

## ESTUDI BIOSISTEMÀTIC DE LES POBLACIONS DE *FERULA COMMUNIS* DEL NE DE LA PENÍNSULA IBÈRICA I DE LES ILLES BALEARS

A. SÁNCHEZ-CUXART<sup>1</sup> & M. BERNAL CID<sup>1</sup>

### ABSTRACT

#### **Biosystematic study of the *Ferula communis* populations in NE of the Iberian Peninsula and in the Balearic Islands**

This paper presents the results of a taxonomic revision of the collective species *Ferula communis* L. (*Umbelliferae*) in NE of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. The main goal of the research has been to characterize the *Ferula communis* populations in the region under study and to place them into infraspecific taxa. The proposed classification is based on morphology, anatomy, phenology, karyology and numerical taxonomy.

A new taxon is described: *Ferula communis* L. subsp. *cardonae* Sánchez-Cuxart & Bernal and two new nomenclatural combinations are proposed: *Ferula communis* L. subsp. *catalaunica* (Pau) Sánchez-Cuxart & Bernal and *Ferula communis* L. subsp. *catalaunica* var. *microcarpa* (Cauwet-Marc) Sánchez-Cuxart & Bernal. Description, phenology and chorology for each taxon are included. Also, an identification key for infraspecific taxa and a list of new localities are provided.

**Key words:** Biosystematics, *Ferula communis*, *Umbelliferae*, Iberian Peninsula, Balearic Islands.

### RESUM

*Ferula communis* L. és una espècie amb una gran variabilitat morfològica dins la qual han estat descrits diversos tàxons de categoria infraespecífica. L'objectiu del present treball ha estat la caracterització de les poblacions de *F. communis* del NE de la península Ibèrica i de les illes Balears i la seva assignació a una unitat taxonòmica infraespecífica concreta. Per assolir aquest objectiu ens hem basat en les dades que proporcionen la morfologia, l'anatomia, la fenologia, la cariologia i la taxonomia numèrica.

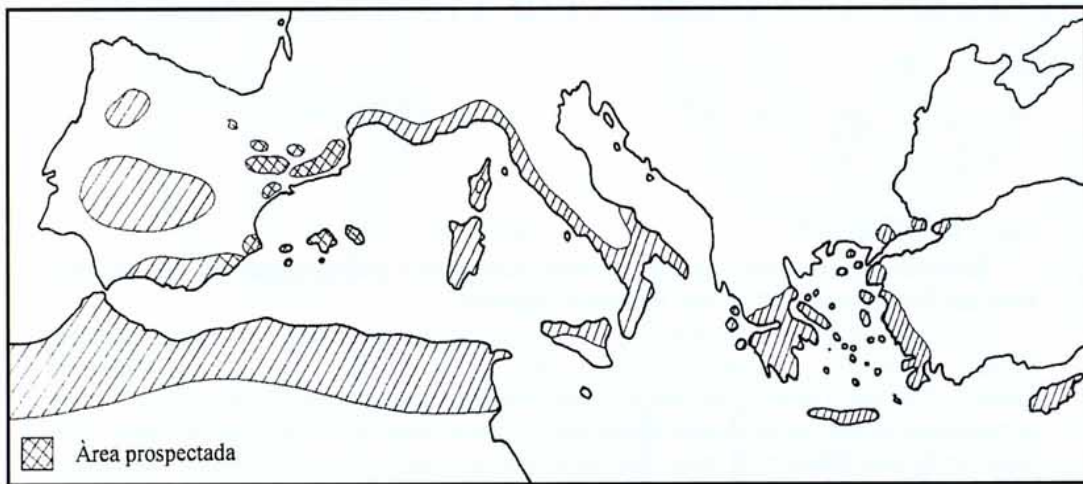
D'acord amb els resultats obtinguts descrivim una subespècie nova, *F. communis* L. subsp. *cardonae* Sánchez-Cuxart & Bernal i establim dues combinacions noves, *F. communis* L. subsp. *catalaunica* (Pau) Sánchez-Cuxart & Bernal i *F. communis* L. subsp. *catalaunica* var. *microcarpa* (Cauwet-Marc) Sánchez-Cuxart & Bernal. Donem també la descripció, la fenologia i la corologia de cadascun dels tàxons infraespecífics tractats, unes claus de determinació i una relació de localitats noves.

<sup>1</sup> Departament de Biologia Vegetal (Botànica), Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. E-08028 Barcelona.

## 1. Introducció

A diferència del que passa amb la majoria d'espècies del gènere, *Ferula communis* L. (*Umbelliferae*) presenta una gran variabilitat morfològica. Per aquesta raó ha estat considerada com a una espècie col·lectiva dins la qual s'han descrit diferents tàxons de categoria infraespecífica.

La seva àrea de distribució s'estén per tota la conca mediterrània, des de l'Orient Proper fins a la península Ibèrica i el nord d'Àfrica (vegeu la figura 1).



**Figura 1.** Àrea de distribució de *Ferula communis* L. a la conca mediterrània i àrea prospectada.

Distribution and study area of *Ferula communis* L. in the Mediterranean basin.

Les poblacions estudiades provenen de Catalunya, la Franja de Ponent, la part aragonesa de la depressió de l'Ebre i l'illa de Menorca (vegeu la figura 1), però també hem estudiat material procedent d'altres zones com ara la Catalunya Nord, Occitània, Itàlia i Sicília, per tal de poder fer les comparacions necessàries. Properament esperem presentar els resultats de la revisió corresponents a altres àrees geogràfiques com la resta de la península Ibèrica o altres illes de la Mediterrània occidental.

A la zona estudiada han estat citats els següents tàxons:

- *Ferula communis* L., *Sp. Pl.* 246, (1753).
- *Ferula communis* L. subsp. *communis* var. *paucivittata* Willk. in *Flora Balearica*, *Linnaea* 40: 81 (1876).
- *Ferula communis* L. subsp. *glauca* (L.) Rouy & Camus in *Fl. Fr.* 7: 398 (1901).
- *Ferula communis* L. subsp. *communis* var. *catalaunica* Pau in C. Vicioso, *Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat.* 10: 98-99 (1911).
- *Ferula communis* L. subsp. *communis* var. *microcarpa* Cauwet-Marc in *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer* (1988).

A la península Ibèrica, els estudis taxonòmics a nivell infraespecífic de *F. communis* són pràcticament inexistents, i per aquest motiu l'any 1990 vàrem començar aquest treball amb els següents objectius:

- posar de manifest la variabilitat existent en el conjunt de les diferents poblacions estudiades,
- establir les afinitats i les divergències entre aquestes poblacions,
- caracteritzar les poblacions de Catalunya, de la Franja i de Menorca, tot assignant-les a una unitat taxonòmica concreta.

## 2. El material vegetal

El material estudiat procedeix, majoritàriament, de les nostres pròpies recol·leccions fetes durant les campanyes compreses entre els anys 1990 i 1993. Actualment aquest material està dipositat a l'herbari BCC.

També hem examinat exemplars procedents dels següents herbaris: ALME, ANGUC, B, BC, BCC, BCF, BP, C, COA, COFC, E, FCO, FI, FR, G, GDA, HBG, JACA, LEB, M, MA, MAF, MCVR, MGC, PAD, PALERMO, PAMP, PAV, PO, PRC, PRM, SALAF, SIENA, STR, TFC, UPS, WU (abreviatures segons HOLMGREN, 1990). En total hem revisat un total de 933 plecs.

Com a hipòtesi de partida vàrem establir una sèrie de grups basant-nos en criteris taxonòmics, en uns casos, i geogràfics, en uns altres, sense condicionar en cap cas els resultats posteriors. Els grups establerts vàren ser els següents:

1. **GLA**: Individus pressumptament pertanyents a la subespècie *glauca* (L.) Rouy & Camus
2. **MIC**: Individus pressumptament pertanyents a la varietat *microcarpa* Cauwet-Marc
3. **COM**: Individus que pressumptament pertanyien a la subespècie *communis*
4. **CAT**: Individus originaris de Catalunya, de la Franja i de zones geogràficament properes
5. **MEN**: Individus originaris de Menorca
6. **SIC**: Individus originaris de Sicília

