

APORTACIÓ A L'ESTUDI D'ALGUNES ESPÈCIES DEL GÈNERE *ERYNGIUM* DE LA FLORA PIRENENCA

M.^a LLUÏSA MOLINAS I DE FERRER - M.^a TERESA PERDIGÓ I ARISSÓ

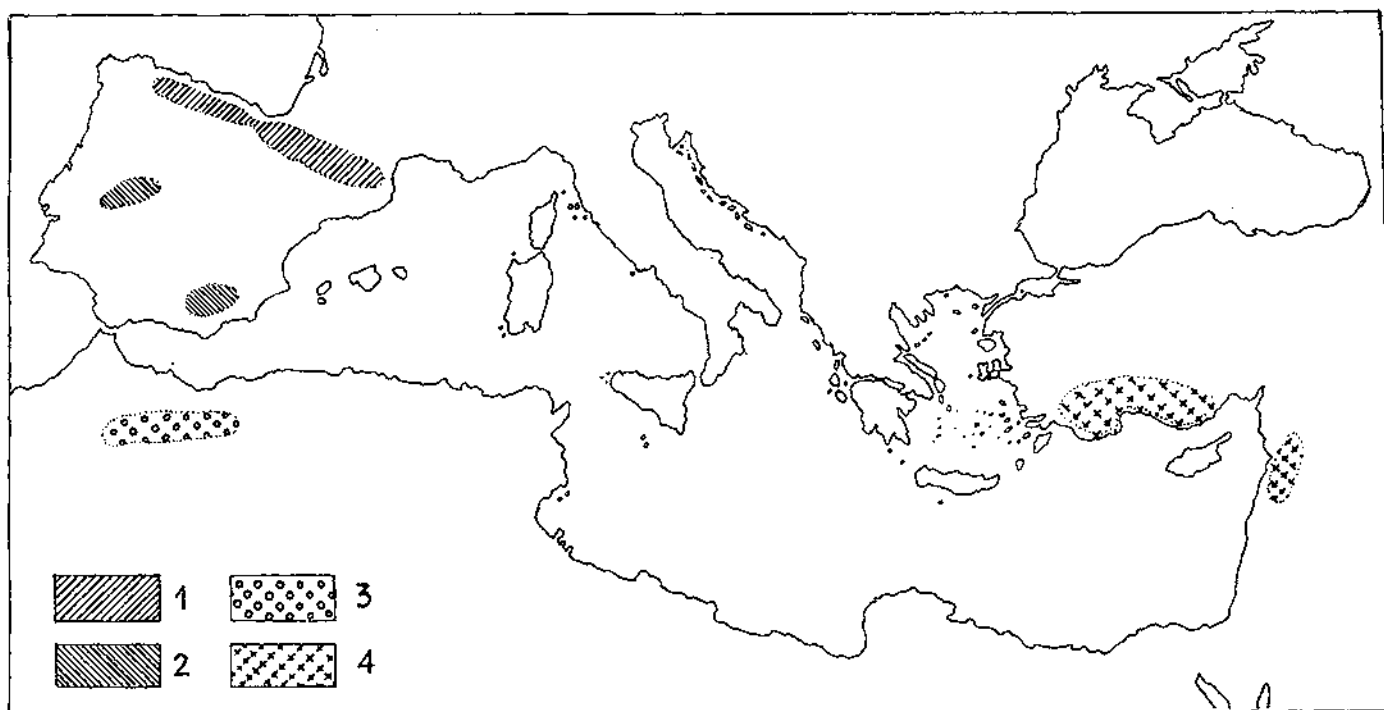
DEPARTAMENT DE BIOLOGIA, DEPARTAMENT DE BOTÀNICA,
COL·LEGI UNIVERSITARI DE GIRONA UNIVERSITAT DE BARCELONA

El panical, *Eryngium campestre*, el panical de muntanya, *E. bourgatii*, i el seu híbrid *E. x chevalieri* són el subjecte d'aquest treball; l'interès del seu estudi es refereix principalment a la problemàtica general de les espècies híbrides. Es fa una nova discussió del tema, s'aporten criteris per a separar clarament els tres taxa i a la vegada s'explica el motiu del seu polimorfisme.

Al Pirineu i Pre-Pirineu català el gènere *Eryngium* està representat per les espècies *Eryngium campestre*, el panical, *Eryngium bourgatii*, el panical de muntanya i *Eryngium x chevalieri* híbrid de les anteriors.

E. campestre L. és una espècie de distribució molt àmplia que s'estén per Europa Central i Mediterrània, Pròxim Orient i part del Nord d'Àfrica, en la que Wolff (1913) distingeix dues varietats: *E. campestre* var. *virens* Link del Sud d'Europa i Nord d'Àfrica i la varietat típica que ocupa tota la resta de l'àrea.

