Zeitschrift: Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany

Herausgeber: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève

Band: 42 (1987)

Heft: 2

Artikel: Taxonomía del grupo "Fumana thymifolia" (Cistaceae)

Autor: Molero, Julián / Rovira, Ana M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-879960

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Taxonomía del grupo "Fumana thymifolia" (Cistaceae)

JULIÁN MOLERO
&
ANA Mª ROVIRA

RESUMEN

MOLERO, J. & A. Mª ROVIRA (1987). Taxonomía del grupo "Fumana thymifolia" (Cistaceae). *Candollea* 42: 501-531. En español, resúmenes español y inglés.

Revisión taxonómica del complejo de formas, de distribución circummediterránea, que se incluyen actualmente en el taxon "Fumana thymifolia s.l.". Se exponen previamente, y se discuten, los resultados referentes a estudios morfológicos, palinológicos, cariológicos, fenológicos y ecológicos. En este sentido se aportan novedades respecto a la morfología del indumento y gineceo, biometría polínica y ornamentación de la exina, números cromosomáticos, calendarios de floración y precisiones sobre la ecología y distribución de los principales táxones considerados. En base a los datos aportados y previa valoración de caracteres, presentamos el tratamiento taxonómico, que incluye clave, nomenclatura y tipificación, aspectos históricos, descripción y distribución de los 6 táxones reconocidos a distintos niveles. Se establece la independencia a nivel específico de *F. hispidula* Loscos & Pardo. Se propone la nueva combinación *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb subsp. *laevis* (Cav.) Molero & Rovira, comb. nov.

ABSTRACT

MOLERO, J. & A. Mª ROVIRA (1987). Taxonomy of the group "Fumana thymifolia" (Cistaceae). *Candollea* 42: 501-531. In Spanish, Spanish and English abstracts.

A taxonomic revision of the group of forms currently included in the taxon "Fumana thymifolia s.l." is presented. The morphologic, palynologic, caryologic, phenologic and ecologic results are examined and some new features on the morphology of the indumentum and gyneceum, pollen-biometry and exine ornamentation, chromosome numbers, flowering times, and details on the ecology and distribution of the main taxa are given. From the data obtained we present a taxonomic treatment which includes key, nomenclature and typification, historical details, description and distribution of the 6 recognized taxa. The specific status of *F. hispidula* is established. The new combination *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb. subsp. *laevis* (Cav.) Molero & Rovira, comb. nov., is proposed.

Introducción

El grupo *Fumana thymifolia* s.l. constituye un conjunto de formas repartidas por los países circummediterráneos (GREUTER & al., 1984), que se incluyen en el subgénero *Fumanopsis* (Pomel) Janchen, del género *Fumana* (Dunal) Spach (Cistaceae). La Península Ibérica, y en concreto la región oriental que centra el antiguo reino de Valencia, parece que puede considerarse el núcleo de irradiación de este complejo, habida cuenta que aquí es posible definir la mayor diversidad de formas y las mejor diferenciadas. En el otro extremo del Mediterráneo, alcanza los países de Oriente próximo (Israel, Turquía, Siria, etc.), al parecer más escaso y menos diversificado (COODE, 1965; ZOHARY, 1972).

La plasticidad morfológica del grupo ya atrajo la atención de los taxónomos del siglo XIX. DUNAL (1824), BENTHAM (1826), SPACH (1838), etc., pero especialmente WILLKOMM (1856), son algunos de los autores que se familiarizan con este complejo de formas e intentan delimitar su variabilidad. Algo más tarde, los autores españoles LOSCOS & PARDO (1863), describen una

CODEN: CNDLAR
ISSN: 0373-2967
42(2) 501 (1987)

© CONSERVATOIRE ET JARDIN BOTANIQUES DE GENÈVE 1987

nueva especie del Aragón meridional, *F. hispidula,* que no merece la atención debida por parte de los botánicos de su época.

Ya en el presente siglo, GROSSER (1903), al revisar las Cistáceas para Engler, resuelve la variabilidad del grupo reconociendo una única especie, *F. thymifolia,* diversificada en tres variedades, *glutinosa (thymifolia), laevis* y *papillosa.* Al incluir *F. hispidula* como mero sinónimo de la var. *laevis,* establece un error de apreciación que se arrastrará hasta nuestros días.

Nada nuevo aporta GUINEA (1954) en su revisión de las Cistáceas españolas. En general, el tratamiento propuesto por GROSSER es el aceptado por la mayoría de autores actuales, tal como se refleja en las modernas Floras y Conspectos (BRIQUET, 1935; QUÉZEL & SANTA, 1963; HEYWOOD, 1968; MOUTERDE, 1970; ZOHARY, l.c.; MEIKLE, 1977; GREUTER & al., l.c.).

En cuanto al estado actual de los estudios biosistemáticos en este grupo, conocemos tan solo referencias parciales, a menudo incompletas, concernientes a estudios palinológicos y cariológicos (ver apartados correspondientes).

En nuestro caso, los trabajos de prospección florística en el N.E. español, nos han proporcionado algunos materiales de *"F. thymifolia"* que se resistían a su correcta identificación con las claves al uso. Lo cual nos puso de manifiesto que el grupo no estaba taxonómicamente bien resuelto en el extremo occidental de su área. Ello nos motivó a realizar una revisión de este agregado de formas, que hemos tenido que hacer extensiva a toda la cuenca del Mediterráneo.

Como paso previo, ha sido necesario incidir en el estudio detallado de los caracteres morfológicos, palinológicos, cariológicos, fenológicos y ecológicos, estableciendo su valoración crítica, fase imprescindible para un tratamiento taxonómico adecuado del grupo. Los resultados obtenidos se ofrecen a continuación.

Morfología

Indumento

Observaciones

Las fotografías al MEB (fig. 3), han sido realizadas con un microscopio electrónico de barrido Stereoscan S-4. Las muestras, que se han obtenido a partir de pliegos de herbario procedentes de recolecciones recientes, se han metalizado directamente en oro, sin tratamiento previo, según la pauta habitual.

Resultados

Distinguimos:

A. *Indumento eglandular* — Constituido por los siguientes tipos de pelos tectores: **1.** Unicelular setoso largo ligeramente incurvo, de 0.5-1.5 mm (fig. 3, q). Puede presentarse en hojas, tallos, pedicelos y sépalos de *F. thymifolia* s.l.; ausente en *F. hispidula.* Pelos setoso-rectos algo más cortos (ca. 1 mm) pueden presentarse en ápices de estípulas y hojas axilares de cualquiera de los táxones considerados, aunque son especialmente frecuentes en la forma *barrelieri.* **2.** Unicelular setoso-corto, incurvo o aculeolado, de 0.2-0.5 mm (fig. 3, r, u); destaca su presencia en hojas y tallos de *F. hispidula* y *F. thymifolia* subsp. *laevis.* **3.** Papilas capitiformes, estipitadas o no, subcristalinas, de 0.8-1.5 mm de ∅, exclusivas de *F. thymifolia* var. *papillosa* (fig. 3, x), especialmente abundantes en las hojas y más laxamente distribuidas por todos los órganos externos de la planta.

B. *Indumento glandular* — Siempre bi- o pluricelular uniseriado, con glándula terminal. Distinguimos: **1.** Pluricelular corto, de 0.03-0.15 mm con 2-3(-4) células (fig. 3, r, s, t, v, w). Incluye pelos bicelulares globulíferos (v) o en forma de champiñón (w); tricelulares muy variados: con célula basal más delgada que la que soporta la glándula (s), con las dos células pediculares subiguales (t), o con células pediculares largas y estrechas (w). Indumento exclusivo de la zona vegetativa de los tallos en *F. hispidula* y *F. thymifolia* subsp. *laevis,* con la presencia esporádica de pelos setosos aculeolados. Se presenta también, como indumento basal, en todos los órganos de *F. thymifolia* subsp. *thymifolia.* **2.** Pluricelular largo, de 0.3-1 mm, con 4-7(-14) células y glándula elipsoide terminal (fig. 3, o, p). Puede presentarse en tallos, hojas, inflorescencias y sépalos de *F. thymifolia* subsp. *thymifolia,* confiriendo a menudo a estos órganos un aspecto glandular-víscido. Más raros en las inflorescencias de *F. hispidula* y *F. thymifolia* subsp. *laevis.*

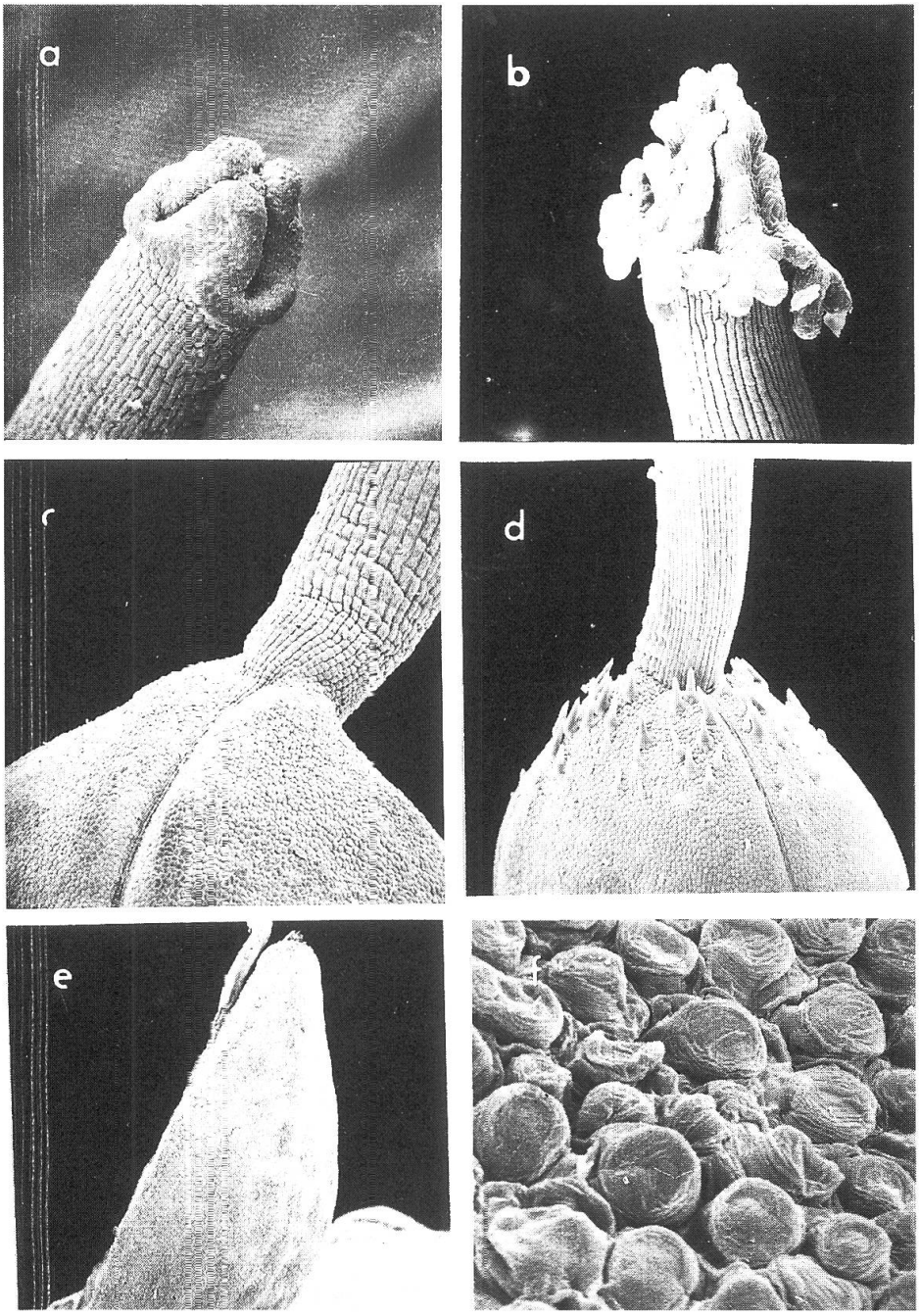


Fig. 1. — *F. hispidula* Loscos & Pardo (Maella, BCF *73315*): **a,** estigma (× 85 aprox.); **c,** ovario y base del estilo (× 80 aprox.); **e,** semilla (× 20 aprox.); **f,** detalle del episperma mixógeno (× 250 aprox.).
F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *laevis* (Cav.) Molero & Rovira (Collado de Enguera, BCF *74339*): **b,** estigma (× 80 aprox.); **d,** ovario y base del estigma (× 84 aprox.).

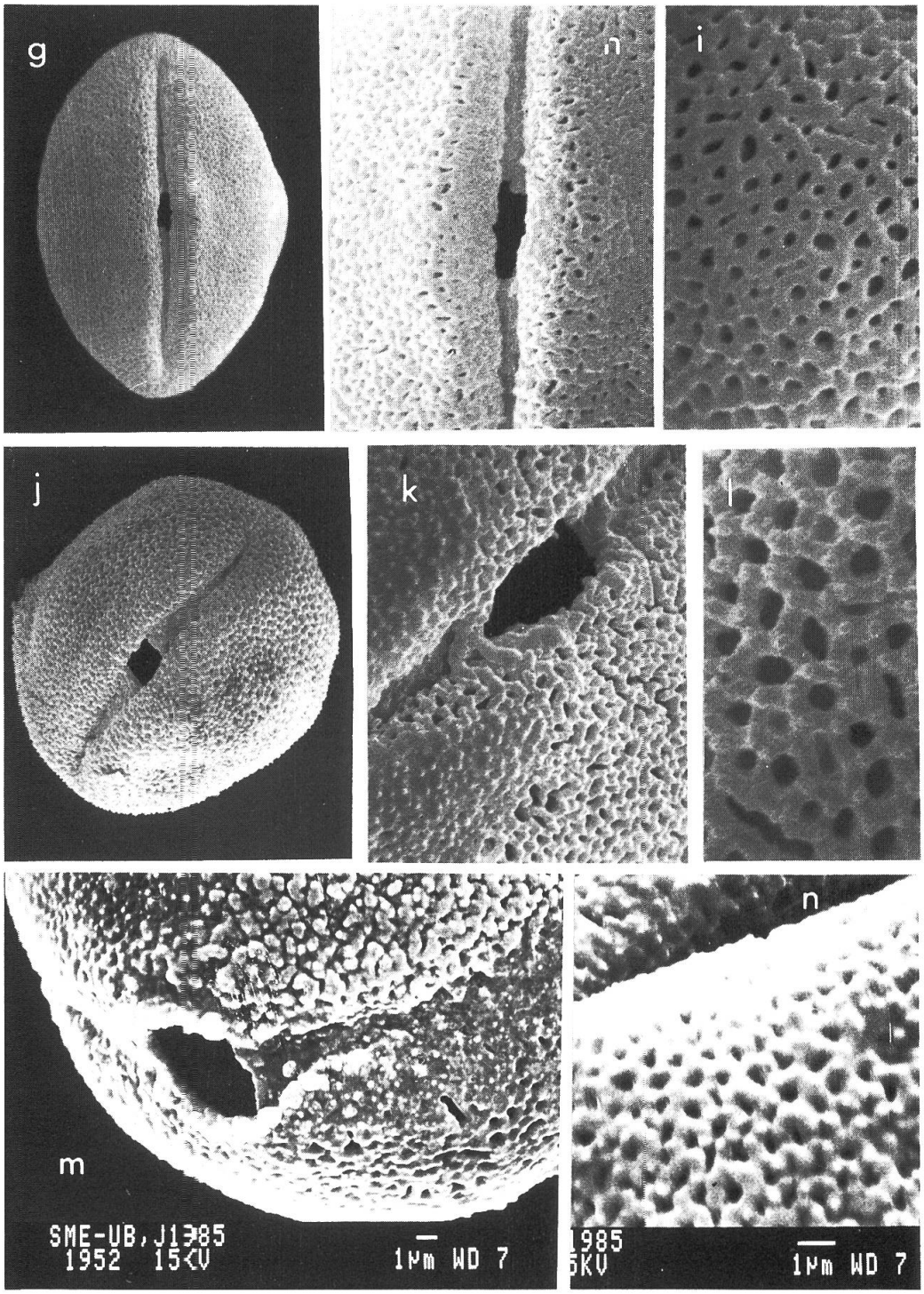


Fig. 2. — *F. hispidula* Loscos & Pardo (Maella, BCF *73315*): **g,** grano de polen en visión meridiana (× 1000 aprox.); **h,** detalle de la apertura (× 2500 aprox.); **i,** ornamentación reticulada de la exina (× 5000 aprox.).
F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* (Gandesa, BCF *71253*): **j,** grano de polen en visión meridiana (× 1000 aprox.); **k,** detalle apertura (× 2400 aprox.); **l,** ornamentación reticulado-granular de la exina (× 1100 aprox.).
F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *laevis* (Cav.) Molero & Rovira (Collado de Enguera, BCF *74339*): **m,** detalle apertura (× 2450 aprox.); **n,** ornamentación reticulado-granular en un extremo del colpo (× 4500 aprox.).

