SUECIA. Gotland: Kappelshamn, hamnen, 1-IX-1934, *Th. Arwidsson*, S. Gotland: Visby, 11-VII-1919, *Karl Andersonberg*, F-1619799.

TURQUÍA. Vilayet: Denizli, Pamukkale, 28-VI-1973, M. Istanbul: Marmaraeer, Brücke Büyüik-cekmece, 5-V/8-VI-1968, *K. Bauer, K. Fritz & F. Spitzenberger*, W-1969-5210.

UCRANIA. Kiev, in urbe, in agro Horti Botanici Academiae, sponte, semi ruderalis, 8-IX-1978, *A. Kskvors-tov*, M.

YUGOSLAVIA. Makedonija: Plackovica, E. von Alil Abasic c. 900-1000 m, Blocheiden, Wegrande, Silikat, 9-VII-1977, *F. Krendl*, W-1989-01619.

Diplotaxis cretacea

UCRANIA. YCCP. C. Kpachoe, 19-VI-1966, *M.N. Kotov & C.C. Cmojiko*, W-10308. C. Kpachoe, Ex Herbario Instituti Botanici Academiae Scientiarum R.S.S. Ucrainicae, 13-VI-1966, *M.N. Kotov*, BP-596641.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interfertilidad

Se han obtenido sin especial dificultad semillas viables de las dos combinaciones ensa-

yadas. Estas semillas produjeron plantas vigorosas, que mostraban una morfología foliar intermedia entre la de ambos progenitores, aunque más próxima a *D. cretacea*; con una alta fertilidad de polen, sin presencia de malformaciones en los granos de polen ni tampoco heterogeneidad en el tamaño de los mismos, lo que se valora como indicio de regularidad en la meiosis. La fertilidad del polen en las plantas F1 de la combinación fue del 97 %, mientras que en la inversa alcanzó el nivel de 83 %. A ello siguió una abundante producción de semilla en ambos casos, del orden de la biológicamente máxima. Estos resultados coinciden con los de HARBERD (*l.c.*), que indica la fertilidad del cruzamiento entre *D. cretacea* y *D. tenuifolia*, por lo que las sitúa en el mismo citodemo al poseer además el mismo número cromosómico ($n = 11$), según conteos realizados sobre material de diferentes orígenes (de Francia, Italia y Turquía, para *D. tenuifolia*, y de Jardines Botánicos de Hungría y Rusia, en el caso de *D. cretacea*).

D. tenuifolia ($n = 11$) es considerado por HARBERD & MCARTHUR (1972) como uno de los posibles antecesores de *D. muralis* ($n = 21$), juntamente con *D. viminea* ($n = 10$).

Posteriormente, SOBRINO VESPERINAS (1989) obtuvo el híbrido experimental *D. tenuifolia* × *D. muralis*, que mostró una fertilidad de polen -acetocarmín positivo- del 97 %, aunque la característica polínica era completamente anómala, cuando se observó mediante microscopía electrónica de barrido. En el material de herbario estudiado se han encontrado varios pliegos determinados como correspondientes a este híbrido natural (W-7843; M Korb).

Morfología

El análisis comparativo estrictamente morfológico de las diferentes especies de *Diplotaxis* efectuado por MARTÍNEZ LABORDE (*l.c.*) muestra que *D. cretacea* tiene con *D. tenuifolia* sus máximas afinidades, hasta tal punto de que un número consistente de los ejemplares resultan coincidentes. HEYWOOD (1964) atribuyó a *D. cretacea* afinidades inciertas, y las distinguió de *D. tenuifolia* por una serie de ca-

racteres, que recogemos en la tabla 2; de ellos, los citados en las posiciones 4.^a y 5.^a y señaladas con (*) no están de acuerdo con nuestras observaciones hechas sobre material vivo, ya que los pétalos de *D. cretacea* mostraron un color amarillo azufre y la longitud del ginóforo fue más corta. El pliego BP-596641 (fig. 1) muestra una planta que podría haber sido castigada en algún momento por herbívoros, con una base de consistencia leñosa, lo que podría estar relacionado con la tendencia a generar hojas basales. Sin embargo, este carácter (hojas fundamentalmente basales) de *D. cretacea* parece ser diagnóstico frente a *D. tenuifolia*, cuyas hojas son basales y caulinares.