## 3. Metodologia

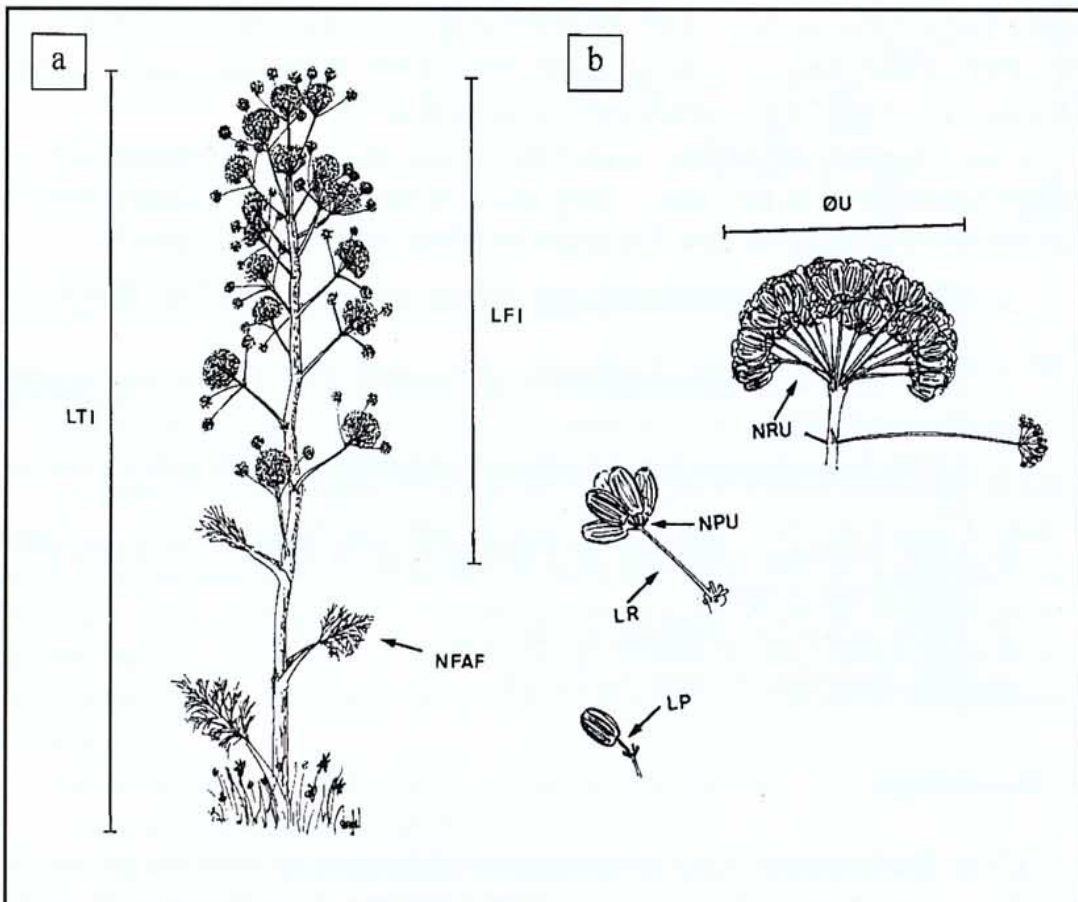
L'estudi morfològic clàssic no ha donat resultats prou satisfactoris per assolir els objectius plantejats. Per aquest motiu hem utilitzat altres tècniques d'estudi, com ara la carpologia, l'anatomia i la cariologia. Posteriorment hem integrat i analitzat les dades obtingudes mitjançant diversos mètodes de taxonomia numèrica, per tal de posar de manifest el complicat patró de variabilitat de *F. communis*.

### 3.1. Morfologia i biometria

La selecció de caràcters estudiats es basa tant en els treballs d'autors precedents (BOLÒS & VIGO, 1990; CAUWET-MARC, 1981a, 1981b, 1988; COSTE, 1937; EL ALAOU-FARIS, 1993; TUTIN *et al.*, 1964; WILLKOM, 1861, 1873, 1893)

com en les nostres pròpies observacions. Els caràcters que hem considerat útils des del punt de vista taxonòmic s'inclouen al següent llistat:

- CANYA:  
(figura 2a)
1. NFAF: nombre de fulles adultes fèrtils; són les fulles de la inflorescència (CAUWET-MARC, 1981a, 1981b)
  2. LTI: longitud total de la canya (inclosa la inflorescència), en mm
  3. LFI: longitud de la inflorescència (de la primera umbel·la a la darrera), en mm
  4. LTI/LFI: relació entre les variables 2 i 3



**Figura 2.** a) Morfologia de la canya. Caràcters estudiats. NFAF: nombre de fulles adultes fèrtils; LTI: longitud total de la canya, en mm; LFI: longitud de la inflorescència (de la primera umbel·la a la darrera), en mm. b) Morfologia de l'umbel·la. Caràcters estudiats. NRU: nombre de radis per umbel·la; LR: longitud dels radis, en mm; NPU: nombre de pedicels florals per umbel·lula; LP: longitud dels pedicels florals, en mm; ØU: diàmetre de l'umbel·la en mm, segons la fórmula  $(LR+LP+LF) \times 2$ .

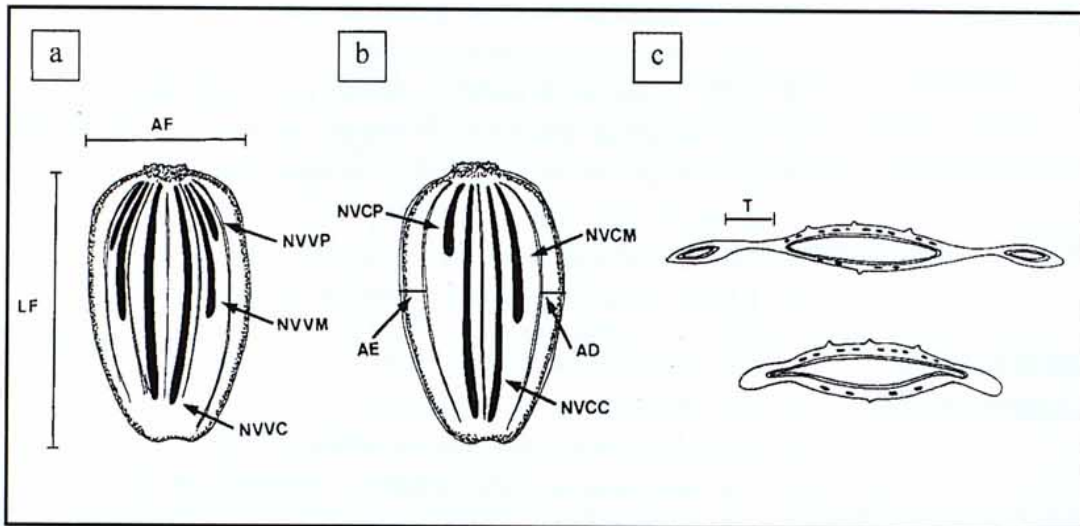
a) Stem morphology. Characters studied. NFAF: number of fertile adult leaves; LTI: complete stem length, in mm; LFI: Inflorescence length (first and last umbels distance), in mm. b) Umbel morphology. Characters studied. NRU: number of umbel rays; LR: umbel rays length, in mm; NPU number of floral pedicels; LP: floral pedicels length, in mm; ØU: umbel diameter, according to the formula  $(LR+LP+LF) \times 2$ .

- UMBEL·LA:  
(figura 2b)
5. NU: nombre d'umbel·les
  6. NRU: nombre de radis per umbel·la
  7. LR: longitud dels radis en mm
  8. NPU: nombre de pedicels florals per umbèl·lula
  9. LP: longitud dels pedicels florals en mm
  10. ØU: diàmetre de la umbel·la en mm, segons la fórmula  $(LR+LP+LF) \times 2$
  11. LR/LF: relació entre les variables 7 i 13
  12. LF/LP: relació entre les variables 13 i 9
- MERICARPI:  
(figures 3a i 3b)
13. LF: longitud del fruit en mm
  14. AF: amplada del fruit en mm
  15. LF/AF: relació entre les variables 13 i 14
  16. AE: amplada de l'ala esquerra, mesurada per la cara comissural, en mm
  17. AD: amplada de l'ala dreta, mesurada per la cara comissural, en mm
  18. CA: coeficient alar, calculat segons la fórmula:  $(AE+AD)/AF$
  19. NTVV: nombre total de vites val·leculars
  20. NVVC: nombre de vites val·leculars completes
  21. NVVM: nombre de vites val·leculars mitjaneres
  22. NVVP: nombre de vites val·leculars curtes
  23. NTVC: nombre total de vites comissurals
  24. NVCC: nombre de vites comissurals completes
  25. NVCM: nombre de vites comissurals mitjaneres
  26. NVCP: nombre de vites comissurals curtes

Entre els caràcters seleccionats no se n'ha inclòs cap que faci referència a la morfologia ni a la biometria de les lacínies foliars de l'individu adult, a causa de la gran variabilitat que presenten aquests caràcters, tant en funció de l'edat de l'individu com a escala intra i interpoblacional (CAUWET-MARC, comunicació oral). Tampoc s'ha inclòs cap caràcter referit a la plàntula, ja que ens va semblar poc pràctic per diferenciar els tàxons en el camp. Tot i això, aquesta variable resulta molt útil per caracteritzar els diferents tàxons infraespecífics de *F. communis* (CAUWET-MARC, 1981, 1988; EL ALAOUÏ-FARIS, 1993).

Per a l'estudi biomètric dels caràcters que fan referència a la canya i a la umbel·la, es varen realitzar mesures, sempre que fou possible, d'un mínim de deu individus per població, mitjançant una cinta mètrica (per a la canya) i un peu de rei (per a la umbel·la i els fruits).

L'estudi biomètric dels caràcters dels mericarps s'ha dut a terme sobre un mínim de cinc individus per població, i de 50 fruits per individu. Sempre que ha estat possible, els mericarps procedien de la umbel·la apical de la inflorescència.



**Figura 3.** Morfologia del mericarpí. **a)** Cara val·lecular. Caràcters estudiats. LF: longitud del fruit en mm; AF: amplada del fruit en mm; NTVV: nombre total de vites val·leculars; NVVC: nombre de vites val·leculars completes; NVVM: nombre de vites val·leculars mitjanes; NVVP: nombre de vites val·leculars curtes. **b)** Cara comissural. Caràcters estudiats. AE: amplada de l'ala esquerra mesurada per la cara comissural, en mm; AD: amplada de l'ala dreta, en mm, mesurada per la cara comissural; NTVV: nombre total de vites comissurals; NVCC: nombre de vites comissurals completes; NVCM: nombre de vites comissurals mitjanes; NVCP: nombre de vites comissurals curtes. **c)** Anatomia del mericarpí. Caràcters estudiats. T: presència/absència de tractus.

Fruit morphology, **a)** Vallecular side. Characters studied. LF: fruit length, in mm; AF: fruit width, in mm; NTVV: total number of vallecular vittae; NVVC: number of complete vallecular vittae; NVVM: number of medium vallecular vittae; NVVP: number of short vallecular vittae. **b)** Commissural side. Characters studied. AE: left wing width, in mm; AD: right wing width, in mm; NTVV: total number of commissural vittae; NVCC: number of complete commissural vittae; NVCM: number of medium commissural vittae; NVCP: number of short commissural vittae. **c)** Fruit anatomy. Study characters. T: tractus, presence/absence.