E. bourgatii Gouan és una planta de muntanya amb una àrea de distribució disjunta i molt més limitada (vegeu mapa). Comprén dues subespècies: *E. bourgatii* subsp. *bourgatii* que viu a les muntanyes dels països del Mediterrà Occidental i té tres varietats citades, la varietat típica descrita per Gouan (1773) de vora Mont Lluís (Cerdanya)



Mapa de distribució d'*Eryngium bourgatii* Gouan.: 1, *E. bourgatii* subsp. *bourgatii*; 2, *E. bourgatii* subsp. *bourgatii* var. *hispanicum*; 3, *E. bourgatii* subsp. *bourgatii* var. *atlanticum*; 4, *E. bourgatii* subsp. *heldreichii*.

distribuïda per tot el Pirineu, Pre-Pirineu i Muntanyes Cantàbriques, la varietat *hispanicum* Lange, pròpia del Sud d'Espanya i la varietat *atlanticum* Ball, del Marroc. L'altra subespècie és *E. bourgatii* subsp. *heldreichii* (Boiss) Davis (sinònims: *E. heldreichii* Boiss i *E. spinosissimum* Stapf et Wettst.) que es troba en algunes muntanyes dels països de l'est de la Mediterrània: Anatòlia, Síria, Líban i Antiliban.

En diverses localitats pirenenques o pre-pirenenques sorprèn trobar conjuntament individus clarament representatius de les dues espècies anteriors juntament amb d'altres que són bastant atípics i inclús entre aquests alguns clarament intermedis entre els dos taxa. Aquest fet es produeix amb freqüència tot i que *E. campestre* no és una planta de muntanya si bé és bastant resistent al fred i viu molt bé a les vores dels camins i llocs oberts i remoguts per quina causa la seva àrea està en expansió a les zones obertes per les noves pistes de muntanya.

Les hibridacions dintre del gènere *Eryngium*, a diferència del que passa en les Umbelíferes en general, són freqüents i es produeixen en el contacte natural d'espècies que comparteixen bocins de la seva àrea —com és ara el cas que ens ocupa— o bé en trobar-se artificialment juntes, per exemple, en un jardí botànic, espècies que mai conviuen en el mateix territori.

Eryngium x chevalieri, híbrid d'*E. campestre* i *E. bourgatii* va ésser descrit per Sennen, l'any 1902, a Vall de Llo, Cerdanya francesa. Posteriorment, al 1914, va tornar-lo a citar dels Prats de Maià (1.500 m s.m.) entre Montgrony i Castellar de N'Hug. En la darrera cita parla d'uns peus que s'assemblen més a *E. bourgatii* i d'altres que s'assemblen més a *E. campestre* i els anomena respectivament var. *bourgatiiforme* i var. *campestriforme*. Posteriorment ha estat citat per altres autors: Roy, 1927, Fournier, 1937, i darrerament per Baudière, Fromard i Serve, 1977, que donen a més la localitat d'Estavar a la Cerdanya francesa i per Vigo, 1964, que el cita a Ribes de Freser.

Donat que les espècies parentals són bastant polimorfes, la identificació de l'híbrid pot resultar difícil i fins i tot s'ha posat en dubte la seva existència pensant que podria tractar-se de formes atípiques d'*E. bourgatii*. Les dificul-

tats són especialment greus quan es tracta de plantes joves o bé encara no florides.

El Dr. Josep Vigo va indicar als autors que en els prats de El Baell (Ribes de Freser) hi han poblacions mixtes d'*E. campestre* i *E. bourgatii* en les que s'observen individus d'aparença híbrida. Això, juntament amb que els autors havien vist poblacions de característiques semblants en els prats i boixeres d'Adons i de Corrucuy, al nord de la Serra de Sant Gervàs (Pre-Pirineu Central) va motivar el desig d'estudiar aquest problema.

ORIGEN DEL MATERIAL I MÈTODES

Les mostres dels *Eryngium* van ésser recollides pels autors en repetides excursions a l'àrea pirenenca durant els estius de 1978, 79 i 80. Provenen de El Baell (Ribes de Freser), Prats de Corrucuy (Sant Gervàs) i Vall de Llo (Cerdanya francesa), localitats amb poblacions mixtes. Els exemplars d'herbari són dipositats a l'Institut Botànic de Barcelona.

La determinació de les espècies i el seu estudi morfològic s'ha fet d'acord amb la bibliografia que s'indica i verificada amb els herbaris de l'Institut Botànic de Barcelona (herbari general i herbari Sennen).

Per a l'estudi cariològic les plantes han estat directament fixades en alcohol acètic carminat i conservades a una temperatura de ca. -15° C fins al moment de realitzar les preparacions. Els contactges cromosòmics s'han efectuat en primordis seminals joves mitjançant la tècnica d'aplatament, colorejant amb carmí acètic amb mordent d'acetat fèrric.