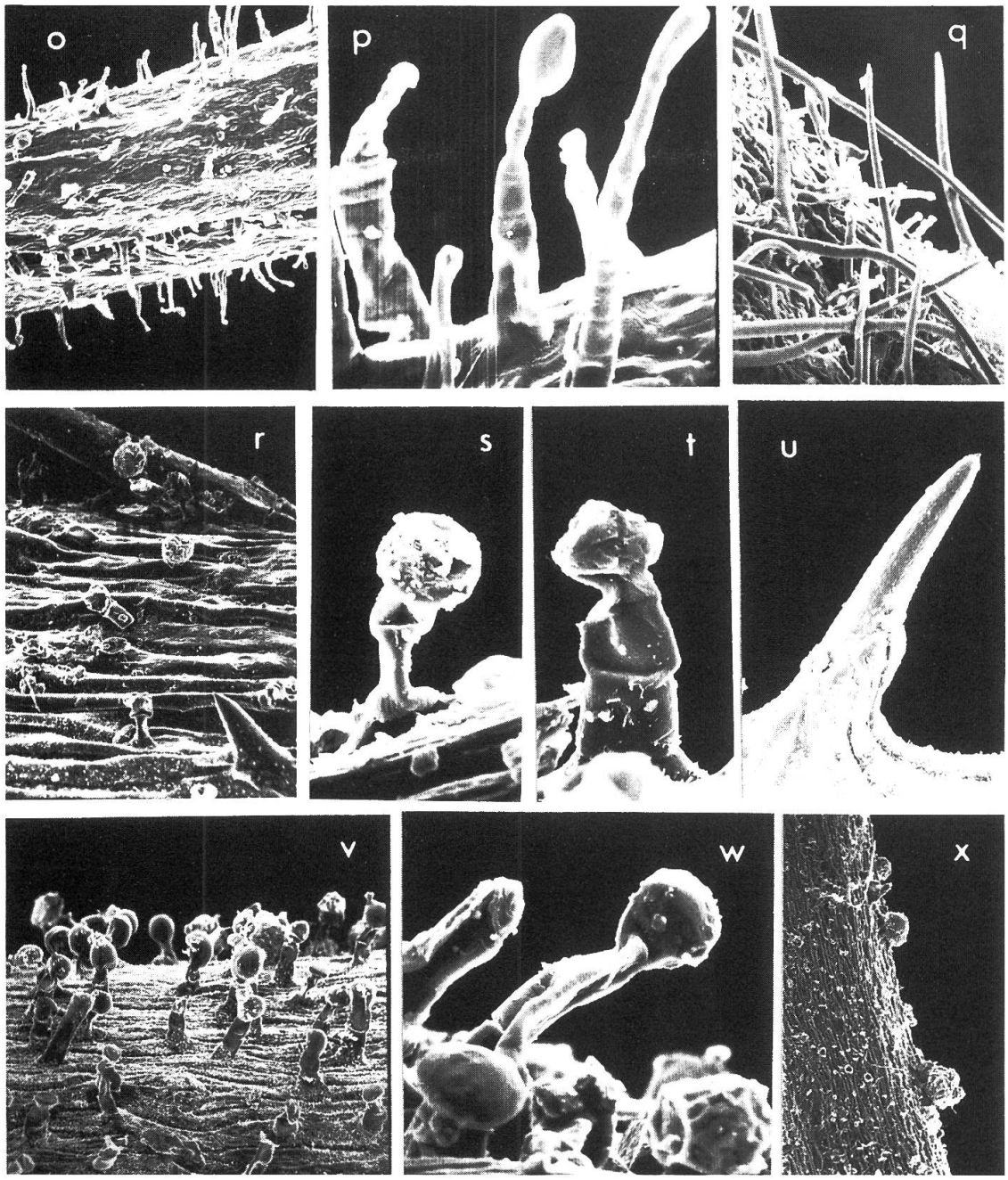


Fig. 3. — Tipos de indumento. *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* (Roving, *Novotny* in M): **o,** entrenudo de la zona media vegetativa de un tallo, visión general (× 43 aprox.); **p,** indumento glandular largo, detalle (× 225 aprox.); **q,** detalle de la zona media de un sépalo, con pelos setosos largos unicelulares (× 200 aprox.).
F. hispidula Loscos & Pardo (Maella, BCF *73315*): **r,** detalle de la zona media vegetativa de un tallo, en la que se observan distintos tipos de pelos (× 230 aprox.); **u,** pelo setoso corto aculeolado (× 350 aprox.).
F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *laevis* Molero & Rovira (Collado de Enguera, BCF *74339*): **s** y **t,** pelos tricelulares (× 820 aprox.); **v,** detalle indumento en el entrenudo de contacto con la inflorescencia (× 180 aprox.); **w,** en la misma zona, distintos tipos de pelos glandulares cortos (× 800 aprox.).
F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* var. *papillosa* (Willk.) Grosser (Argelia, *Battandier,* MPU): **x,** fragmento pedicelo floral con papilas capitiformes (× 65 aprox.).

Discusión

Tan solo las papilas capitiformes son exclusivas de un taxon (var. *papillosa*); los otros tipos de pelos pueden presentarse indistintamente en la mayoría de los táxones considerados. Puede concluirse que en el "grupo *F. thymifolia*" el tipo de indumento, su distribución desigual en determinados órganos o su ausencia, puede utilizarse como excelente carácter taxonómico para la separación de categorías infraespecíficas.

Caracteres vegetativos y reproductores

Observaciones

Hábito: variable, desde pequeñas matas leñosas humildes, cespitosas, víscidas o no, de 5-10 cm de altura, con troncos de 0.2-0.3 cm de ∅, hasta sufrútices erectos, robustos, glaucescentes, que pueden alcanzar los 50 cm de altura, con troncos de hasta 3 cm de ∅ *(F. hispidula).* Tallos erguidos o procumbentes, raramente decumbentes, con hojas opuestas y entrenudos por lo general más largos que las hojas; color verde-grisáceo, amarillento o rojizo, provistos de un indumento heterogéneo, muy variable.

Hojas: opuestas, 2-14 × 0.5-4 mm, polimorfas. Cabe distinguir las hojas primarias o tectrices, dos por nudo, siempre de mayor tamaño que las secundarias o axilares, por lo general numerosas, que nacen de los brotes axilares. Las tectrices provistas de un corto pecíolo de 0.5-1.5 mm, de oval-lanceoladas a lineares, de planas a fuertemente revolutas; nerviación pennada, de muy marcada a poco visible enmascarada por el indumento; ápice de agudo a obtuso, mucronulado o no; estípulas muy parecidas a las hojas, de subtriangulares a linear-triangulares o subuladas, de 1-6 mm, provistas de seta terminal o no. Hojas axilares 0-8 por axila, de un tamaño comprendido entre 1/3-2/3 de las tectrices, muy parecidas, por lo general más fuertemente revolutas y carnosas, provistas del mismo tipo de indumento; presentan a su vez dos estípulas diminutas. En los primeros nudos basales de los tallos a menudo se diferencian tan solo estípulas, muy desarrolladas, en número de 4-8, carácter bastante generalizado.

Inflorescencia: en cimas racemiformes terminales, bracteadas, de longitud variable, más cortas o más largas que la parte vegetativa de los tallos, con 2-10(-12) flores. Brácteas 2-10, de 0.5-6 mm, progresivamente más pequeñas hacia el ápice, ovadas, subtriangulares o linear-triangulares, agudas u obtusas con o sin seta terminal. Pedicelos florales erecto-patentes o patentes, reflejos en la madurez, de 0.4-1.5 cm, carácter no discriminante.

Flores: amarillas de 0.5-1 cm, casmógamas. Se presentan también flores cleistógamas, hecho ya constatado por GROSSER (l.c.) en un porcentaje muy escaso (no supera el 5% en los ejemplares que las poseen); parece que son exclusivas de *F. thymifolia;* no las hemos observado en *F. hispidula;* se reconocen por sus pétalos poco desarrollados, de menor tamaño, arrugados y de color crema, por su estilo más corto, con el estigma situado al mismo nivel de los estambres; éstos, en menor número se adhieren con facilidad al indicado órgano. *Sépalos:* 5; dos externos, de 1-3 mm lanceolados o lineares; tres internos, de 3-7 mm, aovados, provistos de cinco costillas, subagudos, agudos o acuminados. *Pétalos:* 5; obovados u obtriangulares, de 4-8 mm, glabros, de un amarillo-crema o azafranado, con el margen superior ondulado o débilmente crenado.

Estambres: numerosos 20-40(-100), de ca. 1.5 mm, los internos ditécicos; los externos, originados por crecimiento centrífugo, estériles al fin, moniliformes. Ausencia de glándulas nectaríferas.

Ovario: ovoideo, glabro o provisto de pelos setosos curvos aplicados escasos y dispuestos exclusivamente en el ápice, o abundantes, recubriendo apretadamente toda la superficie (pubescencia setoso-serícea); seis óvulos anátropos, colgantes; embrión en forma de herradura. *Estilo* de 1-2.4 mm, de la misma longitud o hasta doblar los estambres, geniculado o no en la base. *Estigma* variable, capitado-cónico lobado, con los tres lóbulos estigmáticos expansionados *(F. thymifolia),* o no capitado, con lóbulos estigmáticos no expansionados, tan solo engrosados marginalmente, ofreciendo la apariencia de anillo estigmático por cohesión lateral de los bordes transversales *(F. hispidula).* Las fotografías al MEB que presentamos de este órgano (fig. 1, a, b, c, d), se han obtenido fijando las muestras directamente en el campo en una mezcla de p-Formaldehido 2%-Glutaldehido 2.5% 0.1 M. Después de pases sucesivos, tres veces durante 10 minutos por solución tampón de

Cacodilato Sódico 0.2 M, a pH 7.2, se sometieron al punto crítico y quedaron dispuestas para su metalización, según la pauta habitual, y posterior observación.

Cápsula: trilocular, inclusa en el cáliz, ligeramente más pequeña que él, setulosa en el ápice o no; dos semillas por lóculo. *Semillas* subpiramidales, de (1-)1.4-2.3(-2.8) mm, de caras reticulado-foveoladas (fig. 1, e); episperma provisto de células mixógenas humbonadas (fig. 1, f), que se inflan en presencia de agua desprendiendo un denso mucílago. *Diseminación* gravitacional-boleócora, previo giro geotrópico positivo de la cápsula y apertura total de las valvas.

Discusión

Los caracteres morfológicos (junto a los fenológicos), son, en el caso que nos ocupa, los más evidentes y útiles para discriminar la diversidad de formas y esclarecer la taxonomía del grupo. Los caracteres que presentan mayor variación y están a la vez mejor fijados genéticamente son: indumento (ya visto), hábito, hojas tectrices, proporción relativa entre la parte vegetativa y reproductora de los tallos, brácteas de último orden, tamaño de sépalos y pétalos, forma e indumento del gineceo y tamaño de las semillas. Caracteres referentes a estos órganos, junto a otros complementarios de diversa índole, nos permitirán separar diagnósticamente las distintas unidades que se reconocen en esta revisión.

Nos permitiremos, a continuación, realizar algunos comentarios de tipo evolutivo. En cuanto al hábito, las formas más robustas y leñosas, erectas, se dan exclusivamente en *F. hispidula,* carácter que en principio ha de ser considerado como primitivo (STEBBINS, 1974). Las hojas muestran amplio margen de variación. Hojas tectrices lineares, fuertemente revolutas y por lo general más largas *(F. hispidula),* manifiestan tendencia a hacerse menos revolutas o planas, más cortas, lanceoladas (*F. thymifolia* s.str.). Hojas axilares numerosas y revolutas, provistas de abundantes estípulas, parece un carácter asociado a individuos adultos o viejos, asentados en comunidades estables, poco alteradas; escasas hojas axilares o tan solo estípulas se presentan en individuos jóvenes adaptados a medios más inestables, de colonización reciente. *F. hispidula* presenta siempre brotes axilares con numerosas hojas, frente a *F. thymifolia,* que presenta este carácter variable.

En principio, flores de mayor tamaño dispuestas sobre inflorescencias cortas y en menor número *(F. hispidula),* puede considerarse carácter menos evolucionado frente a flores más pequeñas, en mayor número, dispuestas sobre inflorescencias más largas y abiertas (*F. thymifolia* s.str.).

Los caracteres referentes al gineceo parecen, en nuestro caso, los de mayor importancia filogenética y los que mejor han de reflejar las diferencias básicas. La sucesión puede etablecerse a partir de ovarios glabros, con estilo largo, alejado de los estambres y estigma muy escasamente desarrollado, poco funcional (caracteres que pueden ser considerados, en principio, como poco evolucionados y que se presentan en *F. hispidula*), hacia ovarios pubescentes, con estilo corto, más próximo a los estambres y superficie estigmática desarrollada, fácilmente polinizable, más funcional (caractreres posiblemente más recientes), tal como se presentan en *F. thymifolia* s.str.

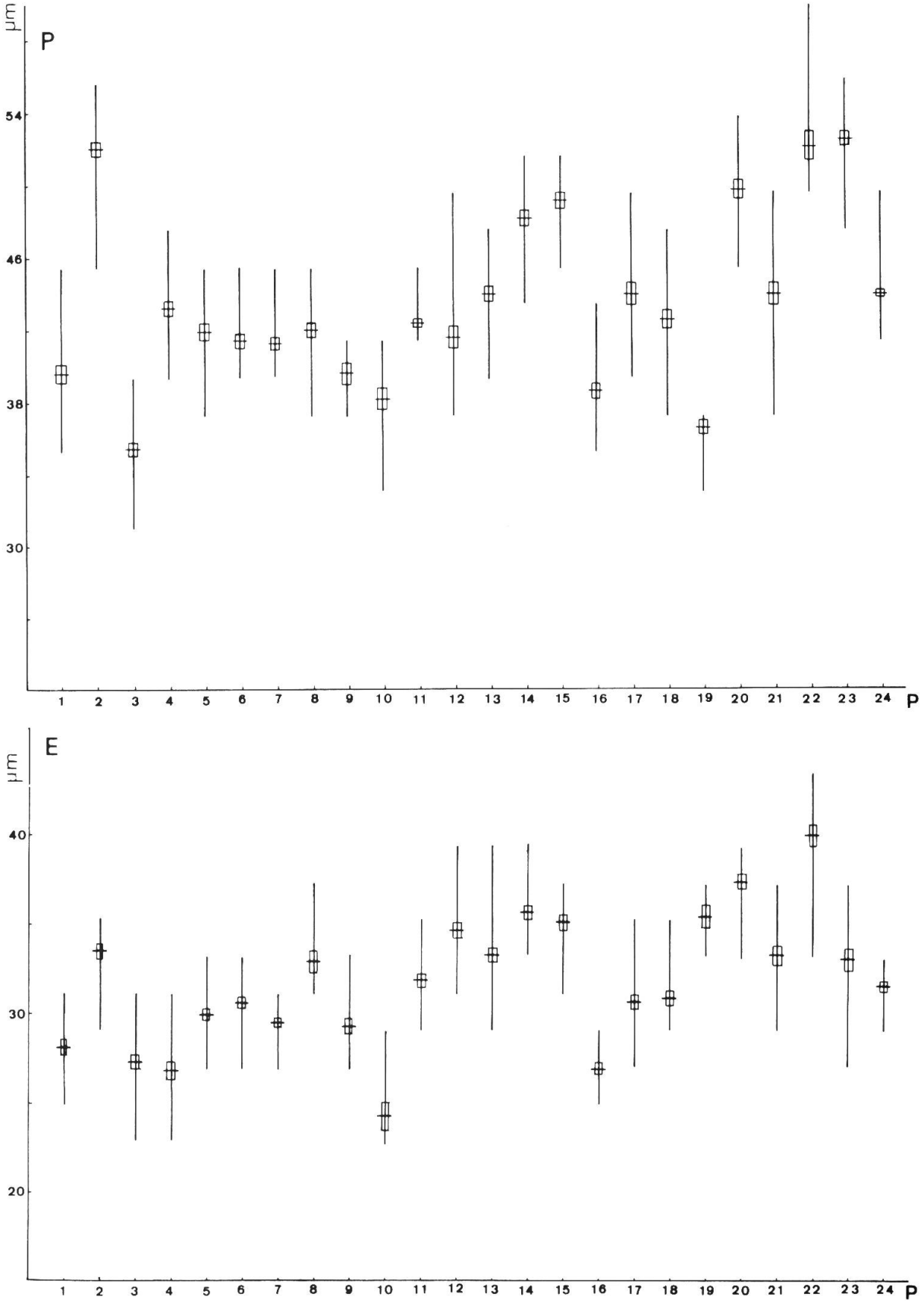
El tamaño de las semillas tan solo resulta discriminante taxonómicamente a nivel específico. Son de mayor tamaño (por tanto algo más pesadas) y se producen en menor cantidad en *F. hispidula;* son menores, más ligeras y se producen en mayor cantidad en *F. thymifolia.* Este hecho unido a las tasas de germinación, que aunque bajas, son más elevadas en *F. thymifolia* (10-15%) que en *F. hispidula* (2-5%), nos permite considerar como más funcional y evolucionado este carácter en *F. thymifolia.*

Estudio palinológico

Material y métodos

Microscopia óptica (MO) — Los estudios morfológicos y biométricos se han realizado con material procedente de pliegos de herbario. Las referencias concretas de las localidades de las poblaciones estudiadas, vienen relacionadas en el apartado de tratamiento taxonómico (especímenes representativos), con la indicación: MP (1 a 24), situada a continuación de las siglas de herbario o del número de pliego.

En nuestro caso, entendemos por población polínica los granos de polen procedentes de varias anteras de 2-3flores de un ejemplar de herbario. La recolección del polen se ha realizado en flores



Graf. 1. — Test de Simpson & Roe para las medidas del eje polar (P) y ecuatorial (E) de las 24 poblaciones estudiadas.

maduras cerradas, justo antes de la antesis. Las muestras se han acetolizado según el micrométodo de Avetisian (SAENZ, 1978); el montaje de las preparaciones con glicerogelatina y sellado con DPX.

Se han tomado para cada población treinta medidas del eje polar (P), diámetro ecuatorial (E) y mesocolpia (M). Las mediciones se han realizado con un Visopan Reichert y con un microscopio óptico Nikon Mod. Optiphot. La nomenclatura seguida es la de ERDTMAN (1966) y REITSMA (1970), según la versión al castellano de SÁENZ (1978).