### 3.2. Anatomia dels mericarpis

L'estudi anatómic dels fruits s'ha fet sobre cinc fruits per població. Per a cadascun dels fruits seleccionats, s'han realitzat una sèrie de talls transversals a mà alçada, per tal de comptar el nombre total de vites (variables 20 i 24) en aquells casos en què l'observació directa no ens ho havia permès, així com per observar la presència o l'absència de tractus als mericarpis (vegeu la figura 3c). L'observació dels talls s'ha fet amb un microscopi òptic OLYMPUS CH.

Els caràcters anatómics estudiats, a més dels ja esmentats relatius a les vites, han estat els següents:

27. T: presència/absència de tractus

### 3.3. Fenologia

Hem estudiat la fenologia de les diferents poblacions de *F. communis* a partir de l'observació directa al camp durant un període de tres anys. També vàrem

anotar l'estat en què es trobaven els diferents plecs d'herbari estudiats (floració, fructificació, etc.).

Els caràcters fenològics estudiats han estat els següents:

28. període de floració
29. període de fructificació.

### 3.4. Cariologia

Els recomptes s'han fet a partir de botons florals i de meristemes radicals. La metodologia seguida ha estat la següent:

Pretractament: 8-hidroxiquinoleïna, 0,002 molar (només en els meristemes radicals).

Fixació: alcohol absolut/àcid acètic ferrocarminat (4:1).

Hidròlisi: àcid clorhídric 1N (només en els meristemes radicals).

Tinció: carmí acètic, utilitzant unes quantes gotes d'acetat fèrric com a mordent.

Els caràcters estudiats han estat els següents:

30. nombre cromosòmic
31. presència de cromosomes supernumeraris (del tipus B).

### 3.5. Taxonomia numèrica

Un dels avantatges que ofereix la taxonomia numèrica és que permet la integració del conjunt de dades de què es disposa. L'esmentada característica és digna de tenir en consideració si l'objectiu, com en el nostre cas, és posar de manifest el patró de variació existent entre els diferents grups estudiats i l'establiment de les relacions entre aquests.

**El material vegetal.** D'un total de 707 plecs d'herbari revisats, vàrem seleccionar-ne 128, que corresponien als que es trobaven en millor estat de conservació i que permetien, per tant, obtenir dades completes per a tots els caràcters morfològics analitzats (inflorescències completes, mericarps madurs, etc.).

**Software.** Els programes utilitzats varen ser els següents: CSS per a l'anàlisi de la varianza; Multicua per a les anàlisis de coordenades principals i discriminant; SPSS per a l'anàlisi cluster i NTSYS per a la representació gràfica dels resultats.

**Selecció i anàlisi dels caràcters.** Els caràcters seleccionats per ésser utilitzats en l'apartat de taxonomia numèrica corresponen a les variables números 5-27, és a dir, les referents a la morfologia, la biometria i l'anatomia de les umbel·les i els mericarps. Les variables corresponents a les diferents característiques de la canya (variables 1-4) no hi han estat incloses, perquè eren incompletes a gairebé tots els plecs estudiats. El resultat va ser una llista de 23 variables, de les quals 20 eren quantitatives, 2 qualitatives i 1 binària.

Per a cadascuna de les 20 variables quantitatives, es varen realitzar 5 mesures de cadascun dels plecs seleccionats i es va calcular la mitjana entre els cinc valors

obtinguts. En el cas de les variables qualitatives i binàries es va prendre una dada per plec.

La matriu de dades resultant, que presentava la particularitat d'estar constituïda per variables mixtes, fou el punt de partida per als tractaments estadístics posteriors.

Per tal de comprovar que els caràcters seleccionats a priori resultaven útils en la discriminació dels grups establerts i que, alhora, no proporcionaven informació redundant, es varen realitzar diverses anàlisis de les variables quantitatives: una anàlisi de la variança, utilitzada per comprovar si cadascuna de les variables era capaç de discriminar, individualment, els diferents grups establerts; i el càlcul de la matriu de correlacions amb l'objectiu de detectar els grups de variables correlacionades entre si. A partir dels resultats obtinguts mitjançant els mètodes esmentats, varem establir una nova llista de variables seleccionades.

**La recerca dels grups naturals.** Per tal d'establir les relacions existents entre els diferents grups estudiats hem aplicat diversos mètodes d'anàlisi multivariant, en part perquè els resultats obtinguts mitjançant els diferents mètodes proporcionen informació complementària, i en part, també, per comprovar la coherència dels resultats.

Com a mètode d'ordenació hem utilitzat l'anàlisi de coordenades principals, que té l'avantatge que permet treballar amb qualsevol tipus de dades (binàries, quantitatives i qualitatives) sempre que s'utilitzi el coeficient de similaritat adequat. En el nostre cas, el coeficient de similaritat utilitzat ha estat el de GOWER (1971), que permet treballar també amb variables mixtes.

Com a mètodes de classificació hem utilitzat l'anàlisi cluster i l'anàlisi discriminant. L'anàlisi cluster s'ha dut a terme amb el paquet SPSS. La matriu de similituds s'ha calculat amb el paquet Multicua mitjançant el coeficient de GOWER i l'algorisme de cluster escollit ha estat l'UPGMA. Els dendrogrames resultants permeten una visualització molt clara de les relacions entre els diferents grups.

La coherència dels grups va ésser verificada mitjançant una variant de l'anàlisi discriminant, l'anàlisi discriminant basat en distàncies (CUADRAS, 1989). Com a resultat de l'aplicació d'aquest mètode, s'obté una matriu de percentatges de classificacions correctes per a cadascun dels grups estudiats. El coeficient de similaritat utilitzat va ser, un cop més, el de GOWER.

En el cas dels individus considerats conflictius, és possible utilitzar l'anàlisi discriminant amb finalitats predictives, per tal d'assignar els esmentats individus a un grup concret.

## 4. Resultats

### 4.1. Morfologia i biometria

*Ferula communis* L. és una herba perenne, glabra, que presenta una roseta de fulles basals grans (fins d'1 m), triangulars, de pecíol cilíndric i 3-4-pinnatisectes, dividides en lacínies estretament linears, de 10 a 50×0,25 a 3 mm. L'any que la planta ha de florir, desenvolupa una tija (la canya) molt robusta i amb 3 o 4 fulles



força més petites (15-50 cm), també 3-4-pinnatisectes i de lacínies linears, amb el pecíol convertit en una ampla beina. A la part superior d'aquesta tija s'hi fa la inflorescència constituïda per diversos raïms d'umbel·les, disposats de manera esparsa a la base de la inflorescència i oposats o verticil·lats cap a la summitat. Les umbel·les terminals d'aquests raïms són fèrtils, més grans (de 60 a 150 cm de diàmetre) i més curtament pedunculades que les laterals, les quals són sovint estèrils, més petites (de 20 a 40 cm) i llargament pedunculades. L'involucre és nul i les bractéoles són poc nombroses i caduques. El calze és molt petit, representat només per cinc dents; els pètals són grocs, petits, aguts i enters. El fruit o mericarpi, de 5-25 × 4-15 mm, és sovint obovat, però també pot ser el·líptic o obovato-el·líptic, comprimit pel dors, amb les costes dorsals filiformes i les marginals estretament alades (ales de 0,25 a 1,25 mm). Entre les costes hi ha uns conductes oleífers: les vites. A la cara val·lecular s'hi troben en nombre de 1-4 per val·lècula, i a la cara comissural en nombre de 1-2(3) per comissura.

**Canya.** Els resultats dels caràcters de la canya obtinguts per als diferents grups estudiats es presenten a la taula 1. Del conjunt de caràcters de la canya analitzats, constatem que els que diferencien més bé els grups estudiats són (vegeu la figura 4) la longitud de la inflorescència (LFI) i, especialment, la relació entre la longitud total de la canya i la longitud de la inflorescència (LTI/LFI). Aquests dos últims paràmetres estan condicionats pels factors ambientals, i amb el coeficient s'elimina la influència de l'ambient.

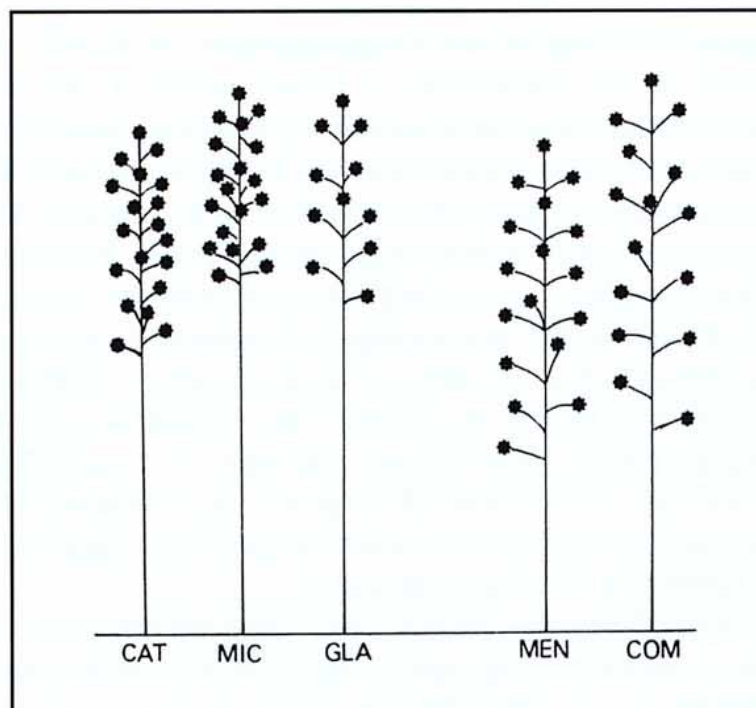
El grup de SICÍLIA no s'ha inclòs a la taula, ja que únicament es disposava de plecs d'herbari i els caràcters de la canya eren incomplets.