Les observacions micromorfològiques amb el microscopi electrònic d'escombrat (SEM) s'han realitzat sotmetent a dessecació sota punt crític mostres fixades prèviament amb formol tamponat. L'aparell utilitzat és un microscopi Cambridge Stereoscan S-4 Servei de Microscòpia Electrònica de la Universitat de Barcelona.

Agraïm al Sr. E. Sierra Ràfols, de l'Institut Botànic de Barcelona, la realització dels dibuixos i a les Dres. M.A. Cardona i J. Constandriopoulos el seu interès i suggeriments a la part cariològica del treball.

Taula

	Fulles basals		Inflorescència			Fruits	Fulles		
	Làmina	Llargada pecíol	Color	Forma	N.º bràctees per glomèrul	Fruit	Epidermis	Ceres	Estomes
<i>E. bourgatii</i>	Orbicular, elíptica o reniforme 3 a 5 vegades secta o palmatisecta Segments imbrincats	2 a 4 vegades la llargada del limbe no alat	blau o gris	cirsoide (estreta i llarga)	10 a 15 desiguals i rígides ramificades espines curtes	Poques esquames de forma ovata obtusa Papil·les arrodonides	Cèl·lules de superfície arrodonida	abundant	amfistòmica Recobriments ceri a les cèl·lules de guàrdia
Forma M.A.	Quasi palmatisectes Contorn elíptic	1 a 2 vegades la llargada de la làmina	gris plata o blau	més oberta que la d' <i>E. bourgatii</i>	10 a 11 linears molt llargues	Poques esquames papil·les arrodonides amb cera	Cèl·lules superficials arrodonides	abundant	amfistòmica Recobriments ceri a les cèl·lules de guàrdia
Forma M.C.	Contorn més o menys triangular Palmatisectes	igualant a la de la làmina	gris blau o blau	oberta però amb rames en angle agut no divaricat	8 a 10 linears Més curtes que les d' <i>E. bourgatii</i>	Abundants Agudes i imbrincades Papil·la més aguda	Cèl·lules superficials arrodonides	poc abundant	amfistòmica Recobriments ceri poc abundants a les cèl·lules de guàrdia
<i>E. campestre</i>	Ovato-triangular palmatisecta o trisecta però al centre palmatisecta	igualant a la de la làmina	verd pàlid o verd groguenc	oberta o molt oberta rames divaricades	4 a 7 curtes i amples espines	Esquames molt abundants blanques Papil·la aguda	Cèl·lules més llargues i planes	molt poc abundant	amfistòmica No hi ha ceres a les cèl·lules de guàrdia

OBSERVACIONS I RESULTATS OBTINGUTS

El treball es va iniciar amb l'estudi des dels punts de vista morfològic i micromorfològic de les plantes procedents de El Baell. S'hi poden distingir quatre taxa: *E. campestre*, *E. bourgatii* i dues formes intermèdies que vam anomenar M.A. (Baell) i M.C. (Baell). Les seves característiques diferencials són resumides a la taula I.

A continuació es van examinar les plantes de Corrucuy en les quals també es van trobar a més de les dues espècies, dues formes de caràcter intermedi, una homologable amb M.A. (Baell) i l'altre amb M.C. (Baell). Posteriorment en l'observació de les plantes de Llo es van tornar a repetir els resultats.

En aquest treball els noms de M.A i M.C seran utilitzats per a indicar les dues formes intermèdies.

Tal com es desprèn de la lectura de la taula I, les mostres dels taxa *E. bourgatii* i *E. campestre*, d'altra banda molt coneguts, corresponen bé amb les descripcions que en varen fer els seus autors i que són citades a la bibliografia. La forma M.A té més similitud amb *E. bourgatii* tant en els aspectes morfològics com micromorfològics, mentre M.C és més semblant amb *E. campestre*.

Després d'estudiar detalladament les descripcions d'*E. x chevalieri* i d'observar els exemplars de l'herbari Sennen, podem afirmar que la forma M.C correspon exactament a l'espècie inicialment descrita (Sennen, 1902) i a la varietat *campestriforme* de la descripció de 1914. La forma M.A es correspon amb la que Sennen anomena varietat *bourgatiforme* en la cita de 1914.

L'anàlisi cariològica ens ha donat els següents resultats:

E. campestre $2n = 14$, *E. bourgatii* $2n = 16$. Dades que confirmen el que han trobat altres autors (cit. Perdigo, 1981, en premsa). No s'ha trobat cap tetraploid. Plaques de mitosi a les Fig. 1-4 i 1-1.

Forma M.A $2n = 16$. El mateix nombre de cromosomes que *E. bourgatii*. Placa de mitosi a la Fig. 1-2.