Microscopia electrónica de barrido (MEB) — Se ha utilizado para la observación de los detalles de la exina y aperturas. Las muestras, en este caso granos de polen procedentes de poblaciones silvestres recogidos en ac. acético glacial, se ha acetolizado según la técnica de ERDTMAN (1969). El recubrimiento con una fina capa de oro se ha verificado con un metalizador Diode-Sputtering (Polaron-5000) a 16 mA y 1.3 Kw durante 4 minutos. Las observaciones se han llevado a cabo, indistintamente, con un microscopio Stereoscan mod. S-4 o Jeol 84011.

En terminología de la ornamentación de la exina seguimos a SÁENZ (1979).

Resultados

Microcopia óptica — Se han estudiado 24 poblaciones procedentes de diversos países mediterráneos. Los resultados referentes a la forma y biometría polínica se exponen en la tabla 1.

Se trata de un polen tricolpado, isopolar, de simetría radiada. Exina de 1.5-1.5 µm; sexina más gruesa que la nexina; ornamentación fuertemente reticulada. Aperturas colporadas con margen perfectamente definido. Tamaño mediano (25-50 µm de la clasificación de ERDTMAN, 1952). Forma variable, de (prolato-esferoidal) subprolato a prolato, con valores extremos en la relación P/E que oscilan entre 1.05 y 1.60. Para los tres táxones considerados, la variación de los parámetros fundamentales es la siguiente:

Fumana hispidula

P entre 35 y 52 µm; $\overline{P}$ media, 42 µm; E entre 27 y 33 µm; $\overline{E}$ media 28 µm; M entre 12 y 22 µm; $\overline{M}$ media 18 µm; P/E entre 1.32 y 1.60; $\overline{P/E}$ media 1.44.

Fumana thymifolia subsp. *laevis*

P entre 37 y 48 µm; $\overline{P}$ media 42 µm; E entre 24 y 33 µm; $\overline{E}$ media 31 µm; M entre 15 y 23 µm; $\overline{M}$ media 21 µm; P/E entre 1.24 y 1.50; $\overline{P/E}$ media 1.33.

Fumana thymifolia subsp. *thymifolia*

P entre 39 y 53 µm; $\overline{P}$ media 45 µm; E entre 27 y 39 µm; $\overline{E}$ media 22 µm; M entre 15 y 25 µm; $\overline{M}$ media 21.63 µm; P/E entre 1.05 y 1.51; $\overline{P/E}$ media 1.34.

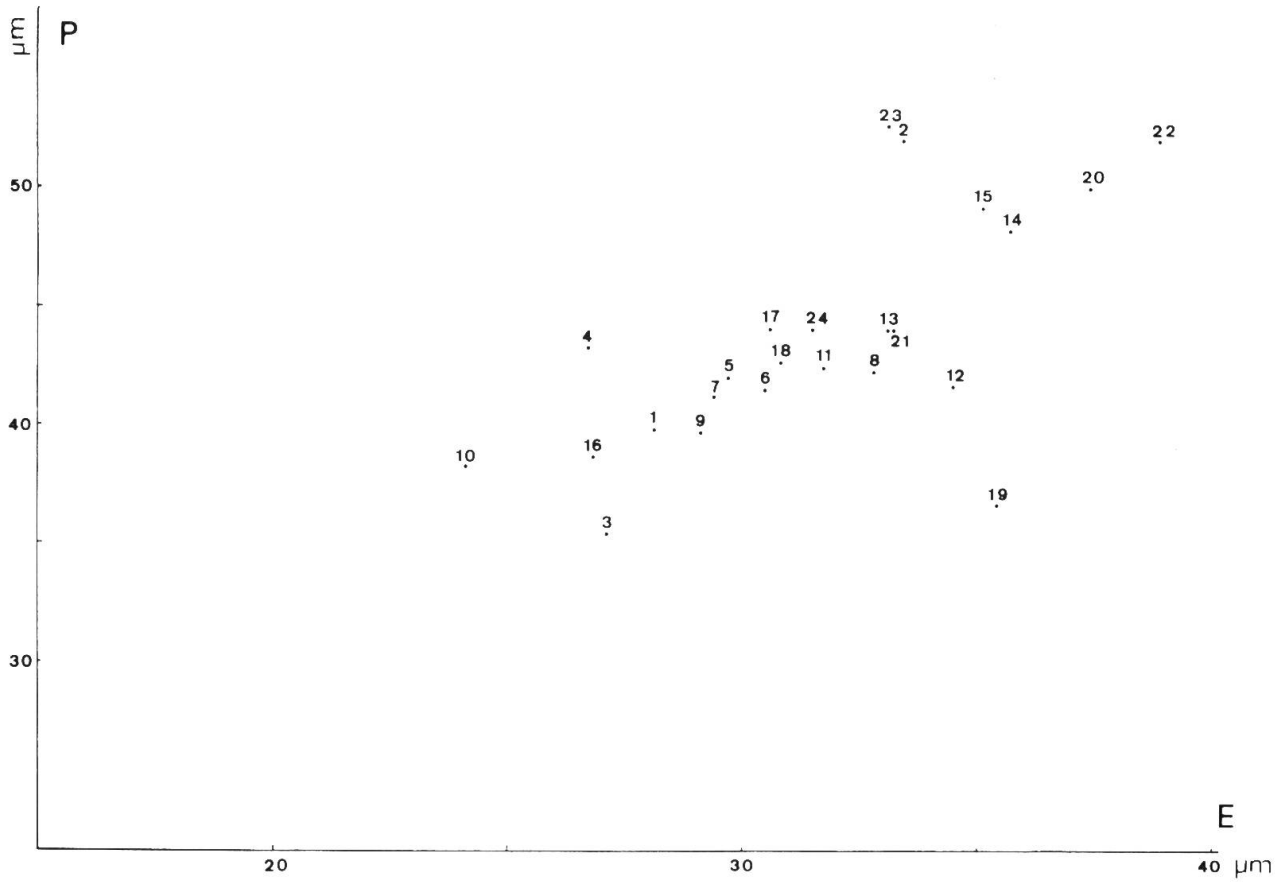
Se ha elaborado el test gráfico de Simpson-Roe (PLUYM & HIDEUX, 1977) para las medidas del eje polar P y diámetro ecuatorial E (gráf. 1). También la gráfica que visualiza la dispersión de las poblaciones con respecto a la relación P/E (gráf. 2).

Microscopia electrónica de barrido: ornamentación de la exina reticulada en *F. hispidula* (fig. 2, i). En *F. thymifolia* subsp. *thymifolia* y subsp. *laevis,* exina reticulado-granular (fig. 2, l, n). No hemos observado diferencias ostensibles en el tamaño del lumen del retículo en los tres táxones considerados.

Aperturas colporadas. Colpo longicolpado estrecho, subterminal, agudo en el extremo, con márgenes bien delimitados, rectos (fig. 2, h, n). Membrana colpal rugosa. Poro cuadrangular-subcircular. En las dos subespecies de *F. thymifolia* puede observarse una excrecencia anular superpuesta al poro (fig. 2, k, m), que contacta con las paredes colpales.

Discusión

Resulta evidente al estudiar la tabla 1, los amplísimos intervalos de variación que se presentan para las medidas de: P, E, M y P/E, tanto dentro de una misma población como entre poblaciones de un mismo taxon. Hemos comprobado que esta marcada heterogeneidad polínica se manifiesta incluso entre flores distintas de un mismo individuo, independientemente de su situación en la inflorescencia. La variación intraindividual en los tres táxones considerados es estadísticamente compa-



Graf. 2. — Disposición de las poblaciones polínicas estudiadas con respecto a la relación eje polar/diámetro ecuatorial.

rable a la que presentan las poblaciones entre sí. El intervalo de variación alcanza hasta un 20% en la comparación de las medidas. Hemos comprobado que existe, en líneas generales, una distribución unimodal de frecuencias para las medidas de las poblaciones, indistintamente de si se considera el polen procedente de una sola flor, o de 2-3 flores. Solo en un 5% de las poblaciones estudiadas se ha constatado una distribución de frecuencia bimodal, muy poco marcada, para el parámetro E. No conocemos una explicación satisfactoria a este hecho. Posiblemente deba ser considerado como una manifestación de inestabilidad genética para este carácter, consecuencia del proceso de diferenciación a que se halla sometido el taxon.

Del estudio del test gráfico de Simpson-Roe, así como de la gráfica P/E, se deduce que los tres táxones considerados constituyen un grupo estenopolínico, donde el frecuente solapamiento de las medidas de las poblaciones no permite una clara diferenciación taxonómica de ninguno de ellos por el tamaño o forma de su polen. Si se pueden matizar tendencias (con escaso valor discriminante), si atendemos a la síntesis estadística de los parámetros $\overline{P}$, $\overline{E}$ y $\overline{P/E}$. *F. hispidula* (fig. 2, g) se separa de *F. thymifolia* s.str. (fig. 2, j) por su menor tamaño, mesocolpio más estrecho y forma más prolata. Por el tamaño, la primera se relaciona con *F. thymifolia* subsp. *laevis*. Este último taxon presenta claras analogías, en cuanto a la forma y mesocolpio, con la subsp. *thymifolia*.

F. hispidula presenta una exina reticulada, que en *F. thymifolia* s.l. es reticulado-granular. Este resultado discrepa del de SÁENZ (1979), que indica el mismo tipo de ornamentación, reticulado-granular para ambos táxones. Nuestras reservas se perfilan en el sentido de conocer con exactitud la identidad del taxon referido a *F. laevis* (Cav.) Willk. ex Sennen, por Sáenz. Por otra parte hay que dejar constancia de que nuestras observaciones, para este carácter se han basado exclusivamente en el estudio de una población. Este dato ha de tomarse con circunspección y requiere confirmación futura.

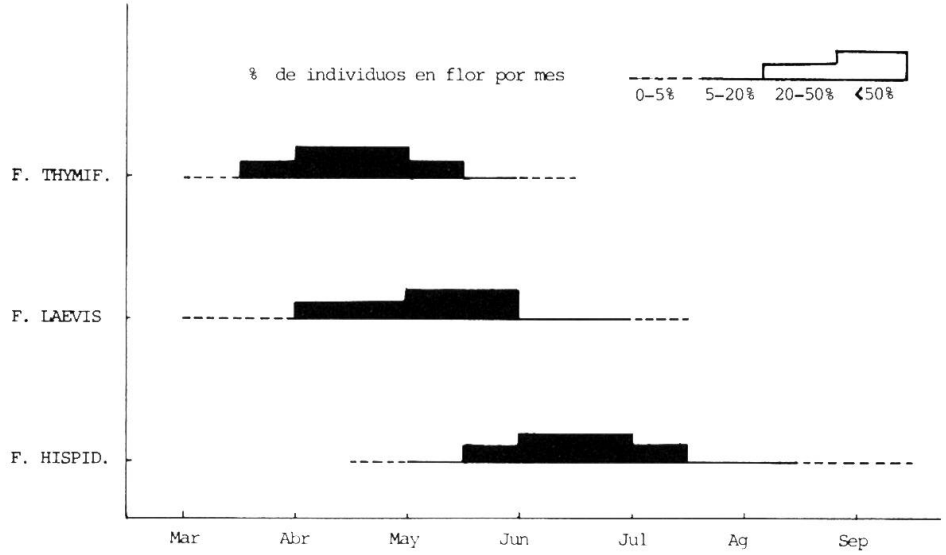
Taxon	Po.	Localidad	mP ± Es	$\bar{P}$	mE ± Es	$\bar{E}$	mM ± Es	$\bar{M}$	mP/E ± Es	$\overline{P/E}$	
F. hispidula	P_1	Hs: Maella (Tarragona)	|35,19-45,54| 39,78± 0,23		|24,84-31,05| 28,08± 0,19		|14,49-20,70| 18,31± 0,25		|1,30- 1,58| 1,41± 0,01		prolato
F. hispidula	P_2	Hs: Albagés (Lérida)	|45,54-55,89| 52,14± 0,23		|28,98-35,19| 33,40± 0,24		|11,38-14,49| 12,52± 0,17		|1,73- 1,35| 1,58± 0,01		prolato
F. hispidula	P_3	Hs: Dehesa de la Albufera(Valencia)	|31,05-39,33| 35,43± 0,15		|22,77-31,05| 27,09± 0,15		|14,49-18,63| 16,78± 0,15		|1,2 - 1,46| 1,32± 0,01		subprolato
F. hispidula	P_4	Hs: Dehesa de la Albufera(Valencia)	|39,33-47,61| 43,30± 0,12	42,19	|22,77-31,05| 26,70± 0,13	29,28	|12,42-18,63| 16,35± 0,2	17,88	|1,37- 1,81| 1,60± 0,01	1,44	prolato
F. hispidula	P_5	Hs: Minateda (Murcia)	|37,26-45,54| 41,91± 0,19		|26,91-33,12| 29,74± 0,17		|16,56-22,77| 19,70± 0,23		|1,30- 1,61| 1,42± 0,01		prolato
F. hispidula	P_6	Hs: El Gabar (Almería)	|39,33-45,54| 41,50± 0,16		|26,91-33,12| 30,57± 0,10		|18,63-22,77| 21,38± 0,13		|1,26- 1,50| 1,35± 0,01		prolato
F. hispidula	P_7	Hs: Torrevieja (Alicante)	|39,33-45,54| 41,33± 0,12		|26,91-31,05| 29,41± 0,12		|18,63-20,70| 20,18± 0,17		|1,31- 1,69| 1,40± 0,01		prolato
F. laevis	P_8	Hs: Collado de Enguera (Valencia)	|37,26-45,54| 42,14± 0,15		|31,05-37,26| 32,83± 0,35		|18,63-26,91| 22,12± 0,14		|1,10- 1,46| 1,26± 0,01		subprolato
F. laevis	P_9	Ma: Hidum (Melilla)	|37,26-41,40| 39,76± 0,27		|26,91-33,12| 29,10± 0,20				|1,25- 1,46| 1,36± 0,01		prolato
F. laevis	P_{10}	Bl: Son Sureda d'Artá (Mallorca)	|33,12-41,40| 38,29± 0,34		|22,77-28,98| 24,11± 0,48		|14,49-16,56| 15,06± 0,18		|1,21- 1,72| 1,50± 0,02		prolato
F. laevis	P_{11}	Bl: Coll d'en Rabassa (Mallorca)	|41,40-45,54| 42,43± 0,12	42,37	|28,98-35,19| 31,75± 0,14	31,60	|20,70-20,70| 20,7 ± 0,00	20,99	|1,17- 1,42| 1,33± 0,01	1,33	prolato
F. laevis	P_{12}	Ga: Allauch (Bouches-du-Rhône)	|37,26-49,68| 41,62± 0,30		|31,05-39,33| 34,56± 0,24		|18,63-24,84| 21,73± 0,34		|1,11- 1,43| 1,24± 0,01		subprolato
F. laevis	P_{13}	Gr: Olympia (Peloponesus)	|39,33-47,61| 44,09± 0,23		|28,98-39,33| 33,16± 0,20		|18,63-24,84| 22,77± 0,25		|1,18- 1,50| 1,32± 0,01		subprolato
F. laevis	P_{14}	Gr: Sporades (Skopelos)	|43,47-51,75| 48,27± 0,24		|33,12-39,33| 35,74± 0,20		|20,70-24,84| 23,59± 0,21		|1,15- 1,47| 1,34± 0,01		prolato
F. thymifolia	P_{15}	Hs: El Bosque (Cádiz)	|45,54-51,75| 49,28± 0,24		|31,05-37,26| 35,10± 0,21		|20,70-24,84| 23,03± 0,19		|1,27- 1,61| 1,40± 0,01		prolato
F. thymifolia	P_{16}	Hs: Mojacar (Almería)	|35,19-43,47| 38,60± 0,19		|24,84-28,98| 26,85± 0,12		|16,56-18,63| 17,80± 0,24		|1,28- 1,58| 1,43± 0,01		prolato
F. thymifolia	P_{17}	Hs: Mora de Toledo (Toledo)	|39,33-49,68| 44,09± 0,29		|26,91-35,19| 30,65± 0,18		|18,63-22,77| 20,43± 0,22		|1,29- 1,60| 1,35± 0,05		prolato
F. thymifolia	P_{18}	Hs: Gandesa (Tarragona)	|37,26-47,61| 42,68± 0,27		|28,98-35,19| 30,88± 0,19		|14,49-16,56| 15,11± 0,15		|1,26- 1,57| 1,37± 0,01		prolato
F. thymifolia	P_{19}	Hs: Vidreras (Gerona)	|33,12-37,26| 36,78± 0,17	45,39	|33,12-37,26| 35,41± 0,27	33,31	|24,84-26,91| 25,66± 0,16	21,63	|1,00- 1,12| 1,05± 0,00	1,34	prolato-esferoidal
F. thymifolia	P_{20}	It: Capri (Nápoles)	|45,54-53,82| 49,90± 0,23		|33,12-39,33| 37,42± 0,22		|20,70-24,84| 22,91± 0,20		|1,25- 1,47| 1,33± 0,01		prolato
F. thymifolia	P_{21}	It: Mont.de Giampaolo (Agrigento)	|37,26-49,68| 43,94± 0,31		|28,98-37,26| 33,28± 0,23		|20,70-26,91| 23,37± 0,26		|1,16- 1,50| 1,31± 0,01		subprolato
F. thymifolia	P_{22}	Gr: Sporades (Skopelos)	|49,68-60,03| 52,01± 0,38		|33,12-43,47| 38,95± 0,34		|20,70-24,84| 23,34± 0,52		|1,20- 1,41| 1,31± 0,01		subprolato
F. thymifolia	P_{23}	Ju: Rovinj	|47,61-55,89| 52,66± 0,16		|26,91-37,26| 33,12± 0,38		|22,77-26,91| 24,03± 0,14		|1,27- 1,68| 1,51± 0,01		prolato
F. thymifolia	P_{24}	Tu: Alanya (Anatolia)	|41,40-49,68| 44,02± 0,25		|28,98-33,12| 31,50± 0,15		|18,63-22,77| 20,70± 0,25		|1,25- 1,50| 1,40± 0,01		prolato

Tab. 1. — Biometría polínica al microscopio óptico (medidas en µm). Para cada población (Po 1-24) de los tres táxones considerados, *F. hispidula, F. thymifolia* subsp. *laevis* y *F. thymifolia* subsp. *thymifolia,* se recogen: localidad, a la que antecede la abreviatura del país que se trate (GREUTER & al., l.c.); P, intervalos de variación del eje polar, inmediatamente debajo la media de P, seguida del error standar (mP ± Es); $\bar{P}$, media de los valores medios del eje polar para cada taxon; E, intervalos de variación del diámetro ecuatorial, inmediatamente debajo la media de E seguida del error standar (mM ± Es); $\bar{M}$, media de los valores medios de la mesocolpia para cada taxon; P/E, intervalos de variación de la relación eje polar/diámetro ecuatorial, inmediatamente debajo la media de P/E seguida del error standar (m P/E ± ES); $\overline{P/E}$, media de los valores medios de la relación P/E para cada taxon; *forma,* según ERDTMAN (l.c.), para cada población.