El estudio morfológico atento efectuado en diferentes momentos fenológicos confirmó las fuertes afinidades que parecen existir entre ambos táxones. Los cotiledones son muy similares en ambos casos, con lámina elíptica sin escotadura y con el pecíolo de longitud igual a la mitad de la de la lámina, sin tricomas. En las hojas juveniles tampoco se encuentran tricomas, siendo escasos en las adultas.

Una de las diferencias encontradas corresponde a la forma de las hojas: en *D. tenuifolia* las juveniles son enteras, mientras que las caulinares adultas son enteras o pinnatipartidas, con lóbulos cortos y en ocasiones asimétricos, mientras que en *D. cretacea* ya las hojas juveniles son ligeramente lobadas y las adultas son pinnatisectas o bipinnatisectas. No se considera suficiente este carácter para la distinción de ambos táxones a nivel específico, especialmente al considerar la notable variabilidad que la forma del limbo posee en la tribu *Brassicaceae*, como pone de manifiesto la descripción de una mutante pinnatisecta en *Brassica nigra* (L.) Koch por GÓMEZ CAMPO (1980), carácter que considera controlado por uno o pocos genes. La variabilidad descrita en *D. tenuifolia* se sitúa, por un lado, dentro de la variedad tipo, con hojas adultas pinnatipartidas y, por otro, en la variedad *integrifolia* Koch, con hojas enteras. Aunque en un principio se pensó que las hojas pinnatisectas de *D. cretacea* podrían estar fuera de los límites de la mencionada variabilidad, se han encontrado especímenes de *D. tenuifolia* que tam-

TABLA 2

CARACTERES DIFERENCIALES ENTRE *DIPLLOTAXIS CRETACEA* Y *D. tenuifolia*,
SEGÚN HEYWOOD (1964)

<i>D. cretacea</i>	<i>D. tenuifolia</i>
- Anual o bianual.	- Perenne, leñosa en la base.
- Hojas fundamentalmente basales.	- Hojas basales y no basales.
- Hojas basales pinnatipartidas o pinnatisectas.	- Hojas basales pinnatipartidas.
- Pétalos de color amarillo (*).	- Pétalos de color amarillo azufre.
- Ginóforo de 1 mm de longitud.	- Ginóforo de 0,5 mm de longitud (*).
- Dimensiones de la silicua, 30-40 cm × 2-2,55 mm.	- Dimensiones de la silicua, 20-60 cm × 1-2 mm.

bién poseen hojas bipinnatisectas (M Willd, M Fritsch, M Heimerl, M Himmerl).

Los racimos están formados en ambos casos por numerosas flores, las que alcanzan el número de 45. Los sépalos externos poseen cuernecillos de pequeña longitud en los dos táxones, y los pétalos muestran un color amarillo azufrado muy característico y, además, unas dimensiones de la lámina equivalentes, con mayor anchura que la generalidad de especies del género (*D. cretacea*, 7-9 × 5-8 mm, y *D. tenuifolia*, 8-10 × 5,5-7 mm).

Las silicuas son erectas en las dos especies, con un pequeño ginóforo, que de acuerdo con las observaciones realizadas posee una longitud de 1 mm en ambos casos. Sin embargo, en el material de herbario examinado se han encontrado en *D. tenuifolia* pliegos con ginóforos de hasta 5 mm de longitud (M Ross, M Kruse), mientras que por otro lado se han estudiado otros con frutos con ginóforo casi nulo (M Förster). Las indicaciones bibliográficas sobre el tamaño del ginóforo muestran una cierta discordancia. Así, HEYWOOD (*l.c.*) da una longitud del ginóforo de 0,5 mm en *D. tenuifolia* y de 1 mm en *D. cretacea*, lo que da por diagnóstico. MARTÍNEZ LABORDE (*l.c.*) da cifras de 1-1,5 mm para la primera y de 0,5-1 mm para la segunda. KOTOV (1926) en el protólogo de *D. cretacea* indica 1 mm de longitud para el ginóforo.