**Taula 1.** Biometria dels caràcters de la canya. Els valors indicats corresponen a la mitjana i a la desviació estandard, expressats en mil·límetres. \* Dades procedents de CAUWET-MARC (1981a; 1981b).

Biometry of the stem characters. The indicated values correspond to the mean and the standard deviation, in mm. \* Data from CAUWET-MARC (1981a; 1981b).

	CAT	MIC <sup>3</sup>	COM <sup>3</sup>	MEN	GLA <sup>3</sup>
Nº fulles AF (NFAF)	3,11 ± 0,50	4	3	3,24 ± 0,64	4
Longitud total inflor. (LTI)	1875,00 ± 217,57	± 2000,00	± 2000,00	1810,00 ± 326,09	± 2000,00
Longitud final inflor. (LFI)	800,00 ± 182,14	750,00-870,00	1450,00-1540,00	1200,00 ± 327,02	900,00-1050,00
LTI/LFI	2,54 ± 0,42	2,80	1,55	1,56 ± 0,26	2,25

**Umbel·la.** Els resultats obtinguts per als caràcters de la umbel·la es recullen a la taula 2. Del conjunt d'aquests caràcters, la longitud dels radis (LR), el nombre de pedicels florals per umbel·lula (NPU) i el diàmetre umbel·lar (ØU) són útils per diferenciar dos grups de poblacions. Per una banda, tenim els grups MEN, SIC i COM amb radis més llargs, amb més pedicels per umbel·lula i diàmetre de les umbel·les també més gran, en contraposició als grups CAT, MIC i GLA amb valors més petits per al conjunt dels caràcters esmentats.



**Figura 4.** Arquitectura de la inflorescència en els diferents grups estudiats. Grups CAT, MIC i GLA: inflorescències condensades. Grups COM i MEN: inflorescències laxes.

Inflorescence architecture in the different study groups. CAT, MIC & GLA groups: condensed inflorescences. COM & MEN groups: lax inflorescences.

**Taula 2.** Biometria dels caràcters de la umbel·la. Els valors indicats corresponen a la mitjana i la desviació estandard, expressats en mil·límetres. \* Dades procedents de CAUWET-MARC (1981a; 1981b) i de les nostres observacions.

Biometry of the umbel. The indicated values correspond to the mean and the standard deviation, in mm. \* Data from CAUWET-MARC (1981a; 1981b) and own observations.

	CAT	MIC <sup>4</sup>	COM <sup>4</sup>	MEN	GLA <sup>4</sup>	SIC
N <sup>o</sup> umbel·les (NU)	19,00 ± 4,75	18,00	15,00	16,00 ± 2,36	11,00	---
N <sup>o</sup> radis (NRU)	18,00 ± 4,83	21,00 ± 1,00	16,00 ± 1,41	15,00 ± 3,05	16,00 ± 6,68	19,00 ± 4,75
Long. radi (LR)	28,16 ± 5,69	22,47 ± 0,81	36,05 ± 6,57	31,24 ± 7,28	28,20 ± 6,51	40,00 ± 7,56
N <sup>o</sup> pedicels (NPU)	13,00 ± 2,52	12,00 ± 1,53	17,50 ± 0,71	15,06 ± 3,16	10,00 ± 2,99	16,50 ± 4,13
Long. pedicels (LP)	7,20 ± 1,27	5,77 ± 0,14	9,71 ± 3,17	6,81 ± 1,58	6,33 ± 1,49	8,10 ± 1,44
∅ umbel·la (∅U)	91,74 ± 25,38	73,22 ± 1,63	122,52 ± 26,24	106,10 ± 18,87	81,18 ± 16,86	121,30 ± 17,07
L. radi / L. fruit (LR/LF)	2,48 ± 0,60	2,65 ± 0,14	2,13 ± 0,31	2,07 ± 0,48	1,81 ± 0,45	2,86 ± 0,65
L. fruit / L. pedicel (LF/LP)	1,56 ± 0,25	1,46 ± 0,06	1,83 ± 0,59	2,10 ± 0,46	2,19 ± 0,69	1,78 ± 0,40

El nombre d'umbel·les és una bona variable per caracteritzar el grup GLA.

**Mericaipis.** Els resultats obtinguts per als diferents caràcters del fruit es mostren a la taula 3. Els grups CAT i MIC queden ben caracteritzats per les petites dimensions dels seus fruits i per les seves ales estretes (variables LF, AF, AE i AD).

El grup GLA queda ben caracteritzat pel seu gran nombre de vites val·leculars (variables NTVV i NVVC).

El nombre de vites mitjanes i curtes, tant comissurals com val·leculars (variables NVVM, NVVP, NVCM i NVCP), diferencia clarament, per una banda, els grups MEN-SIC amb moltes vites d'aquestes, i per una altra, els grups MIC-COM amb poques vites.

**Taula 3.** Biometria dels caràcters dels mericaipis. Els valors indicats corresponen a la mitjana i la desviació estandard expressats en mil·límetres. \* Dades procedents de CAUWET-MARC (1981a; 1981b) i de les nostres observacions.

Biometry of the fruit characters. The indicated values correspond to the mean and the standard deviation, in mm. \* Data from CAUWET-MARC (1981a; 1981b) and own observations.

	CAT	MIC <sup>5</sup>	COM <sup>5</sup>	MEN	GLA <sup>5</sup>	SIC
Longitud del fruit (LF)	10,58 ± 1,05	8,33 ± 0,71	13,39 ± 2,10	14,97 ± 2,29	15,06 ± 1,36	13,57 ± 1,47
Amplada del fruit (AF)	6,08 ± 0,67	5,78 ± 0,43	8,93 ± 1,31	9,24 ± 1,58	7,53 ± 0,93	8,45 ± 1,23
Longitud fruit/ amplada fruit (LF/AF)	1,74 ± 0,17	1,44 ± 0,15	1,49 ± 0,28	1,62 ± 0,19	1,99 ± 0,20	1,56 ± 0,17
Amplada ala esquerra (AE)	0,50 ± 0,10	0,59 ± 0,02	0,81 ± 0,31	0,90 ± 0,25	0,67 ± 0,22	0,73 ± 0,23
Amplada ala dreta (AD)	0,58 ± 0,12	0,57 ± 0,02	0,73 ± 0,14	0,84 ± 0,24	0,62 ± 0,23	0,72 ± 0,23
Coefficient alar (CA)	0,19 ± 0,02	0,20 ± 0,01	0,18 ± 0,03	0,19 ± 0,03	0,16 ± 0,05	0,18 ± 0,05
N° total vites val·leculars (NTVV)	7,60 ± 1,97	7,70 ± 3,40	7,00 ± 3,01	7,70 ± 1,92	10,80 ± 1,64	8,60 ± 2,66
N° vites val·leculars completes (NVVC)	6,80 ± 1,79	7,70 ± 3,48	6,00 ± 3,07	5,80 ± 2,13	10,20 ± 2,00	4,90 ± 2,34
N° vites val·leculars mitjanes (NVVM)	0,15 ± 0,28	0,03 ± 0,08	0,14 ± 0,27	0,71 ± 0,61	0,60 ± 0,42	1,50 ± 1,48
N° vites val·leculars curtes (NVVP)	0,60 ± 0,52	0,03 ± 0,08	0,30 ± 0,59	0,80 ± 0,99	0,60 ± 0,70	1,00 ± 0,97
N° total vites comisurals (NTVC)	3,40 ± 0,71	3,93 ± 0,48	4,08 ± 0,54	3,83 ± 0,88	4,20 ± 0,59	4,00 ± 1,09
N° vites comisurals completes (NVCC)	2,85 ± 0,89	3,87 ± 0,47	3,69 ± 0,84	2,13 ± 1,00	3,92 ± 0,58	2,38 ± 0,87
N° vites comisurals mitjanes (NVCM)	0,19 ± 0,28	0,03 ± 0,08	0,00 ± 0,00	0,66 ± 0,64	0,17 ± 0,39	0,54 ± 0,74
N° vites comisurals curtes (NVCP)	0,26 ± 0,31	0,03 ± 0,08	0,40 ± 0,71	1,05 ± 0,79	0,16 ± 0,33	1,54 ± 0,74



**Taula 5.** Períodes de fructificació.  
Fruiting period.

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
MEN-SIC			██					
COM			██					
CAT-MIC					██			
GLA					██			

#### 4.4. Cariologia

La bibliografia consultada ens dóna com a resultat dels diferents recomptes realitzats de *F. communis*  $2n=22$  (QUEIROS, 1974; FERNÁNDEZ & GARCÍA, 1978; CAUWET-MARC, 1981a, 1981b; APARICIO & MARTÍN, 1986; EL ALAOUI-FARIS, 1989 y 1993; HEYWOOD, 1973; MOLERO & MONTSERRAT, 1986). Només hem trobat una excepció: un dels recomptes realitzats per DALHGREN, KARLSSON & LASSEN (1971), sobre material procedent de Menorca, en què el resultat fou  $2n=23$ , a causa, segons els autors, d'una aberració cromosòmica. El resultat dels recomptes de diferents tàxons infraespecífics del Marroc, com la subsp. *brevifolia* (Linz) El Alaoui-Faris & Cauwet-Marc, la subsp. *genuina* (G. & G.) Burnat i la subsp. *sousseensis* El Alaoui-Faris & Cauwet-Marc (EL ALAOUI-FARIS, 1989, 1993) és també en tots els casos de  $2n=22$ ; si bé, en el darrer treball, aquest autor troba sovint cromosomes supernumeraris (o de tipus B) en alguns tàxons.