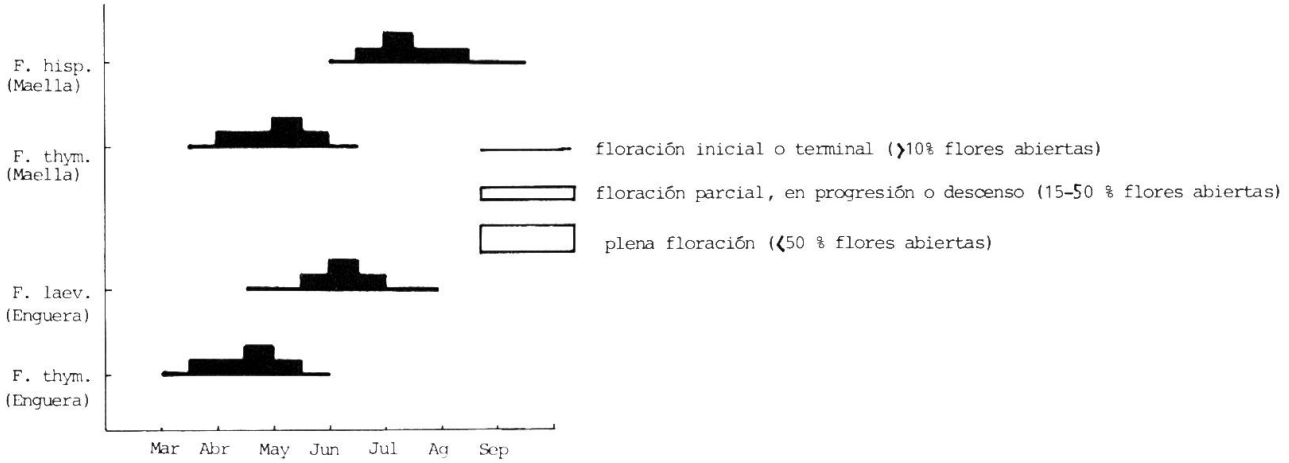
Observaciones fenológicas

Material, métodos y resultados

Se ha confeccionado un calendario de los períodos de floración (gráf. 3), a partir de la observación de 362 pliegos de herbario, procedentes de las Instituciones que se consignan en el apartado del tratamiento taxonómico, desglosados de la siguiente forma: 184 pliegos de *F. thymifolia* s.str.,



Graf. 3. — Calendario de floración de *F. thymifolia* s.str., *F. thymifolia* subsp. *laevis* y *F. hispidula,* confeccionado en base a los pliegos de herbario consultados.



Graf. 4. — Calendario de floración de *F. hispidula, F. thymifolia* s.str. y *F. thymifolia* subsp. *laevis* en dos localidades españolas: Maella (Teruel) y Collado de Enguera (Valencia).

140 de *F. thymifolia* subsp. *laevis* y 38 de *F. hispidula.* Es obvio que los resultados expresados en la gráfica han de tomarse a título orientativo, habida cuenta que incluye datos de áreas geográficas encuadradas en latitudes muy diversas, no contempla factores ecológicos concretos y la extracción de la muestra responde mayoritariamente a países mejor representados en los herbarios consultados (S. de Europa), en detrimento de los países de Oriente Próximo y N. de África.

También se ha realizado un estudio fenológico comparativo entre dos localidades concretas del E de la Península Ibérica. En Maella (Teruel) a 300 m, sobre margas yesosas y en un matorral del *Ononidetum tridentatae* conviven simpátricamente *F. hispidula* y *F. thymifolia* s.str. En el collado de Enguera (Valencia), localidad clásica de *Cistus laevis,* a 420 m, sobre margas pedregosas y en matorral abierto de *Thymo-Siderition,* conviven simpátricamente *F. thymifolia* subsp. *laevis* y *F. thymifolia* s.str. Durante la primavera-verano de los años 1984-1985, pudo seguirse el período de floración de estos táxones mediante visitas espaciadas cada 15 días, de primeros de marzo a finales de agosto. En cada visita se contabilizaron el número de flores abiertas por individuo. Los

porcentajes se han establecido sobre la media de las observaciones efectuadas en 10 individuos seleccionados de cada uno de los táxones considerados. Los resultados de las observaciones se expresan en la gráf. 4.

Discusión

La gráf. 3 nos muestra una clara separación temporal de la floración entre *F. thymifolia* s.str. y *F. hispidula*. *F. thymifolia* subsp. *laevis* presenta un comportamiento intermedio, más próximo a *F. hispidula,* aunque conviene matizar en cuanto a los dos táxones que se consideran (forma *laevis* y forma *juniperina*).

La gráf. 4, aunque de conclusiones últimas más limitadas por su concreción a un espacio geográfico, resulta extremadamente ilustrativa. En Maella, la separación temporal del período de floración entre ambos táxones es prácticamente total. A principios de junio, cundo inicia la floración *F. hispidula,* queda tan solo abierta, ocasionalmente, alguna flor terminal de *F. thymifolia.* La lenta floración de *F. hispidula* se prolonga durante los meses de junio, julio y prácticamente agosto, pudiéndose extender hasta principios de septiembre si se produce alguna precipitación en este intérvalo. Ya a partir de la primera quincena de julio es normal que se presenten en el mismo pie flores y cápsulas fructificadas.

En Enguera, la separación temporal no es tan manifiesta; existe un corto período de solapamiento en el mes de mayo, en el cual el declive de floración de *F. thymmifolia* s.str. corresponde al inicio de la plena floración en la subsp. *laevis.* Aunque el mecanismo de aislamiento temporal, teóricamente, no es aquí total, sí que parece serlo desde el punto de vista funcional. Así, no hemos podido observar formas híbridas en un área explorada representativamente extensa.

Más conflictivo se presenta delimitar el período de floración de la subsp. *laevis* en otros enclaves del área mediterránea, de donde no poseemos más que datos de herbario. Formas muy robustas, parecidas a las de Enguera, procedentes de Mallorca, Marruecos, Sicilia, Grecia, etc., hemos observado que presentan un período de floración similar. Estas formas parecen inexistentes en la cuenca oriental, substituidas por matas más humildes, de hojas poco revolutas a casi planas (tendentes a la forma *juniperina*), por lo demás igualmente extendidas en el Mediterráneo central. El período de floración de estas formas no presenta diferencias tan marcadas con *F. thymifolia* s.str., con la cual suponemos pueden convivir simpátricamente (al menos viven en el mismo territorio geográfico). No obstante, si atendemos a los datos ofrecidos por muestras de herbario recolectadas en idéntica fecha, del mismo o muy próximo enclave (Egeo, Sporades, in M) se establece una cierta separación temporal, de 15 a 20 días entre la más temprana floración de la subsp. *thymifolia* con respecto a la subsp. *laevis.*

Es evidente que el mecanismo de aislamiento reproductivo más conspicuo escogido por el grupo *F. thymifolia* en su proceso de especiación, es de tipo precigótico, temporal-estacional, siguiendo el esquema de LEVIN (1971).

Este mecanismo es totalmente útil en el caso de *F. thymifolia* y *F. hispidula,* que presentan períodos de floración claramente separados. Puede utilizarse, entonces, como excelente carácter taxonómico. En el caso de la subsp. *laevis,* este mecanismo se encuentra aún en proceso de diferenciación y posterior estabilización, pero en las formas típicas (forma *laevis*) resulta ya funcionalmente efectivo. Esta marcada tendencia puede utilizarse, consecuentemente, como carácter taxonómico válido, aunque parcialmente discriminante.

Números cromosomáticos

Material y métodos

Las observaciones de los cromosomas se han efectuado a partir de meristemas radiculares procedentes de la germinación de semillas en placa de Petri, una vez eliminado el mucílago que las envuelve y escarificadas en el ápice micropilar. Pretratamiento antimitótico, sumergiendo las radículas en 8-hidroxiquinoleina 0.002 M (TJIO & LEVAN, 1950) durante seis horas a 2-5°C. Fijación en etanol absoluto-acido acético glacial 3:1. Tinción con orceina acética durante un período comprendido entre 12 y 24 horas (KAWANO, 1965). Las preparaciones se obtienen por aplastamiento, montadas en ácido acético 45%-glicerol 9:1.

Muestras estudiadas y resultados

Fumana hispidula Loscos & Pardo

HS: Te, Maella, 300 m, margas áridas subyesosas, en el *Ononidetum tridentatae,* 22.7.1984, Molero & Rovira, BCF *73320.* **L,** L'Albagés, 450 m, en matorral de *Rosmarino-Ericion,* 29.6.1985, Molero & Rovira, BCF.

$2n = 32$ (fig. 4, b). No conocemos recuentos previos para este taxon.

Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. **thymifolia,** s.str.

HS: V, Collado de Enguera, suelo pedregoso calcáreo, 460 m, en matorral del *Rosmarino-Ericion,* J. Molero, BCF. **Mu,** Pto. Lumbreras, 180 m, rambla pedregosa, árida, 17.5.1986, J. Molero, BCF. **T,** Gandesa hacia Batea, 400 m, en matorral del *Rosmarino-Ericion,* 7.5.1983, Molero & Rovira, BCF *71253.*

$2n = 32$ (fig. 4, a). Dato coincidente con otros recuentos anteriores: LOVE & KJELLQUIST (1964) y LEITAO & ALVES (1976) sobre material ibérico; NATARAJAN (1977, 1978) y VAN LOON & al. (1971) sobre plantas del sur de Francia.

Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. **laevis** (Cav.) Molero & Rovira

HS: V, Collado de Enguera, 450 m, suelo pedregoso-calcáreo, en matorral del *Rosmarino-Ericion,* 12.8.1985, Benedí & Molero, BCF *74339.*

$2n = 32$ (fig. 4, c). Este taxon ha sido estudiado con anterioridad (*sub.* var. *laevis* (Cav.) Grosser) por ATSMON & FEINBRUN (1960) en plantas de Israel.

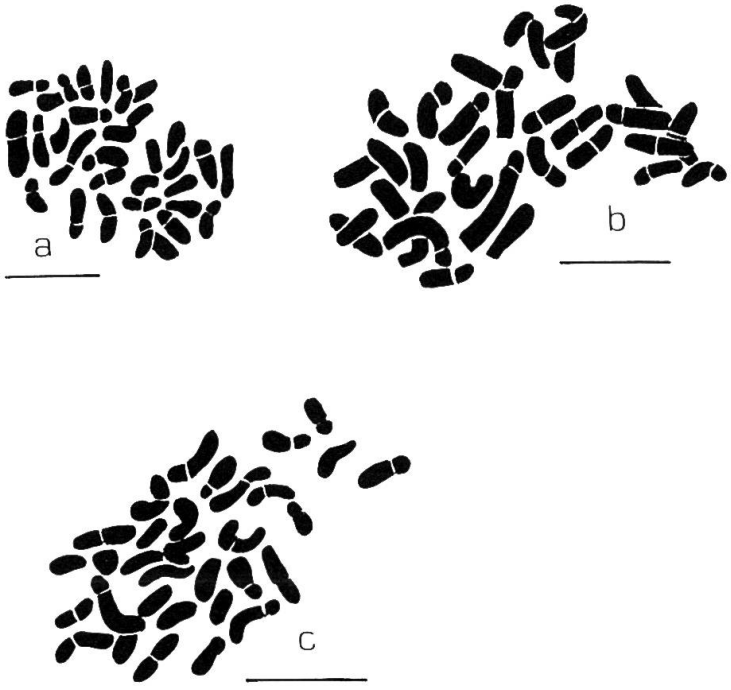


Fig. 4. — Metafases somáticas de: **a,** *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* (Gandesa, BCF *71253*), $2n = 32$; **b,** *F. hispidula* Loscos & Pardo (Maella, BCF *73320*), $2n = 32$; **c,** *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb. subsp. *laevis* (Cav.) Molero & Rovira (Clldo. de Enguera, BCF *74339*), $2n$ 32. La escala equivale a 3.5 µm.

Discusión

Los tres táxones estudiados responden a tetraploides, con número base $x = 8$. Se confirma una vez más la estabilidad del género *Fumana,* que no ha presentado hasta la fecha ninguna disgresión al número somático común $2n = 32$. Nada aporta el número cromosomático a la taxonomía del grupo, dada su constancia. Desconocemos si la morfología del cariótipo puede ser más definitoria al respecto. Por nuestra parte, lamentamos no haber podido abordar este último aspecto.

Datos ecológicos

Observaciones

F. hispidula: coloniza margas, margas pedregoso-áridas y yesos del Oligoceno, Eoceno y Mioceno, en enclaves especialmente térmicos y resguardados, sometidos a un clima mediterráneo-continental. Se sitúa en el piso de vegetación Mesomediterráneo de ombroclima seco, descendiendo rarísimamente al Termomediterráneo (OZENDA, 1975; RIVAS MARTÍNEZ, 1981). Forma parte de tomillares y matorrales del *Rosmarino-Ericion* y *Gypsophylion* (LÓPEZ & MORENO, 1976; BRAUN BLANQUET & BOLOS, 1957). En algunos enclaves del sureste árido (Sierra Espuña), aparece sobre esquistos silúricos neutros en comunidades de *Anthyllidetalia terniflorae.* Altitudinalmente oscila entre los 20-1000 m.

F. thymifolia subsp. *thymifolia:* coloniza sustratos muy diversos: margas, pedregales calizos, yesos, esquistos, suelos arenosos procedentes de la disgragación del gneis o granitos, etc., en anclaves térmicos muy soleados, subxéricos. Se sitúa en el piso de vegetación Termomediterráneo, raramente alcanza el Supramediterráneo, con ombroclima de semiárido a seco, raramente subhúmedo (OZENDA, l.c.; RIVAS MARTÍNEZ, l.c.). Aparece en formaciones degradadas del dominio del encinar, garrigas, matorrales o tomillares de la clase *Ononido-Rosmarinetea.* Como indica ZOHARY (1972), presenta un marcado carácter pionero y puede presentarse en suelos decapitados o esqueléticos, así como en prados incipientes terofíticos. También en suelos arenosos próximos al mar, en pinares aclarados o dunas fijadas. En contraste, aparece también sobre suelos profundos y frescos (terra rossa, rentzinas, tierra parda mediterránea), en salviares o tomillares del *Aphyllanthion (Rosmarinetalia).* Oscila altitudinalmente entre 0-1500 m.

F. thymifolia subsp. *laevis:* presenta apetencias ecológicas muy similares a la subsp. *thymifolia,* algo más restringidas, pues se aleja menos del litoral. Se sitúa preferentemente en el piso de vegetación Termomediterráneo, alcanzando también el Mesomediterráneo, con ombroclima que oscila entre el semi-árido y seco (OZENDA, l.c.; RIVAS MARTÍNEZ, l.c.). La forma típica, preferentemente calcífila, aparece sobre suelos margosos, pedregosos o no, también en suelos arenosos sobre materiales de origen sedimentario (Mioceno u Oligoceno), formando parte de tomillares y matorrales termófilos *(Thymo-Siderition, Rosmarino-Ericion),* en el dominio del *Quercion ilicis* o del *Oleo-Ceratonion.* En Mallorca, ligada a suelos algo descalcificados de las garrigas mediterráneas (DUVIGNEAUD, 1985). En Marruecos, frecuente en suelos arenoso-arcillosos, planos, en comunidades aclaradas de substitución del dominio del alcornocal (SAUVAGE, 1961). Las formas de porte más delicado (tendentes a la forma *juniperina*) parecen preferir los suelos arenosos, descalcificados o no, en enclaves próximos al litoral. Altitudinalmente oscila entre los 0-1000 m.

Discusión

F. hispidula es el táxon del grupo que presenta exigencias ecológicas más estenoicas: vive en matorrales abiertos sobre sedimentos terciarios ricos en carbonatos, en áreas de clima preferentemente continental. *F. thymifolia* subsp. *thymifolia* es, por el contrario, el taxon con mayor plasticidad ecológica: diversidad de sustratos y clima, mayor techo altitudinal y carácter pionero en las formaciones arbustivas; las categorías infrasubespecíficas (var. *papillosa;* forma *barrelieri*) presentan un comportamiento similar. *F. thymifolia* subsp. *laevis* no difiere substancialmente en su comportamiento con respecto a la anterior entidad. Las formas típicas son fundamentalmente calcícolas; la forma *juniperina* es indiferente edáfica, aunque muestra preferencia por los suelos areno-

sos. El clima, decididamente mediterráneo-litoral, puede interpretarse como un rasgo diferencial frente a la subsp. *thymifolia* y *F. hispidula.*

Tratamiento taxonómico

Introducción

Para la realización de los trabajos taxonómicos, ha sido posible estudiar los pliegos de herbario cedidos amablemente en préstamo por las instituciones cuyas siglas de herbario se enumeran a continuación, abreviadas según el "Index herbariorum" (HOLMGREN & KEUKEN, 1974): BC, BCF, G, GDA, GDAC, M, MPU, SALA, SEV.