Forma M.C $2n = 15$ nombre de cromosomes intermedi entre les dotacions diploïds d'*E. campestre* i *E. bourgatii*. Les flors tenen en molts casos anteres avortades. Polen d'aspecte normal. Placa de mitosi Fig. 1-3.

Diversos intents de germinació de la forma M.C (*E. x chevalieri*) en condicions de laboratori han donat resultats infructuosos.

DISCUSIO I CONCLUSIONS

De les formes intermèdies que trobem en els punts de confluència d'*E. campestre* amb *E. bourgatii*, la que nosaltres hem estudiat amb el nom M.C és l'espècie descrita per Sennen com a *Eryngium x chevalieri*, i podem considerar-la un híbrid veritable, cosa que confirma el fet de tenir 15 cromosomes. D'una manera raonablement segura podem dir que aquesta espècie té un índex de fertilitat molt baix, si bé són possibles els creuaments amb les dues espècies parentals. Les característiques d'*E. x chevalieri* es descriuen a l'apèndix i estan representades a la làmina 3.

La forma M.A s'ha de considerar com un *Eryngium bourgatii*. No trobem cap criteri que ens permeti considerar-la un verdader híbrid. Això no exclou la possibilitat de que alguns caràcters d'*E. campestre* hagin penetrat en el seu genotip per un mecanisme d'introgressió, contribuint a augmentar el polimorfisme. Per a confirmar aquesta hipòtesi caldria estudiar comparativament els cromosomes de les espècies parentals i de l'híbrid i procedir a l'obtenció d'híbrids artificials.

Les nostres observacions indiquen que *E. x chevalieri* es troba amb relativa abundància als llocs on conflueixen les dues espècies parentals i això és indicatiu de que la hibridació d'ambdues es produeix amb freqüència.

BIBLIOGRAFIA

- BAUDIÈRE, A., F. FROMARD i L. SERVE (1978). "Les ombellifères orophiles de la chaîne Pyreneenne". Actes du 2ème Symposium International sur les Ombellifères (Perpignan 1977). Contributions pluridisciplinaires à la systématique, 85-103.
- BOISSIER, E. (1872). *Eryngium* in "Flora Orientalis" vol. II, Georg & Cie. Edit. Genève, Bâle et Lyon.
- CHATER, A.O. (1968). *Eryngium* in T.G. TUTIN et al. "Flora Europaea" vol. II, University Press. Cambridge.
- DAVIS, P.H. (1972). *Eryngium* in "Flora of Turkey" vol. IV, University Press. Edinburgh.
- FOURNIER, P. (1937). "Les quatre flores de la France", Ed. Paul Lechevalier, Paris.
- GOUAN, A. (1773). "Illustrationes et Observationes Botanicae ad Specierum historiam facientes" Ed. Orell, Gessner et al., Tiguri (Zurich).
- PERDIGÓ, M.T. (1980). "Contribution à l'étude cytotoxinomique du genre *Eryngium* L." Revue de Biologie et Ecologie méditerranéenne. VII, fasc. II, Marseille. (en premsa).
- ROUY, G. (1927). "Conspectus de la Flore de France" Ed. Paul Lechevalier, Paris.
- SENNEEN, F. (1902). "Herborisations aux environs de la Nouvelle (Aude). Appendice" Bull. Soc. bot. Fr., 49, 364-377. Paris.
- SENNEEN, F. (1914). "Plantes d'Espagne. Notes et diagnoses des années 1912 et 1913" Bull. Geog. bot. XXIV, 220-250. Le Mans.
- VIGO, J. (1964). "Notas florísticas". Coll. Bot. VI, fasc. III, 479-484. Barcelona.
- WOLFF, H. (1913). "Umbelliferae-Saniculoideae" in A. ENGLER "Das Pflanzenreich" vol. IV, 228. 106-271. Leipzig et Berlin.