Els nostres resultats, obtinguts a partir de material originari de Catalunya i de Menorca, confirmen el nombre cromosòmic de l'espècie ( $2n=22$ ) i la presència de cromosomes B. El resultat obtingut per DALHGREN, KARLSSON i LASSEN a partir de material procedent de Menorca creiem que s'explica per la presència de cromosomes supernumeraris.

Els recomptes fets són els següents:

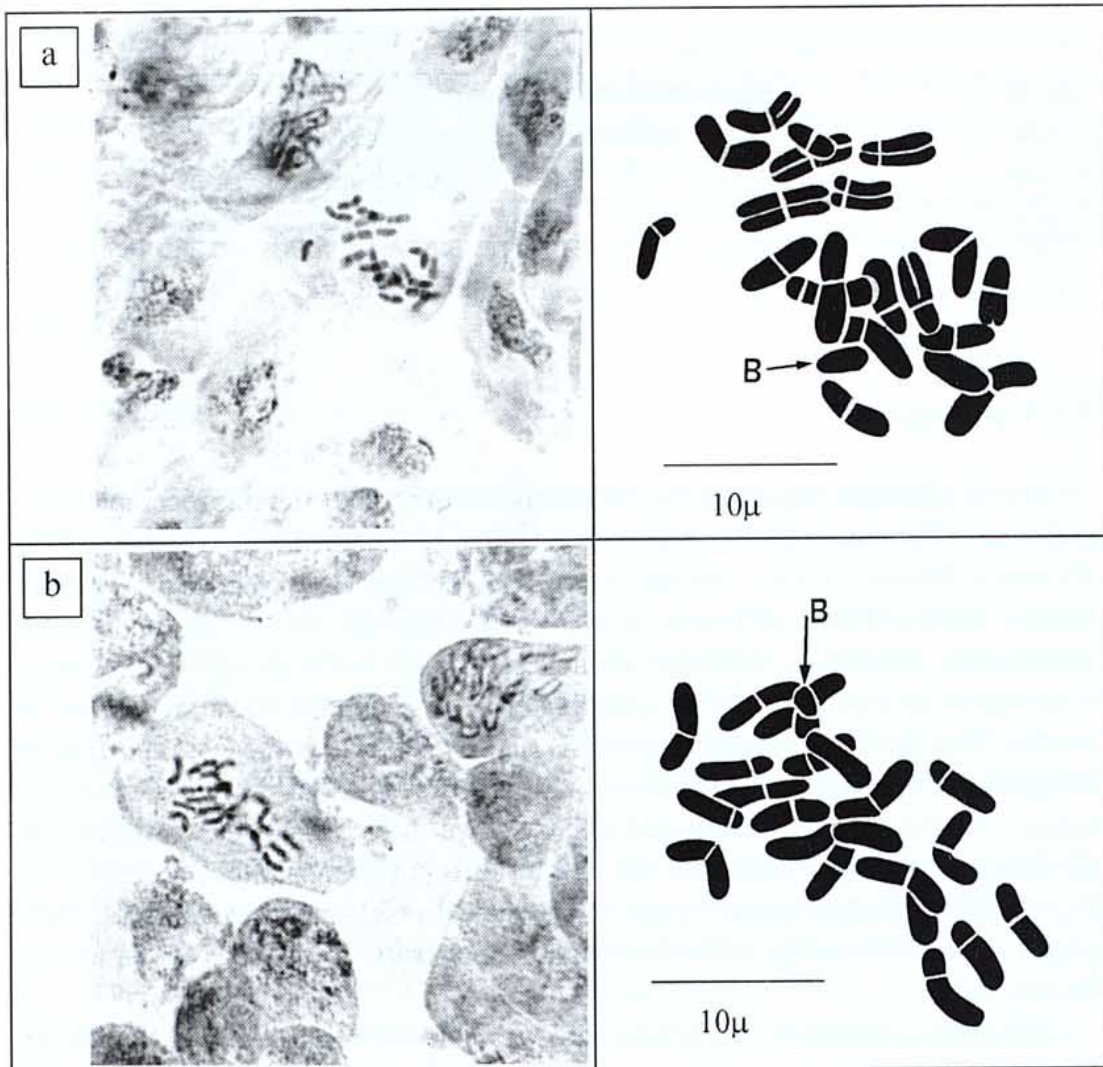
**Grup CAT:  $2n=22+1B$**

- L'ANOIA. Montmeneu: La Panadella, UTM: 31T CG70, alt. 620 m s.m., marges de la carretera, juliol 1991, leg. A. Sánchez-Cuxart (figura 5a).
- BAIX CINCA. Fraga: Vallcornà, Vedat de Fraga, Els Boixos, UTM: 31T BF58, alt. 175 m s.m., antics camps abandonats, juliol 1991, leg. A. Sánchez-Cuxart.
- CONCA DE BARBERÀ. Prades: sota el Tossal de la Baltasana, UTM: 31T CF37, alt. 800 m s.m., marges de la carretera, agost 1991, leg. A. Sánchez-Cuxart.

**Grup MEN:  $2n=22+1B$**

- MENORCA. Ciutadella: Cala Blanes, UTM: 31S EE72, alt. 10 m s.m., setembre 1990, leg. F. Orfila (figura 5b).

Les dimensions dels cromosomes oscil·len entre 1 i 6 micres i són metacèntrics o submetacèntrics. Alguns parells presenten constriccions secundàries (vegeu les figures 5a i 5b).



**Figura 5.** Cariologia de *Ferula communis* L. **a)** Grup CAT. Metafase somàtica.  $2n=22+1B$ . Montmeneu, La Panadella (L'Anoia). **b)** Grup MEN. Metafase somàtica.  $2n=22+1B$ . Ciutadella, Cala Blanes (Menorca).

Karyology of *Ferula communis* L. **a)** CAT group. Somatic metaphase.  $2n=22+1B$ . Montmeneu, La Panadella (L'Anoia). **b)** MEN group. Somatic metaphase.  $2n=22+1B$ . Ciutadella, Cala Blanes (Menorca).

#### 4.5. Taxonomia numèrica

##### 4.5.1. Caràcters seleccionats

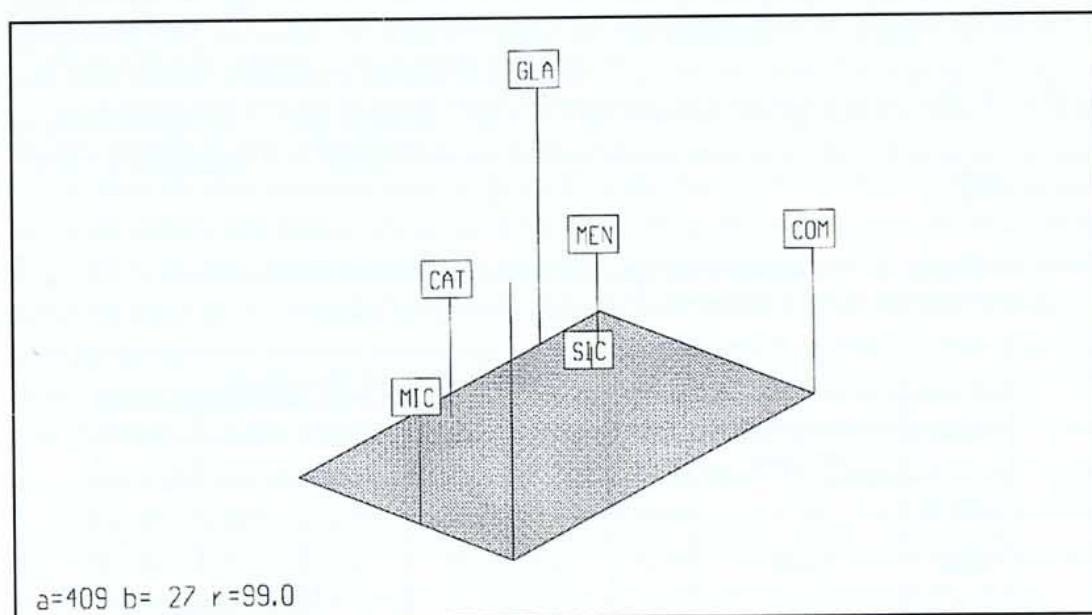
A partir de la valoració dels resultats de l'anàlisi de la variança i de la matriu de correlacions vàrem seleccionar únicament 17, de les 23 variables inicials. El llistat de les variables seleccionades s'exposa a continuació:

- |          |   |
|----------|---|
| UMBEL·LA | 6. NRU: nombre de radis per umbel·la              |
|          | 7. LR: longitud dels radis en mm                  |
|          | 8. NPU: nombre de pedicels florals per umbèl·lula |
|          | 9. LP: longitud dels pedicels florals en mm       |

- 10. ØU: diàmetre de la umbel·la en mm, segons la fórmula  $(LR+LP+LF) \times 2$
  - 11. LR/LF: relació entre les variables 7 i 13
  - 12. LF/LP: relació entre les variables 13 i 9
- MERICARPI
- 13. LF: longitud del fruit en mm
  - 15. LF/AF: relació entre les variables 13 i 14
  - 16. AE: amplada de l'ala esquerra, mesurada per la cara comissural, en mm
  - 19. NTVV: nombre total de vites val·leculars
  - 21. NVVM: nombre de vites val·leculars mitjanes
  - 22. NVVP: nombre de vites val·leculars curtes
  - 23. NTVC: nombre total de vites comissurals
  - 25. NVCM: nombre de vites comissurals mitjanes
  - 26. NVCP: nombre de vites comissurals curtes
- ANATOMIA
- 27. T: Presència/Absència de tractus.