En el apartado "Especímenes representativos", ordenamos las referencias de pliego atendiendo al orden alfabético de países, según las abreviaturas utilizadas por GREUTER & al. (l.c.). Dada la abundancia del material disponible para consulta, hemos creído oportuno ofrecer tan solo una selección representativa de cada taxon, según las disponibilidades de los herbarios consultados. La abundancia de muestras referidas a la Península Ibérica, nos obliga igualmente a una selección de los materiales, que se presentan ordenados por provincias, éstas abreviadas según el esquema seguido por Flora Ibérica (CASTROVIEJO & al., 1986).

Clave para la determinación de las especies y categorías inferiores

1. Ovario glabro; estigma no capitado. Sépalos glabros o glabrescentes en el tercio superior **F. hispidula**

1a. Ovario hispídulo al menos en su mitad superior; estigma capitado-cónico, lobado. Sépalos glandulares o glandular-pubescentes 2

2. Hojas provistas de indumento glandular; entrenudos basales generalmente glandular-víscidos 3

2a. Hojas desprovistas de indumento glandular; entrenudos basales no glandular-víscidos 5

3. Hojas con papilas capitiformes subcristalinas **F. thymifolia** subsp. **thymifolia** var. **papillosa**

3a. Hojas sin papilas capitiformes 4

4. Hojas inferiores de densamente glandular-pubescentes a víscidas, con predominio del indumento glandular sobre el eglandular **F. thymifolia** subsp. **thymifolia** var. **thymifolia** forma **thymifolia**

4a. Hojas inferiores no víscidas, con abundantes pelos setosos incurvos de longitud media (0.2-0.4 mm), evidente sobre un indumento glandular corto y disperso **F. thymifolia** subsp. **thymifolia** var. **thymifolia** forma **barrelieri**

5. Porte robusto (15-30 cm); entrenudos generalmente rojizos o verde amarillentos; hojas revolutas o con el margen fuertemente engrosado. Inflorescencia no víscida **F. thymifolia** subsp. **laevis** forma **laevis**

5a. Porte delicado (10-20 cm); entrenudos verde-amarillentos o verde grisáceos. Hojas planas, agudas. Inflorescencia glándular-víscida **F. thymifolia** subsp. **laevis** forma **juniperina**

Parte descriptiva

Fumana hispidula Loscos & Pardo ex Willk., Ser. inconf. pl. Aragón 12 (1863).

Ind. loc.: "... in collibus Aragonia inferioris centralis abundat".

Tipificación — **Lectotypus** (designado aquí) in COI herb. Willkom (fig. 9): "Herbarium Willkommii / *Fumana viscida* Sp. / var. *laevis* Wk. (*F. hispidula* L. P.) / Abundat in collibus Aragonia australis / Leg. Loscos Jul. Agosto 1858". Pliego conteniendo tres ejemplares y dos

etiquetas de localidades distintas. Se escoge como tipo el ejemplar de la izquierda, de mayor tamaño, con la etiqueta "Herbarium Willkommii" a su pie. Los dos ejemplares de la derecha, más reducidos, corresponden a materiales de Menorca enviados a Willkomm por J. Rodríguez y han de referirse a *F. thymifolia* subsp. *laevis*.

En el herbario Loscos (La Cogullada, Zaragoza), se conserva un pliego que incluye dos ejemplares y un fragmento de papel con letra manuscrita de Loscos: "*Helianthemum thymifolium / F. hispidula* Losc." sin ninguna otra especificación. La ausencia de localidad y fecha nos impide saber si Loscos se basó en este material para realizar la descripción protológica.

≡ *F. glutinosa* var. *hispidula* (Loscos & Pardo) Rouy, Bull. Soc. Bot. France 31: 74 (1884) ≡ *F. viscida* subsp. *hispidula* (Loscos & Pardo) Pau, Anales R. Soc. Esp. Hist. Nat. 27: 421 (1898) ≡ *F. laevis* var. *hispidula* (Loscos & Pardo) C. Vicioso, R. Soc. Esp. Hist. Nat. 15: 91 (1915) ≡ *F.* glutinosa subsp. *laevis* forma *hispidula* (Loscos & Pardo) Pau, Bol. Soc. Arag. Ci. Nat. 17: 211 (1918).

= *F. hispidula* var. *pabularis* Pau, Actas R. Soc. Esp. Hist. Nat. 28: 92 (1899). **Lectotypus** (escogido aquí) in M: "Caroli Pau Herbarium Hispanicum / *F. hispidula* Losc. & Pardo. Ser. inc. (1863) / pabularis Mihi / Segorbe / leg. Majo 1898".

Icon.: fig. 5.

Sufrútice robusto, erecto, de 20-50 cm; base del tronco de hasta 3 cm de ∅, con ritidoma rojizo, pardo rojizo o grisáceo que se desprende a tiras; olor resinoso, esencial, característico. Tallos rojizos en la parte vegetativa, tapizados de pelos glandulares cortos, 2-3 celulares, junto con pelos setosos cortos incurvos o aculeolados más escasos. Hojas glauco-verdosas, que contrastan vivamente con el tallo; las tectrices de (7-)8-10(-13) × 1-1.5 mm, lineares, obtusas o subagudas, setosas o no, fuertemente revolutas, subcarnosas, con nerviación muy evidente, glabras o con pelos setosos cortos aculeolados, antrorsos, dispersos por la haz; estípulas de triangulares a linear-triangulares, de 2-4 mm; hojas axilares 2-6 por axila, de (3-)4-6(-7) × 0.5-1 mm, muy semejantes a las tectrices, estipuladas. Inflorescencia más corta que la parte vegetativa del tallo, con (1-)2-6(-8) flores; indumento poco aparente, constituido por pelos glandulares cortos y largos, estos últimos dispuestos laxamente y más escasos, nunca de consistencia víscida; brácteas linear-triangulares; agudas, de bordes revolutos, las de último orden no inferiores a 1.8 mm. Sépalos externos de ca. 3 mm, lineares, revolutos, fuertemente doblados por su mitad; los internos generalmente acuminados, de (4-)5-7 mm, provistos de indumento glandular espaciado en la base, generalmente glabros en el 1/3 apical; más raramente totalmente glabros y excepcionalmente glandular-setosos en la var. *pabularis* Pau. Pétalos de 5-8(-9) mm. Polen prolato, 42 × 29 µm; relación P/E = 1.44; ornamentación de la exina reticulada. Ovario glabro; estilo que dobla la longitud de los estambres; estigma no capitado, agudo, con lóbulos estigmáticos engrosados marginalmente, no lobados, aparentando una expansión transversal pseudo-anular. Cápsula glabra. Semillas de (1.6-)1.8-2.3(-2.6) mm, marrón claro o grisáceo. $2n = 32$. Floración julio-agosto.

Distribución geográfica (endemismo de la mitad oriental de la Península Ibérica (mapa 1)

Especímenes representativos. — **HS, Ab:** entre Alcaraz y Peñascón, 16.7.1934, *González-Albo,* BC *84719;* Abzweigung von der Strasse Hellin-Cieza in Richtung Agramón kurz vor Minateda, 520 m, 19.5.1983, *Bayer & Grau,* M-MP5. **A:** Torrevieja, 50 m, in calcareis, 17.7.1973, *A. Segura 6171,* M-MP7; Xixona, 27.4.1971, *Rivas Goday,* SALA *4982.* **A:** Vélez Blanco, el Gabar, 980 m, in pinetis ad solo gypsaceo, 30.6.1980, *A. Segura 19506,* M-MP6; Almohallas, 26.6.1962, Hno. Rufino, SALA 443. **Cs:** El Perellonet, 31.3.1961, *O. Bolos,* BC *149706;* Segorbe, ad via Gabacho, 5.?, *C. Pau,* BC *7182.* **L:** l'Albagés, in argillosis, 400 m, 10.6.1983, *Font Quer,* BC *89726;* ibíd., 29.6.1985; *Molero & Rovira,* BCF-MP2. **Gr:** entre Huescar y Pbla. de D. Fadrique, 9.8.1984, *Olivenza & al.,* GDAC *20194;* Srra. de los Guájares, cerro Lobera, 21.7.1984, *Olivenza & al.,* GDAC *20195.* **M:** Ocaña, 6.1947, *Reuter,* G. **Mu:** Srra. de Espuña, a Sta. Eulalia, 980 m, sur schiste, 8.7.1929, *Sennen & Jerónimo,* BC-Sennen. **Te:** Maella, hacia Mazaleón, en el *Ononidetum tridentatae,* 22.7.1984, *Molero & Rovira,* BCF *73320*-MP1; Castellserás, in collibus, común, 2.7.1975, *Loscos,* BC *97053;* Cabezo de Sta. Bárbara de Castellserás, ermussi, 5.6.1981, *Loscos,* G. **V:** Albufera valentiae, 5.1987, *Pau,*

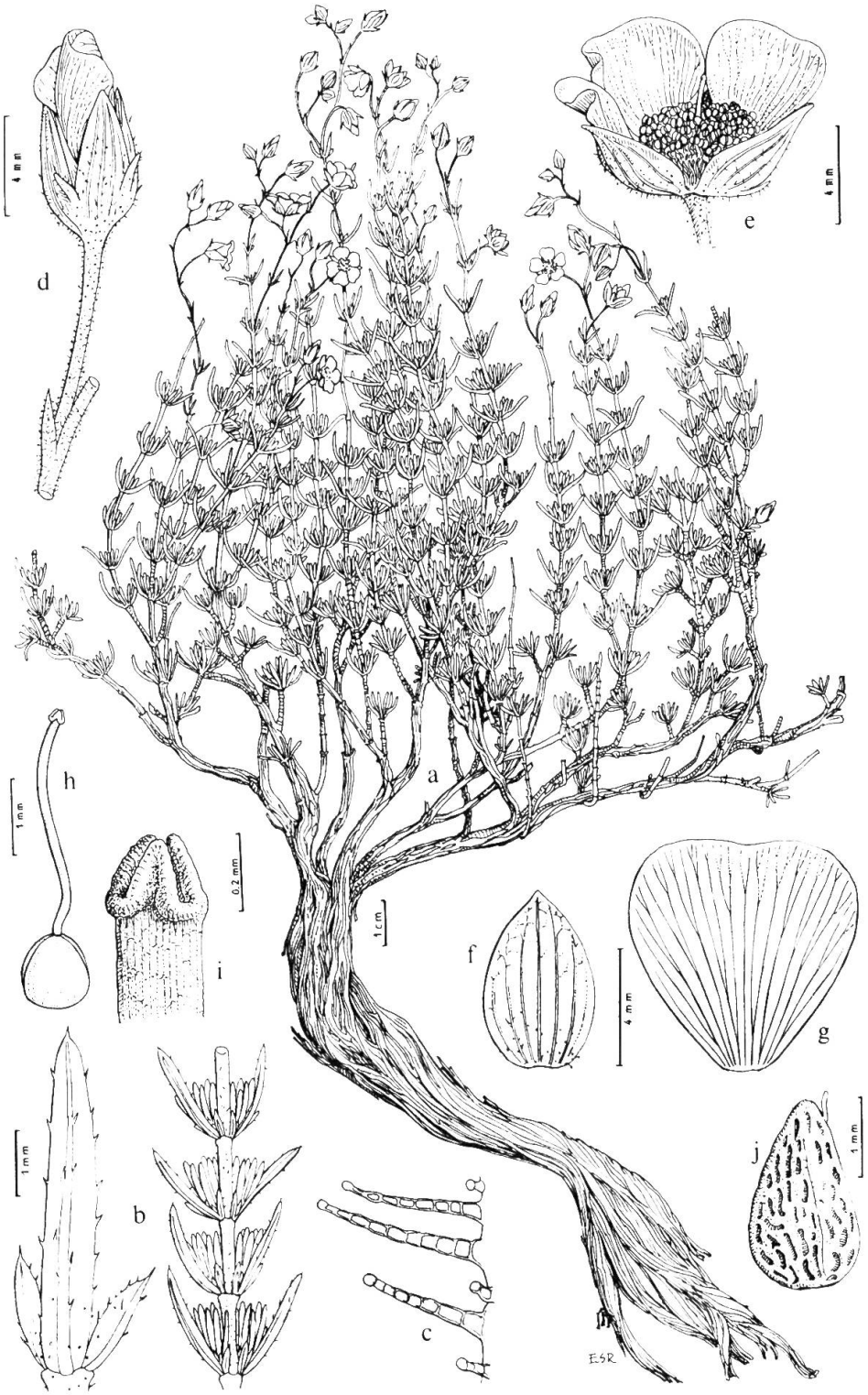


Fig. 5. — *F. hispidula* Loscos & Pardo (Maella, BCF *73315*): **a**, aspecto general; **b**, fragmento de la parte vegetativa de un tallo y detalle hoja tectriz con estípulas; **c**, indumento pedicelo floral; **d**, flor cerrada; **e**, flor abierta; **f**, sépalo; **g**, pétalo; **h**, gineceo; **i**, detalle del estigma; **j**, semilla.

BC 7068-MP4; Dehesa de Albufera, 30.5.1909, *Moroder,* BC 7180-MP3; in muris amphiteatri Saguntini, 11.5.1844, *Willkomm,* G; in collibus pr. Banyeres, 700 m, 23.7.1919, *Font Quer,* BC *89702*.

Notas

La identificación o supeditación de *F. hispidula* a *F. thymifolia* subsp. *laevis* (= *Cistus laevis* Cav.) por la mayoría de los estudiosos de la Flora Ibérica, error de interpretación que se ha mantenido hasta la fecha, tiene su origen en la equivocoda asimilación que de la planta de Loscos y Pardo hizo en su época WILLKOMM (1880), opinión a la que no pudieron sustraerse otros prestigiosos autores contemporáneos, como Boissier, Lagasca, Leresche, Reverchon, etc., según se desprende del estudio de los materiales de herbario. Este error de apreciación tiene su fundamento, a nuestro juicio, en las siguientes consideraciones:

a) es evidente la similitud de los caracteres vegetativos (porte, tallos, hojas) entre las formas ibéricas más típicas de *F. thymifolia* subsp. *laevis* y *F. hispidula.* Son, básicamente, las sutiles aunque ostensibles diferencias en los caracteres de los órganos reproductores (indumento del ovario y forma del estigma, tamaño de los sépalos e indumento, magnitud de los pétalos, tamaño de las semillas, etc.), los que resultan determinantes para separar ambas entidades. En materiales recolectados fuera del período de floración o fructificación, establecer estas diferencias resulta notoriamente difícil.

b) *F. hispidula* aparece puntualmente en algunos enclaves del litoral valenciano, entre Castellón y Alicante, por nuestras observaciones, jamás conviviendo con *F. thymifolia* subsp. *laevis,* aunque en territorios geográficos relativamente próximos. Alcanza así la "Devesa de l'Albufera" de Valencia, localidad que fue visitada por la mayoría de botánicos contemporáneos de Loscos, algunos ya mencionados y sin duda, por los mismos Boissier y Willkomm. Del taxon de CAVANILLES (1793), aparte de la descripción protológica (no discriminante entre las dos estirpes), no se conserva más que el ícon (tabl. 145, fig. 1; que presenta, por lo demás, un parecido extraordinario con *F. hispidula*) y el tipo, un ejemplar de herbario recolectado en avanzado estado de fructificación. No es de extrañar que con tan escasas y poco definidas referencias, Willkomm, así como el resto de los autores, identificaran la planta de la Albufera con el *Cistus laevis,* dada su relativa proximidad geográfica con la localidad clásica de Cavanilles. De nada valieron las sucesivas argumentaciones de LOSCOS (1863-1868) ante Willkomm y el mismo Boissier para ver reconocida su nueva espécie, que tras el comentario del autor sajón (WILLKOMM, l.c.), se vio condenada al olvido.

Particular interés presenta la var. *pabularis* Pau. Es un taxon provisto de un abundante indumento setoso en todas sus partes, especialmente en el cáliz, fuertemente glandular-setoso; pensamos que pueda tratarse de un carácter introgresivo de *F. thymifolia* subsp. *thymifolia.*

Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb, Iter Hisp. 69 (1838).
Bas. *Cistus thymifolius* L., Sp. Pl. 528 (1753).

Ind. loc.: "Habitat in G. Narbonenfi, Hifpania".

Tipificación. — **Lectotypus** (escogido aquí) en S, nº *216.15,* edición en microfilm de IDC. El pliego contiene un único fragmento de ejemplar en pésimas condiciones, pero reconocible. Arne Anderberg, conservadora del Herbario de Estocolmo, nos confirmó que las hojas están cubiertas de indumento glandular, con algunos pelos simples setáceos eglandulares. Lo que, positivamente, coincide estrictamente con la idea tradicional que del taxon de Linneo se ha tenido hasta la fecha. La inscripción al pie del pliego consta de dos frases seguidas, escritas en distinta letra "24 Thymifolius" / "von Linné scrypsit". La segunda frase, aclaratoria, se debe a J. E. Wikström, uno de los antiguos directores del museo; el pliego fue, entonces, anotado por Linneo con el nº 24, que se corresponde con el del protólogo. Al pie del ejemplar, en letra muy pequeña, aparece una palabra cortada. "Sau...", que podría significar que el ejemplar proviene de Sauvages. En la parte trasera

del pliego, a pie de página, está escrito "a Linné P" con letra de Dahl, el secretario de Astroessner, lo que corrobora que el pliego procede de Linneo padre.