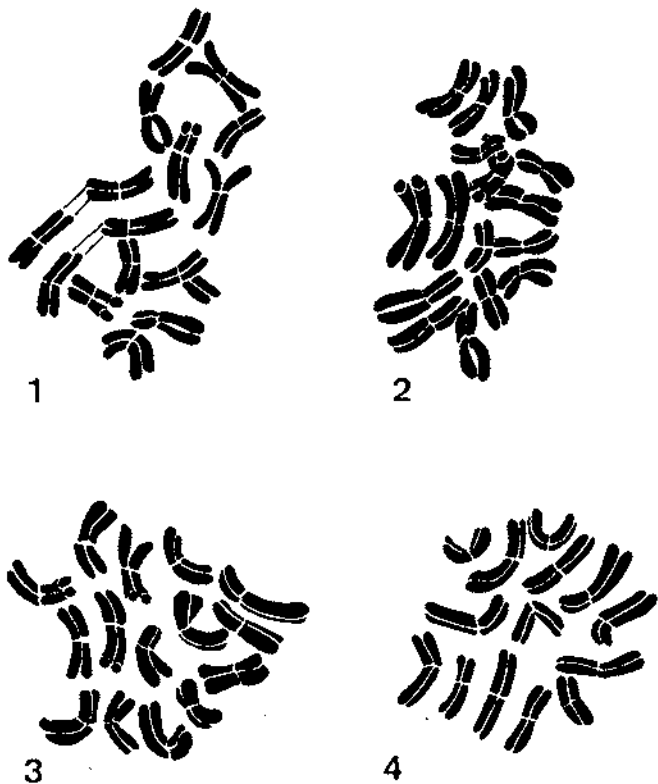


Fig. 1
Dibuix de les plaques de mitosi. 1-1, *E. bourgatii* $2n = 16$; 1-2, forma M.A. (El Baell) $2n = 16$; 1-3, Forma M.C. (El Baell) $2n = 15$ (*E. x chevalieri*); 1-4, *E. campestre* $2n = 14$.

CARACTERÍSTIQUES MORFOLÒGIQUES DIFERENCIALS DE LES ESPÈCIES PARENTALS I DE L'HÍBRID

Eryngium bourgatii

Es caracteritza per presentar les fulles basals de contorn sub-orbicular o reniforme (algunes vegades el·líptic), palmatisectes fins a la base, amb 3 a 5 (7) divisions principals. El lòbul central presenta un peciòlul més llarg i estret que els altres. Els segments de la fulla són molt intrincats però a vegades les fulles basals són més grans i tendeixen a ésser més planes. El peciòl mesura de 2 a 4 vegades la llargada del limbe. La inflorescència, de color més o menys intensament blau, és generalment cirsoïd, és a dir, estreta i llarga, rarament és oberta. Els glomèruls són ovoïdes i llargs (fins a 20 mm. de llargada) i porten de 10 a 15 bràctees desiguals i rígides. Els fruits tenen un petit nombre d'esquames transparents de forma ovato-obtusa amb molt poca o nul·la superposició, les cèl·lules epidèrmiques són suament ovalades (Làm. 3. Fot. 1 i 2). Les fulles, amfistòmiques, presenten a totes dues cares un intens recobriment ceri disposat en forma de petits bastonets que cobreixen també a les cèl·lules de guàrdia (Làm. 1. Fot 1; Là. 2. Fot 1) Fig. 1.

Eryngium campestre

Té les fulles basals bipinnatífides, bipinnatisectes o més aviat ternades, amb cadascun dels segments que és bipinnatífid o bipinnatisecte. El contorn de la fulla és ovat o triangular i el color verd. Les divisions de la fulla són generalment amples i poc intrincades. El peciòl iguala en longitud a la làmina. Les fulles caulinars solen tenir una beina foliàcia i molt espinosa. La inflorescència és de color verd pàl·lid i molt oberta. Rarament la inflorescència és estreta. Els glomèruls, molt abundants són ovoide-globosos i petits (màxim 15 mm. de llargada). El nombre de bràctees de cada glomèrul és de 5 a 7. En el fruit les esquames, d'un blanc platejat, són molt abundants i de forma llarga i estreta i recobreixen tota la superfície, tenen les cèl·lules epidèrmiques amb un contorn ovalat més acusat i inclús formen al caire una papil·la (Làm. 3. fot. 3 i 4). El nombre d'estomes i la seva morfologia és similar al d'*E. bourgatii* però el recobriment ceri és molt més débil (Làm. 1 Fot 4; Là. 2 Fot. 4). Figura 2.