#### 4.5.2. Recerca dels grups naturals i de les seves relacions

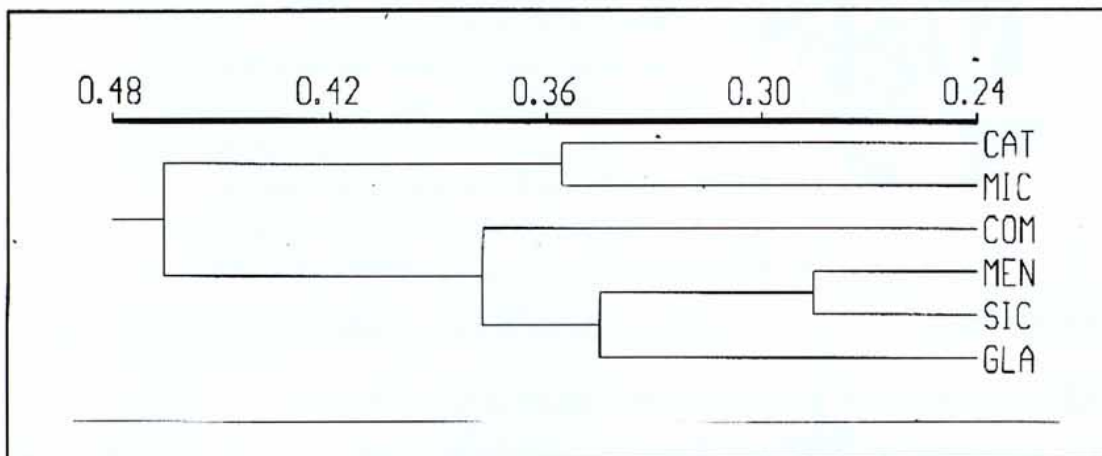
**Anàlisi de Coordenades Principals.** La figura 6 correspon a la projecció dels grups establerts sobre les tres primeres coordenades. El tant per cent de variabilitat expressada és del 84,46%. La representació gràfica posa de manifest dues tendències ben marcades entre els grups en estudi. Una de les tendències està representada pels grups MIC i CAT, situats al costat esquerre de la gràfica, i l'altra, pels grups COM, MEN, SIC i GLA, a la dreta de la gràfica. Els grups MEN i SIC són els més propers entre ells.



**Figura 6.** Representació gràfica de l'anàlisi de coordenades principals dels sis grups estudiats: CAT, MIC, COM, MEN, GLA i SIC.

Principal coordinate analysis. Graphical representation of the studied groups: CAT, MIC, COM, MEN, GLA & SIC.

**Cluster.** La figura 7 correspon al dendrograma obtingut com a resultat de l'anàlisi cluster dels 6 grups establerts aplicant l'algorisme d'UPGMA. Els resultats obtinguts recolzen els de l'anàlisi de Coordenades Principals. Les dues particions més allunyades entre elles estan constituïdes, una pels grups CAT i MIC i l'altra pels grups COM, GLA, MEN i SIC. Els grups MEN i SIC són els dos més propers entre ells, seguits pels grups CAT i MIC. Els grups COM i GLA estan relativament ben individualitzats.



**Figura 7.** Representació gràfica de l'anàlisi cluster (UPGMA) dels sis grups estudiats: CAT, MIC, COM, MEN, GLA i SIC.

Cluster analysis (UPGMA). Graphical representation of the studied groups: CAT, MIC, COM, MEN, GLA & SIC.

**Anàlisi Discriminant.** La taula 6 correspon a la matriu de classificació generada per l'anàlisi discriminant per als sis grups establerts. MIC, COM i GLA són els grups més ben definits, amb un 100% de classificacions correctes, però cal tenir en compte el reduït nombre de representants de cadascun dels esmentats grups. El grup CAT, amb un 94,12% de classificacions correctes, també està ben definit. Entre els dos grups restants, MEN i SIC, sembla que hi ha transicions, ja que la majoria d'individus mal classificats d'un dels grups són assignats a l'altre, i viceversa.

**Taula 6.** Matriu de classificació obtinguda a partir de l'Anàlisi discriminant. Classification matrix obtained from discriminant analysis.

Grup	% classificacions correctes	Nombre de casos classificats					
		CAT	MIC	COM	MEN	GLA	SIC
CAT	94,12	16	0	0	1	0	0
MIC	100,00	0	3	0	0	0	0
COM	100,00	0	0	3	0	0	0
MEN	68,89	3	0	0	31	1	10
GLA	100,00	0	0	0	0	7	0
SIC	88,24	0	0	0	2	0	15



L'anàlisi discriminant també va ésser utilitzat amb finalitats predictives, per tal d'assignar individus procedents de determinades poblacions conflictives del Gironès i del Vallès Oriental a algun dels grups establerts, ja que no presentaven les característiques pròpies del grup CAT. El resultat va ser l'assignació dels esmentats individus al grup COM, en lloc del grup CAT com era esperable pel seu origen geogràfic. Aquesta disjunció de l'àrea geogràfica del grup COM és deguda, probablement, a l'acció humana.

## 5. Discussió i conclusions

*F. communis* és un tàxon que presenta un complicat patró de variabilitat morfològica, tal com posen de manifest els resultats dels diferents estudis realitzats. Aquest patró de variabilitat guarda una estreta relació amb la distribució geogràfica de l'espècie. Per aquest motiu creiem que *F. communis* L. in *Sp. Pl.* 246 (1753) pot considerar-se com a una espècie col·lectiva que inclou diversos tàxons infraespecífics estretament relacionats.

D'acord amb els diferents resultats obtinguts, proposem el següent tractament taxonòmic per als grups establerts per nosaltres:

### Grup COM

Es caracteritza per les dimensions del mericarpi (11-15(17)×7-10 mm), pel nombre de vites (4-12 de val·leculars×3-5 de comissurals), normalment sempre completes, i per la presència de tractus. El diàmetre umbel·lar és gran, oscil·la entre 98 i 148 mm, i la inflorescència laxa, amb la relació entre la longitud total de la canya (LTI) i la de la inflorescència (LFI) d'1,55 (CAUWET-MARC, 1981a, 1981b, 1988). El període reproductor és molt llarg, floreix de març a maig i fructifica des de mitjan abril a principi d'agost.

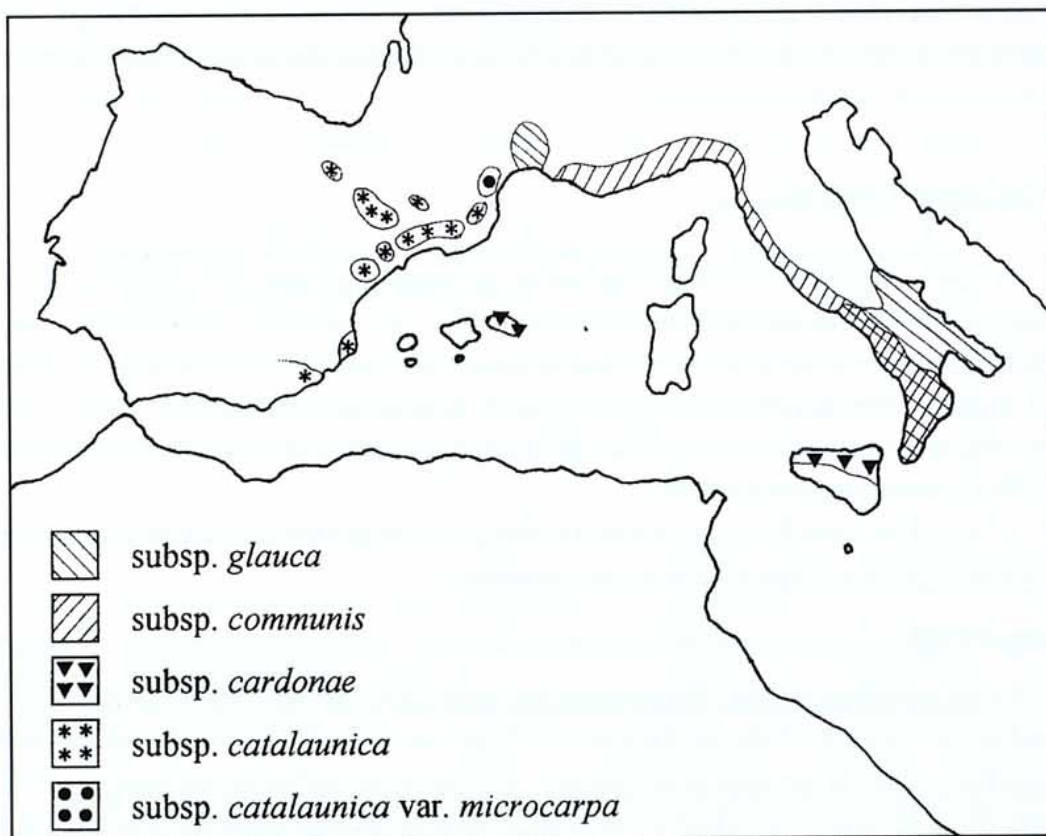
L'anàlisi discriminant mostra que és un grup ben caracteritzat, amb un 100% de les classificacions correctes.

L'àrea de distribució d'aquest grup s'estén, per França, des del Nord de la desembocadura del Roine fins a Itàlia (departaments del Var i dels Alps Marítims; CAUWET-MARC, 1981b, 1988) i per Itàlia, de la Ligúria a la Campània, si bé presenta algunes poblacions disperses fora de l'esmentada àrea, les quals ocupen sempre ambients humanitzats (vegeu la figura 8). Aquest és el cas, per exemple, de certes poblacions atribuïbles al grup COM que viuen a l'àrea geogràfica pròpia del grup MIC (CAUWET-MARC, comunicació oral), com també de certes poblacions detectades per nosaltres a l'àrea de distribució pròpia del grup CAT. Amb els individus procedents d'aquestes darreres poblacions hem dut a terme una anàlisi discriminant predictiva, el resultat de la qual ha estat l'adjudicació dels esmentats individus al grup COM.