Por otra parte, el material que se conserva en el herbario de Linneo: LINN *689.27* (edición microfilm IDC), incluye un ejemplar que por sus hojas alternas y otros caractreres ha de ser referido a *F. laevipes* (L.) Spach. Este hecho ya fue constatado por COODE (1965: 21).

Una explicación lógica que relacione estos dos hechos puede fundamentarse en que el material original que recibió Linneo de Sauvages (primera referencia al protólogo "Sauv. monfp. 148t") fue regalado a Alstroessner al recibir el material del pliego LINN *689.27* en mucho mejor estado de conservación. Este último pliego, aunque anotado por Linneo, no lleva el nº 24, ni se ajusta a la descripción del protólogo, por lo que debe desecharse como posible material tipo. La actuación de Linneo en este caso no es totalmente insólita y parece que se ha repetido más de una vez; el autor consideraba superfluo tener más de un pliego de una misma especie en su herbario, voluminoso y difícilmente manejable.

De pequeñas matitas leñosas a sufrútices de 5-25(-35) cm; base del tronco que raramente sobrepasa 1 cm de ∅; ritidoma en general poco manifiesto. Morfología foliar y tipo de indumento muy variables, caracteres utilizados básicamente en la discriminación taxonómica de los táxones infraespecíficos. Inflorescencia a menudo de mayor longitud que la parte vegetativa de los tallos, más desarrollada que en *F. hispidula,* con (1-)2-8(-12) flores; brácteas de ovales a linear-triangulares, agudas u obtusas, las de último orden de 0.5 mm. Sépalos externos de 1-3 mm, de lanceolados a linear-lanceolados, débilmente curvados; sépalos internos (2-)3-5(-6) mm, con indumento glandular o glandular-híspido, nunca glabros en el tercio apical. Pétalos de 4-6(-7) mm. Polen prolato, 42-45 × 31-33 µm; relación P/E = 1.33-1.34; ornamentación de la exina reticulado-granular. Ovario de hispídulo a setoso-seríceo. Estigma capitado-cónico, con lóbulos estigmáticos expansionados, lobados. Cápsula generalmente hispídula en el ápice. Semillas 1-2 mm, marrón claro o grisáceas.

subsp. **thymifolia**

Pequeñas matas de 5-20(-25) cm, verde grisáceas, a menudo glandular-víscidas. Parte vegetativa de los tallos por lo general densamente glandular-pubescente. Hojas tectrices de oval-lanceoladas a lineares, de (3-)4-10(-14) × (0.5-)1-3(-4) mm, agudas, mucronuladas o no, generalmente planas o poco revolutas; estípulas linear-triangulares o subuladas de 1-6 mm, con seta terminal o no; hojas axilares 0-6 por axila, de 2-6 mm, parecidas a las tectrices, a veces muy revolutas y carnosas. Inflorescencia glandular-víscida. Polen de 45 × 33 µm. Ovario de hispídulo en la mitad superior a densamente setoso-seríceo. Estilo variable en la forma; de grueso y corto, provisto de un estigma ancho y brevemente cónico muy dividido, hasta un estilo largo y delgado, que dobla la longitud de los estambres, provisto de un estigma cónico y largo. $2n = 32$. Floración marzo-mayo.

var. **thymifolia** s.str.

Bas. *Cistus thymifolius* L., l.c.
- ≡ *Helianthemum thymifolium* (L.) Dum. Cours., Bot. Cult. 3: 130 (1802) ≡ *H. glutinosum* var. *thymifolium* (L.) Benth., Cat. Pl. Pyrénées 85 (1826).
- ≡ *Fumana thymifolia* var. *vulgaris* Briq., Prod. Fl. Corse 2(2): 187 (1936).

= *Cistus glutinosus* L., Mantissa Alt. 246 (1771).
- ≡ *Helianthemum glutinosum* (L.) Pers., Syn. Pl. 2(1): 79 (1806) ≡ *H. glutinosum* var. *vulgare* Benth., Cat. Pl. Pyrénées 85 (1826) ≡ *H. thymifolium* var. *glutinosum* (L.) Lindberg f., Iter Cypr. 23 (1946).
- ≡ *Fumana glutinosa* (L.) Boiss., Fl. Orient., 1: 449 (1867). ≡ *F. glutinosa* var. *genuina* Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 743 (1880) ≡ *F. thymifolia* var. *glutinosa* (L.) Burnat, Fl. Alpes Marit. 1: 164 (1892) ≡ *F. thymifolia* forma *glutinosa* Burnat ex Janchen, Österr. Bot. Zeitschr. 69: 26 (1920).
- ≡ *Anthelis glutinosa* (L.) Raf., Chlor. Aetn. 9 (1813).
- ≡ *Fumanopsis glutinosa* (L.) Pomel, Mat. Fl. Atl. 9 (1860).

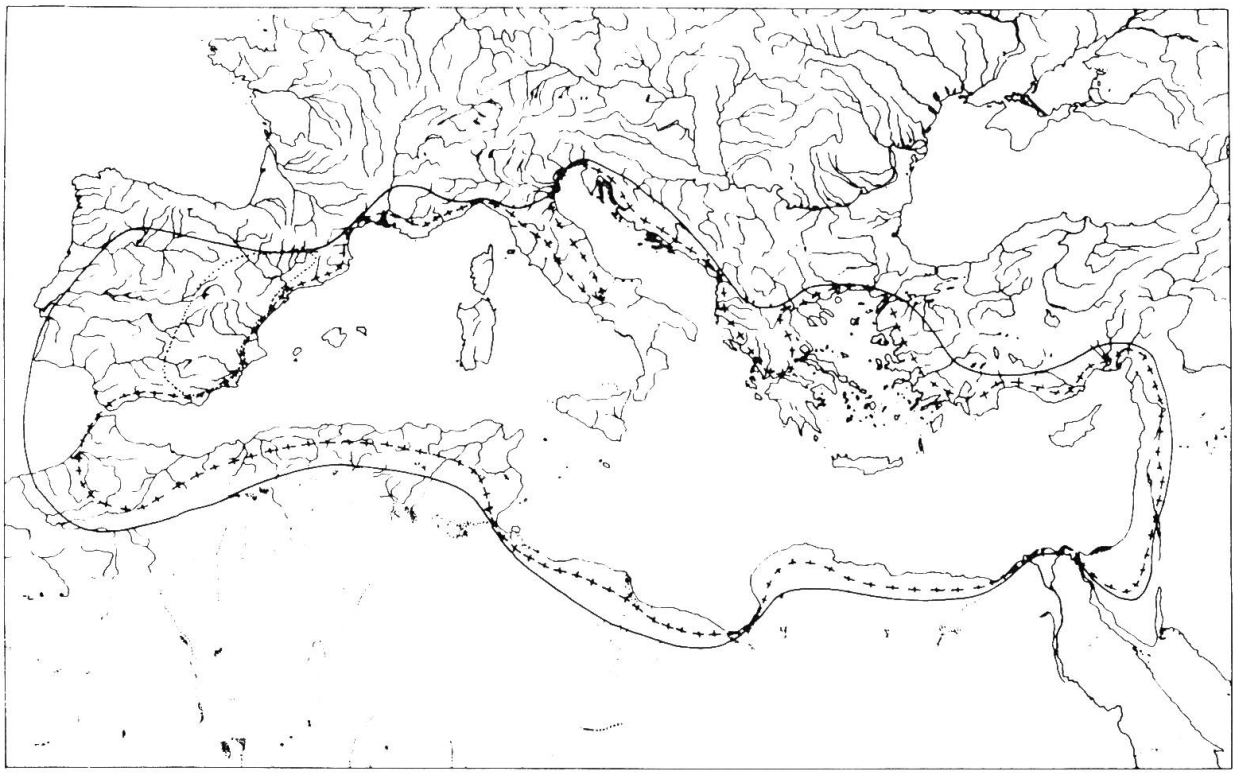
=? *Cistus syrticus* Viv., Fl. Lib. 27 (1824).

= *Helianthemum glandulosum* Presl. in Oken, Isis 21: 275 (1828).

= *Fumana viscida* Spach, Ann. Sci. Nat. Ser. 2, 6: 359 (1836), *nomen nudum.*
≡ *F. viscida* var. *vulgaris* Gren. in Gren. & Godr., Fl. France 1: 174 (1847) ≡ *F. viscida* var. *genuina* Willk., Icon. Descr. Sp. Pl. Nov. 2(1): 159 (1862).
= *Fumana thymifolia* subsp. *glutinosa* forma *microphylla* Esteve, Anales Inst. Bot. Cavanilles 23: 177 (1965), *nom. inval.* (sine descr. latin).

Icon.: fig. 6, a-n.

Ausencia de papilas capitiformes subcristalinas. Todas las hojas glandular-pubescentes o víscidas, con claro predominio del indumento glandular sobre el eglandular setoso.



Mapa 1. — Distribución geográfica (límites aproximados).
(———) *F. thymifolia* subsp. *thymifolia;* (+ + + +) *F. thymifolia* subsp. *laevis;* (·····) *F. hispidula.*

Distribución geográfica (en toda el área de distribución de la subespecie (mapa 1)

Especímenes representativos. — **AE:** Ins. Scopelos (Sporades), in saxosis montis Delphi, 400 m, 19.5.1965, *Phitos 2547,* M-MP22; Ins. Alonnisos (Sporades), in fruticetis, 14.5.1965, *Phitos 2228,* M; Chios, 3 Km westlich Emborios, 50 m, 26.5.1966, *S. Lüdke 495,* M. **Ag:** De Alger a Bis Kra, 19.4.1892, *Neyraut,* MPU. **An:** Südküste Anatoliens, Alanya, 19.., *E. Nowotny,* M-MP24. **Bl:** Mallorca, pineda de can Picafort, 1.5.1971, *Masclans,* BC 607463; Cabrera, 23.4.1948, *Palau Ferrer,* BC 104087. **Co:** Bonifacio, route de Bastia, 16.5.1868, *Mabile,* MPU; Bonifacio, beim Hause "Bergola" nördlich ber stat, maquis, 15.5.1935, *P. Aellen,* M. **Ga:** Basses Alpes, Flassan, les sables, 21.5.1877, *Reverchon,* MPU; Aude, garrigues de Moussoulens, 4.6.1885, *Respaud,* MPU; Bouches-du-Rhône, coteaux entre la Redonde et la source salée, 22.5.1921, *Samat,* MPU; Montpellier, 6.1891, *Martin,* MPU; Rosellon, Cases de Péne, Corbière, 5.1928, *A. Helbold 1717,* M. **Gr:** Attika, Strasse von Achernae zum Parnis, 300 m, 14.5.1967, *Haesler 1619,* M; Agaïs, Inselkos, Sandsteinhänge 1.5 Km südlich von Kephalos, 120 m, 15.4.1974, *Podlech 26757,* M. **It:** Liguria occid., Oliveti preso il mare al Capo d'Albissola, 4.1877, *Piccone,* M; Bajardo b. S. Remo, 5.1934, *A. Meebold 1728,* M; Apulien, Mte. Gargano, sudabfall swr Mte. Gargano nördlich Manfredonia entlang der Strasse

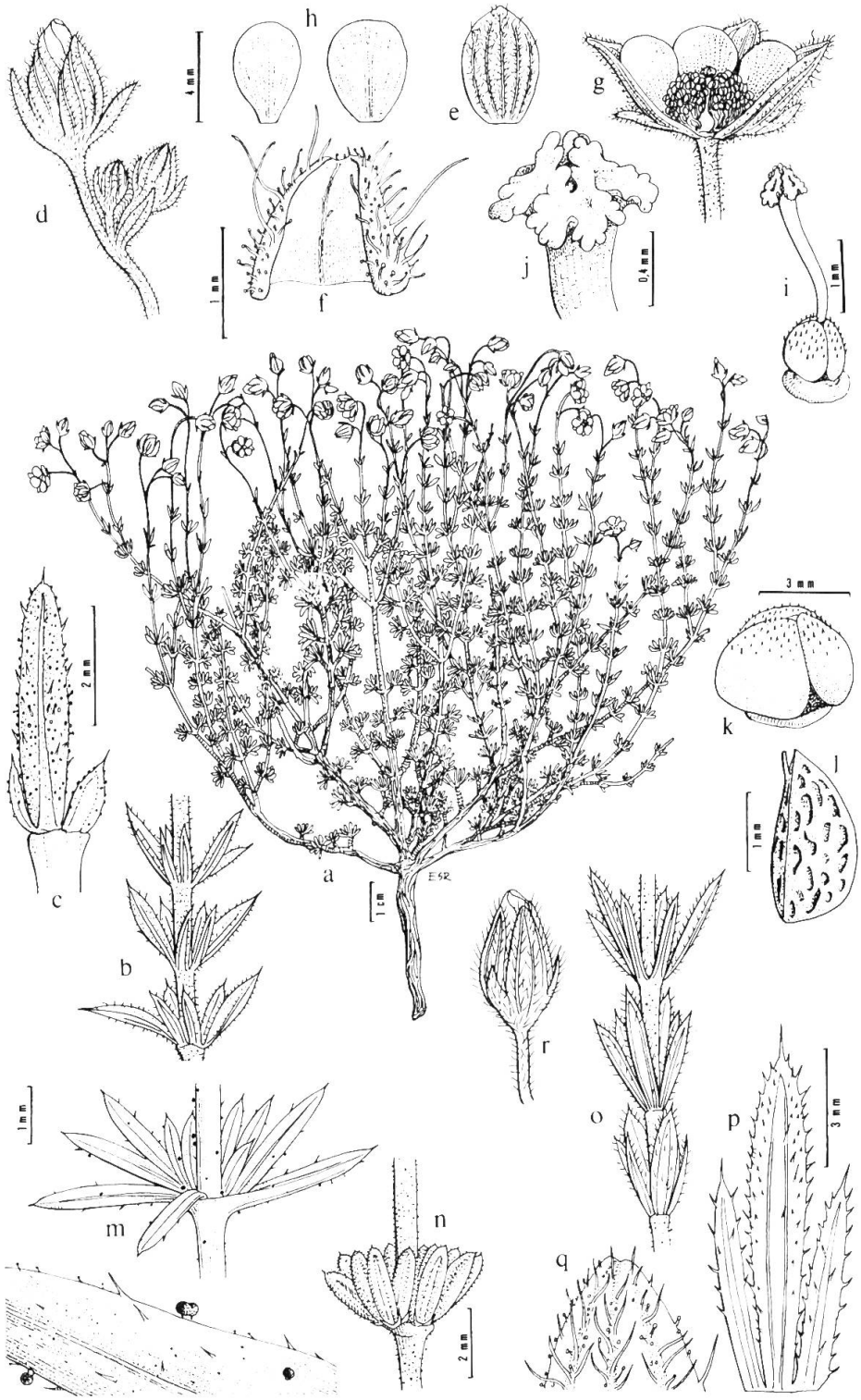


Fig. 6. — *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* s.str. (Castillo de Miravet, BCF *71268*): **a,** aspecto general; **b,** fragmento parte vegetativa del tallo; **c,** detalle de la hoja y estípulas; **d,** capullos florales; **e,** sépalo; **f,** detalle apical del sépalo; **g,** flor abierta; **h,** pétalos; **i,** gineceo; **j,** detalle del estigma; **k,** capsula inmadura; **l,** semilla; **n,** forma estival provista exclusivamente de hojas axilares.

F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* var. *papillosa* (Willk.) Grosser (Ar, *Battandier,* MPU): **m,** fragmento de la parte vegetativa del tallo, hojas y detalle papilas.