Eryngium x chevalieri

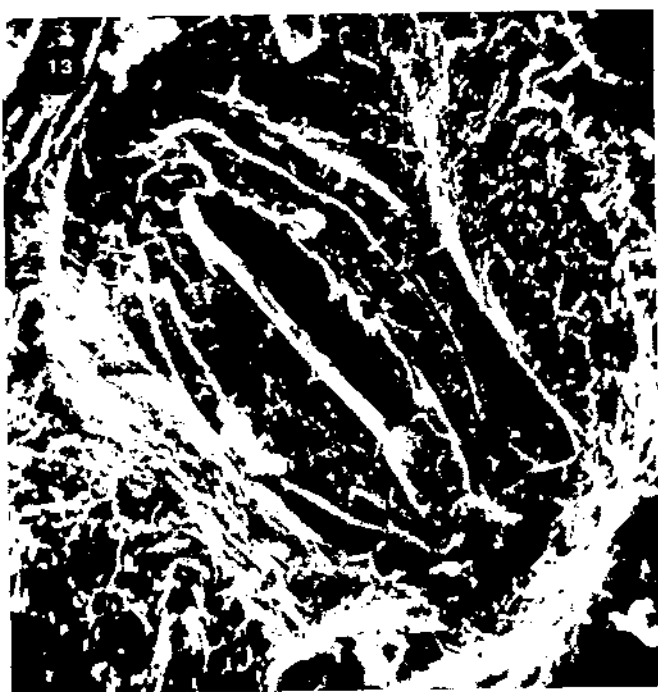
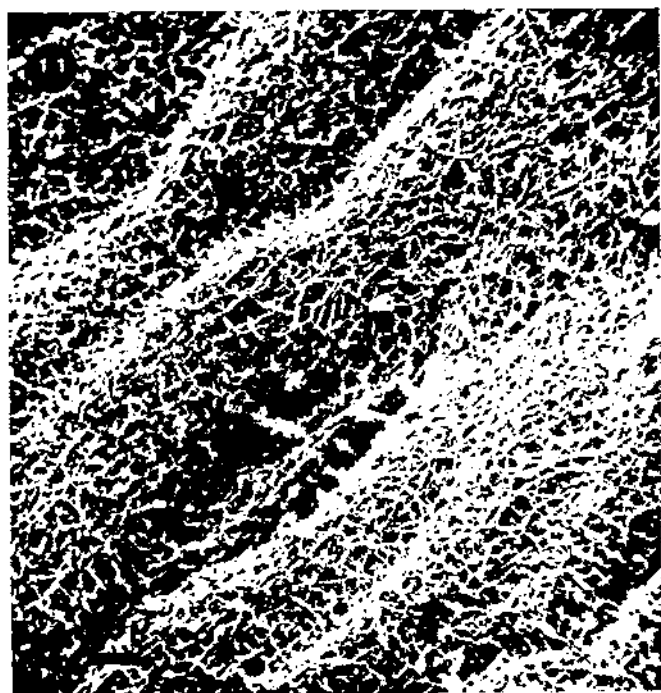
Es pot identificar per presentar les fulles basals ternato-bipinnatisectes, de contorn clarament oval, molt semblants a les d'*E. campestre*, però amb un peciòl de llargada intermèdia entre les dues espècies parentals. La inflorescència de color blau o blau-gris és tan netament cirsoïd com la d'*E. bourgatii* i el nombre de bràctees no passa de 10. En la majoria de les mostres estudiades es troben més de la meitat de les anteres avortades i no funcionals. Les esquames dels fruits són en tot iguals a les d'*E. campestre*. Les característiques micromorfològiques de la fulla i de les cèl·lules epidèrmiques dels fruits són en tot iguals a les d'*E. campestre*. (Làm 1. Fot 3; Là. 2. Fot. 3.) Figura 3.

RESUM

Els autors presenten una revisió dels gèneres *Eryngium bourgatii*, *Eryngium campestre* i del seu híbrid *Eryngium x chevalieri*. Es revisen els caràcters morfològics, micromorfològics i cariològics i s'aporten criteris per a separar clarament els tres taxa. Es prova la vertadera naturalesa híbrida d'*Eryngium x chevalieri* i es dona una explicació a l'elevat polimorfisme de les espècies parentals.

SUMMARY

The authors of this papers present a recapitulation about the genus *Eryngium bourgatii*, *Eryngium campestre* and their híbrid *Eryngium x chevalieri*. A description of morphological, micromorphological and caryological characteristics is given. The criteria for the clear classification of the three taxa is made. The real híbrid nature of *E. x chevalieri* is proved and they explain some reason of the parental polymorphism.



LAMINA 1
Característiques micromorfològiques de l'epidermis de les fulles, detall de l'estructura de l'estoma i del recobriment ceri. 1-1. *E. bourgatii*; 1-2. Forma M.A.; 2-3. Forma M.C., *E. x chevalieri*; 1-4. *E. campestre*.



LAMINA 2

Aspecte general de l'epidermis abaxial de les fulles. 2-1. *E. bourgatii*; 2-2. Forma M.A.; 2-3. Forma M.C., *E. x chevalieri*; 2-4. *E. campestre*.



1



2



3



4

LAMINA 3

Característiques diferencials dels fruits d'*E. campestre* i *E. bourgatii*. 3-1 i 3-2. *E. bourgatii* aspecte general i detall de les esquames. 3-2 i 3-3. *E. campestre*, aspecte general i detall de les esquames.