Donades les característiques morfològiques pròpies d'aquest grup considerem que el tractament taxonòmic adequat per als individus que hi pertanyen és:

- *F. communis* L. subsp. *communis* Sp. Pl. 246 (1753)  
= *F. nodiflora* L. Sp. Pl. 246 (1753)

- = *F. communis* DC. Fl. Fr. 4, p. 343 (1805)  
 = *F. communis* L. var. *linneana* Rouy & Camus Fl. Fr. 7: 397-398 (1901)  
 = *F. nodiflora* L. var. *monspeliensis* G. & G. Fl. Fr. 1: 691-692 (1848)



**Figura 8.** Àrea de distribució dels diferents tàxons estudiats.  
 Distribution area of the taxa recognized.

### Grup GLA

Bàsicament caracteritzat pel color glauc del revers foliar i per l'amplada de les lacínies (de 1,3 a 2,3 mm) que són, en general, més amples que les de la subespècie típica. Els fruits, sense tractus, tenen de 13-17×6-8,5 mm i presenten nombroses vites (9-14 de val·leculars, 3-5 de comissurals), majoritàriament completes. El diàmetre umbel·lar és petit (65-98 mm) i la inflorescència compacta, amb una relació entre la longitud total de la canya i la de la inflorescència (LTI/LFI) que val 2,25 (CAUWET-MARC, 1981a, 1981b, 1988). Altres característiques distintives del grup són les petites dimensions dels radis umbel·lars i dels pedicels dels fruits respecte de la longitud dels fruits [proporcions LF/LP més gran (1,50-2,88) i LR/LF més petita (1,36-2,26) de tots els grups]. El cicle reproductor és molt curt, amb la floració tardana, ja que comença a mitjan juny i continua fins a l'agost, i la fructificació comença a principi de juliol i s'allarga fins a final d'agost.

L'anàlisi discriminant posa de manifest que es tracta d'un grup ben definit, amb un 100% de classificacions correctes.

L'àrea de distribució d'aquest grup comprèn els departaments del sud de la desembocadura del Roine: Erau, Ardescha i Gard i el sud de la península Itàlica: Lazio, Puglia, Campània i Basilicata.

D'acord amb les característiques morfològiques esmentades, considerem que els individus pertanyents a aquest grup són atribuïbles al tàxon:

- *F. communis* L. subsp. *glauca* (L.) Rouy & Camus in *Fl. Fr.* 7:398 (1901)  
= *F. glauca* L. in *Sp. Pl.* 246 (1753)

Hi ha algunes citacions d'aquest tàxon fora de la seva àrea de distribució normal. Algunes de les localitats corresponen a ambients humanitzats i suposem que són d'origen subespontani, com és el cas de les poblacions del Rosselló (castell d'Òpul) i de l'Alt Empordà (als jardins de l'antic col·legi Hispano-Francès de Figueres). Les citacions de Balears i d'Aragó, en canvi, creiem que poden ser degudes a un error d'interpretació, ja que no hem trobat, ni cap població referible a aquest tàxon a les localitats indicades, ni cap plec que pugui confirmar la citació.

Els caràcters tradicionalment utilitzats en el reconeixement de *F. communis* subsp. *glauca* són la glaucescència del revers foliar i l'amplada de les lacínies. Pel que fa a la validesa de l'amplada de les lacínies, l'opinió dels diferents autors és força contradictòria perquè és un caràcter molt variable. Respecte de la glaucescència del revers foliar, és un bon caràcter taxonòmic, però té el problema que es perd amb el temps, per la qual cosa el reconeixement del tàxon a partir de material d'herbari presenta serioses dificultats. És per això que hem volgut establir la possibilitat d'identificar el material atenent a característiques del fruit i de la inflorescència. Per altra banda, som conscients que el fet de no haver tingut en compte els caràcters relatius a l'amplada de les lacínies i el color de la fulla ha condicionat els resultats de les diferents anàlisis numèriques realitzades, en el sentit que el grup GLA es mostra, en totes, més proper als grups MEN, SIC i COM del que seria esperable.

### Grup CAT

Caracteritzat per les petites dimensions dels fruits (8-13×4-8 mm), sense tractus, i pel nombre de vites incompletes que presenten (1-2 de val·leculars i 1-2 de comissurals). El diàmetre umbel·lar és mitjà, oscil·lant entre 65 i 115 mm. També el diferencien l'arquitectura de la inflorescència, que és compacta amb una relació LTI/LFI de 2,54. Una altra característica pròpia del grup, posada de manifest en els estudis cariològics, és la presència de cromosomes B. El període reproductiu és relativament tardà: la floració comença a mitjan maig i acaba a principi de juliol i la fructificació comença a mitjan juliol i acaba a final d'agost.

El resultat de l'anàlisi cluster mostra que aquest grup se separa molt bé dels dos precedents (COM i GLA) i que està relacionat amb el grup MIC. Pel que fa a l'anàlisi discriminant, es tracta d'un grup ben definit, amb un 94.12% de classificacions correctes.

L'àrea de distribució d'aquest grup s'estén per la zona catalano-aragonesa de la depressió de l'Ebre, les muntanyes circumdants (Sant Llorenç, Prades, Ports de Beseit, etc) i les muntanyes del País Valencià i Múrcia.

Aquest grup ja havia estat reconegut a nivell taxonòmic per Pau (in C. Vicioso; 1911, *Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat.* 10: 98-99), a partir de material originari de la depressió de l'Ebre (Daroca, Saragossa), amb el rang de varietat: *F. communis*

L. subsp. *communis* var. *catalaunica* Pau. D'acord amb els diferents resultats obtinguts en el nostre estudi, creiem justificat elevar la seva categoria taxonòmica a nivell subespecífic:

• *F. communis* L. subsp. *catalaunica* (Pau) Sánchez-Cuxart & Bernal **comb. nova**

= *F. communis* L. var. *catalaunica* Pau in C. Vicioso in *Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat.* 10: 98-99 (1911) (basiònim).

### Grup MIC

Pel conjunt de caràcters estudiats, presenta afinitats clares amb el grup CAT, constituint un extrem de la variabilitat pròpia de l'esmentat grup. Es diferencia de *F. communis* subsp. *catalaunica* per les petites dimensions dels fruits (6,5-9×5-7 mm), perquè les vites són majoritàriament completes i per les reduïdes dimensions del diàmetre umbel·lar (70-75 mm). Una altra característica pròpia del grup és l'absència de cromosomes B (CAUWET-MARC, 1981a). També presenta diferències pel que fa a l'estructura de la inflorescència encara més compacta, ja que la relació LTI/LFI és de 2,80 (dada procedent de CAUWET-MARC, 1981a, 1981b, 1988), per contrast amb el de 2,54 de *F. communis* subsp. *catalaunica*. El període reproductiu es pràcticament idèntic al de la subespècie *catalaunica*.

Pel que fa als resultats de les diverses anàlisis numèriques realitzades, totes coincideixen en mostrar els grups CAT i MIC com a estretament relacionats.

L'àrea de distribució pròpia d'aquest grup s'estén pel Rosselló i el departament de l'Aude (CAUWET-MARC, 1988).

CAUWET-MARC (1988) va reconèixer el grup amb la categoria de varietat, que va subordinar a la subespècie *communis* (*F. communis* L. subsp. *communis* var. *microcarpa* Cauwet-Marc in *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer*; 1988). Basant-nos en el conjunt dels diferents resultats obtinguts, considerem justificat el manteniment del rang varietal per a aquest tàxon (presenta algunes característiques morfològiques pròpies circumscrites a una àrea geogràfica concreta), però el tàxon amb el qual presenta més afinitats és *F. communis* subsp. *catalaunica*. En conseqüència, proposem el següent tractament taxonòmic per al grup que ens ocupa:

• *F. communis* subsp. *catalaunica* var. *microcarpa* (Cauwet-Marc) Sánchez-Cuxart & Bernal **comb. nova**

= *F. communis* L. subsp. *communis* var. *microcarpa* Cauwet-Marc in *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer* (1988) (basiònim).

### Grup MEN

Es diferencia molt bé de la resta per les grans dimensions dels mericarpis (12-22×6-14 mm), per l'elevat nombre de vites incompletes (curtes i mitjanes) que presenten (entre 2 i 6, de les 4-13 vites val·leculars, i entre 2 i 3, de les 2-6 vites comissurals) i per la presència de tractus. El diàmetre umbel·lar és força gran (entre 93 i 130 mm) i la inflorescència molt laxa (LTI/LFI = 1,50). Se'n diferencia també per les petites dimensions dels pedicels dels fruits en proporció a

la longitud d'aquests (relació LF/LP: 1,64-2,56). La presència de cromosomes B i un període reproductiu molt primerenc (de febrer a maig la floració, i de final de març a final de juny la fructificació) acaben de caracteritzar el grup.

Pertanyen clarament a aquest grup els exemplars originaris de l'illa de Menorca, i possiblement també s'hi han d'atribuir les poblacions de Sicília, però per confirmar-ho ens calen les dades relatives a la canya i a la inflorescència.

Willkomm va descriure l'any 1876 la varietat *paucivittata* (*Flora Balearica*, *Linnaea* 40: 81) a partir de material originari de Menorca (muntanya del Toro). La característica distintiva d'aquest tàxon és el reduït nombre de vites que presenten els mericarpis (4 de val·leculars i 2 de comissurals). Per la resta de característiques, considerem que la varietat *paucivittata* queda inclosa en el nou tàxon que nosaltres proposem. No creiem adient de conservar l'epítet de Willkomm, car el reduït nombre de vites és més aviat una excepció en el conjunt de les poblacions menorquines.