F. thymifolia (L.) Spach ex Webb. subsp. *thymifolia* forma *barrelieri* (Ten.) Grosser (Capri, *Guadagno,* MPU): **o,** fragmento, parte vegetativa del tallo; **p,** hoja con brácteas; **q,** ápice del sépalo; **r,** flor.

nach Ruggano, 500 m, 21.4.1964, *Hasler,* M; Capri, Mte. Solare, Hänge gegen Anacapri, 250-580 m, 4.6.1968, *Haesler 2172,* M-MP20; Savona, Macchie an der Alten Römer-Strasse zwischen Alassio und Albenga, 100 m, 23.4.1963, *Podlech 8764,* M; Trepani, SW. flanke der Mte. Cofano, 100-190 m, hörd lier Cormino, 21.4.1978, *I. & H. Hertel,* M. Agrigento, SW Adfall des M. de Giampaolo, 1.5 Km nördlich Realmonte, 200-300 m, 21.4.1978, *H. Ertel 19203,* M-MP21. **Ju:** Roving, 5.1975, *Nowotny,* M-MP23; Lapad bei Dubrovnik, 5.1968, *Nowotny,* M. **Li:** Tripoliana, in lapidosis calcareis prope Garian, 600 m, 1938, *Maire & Weiller,* MPU; Cyrenaica, in collibus calcareis et arenaceis litoris Marmaricae, 73 km urbis Tobrouk, 24.4.1938, *Maire & Weiller,* MPU. **Ls:** in declibus lapidosis et petrosis supra ripam dextram Nahir, quod inter Beyrouth et Saida, 27.4.1965, *H. Koessler 5113,* M. **Lu:** Algarve, Toule do Bispo, 4.1881, *Daveau,* MPU; Estoy, Mibren (tufos calcáreos), 4.1897, *A. Guimoraes,* M. **Ma:** Gorges de Chiffa, ?, *Battandier,* MPU; Beni Znassen, 24.4.1908, *Soly,* MPU; Moyen-Atlas, Djebel Taralf, prés Urirt, rocailles, 2.5.1915, *Nain,* MPU; in ditione Ida-ou-Tauan, in arganietum lapidopsis calcareis, 400-500 m, 18.5.1932, *Maire,* MPU. **Sa:** Sta. Teresa Gallura, par Tempio, 26.5.1981, *Reverchon,* MPU. **Sn:** Indaem Mts. Jerusalem, 12.5.1960, *G. Orstiam,* M. **Hs. A:** San Miguel de Salinas, 17.5.1979, *Amich, Rico & Sánchez,* BC *633496;* **Ab:** Los Alcazares, versus Hellin, 9.5.1928, *Cuatrecasas,* BC *07116;* **Al:** Almería, Mojacar, cerca del cementerio, 25.3.1921, *Gros,* BC *7185*-MP16; **B:** S. Pere Martir, in pinetis, 300 m, 25.5.1916, *Font Quer,* BC *7125;* **Ba:** Labón, riberos del Guadajira, 29.4.1973, *Rivas Goday & Ladero,* Jaca *5956;* **Ca:** El Bosque, 13.4.1983, *Silvestre,* SEVF-MP15; **Cs:** Segorbe, colinas, 6.5.1916, *C. Pau,* BC *7127;* **Co:** in collibus calcareis loscisque rupestribus Cabra, 3.5.1918, *C. vicioso,* BC *7126;* **Cr:** Sierra de Paraeo, pr. Alhambra, 800 m, 23.5.1933, *Gonzalez-Albo,* BC *84722;* **L:** Balaguer, 22.5.1926, *Font quer,* BC *89707;* **J:** Srra. de Mágina, valle del Atañor, 800 m, 6.6.1926, *Cuatrecasas,* BC *7096;* **Ge:** Vidreras, hacia Lloret, 21.5.1984, *J. Molero,* BCF-MP19; **Gr:** Srra. de Obeilar, matorral, 750 m, 13.4.1984, *Socorro,* GDA *16935;* **Mu:** Srra. de Espuña, 1100 m, 28.5.1928, *Hno. Jerónimo,* BC *7103;* **T:** Gandesa, hacia Batea, 7.5.1983, BCF-MP18; **Te:** entre Maella y Mazaleón, 24.7.1986, *Molero & Rovira,* BCF; **To:** entre Tembleque y Mora de Toledo, 880 m, 1.6.1981, *C. Arnaiz & al.,* M-MP17; **V:** Collado de Enguera, 400 m, 13.5.1986, *J. Molero,* BCF; **Za:** Fraga, en el *Rosmarino-Ericion,* 7.5.1951, *Braun-Blanquet & O. Bolòs,* BC *115362;* Fuentesauco, 2.5.1982, *Giraldez,* SALA *31485.*

Notas

El tamaño muy variable, desde formas enanas propias de suelos áridos, dacapitados, hasta formas muy robustas, que responden en general a individuos adultos o viejos, presentes en tomillares o matorrales estabilizados (poco alterados). Hojas también muy variables en tamaño y forma; destacan en este sentido algunas formas adultas, a las que nos hemos referido con anterioridad, que presentan un aspecto estival o postestival bien distinto del primaveral: se desprenden las hojas tectrices y se desarrollan en gran medida las axilares, fuertemente revolutas, en número de 4 a 6 por axila (fig. 6, n). El indumento presenta también variabilidad, dentro de los límites prescritos; las hojas pueden estar cubiertas exclusivamente de un denso indumento glandular corto, raramente con algún pelo setoso curvo (fig. 3, n); pueden faltar en otros casos los pelos setosos largos en el cáliz e incluso en la inflorescencia; una forma extrema en cuanto a este carácter es la forma *barrelieri,* que se comenta por separado.

forma **barrelieri** (Ten.) Grosser, Pflanzenr. 14(4.193) 130 (1903).

Bas. *Helianthemum barrelieri* Ten., Prodr. Fl. Napol.: 31 (1810).

Typus: in NAP o BM (n.v.).

≡ *Fumana viscida* var. *barrelieri* (Ten.) Willk., Icon. Descr. Sp. Pl. Nov. 2(19): 160 (1862) ≡ *F. glutinosa* var. *barrelieri* (Ten.) Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 744 (1880) ≡ *F. glutinosa* var. *genuina* forma *barrelieri* (Ten.) Pau, Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 12(5): 286 (1921) ≡ *F. thymifolia* subsp. *barrelieri* (Ten.) J. Duvign. in Soc. Echange Pl. Vasc. Eur. Occid. Médit. 20: 50 (1985).

Icon.: fig. 6, o-r.

Hojas glabrescentes o glandular-setosas, no víscidas; abundantes y manifiestos pelos setosos incurvos de longitud media (0.2-0.4 mm), que predominan claramente sobre el indumento glandular espaciado, haciéndose extensivos a los entrenudos basales.

Distribución geográfica

Dispersa, está indicada de los siguientes enclaves: Ga, Gr, Eg, It, Bl, Si (WILLKOMM, 1856).

Especímenes representativos. — **It:** In collibus apricis pr. Ascoli fol. Calar, 26.5.1874, *Porta & Rigo,* M; Capri, Tragara, 5.4.1903, Guadagno, MPU; Toscana, Mte. Argentorio bei Porto S. Stefano, 17.4.1931, *Ruppert,* M. **Si:** in collibus calcareis Panormi, Parlatore, G; interieure de Catane à Palerme et de Polizzi à Fezmini, 4.1840, *Leresche,* G; inter Monregale et S. Martino, 31.3.1985, *Huet du Pavillon,* G; Palermo, Mte. Grifona, 5.1917, *D. Lanza,* G; Castellmare del Golfo, 12.4.1952, *Harries & Doppelbaur,* M. **Ju:** Dalmatia, in collibus apricis saxosis montis Mariam ad Spalatum, sin fecha, *Pichler,* M.

Notas

En el protólogo, Tenore no establece localidad alguna para el nuevo taxon. En referencia posterior (Syll. Pl. Nov. Fl. Napol.: 258, 1831) la sitúa: "In arenosis maritimis: Fusaro, Guinosa, Andria, Reggio". A pesar de la ambigüedad de la diagnosis original, es lo suficientemente explícita para identificar el taxon: "...foliis confertis, lanceolato-linearibus revolutis obtusis villosis,...". La desafortunada combinación de Duvigneaud (ver apartado de sinonimia), se basa en la errónea atribución a la forma *barrelieri* de uno de los taxones presentes en Mallorca, cuando en realidad se trata de *F. thymifolia* subsp. *laevis.*

var. **papillosa** (Willk.) Grosser, Pflanzenr. 14(4.193): 131 (1903).
Bas. *F. viscida* var. *papillosa* Willk., Icon. Descr. Sp. Pl. Nov. 2(19): 160 (1862).

Ind. loc.: "in Argelia, Duval".

Typus: in MPU (n.v.). En COI, herb. Willkomm no existe ningún material que testifique la referencia del autor sajón.

Icon.: fig. 6, m.

Pequeñas matas de lugares áridos, verdes glaucescentes, de 5-15 cm. Hojas tectrices de 4-7 mm; las axilares en número de 2-4, de 3-4 mm, breves, fuertemente revolutas, subcarnosas, obtusas; ambas cubiertas por un indumento glandular espaciado y de papilas capitiformes subcristalinas de 0.1-0.2 mm, estipitadas o no, que se hacen extensivas a los tallos, ramas de la inflorescencia, pedicelos y sépalos, más espaciadamente.

Distribución geográfica

Hasta ahora, se conoce de algunos enclaves muy concretos de Argelia y Túnez (GROSSER, l.c.).

Especímenes representativos. — **Ag.:** A. Maison-carrée, 4.1878, *Battandier,* MPU, Herb. Maire.

Notas

Taxon que se distingue con facilidad a la lupa por la presencia de sus papilas capitiformes, formación epidérmica que no se presenta en ningún otro taxon del grupo *F. thymifolia.* Los escasos datos que poseemos sobre su área, variabilidad morfológica, ecología, etc., nos aconsejan cautela en el tratamiento taxonómico de esta notable forma, que tal vez mereciera, de confirmarse su área restringida y la fijeza del carácter diferencial, el rango subespecífico.

subsp. **laevis** (Cav.) J. Molero & A. Rovira, **comb. nov.**
Bas. *Cistus laevis* Cav., Icon. Descr. 2: 35 (1793).

Ind. loc.: "Habitat in collibus Enguerae et in Collado de Bocayrente. Floret ab ultimo Maio usque ad Augustum".

Fig. 7. — *F. thymifolia* (L.) Spach ex Webb. subsp. *laevis* (Cav.) Molero & Rovira (Clldo. de Enguera, BCF *74339*): **a**,aspecto general; **b**, detalle de un fragmento vegetativo del tallo; **c**, detalle hoja y estípulas; **d**, detalle indumento en la base de los tallos floríferos; **e**, detalle indumento en el pedicelo floral; **f**, capullo floral; **g**, flor abierta; **h**, pétalo; **i**, gineceo; **j**, detalle estigma; **k**, cápsula inmadura; **l**, semilla.

Ibid. (Alonisos, *Phytos 2229*, M): **m**, fragmento parte vegetativa del tallo; **n**, flor cerrada.

Ibid. forma *juniperina* (Lagasca ex Dunal) Grosser (Cádiz, *Willkomm*, G): **o**, aspecto general; **p**, parte basal del tallo; **q**, hoja tectriz y brácteas de los nudos terminales; **r**, hoja tectriz y brácteas de la zona media vegetativa de los tallos.

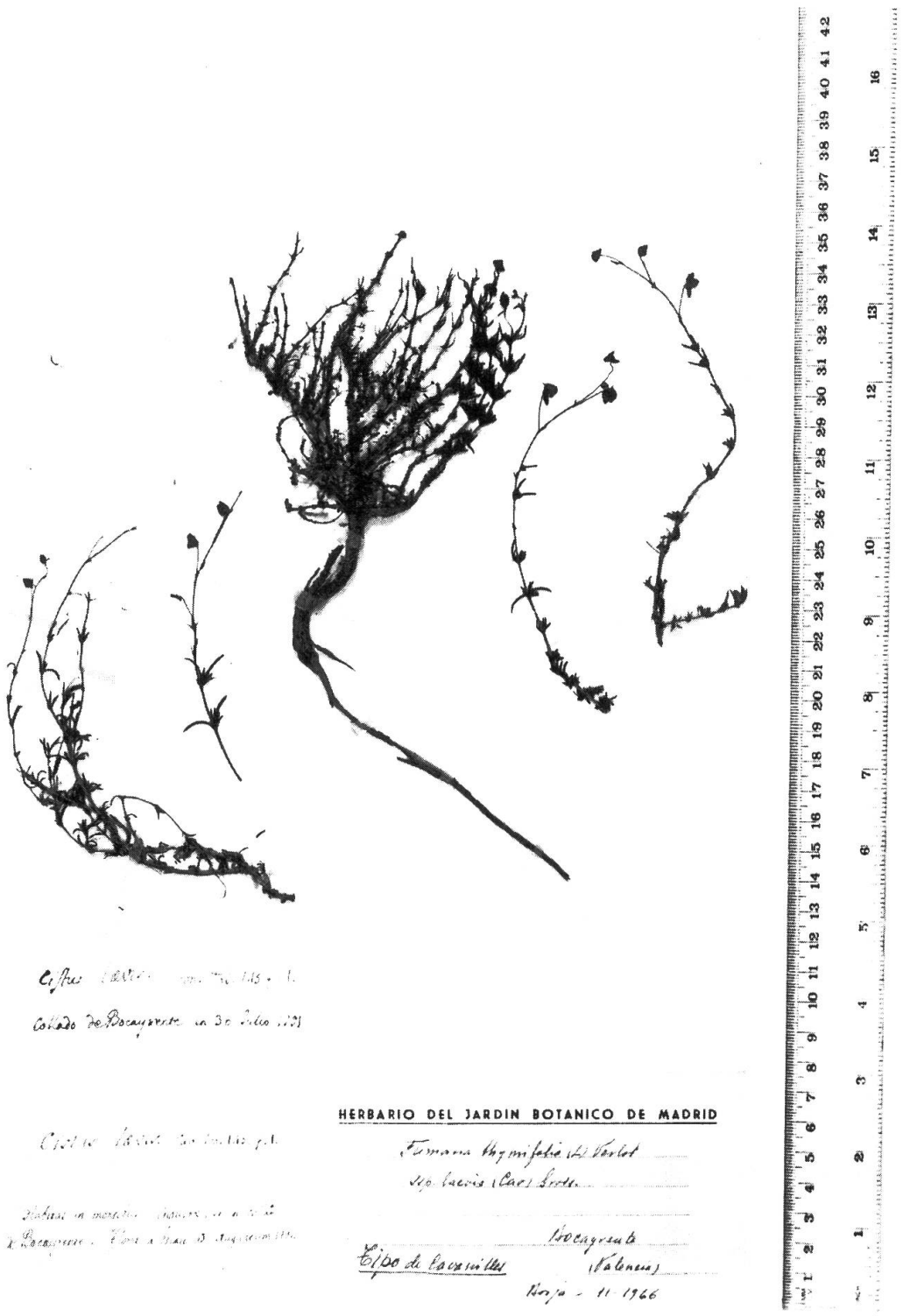


Fig. 8. — Holótipo *Cistus laevis* Cav. (MA).

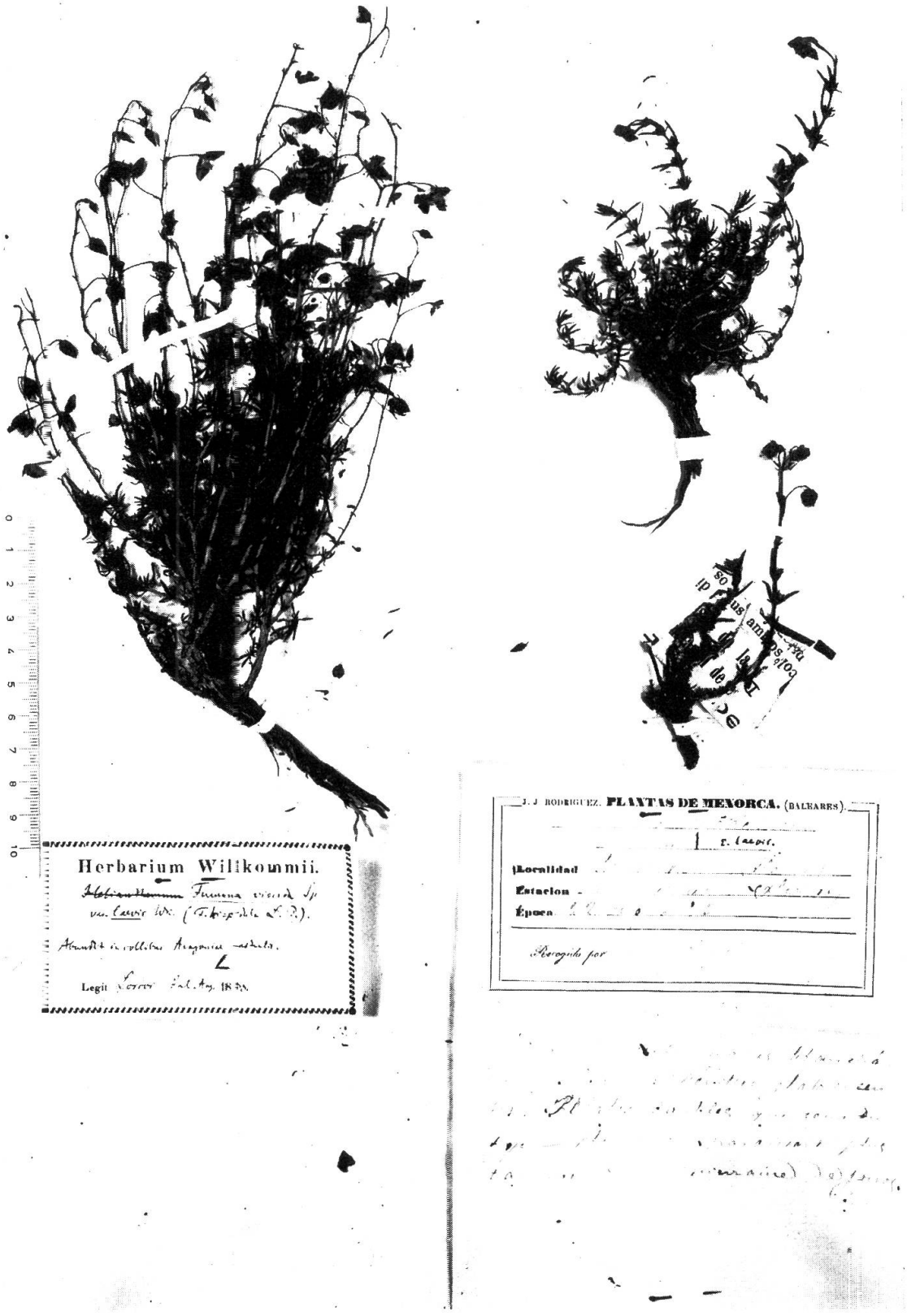


Fig. 9. — Lectótipo *Fumana hispidula* Loscos & Pardo ex Willk. (ejemplar de la izquierda. COI, herb. Willkomm).

Typus (holo): in MA (herb. Cavanilles): "Ciftus laevis. Icon tabl. 145 f. 1/Collado de Bocayrente en 30 julio 1791" (fig. 8).

Icon.: fig. 7.