El fruto responde al mismo modelo en ambos casos: silicuas suberectas biseriadas de rostro aspermo. La longitud de la silicua en *D. cretacea* es de 20-35 mm, inferior a la media encontrada en *D. tenuifolia*, que se sitúa en el intervalo de 25-50 mm. Las semillas son elipsoidales, con tamaño y forma iguales, y cuando se humedecen forman una estrecha capa de mucílago.

Corología

D. cretacea se encuentra en una situación de borde de área, por estar citada únicamente del nordeste de Ucrania y zonas próximas de Rusia, sobre colinas sin vegetación arbórea (KLOKOV & *al.*, 1926; VASIL'CHENKO, 1970; HEYWOOD, 1964). La distribución de *D. tenuifolia* es mucho más amplia, ya que comprende numerosos países centroeuropeos y mediterráneos (HEYWOOD, 1964). El examen de los herbarios a nuestro alcance muestra que esta última especie se encuentra, además, en la Argentina, el Canadá, los Estados Unidos y Australia, probablemente introducida como arvense por la actividad humana.

Revisión taxonómica

Teniendo en cuenta tanto la prácticamente absoluta interfertilidad encontrada entre

D. cretacea y *D. tenuifolia*, más la identidad en su número cromosómico y las marcadas similitudes morfológicas, consideramos que un correcto tratamiento taxonómico es subordinar *D. cretacea* a *D. tenuifolia* en el rango subespecífico. En línea con este criterio, MARTÍNEZ LABORDE (*l.c.*) opinaba ya que existen notables similitudes entre ambas especies.

***Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. subsp. *cretacea* (Kotov) Sobrino Vesperinas, stat. nov.**

Basiónimo: *Diplotaxis cretacea* Kotov in M. Klokov, M. Kotov & E. Laurenko in Ukrain'sk. Bot. Zhurn. 3: 17 (1926).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE CANDOLLE, A.P. (1821). *Regni vegetabilis systema naturale*. Vol. 2. Paris.
- GÓMEZ CAMPO, C. (1980). Studies on Cruciferae: VII. A leaf shape mutant in *Brassica nigra* (L.) Koch. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 115-118.
- HARBERD, D.J. (1972). A contribution to the cyto-taxonomy of Brassica (Cruciferae) and its allies. *Bot. J. Linn. Soc.* 65(1): 1-23.
- HARBERD, D.J. & E.D. McARTHUR (1972). The chromosome constitution of *Diplotaxis muralis* (L.) DC. *Watsonia* 9: 131-135.
- HEYWOOD, V.H. (1964). *Diplotaxis*. In: T.G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea*. Vol. 1: 334-335. Cambridge.
- KLOKOV, M., M. KOTOV & E. LAURENKO (1926). Descriptio specierum novarum ex Ucraina. *Ukrayins'k. Bot. Zhurn.* 3: 17-18.
- MARTÍNEZ LABORDE, J.B. (1988). Estudio sistemático del género *Diplotaxis* DC. (Cruciferae, Brassiceae). Tesis doctoral (inéd.). Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- PRANTL, K. (1891). *Diplotaxis*. In: A. ENGLER & K. PRANTL (eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien III* 2: 176. Leipzig.
- SCHULZ, O.E. (1919). *Diplotaxis*. In: A. ENGLER (ed.), *Das Pflanzenreich IV* 105(1): 149-179. Leipzig.
- SOBRINO VESPERINAS, E. (1988). Obtainment of some new intergeneric and interspecific hybrids between wild Brassiceae. *Candollea* 43: 499-504.
- TAKAHATA, Y. & K. HINATA (1986). A consideration of the species relationships in subtribe Brassicinae (Cruciferae) in view of cluster analysis of morphological characters. *Pl. Spec. Biol.* 1: 79-88.
- VASIL'CHENKO, I.T. (1970). *Diplotaxis*. In: KOMAROV (ed.), *Flora USSR*. Vol. 8: 339-341. Leningrad.