El conjunt de caràcters esmentats, juntament amb els resultats de les diferents anàlisis numèriques, que deixen sempre el grup molt ben individualitzat, fan que proposem el tractament del grup a nivell subespecífic.

• ***Ferula communis* L. subsp. *cardonae* Sánchez-Cuxart & Bernal subsp. nova**

= *Ferula communis* var. *paucivittata* Willkomm in *Linnaea* 40: 81 (1876)

*F. communis* L. subsp. *cardonae* Sánchez-Cuxart & Bernal subsp. nova: a *subspecie typica differt fructibus majoribus* (12-22 × 6-14 mm), *vittis incompletis magis numerosis* (2-6 val·lecularibus et 2-3 comissuralibus) et *pedicello fructum superante*. *Habitat in insula Minorica*.

Holotypus: Cala Blanes (Ciutadella, Menorca), 31SEE72, 10 m s.m., camps abandonats, 13-VI-1993, A. Sánchez-Cuxart, BCC-Corm. 5003.

### Grup SIC

Constituint per individus originaris de l'illa de Sicília i, per tant, externs a l'àrea geogràfica estudiada per nosaltres, el vèrem prendre en consideració com a punt de referència per tal de comparar les poblacions de Menorca. Els resultats obtinguts posen de manifest que es tracta d'un grup estretament relacionat amb el grup MEN, del qual únicament se'n diferencia perquè presenta un nombre més gran de vites incompletes val·leculars i comissurals (entre 4-7 de val·leculars i 2-4 de comissurals), perquè les dimensions dels fruits són un xic més petites (9,5-15,5 × 5,5-11,0 mm) i perquè els radis umbel·lars (22,5-53,5 mm) i els pedicels dels mericarpis (5,44-10,75 mm) són sensiblement més llargs. Igual que en el grup de MEN, els mericarpis presenten tractus, i en els diferents recomptes cromosòmics realitzats ha estat detectada la presència de cromosomes B (EL ALAOUÏ-FARIS, 1993). La fenologia d'ambdós grups és també pràcticament idèntica.

Els resultats de les diverses anàlisis numèriques coincideixen a posar de manifest les accentuades semblances entre els dos grups. En el cas concret de l'anàlisi discriminant, els grups MEN i SIC són els que presenten el percentatge més baix de classificacions correctes, amb la particularitat que els individus mal classificats d'un dels grups són assignats a l'altre, i viceversa. Aquesta situació ens fa pensar en la possibilitat que el grup SIC pugui ser atribuït a la subespècie *cardonae*, i

estem a l'espera d'obtenir les dades de la canya i de la inflorescència per poder-ho confirmar.

L'àrea de distribució dels diferents tàxons infraespecífics de *F. communis* dins el territori estudiat es mostra a la figura 8. Les dades per a l'elaboració del mapa s'han obtingut a partir de la bibliografia, dels plecs d'herbari consultats i de les nostres pròpies observacions.

Aportem les següents localitats noves:

***Ferula communis* subsp. *communis*:**

El Gironès: Viladàsens, al marge de l'autopista A-7. Alt. 100 m s.m. UTM. 31T DG 9261.

El Gironès: Cassà de la Selva, en un hort. Alt. 160 m s.m. UTM. 31T DG 8937.

Vallès Oriental: La Llagosta, al marge de l'autopista A-7. Alt. 60 m s.m. UTM. 31 T DF 3395.

***Ferula communis* subsp. *catalaunica*:**

Baix Llobregat: Begues, massís del Garraf, sota les penyes Negres. Alt. 300 m. UTM. 31T DF0674.

Osona: Gallifa, al Santuari de Santa Maria de l'Ecologia. Alt. 880 m s.m. UTM. 31T DG3258.

Priorat: Gratallops, penya-segats del riu Siurana. Alt. 160 m s.m. UTM. 31T CF 1461.

Priorat: Montsant, grau del Carabassal, sota la roca de les Dotze. Alt. 950 m s.m. UTM 31T CF 2172.

Proposem les següents claus d'identificació per als diversos tàxons infraespecífics de *F. communis* presents a l'àrea estudiada, basades en caràcters visibles en els exemplars d'herbari:

- Mericarpis amb tractus; diàmetre umbel·lar de 90-150 mm.
  - ◇ Mericarpis d'11-15(17)×7-10 mm, amb 4-12 vites val·leculars, de les quals 0-1(2) són incompletes, i 3-5 vites comissurals, de les quals 0-1(2) són incompletes. Pedicels dels mericarpis de 6,5-13 mm . . . . . ssp. *communis*
  - ◇ Mericarpis de 12-22×6-14 mm, amb 4-13 vites val·leculars, de les quals (0-1)2-4(6) són incompletes, i 2-6 vites comissurals, de les quals (0-1)2-3(4) són incompletes. Pedicels del mericarpis de 5-8,5 mm . . . . . ssp. *cardonae*
- Mericarpis sense tractus; diàmetre umbel·lar de 60-120 mm.
  - ♡ Mericarpis de 13-17×6-9 mm, amb 9-14 vites val·leculars, de les quals 0-1(2) són incompletes, i 3-5 vites comissurals, de les quals 0(1) són incompletes . . . . . ssp. *glauca*
  - ♡ Mericarpis de 6-13×4-8 mm, amb 4-12 vites val·leculars, de les quals 0-2 són incompletes, i 2-5 vites comissurals, de les quals 0-2 són incompletes . . . . . ssp. *catalaunica*
    - ★ Mericarpis de 8-13×4-8 mm, amb (0)1-2 vites val·leculars incompletes i (0)1-2 vites comissurals incompletes. Pedicels dels mericarpis de 5,75-8,5 mm . . . . . var. *catalaunica*
    - ★ Mericarpis petits, de 6-9×5-7 mm, amb 0(1) vites val·leculars incompletes i 0(1) vites comissurals incompletes. Pedicels dels mericarpis de 5-6,5 mm . . . . . var. *microcarpa*

## Bibliografia

- APARICIO, A. & GARCÍA MARTÍN, F. 1986 - Nota sobre el género *Ferula* (*Umbelliferae*) en Andalucía. *Acta Bot. Malacitana*, 11: 221-226. Málaga.
- BAYÓN, E. 1986 - Obra botánica de Carlos Vicioso. *Ruizia*, 4: 113. Madrid.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1990 - *Flora dels Països Catalans*. Vol. II : 468-470. Barcino. Barcelona.
- CAUWET-MARC, A.M. 1981a - Le complexe *Ferula communis* L. dans ses populations du Sud de la France et de la Corse. *Annales de l'Université de Provence. Biologie Ecologie méditerranéenne*, VIII(3- 4): 101-118.
- CAUWET-MARC, A.M. 1981b - Le genre *Ferula* L. sur le pourtour du bassin méditerranéen. *106ème Congrès national des Sociétés savantes*. II: 77-87. Perpinyà.
- CAUWET-MARC, A.M. 1988 - Les populations audoises et roussillonaises de *Ferula communis* L. (*Apiacées*). *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer*, II: 129-135. Lleida.
- COSTE, H. 1937 - *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*, 2: 178-179. Libr. Scienc. Arts. París.
- CUADRAS, C.M. 1989 - Distance Analysis in discrimination and classification using both continuous and categorical variables. In *Statistical Data Analysis and Inference*. Dodge, Y. ed. 459-473. Amsterdam.
- DAHLGREN, R., KARLSSON, T. & LASSEN, P. 1971 - Studies on the flora of the Balearic Islands. I. Chromosome numbers in Balearic angiosperms. *Bot. Not.* 124: 249-269. Lund.
- EL ALAOUI-FARIS, F. 1993 - *Contribution à l'étude biosystematique du genre Ferula L. au Maroc*. Tesi de doctorat inèdita. Rabat.
- EL ALAOUI-FARIS, F. & CAUWET-MARC, A.M. 1989 - Les populations marocaines de *Ferula communis* L. *Bull. Amélior. Prod. Agr. Milieu Arid.* 3: 91-97.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. & GARCÍA GUARDIA, G. 1978 - Números cromosómicos para la Flora Española. Números 35-38. *Lagascalia* 7(2): 209-210. Sevilla.
- FIORI, A. 1921 - *Flora Italiana illustrata*: 284. San Casciano val di Pesa.
- FIORI, A. 1925-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Vol. II: 63-64. Florència.
- GOWER, J.C. 1971 - A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 27: 857-871.
- HOLMGREN, P.K. *et al.* 1990 - *Index herbariorum* I. Nova York.
- LINNÉ, C. 1797 - *Species Plantarum*. I: 1411-1413. Berlín.
- MOLERO, J. & MONTSERRAT, J.M. 1986 - Números cromosómicos de plantas occidentales, 365-375. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43 (1): 137-142. Madrid.
- QUEIROS, M. 1974 - Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal. VII *Umbelliferae*. *Bol. Soc. Brot.*, Vol. XLVIII (2a. Série): 171-186. Coimbra.
- ROUY, G., FOUCAUD, J. & CAMUS, E.G. 1901 - *Flore de France*. Vol. VII: 396-399. Asnières, París.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H. *et al.*, 1968 - *Flora Europaea* 2: 315-375. Cambridge University Press.
- VICIOSO, C. 1911 - Plantas aragonesas. *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.*, Vol. X: 98 (10). Saragossa.
- WILLKOMM, M. & LANGE, J. 1861 - *Prodromus Florae Hispanicae*, Vol. III: 37-39. Stuttgart.
- WILLKOMM, M. 1876 - Index plantarum vascularium quas in itinere vere 1873 suscepto in insulis Balearibus legit et observavit, *Linnaea* 40: 81.
- WILLKOMM, M. 1893 - *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae*: 199-200. Stuttgart.