Hábito variable, desde pequeñas matas procumbentes o decumbentes hasta sufrútices erectos, parecidos a *F. hispidula,* (10-)15-30(-35) cm. Tallos con entrenudos amarillentos o rojizos, tapizados de un denso indumento glandular corto y esporádicos pelos setosos aculeolados. Hojas verde-glaucas, las tectrices de (6-)8-10(-14) × 1-2 mm, de estrechamente lanceoladas a lineares; fuertemente revolutas y carnosas, con nerviación marcada, hasta planas con margen revoluto; glabras (excepcionalmente con indumento glandular corto espaciado) o con pelos setosos aculeolados antrorsos esparcidos; estípulas de linear-triangulares a subuladas, de 2-5 mm, provistas de seta terminal o no; brotes axilares con (0-)2-7 hojas, de 2-6 mm, parecidas a las hojas tectrices, más fuertemente revolutas. Indumento de la inflorescencia de débilmente glandular-pubescente a glandular víscido. Polen 42 × 31 µm. Ovario hispídulo en su mitad superior. Estilo que dobla la longitud de los estambres; estigma capitado, estrecha y largamente cónico, lobado. $2n = 32$. Floración abril-julio.

Distribución geográfica

Se presenta en todos los países que bordean el Mediterráneo, pero más restringida al litoral (mapa 1). Menos frecuente y abundante que la subsp. *thymifolia,* parece que escasea progresivamente de occidente hacia oriente.

Especímenes representativos. — **AE:** Ins. Euboea sept., inter Limmi et Strophyla, 29.5.1857, *Rechinger 16565,* M; Ins. Antikythira, in saxosis calc., 6.5.1964, *Rechinger & Phitos 1486,* M; Ins. Giura (Sporades), in rupest. calc., 17.5.1965, *Phytos 2229,* M; Ins. Scopelos (Sporades), in glareosis, 19.5.1965, *Phytos 2492,* M-MP14; Ins. Kythira, Kapsali, 200 m, 5.5.1964, *Rechinger 24351,* M. **Ag:** Oran, Union du Sig, printemps, collines, 1850, *Durando,* G; Constantine, lieux secs, 5.1875, *Reboud,* MPU; Moehla-el-Arbu, 5.7.1880, *Reboud,* MPU; Kerrata, lieux arides sur calcaire, 700 m, 7.1896, *Reverchon,* MPU; Atlantis Plateaux oranais, environs de Ciaret, 1100 m, 20.7.1940, *A. Faure,* MPU. **Bl:** Mallorca, Can Pastilla, vers Coll d'en Rebassa, dunes fixées, 14.6.1974, *Duvigneaud 74E491 & Lambinon,* M, JACA-MP11; Son Sureda d'Artà, garrigues, 17.6.1922, *Garcias Font,* BC *7101*-MP10; in collibus Porto Pi, pr. Palma, 12.5.1920; *Font Quer,* BC *89729;* Ibiza, in Ebuso, Sta Eulalia, 2.7.1920, *Gros,* BC *89714.* **Cy:** Ticco (Kivco), 25.5.1913, *Morodjian,* G. **Ga:** Montredon, près de Marseille, 5.7.1857, *Planchon,* MPU; Alpes marit., Roquebrune, près Menton, 2.4.1771, *Burnat,* MPU; Var, coteaux arides a Perannes, pr. de Sollie's-toncas, 21.6.1891, *Albert,* MPU; Bouches-du-Rhône, massif d'Allanch, pentes du vallon de l'Amandier, 340 m, 3.5.1981, *P. Martin,* BC, G, GDA, M-MP12. **Gr:** Olympia (Peloponessus), in collibus prope Alpheios, 90-200 m, 24.4.1962, *Roessler,* M-MP13; in collibus aridis circa Athenas, 19.5.1884, *Heldreich,* MPU; in saxosis collis Lycabetti, pr. Athenas, 15.5.1891, *Heldreich,* G, M, MPU. **Hs, V:** Pr. Xàtiva, in collibus, 7.6.1919, *Font Quer,* BC *89700;* Sierra de Chiva, 300 m, 3.3.1919, *Font Quer,* BC *8970;* Margas miocenas del Valle de Albaida, entre Otos y Beniatjar, 20.6.1946, *Borja,* GDA; Cercanias de Rocafort, zona media, 23.8.1960, *Peris,* JACA; Enguera, collado, rellanos margosos del *Rosmarino-Ericion,* 12.8.1985, *Benedi & Molero,* BCF-MP8. **It:** Apulia, Gargano, in Mte. St. Angels et Manfredonia, 28.6.1875, *Porta & Rigo,* G; Etruria, in collibus aridis pr. Volterra, 6.1891, *Sommier 6175,* M; Liguria, in collibus aridis Bordighera, 19.6.1898, *Bicknell,* G, MPU. **Ju:** Peninsula Balkanica. In aridis... ad Valonam, 29.6.1889, *Baldacci,* G. **Li:** Cyrenaica, Tripoli, 21.3.1887, *Barbey,* G; Cyneraica, el-Beda Sfeiat, 4.5.1934, *Pampanini & Pichi Sermolli,* G. **LS:** Liban, Choueïfat, 28.3.1943, *P. Mouterde,* G; Syriae borealis, Monts Musairy, 2000-2500 m, 6.1910, *Haradjian,* G. **Ma:** Aougi-Ingasamar, entre Mogador et Agadir, 17.5.1877, *Ibrahim,* G; Grand Atlas, région manitrine, 11.4.1887, *Doumergue,* MPU; Donalis, forêts de *Pinus halepensis,* 30.7.1914, *Mainy,* MPU; Aknoul, in callitrietis, solo margáceo, 1100 m, 25.7.1926, *Maire,* MPU; Hidum, coteaux calcaire sablonneux, 1.7.1903, *Mauricio,* BC-Sennen-MP9; Melilla, à Linares, coteaux, 9.7.1932, *Sennen 8356 & Mauricio,* BC-Sennen; Hab. in coll. cal. El Kreien d'Iest, inter Talambot et Iberafen, ad 1330 m, 11.7.1930, *Font Quer,* MPU. **Sa:** Mte. Urpino, 1836, *Thomas,* G. **Sn:** Mt. Carmel,

26.3.1927, *E. Smoly,* G; Motsa, near Jerusalem, 11.5.1931, *Amdursky & Bumstein,* M. **Tn:** Dj. Hamar, sin fecha, *Pomel,* MPU; Felsküste zwischen Sidier-Reis und Ain Oktor ca. Soliman, 20 m, 20.4.1968, *Hertel 8258,* M.

forma **juniperina** (Lag. ex Dunal) Grosser, Pflanzenr. 14(4.193): 130 (1903).

Bas. *Helianthemum juniperinum* Lag. ex Dunal in DC, Prodr. 1: 275 (1824).

Ind. loc.: "in Gallia australi, Italia, regno Tunetano".

Typus: in MPU, herb. Dunal (n.v.).

≡ *H. glutinosum* var. *juniperinum* (Lag. ex Dunal) Bentham, Cat. Pl. Pyrénées 85 (1826) ≡ *F. viscida* var. *juniperina* (Lag. ex Dunal) Willk., Icon. Descr. Sp. Pl. Nov. 2(1): 160 (1862) ≡ *F. glutinosa* var. *juniperina* (Lag. ex Dunal) Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 744 (1880) ≡ *F. hispidula* var. *juniperina* (Lag. ex Dunal) Pau, Anales R. Soc. Esp. Hist. Nat. 27: 421 (1898).

= *F. bracteifera* Pau in Font Quer, Iter Maroccanum, 450 (1930). *Typus (lecto):* BC *698415,* ejemplar del ángulo superior izquierdo: "Hab. in quercetis suberis juxta Cuesta Colorata, 50 m al, 1 apr.". ≡ *F. thymifolia* var. *bracteifera* (Pau) Font Quer, l.c.

Matitas humildes de 5-15 cm, procumbentes o decumbentes, con tallos verde-amarillentos. Hojas planas o muy poco revolutas, de ápices agudos, a menudo dispuestas hacia uno de los lados del tallo; estípulas provistas de seta terminal. Inflorescencia glanduloso-víscida, con indumento glandular que a veces se hace extensivo al verticilo foliar más próximo. Floración marzo-mayo.

Notas

Representa una forma extrema de la subsp. *laevis,* unida a la forma típica por numerosas formas de tránsito. El hábito, ecología algo inestable y fenología, son rasgos compartidos con la subsp. *thymifolia.*

Distribución geográfica

Según los conocimientos actuales, se reparte por la cuenca occidental del Mediterráneo (WILLKOMM, l.c.; GROSSER, l.c.), aunque muy probablemente esté también presente en la oriental.

Especímenes representativos. — **Bl:** in Ebuso, Punta Sabina, 20.5.1918, *Gros,* BC *89703.* **Ga:** Monsp., 1827, *M. Delile,* G; Toulon, 1834, *Knejeels,* G; Rousillon, leucata, 21.5.1881, *Candé,* MPU; Aude, Ligeau à Matters, garrigue, 4.4.1901, *Sennen* (BC-Sennen); Var, St. Tropez, 11.4.1931, *Hsant,* M. **Hs, B:** Altiplà de Bages, camí de Carxol, 30.5.1956, *O. Bolòs,* BC; **C:** San Roque, 1847, *Willkomm,* G; **Ge:** Vidreras, 9.1909, *Xiberta,* BC *7111;* **T:** Plana de St. Jordi, 30.3.1918, *Sennen,* BC-Sennen. **It:** Jusel Capri, 1867, *Kuschmeyer,* G. **Ma:** Tanger, ad radices Mts. Djebel Kibir, 5.1849, *Boiss. & Reuter,* G, MPU; Oued Mehedonma, 29.5.1888; *Cosson,* G; Dj. Hadid, 11.5.1889, *Cosson,* G. **Sa:** Sicilia, 1857, *Gussone,* G. **Tn:** Natinata, in rupestribus, 4.1909, *Pitard* MPU.

AGRADECIMIENTOS

A Arne Anderberg, del Museo de Historia Natural de Estocolmo (S), por sus precisiones en torno a un tipo de Linneo. M. T. Almeida, del Inst. Botánico de Coimbra, se ocupó de buscar y fotografiarnos algunos posibles tipos del herbario Willkomm. Ginés López, del Real Jardín Botánico de Madrid, siempre abierto a nuestros planteamientos, nos asesoró eficazmente en la tipificación de *Cistus thymifolius* L. Félix Muñoz nos ayudó, pacientemente, en los aspectos bibliográficos. Los trabajos al M.E.B., se realizaron en el "Servei de Microscopia electrònica de la Universitat de Barcelona". E. Sierra realizó los dibujos.

BIBLIOGRAFÍA

ATSMON, D. & N. FEINBRUN (1960). Chromosome counts in Israeli Cistaceae. *Caryologia* 13(1): 240-246.

BENTHAM, G. (1826). *Catalogue des plantes indigènes des Pyrénées et du Bas-Languedoc avec des notes et observations sur les espèces nouvelles ou peu connues; précédé d'une notice sur un voyage botanique fait dans les Pyrénées pendant l'été de 1825.* Paris.

BRAUN-BLANQUET, J. & O. BOLÒS (1957). Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anal. Est. Exp. aula-Dei* 5(1-4): 1-266.

BRIQUET, J. (1935). Fumana Spach. *In: Prodome de la Flore Corse* 2(2): 183-188. Paris.

CASTROVIEJO, S. & al. (eds.) (1986). *Flora Ibérica. 1. Lycopodiaceae — Papaveraceae.* Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.

CAVANILLES, A. J. (1793). *Icones et Descriptiones Plantarum quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in Hortis hospitantur,* 2, Matriti.

COODE, M. J. E. (1965). Fumana Spach. *In:* DAVIS, P. H. & al., *Flora of Turkey* 1: 517-522. Edinburgh.

DUNAL, M. F. (1824). Helianthemum Sect. Fumana. *In:* CANDOLLE, A. P. DE, *Prodomus Systematis naturalis Regni Vegetabilis, sive Enumeratio contracta Ordinum, Generum Specierum que Plantarum hucusque cognitarum juxta Methodi naturalis Normas digesta* 1: 274-276. Parisiis.

ERDTMAN, G. (1952). *Pollen morphology and plant taxonomy. An introduction to palynology, I. Angiosperms.* Waltham Ed., Stockholm.

ERDTMAN, G. (1969). *Handbook of Palynology.* Munksgaard (Ed.), Copenhagen.

ESTEVE, F. (1973). *Vegetación y Flora de la región central y meridional de la provincia de Murcia.* C.E.B.A.S., 451 pp., Murcia.

GREUTER, W., H. M. BURDET & G. LONG (1984). *Med-Checklist 1. Pteridophyta-Dicotyledones (Acanthaceae-Cneoraceae).* Conservatoire et Jardin botaniques (eds.), Genève.

GROSSER, W. (1903). Fumana (Dunal) Spach. *In:* ENGLER & al., *Pflanzenreich* 14(4.193): 123-131. Leipzig.

GUINEA, E. (1954). *Cistáceas españolas.* Bol. Inst. For. Inv. Exp.: 71. Madrid.

HEYWOOD, V. H. (1968). Fumana (Dunal) Spach. *In:* TUTIN, T. G. & al., *Flora Europaea* 2: 291-292. Cambridge.

HOLMGREN, P. K. & W. KEUKEN (1974). *Index herbariorum. Part 1. The herbaria of the World.* Ed. 6, Regnum Veg. 92. Utrecht.

JAFRI, S. M. M. & A. EL-GADI (1977). Cistaceae. *In: Flora of Libya.* Al Faateh University, Tripoli.

JANCHEN, F. (1920). Die systematische Gliederung der Gattung Fumana. *Österr. Bot. Z.* 69: 1-130.

KAWANO, S. (1965). Application of pectinasa and cellulase in an orcein squasch method. *Bot. Mag. Tokyo* 78: 36-42.

LEITAO, M. T. & M. C. ALVES (1976). Contribuçao para o conhecimiento citotaxonómico das spermatophyta de Portugal. Cistaceae. *Bol. Soc. Brot.* 50: 247-263.

LEVIN, D. A. (1971). The origin of reproductive isolating mechanism in flowering plants. *Taxon* 20: 91-113.

LÓPEZ, G. & G. MORENO (1976). Aportaciones a la flora de la provincia de Cuenca. *Acta Bot. Malacitana* 2: 51-58.

LOSCOS, F. (1863-1868). Adiciones y enmiendas a la Flora de Teruel. *Trat. Pl. Aragón* 3 (supl. 7): 72-73.

LÖVE, A. & E. KJELLQUIST (1964). Chromosome numbers of some Iberian Cistaceae. *Portugaliae Acta Biol., Ser. A* 8(2): 69-81.

MEIKCLE, R. D. (1977). *Flora of Cyprus.* Bentham & Muxon (eds.), Royal Botanic Garden, Kew.

MOUTERDE, P. (1970). Fumana (Dunal) Spach. *In: Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie* 2: 547-549. Dar El-Machreq (Eds.), Beyrouth.

NATARAJAN, G. (1977). *Contribution à l'étude caryosystématique des espèces de la garrigue languedocienne.* Thesis, Académie de Montpellier, France.

NATARAJAN, G. (1978). *In:* I.O.P.B. Chromosome number reports. LXII. *Taxon* 27: 519-535.

OZENDA, P. (1975). Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. *Doc. Cartographie Ecol.* 16: 1-32.

PAU, C. (1898). Herborizacions per Valldigna, Jativa y Sª de Mariola en los meses de Abril, Mayo y Junio de 1896. *Anales R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 27: 411-462.

PAU, C. (1919). Notas sueltas sobre la flora Matritense, V. *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 17: 150-156.

PLUYM, A. VAN DER & M. J. HIDEUX (1977). Applications d'une méthodologie quantitative à la palynologie d'Eryngium maritimum (Umbelliferae). *Pl. Syst. Evol.* 127: 55-85.

QUÉZEL, P. & S. SANTA (1963). Fumana (Dunal) Spach. *In: Nouvelle Flore de l'Algérie* 2: 718-720. C.N.R.S. (Ed.), Paris.

RECHINGER, K. H. fil. (1943). Fumana (Dunal) Spach. *In:* KOELTZ, O. (ed.) (1973), *Flora Aegaea:* 252-253. Wien.

REITSMA, T. (1970). Suggestions towards unification of recent pollen grains under different treatments. *Rev. Paleobot. Palynol.* 9: 175-202.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule ibérique. [Actas III Congr. OPTIMA]. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 251-268.

SÁENZ DE RIVAS, C. (1978). *Polen y esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico.* Blume (ed.), Madrid, 219 pp.

SÁENZ DE RIVAS, C. (1979). Pollen morphology of Spanish Cistaceae. *Grana* 18: 91-98.

SAUVAGE, C. (1961). *Recherches géobataniques sur les subéraies marocaines.* Thèse Fac. Sci. Montpellier, 252 pp.

SPACH, E. (1838). *Histoire naturelle des végétaux. Phanérogames* 6: 8-15. Paris.

STEBBINS, G. L. (1974). *Flowering Plants: evolution above the species level.* Harvard University Press (ed.), Cambridge.

TJIO, H. H. & A. LEVAN (1950). The use of oxyquinoline in chromosome analysis. *Anal. Est. Exp. Aula Dei* 2: 21-64.

ZOHARY, M. (1972). Fumana (Dunal) Spach. *In: Flora Palaestina* 2: 345-347. Jerusalem.

VAN LOON, J. C., T. GADELLA & E. KLIPHUIS (1971). Cytological studies in some flowerings plants from Southern France. *Acta Bot. Neerl.* 20: 157-166.

WILLKOMM, M. (1856). Fumana (Dunal) Spach. *In: Icones et Descriptions Plantarum novarum criticarum et rariorum Europae austro-occidentalis praecipue Hispaniae* 2(19): 158-167. Lipsiae.

WILLKOMM, M. (1880). Fumana (Dunal) Spach. *In:* WILLKOMM, M. & J. LANGE, *Prodr. Fl. Hisp.* 3: 743-746. Stuttgartiae.

Dirección de los autores: Departament de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, E-08028 Barcelona.