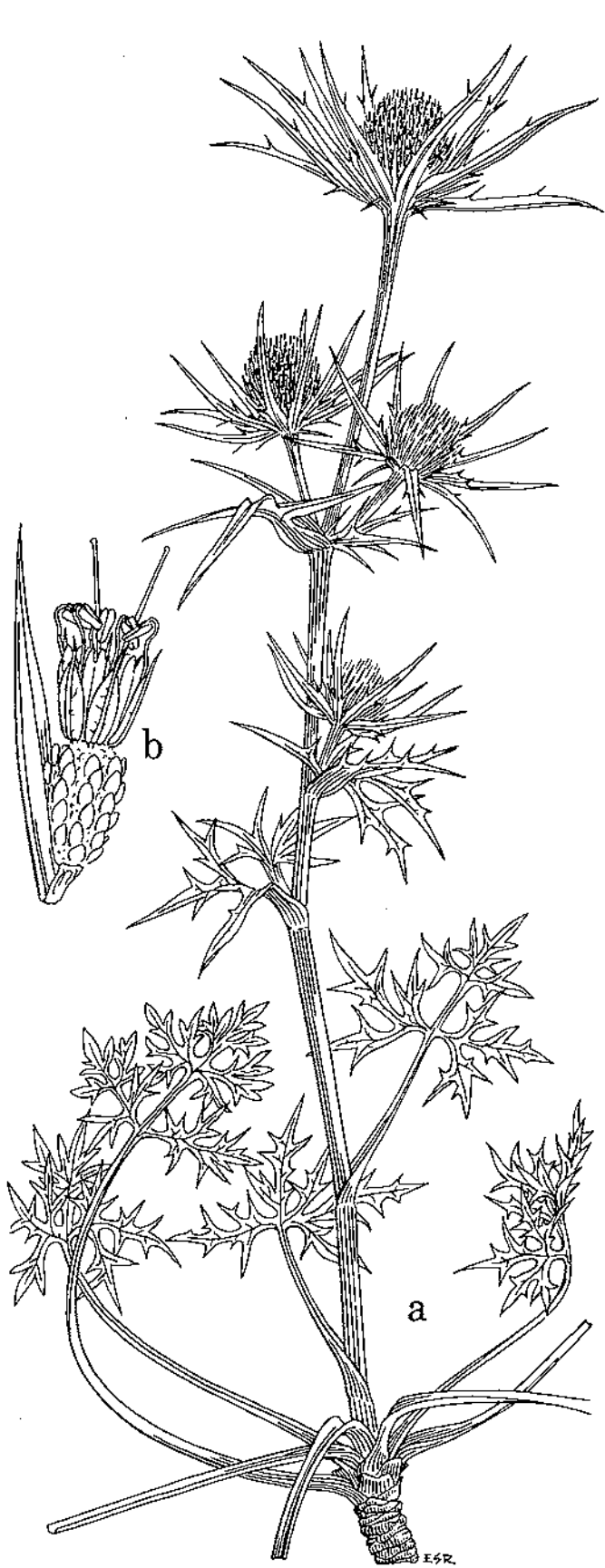


Fig. 1. *Eryngium bourgatii* Gouan

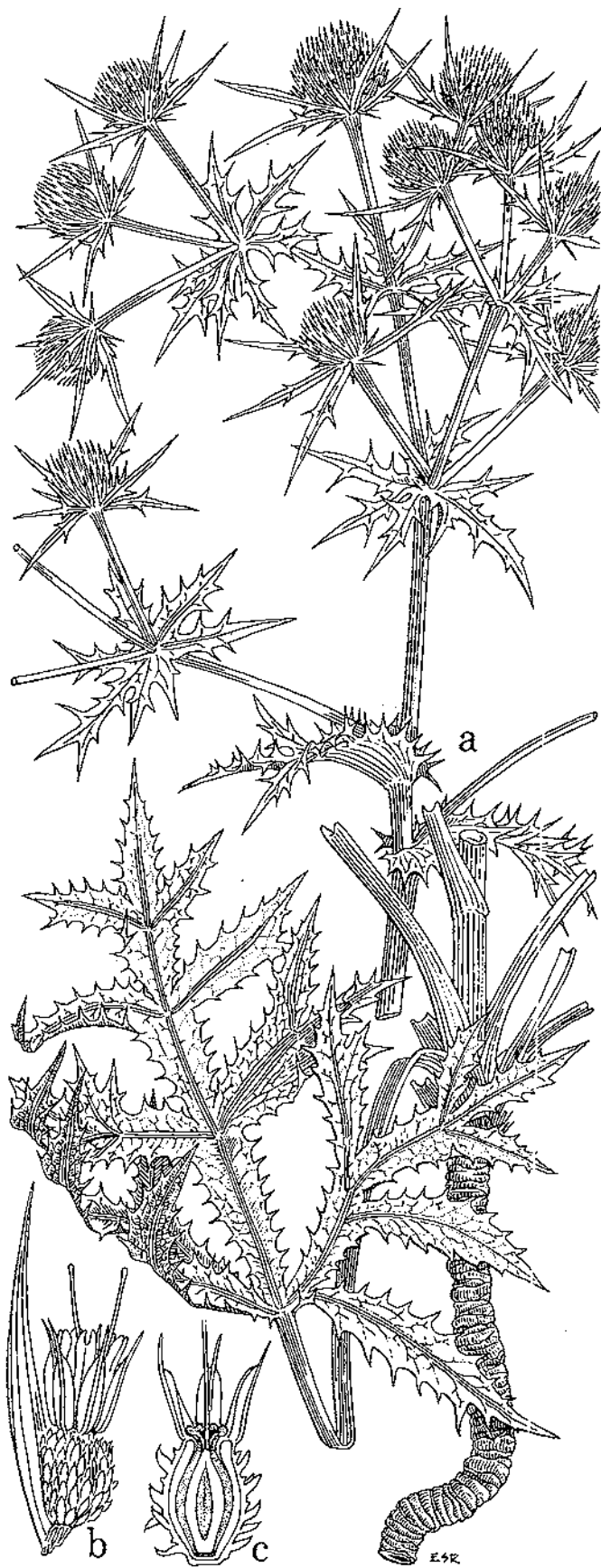


Fig. 2. *Eryngium campestre* L.

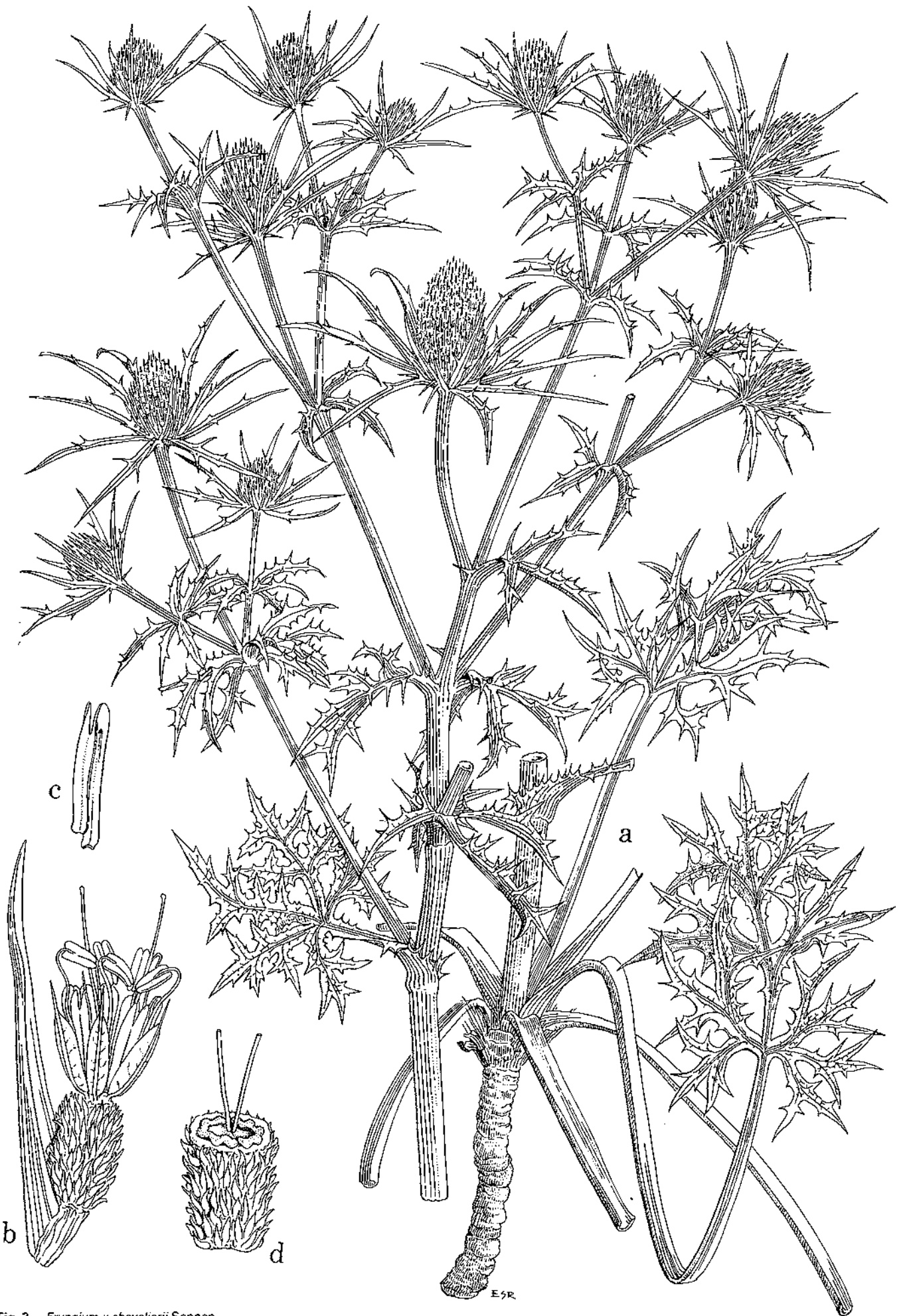


Fig. 3. *Eryngium x chevalierii* Sennen.