

Mediterranean chromosome number reports — 2

edited by G. Kamari, F. Felber & F. Garbari

Abstract

Kamari, G., Felber, F. & Garbari, F. (ed.): Mediterranean chromosome number reports — 2. — Fl. Medit. 2:223-278. 1992. — ISSN 1120-4052.

This is the second instalment of a series of reports of chromosome numbers from Mediterranean area, peri-Alpine communities and the Atlantic Islands, in French or English language. It comprises contributions on 85 different taxa: *Crepis*, *Tragopogon* and *Senecio* from Greece, by A. Anagnostopoulos & G. Kamari (Nos. 46-50); *Limonium* from Greece, by R. Artelari (Nos. 51-55); *Viola* from Greece, by A. Tiniakou (Nos. 56-60); *Biarum* from Greece, by K. Athanasiou & G. Kamari (Nos. 61-63); *Chamaesyce* from Spain, by C. Benedí & J. J. Orell (Nos. 64-69); *Euphorbia* from Spain, by J. Vicens & J. Molero (Nos. 70-78), by J. Vallès Xirau (Nos. 79-82) and by R. Vilatersana & M. Bernal (Nos. 83-91); various taxa from Anatolia, by M. Krähenbühl & P. Küpfer (Nos. 92-97); various taxa from France, by C. Reynaud, D. Filosa & R. Verlaque (Nos. 98-106) and by R. Verlaque & D. Filosa (Nos. 107-117); *Euphorbia* and *Ambrosinia* from France (Nos. 118-119); *Silene ciliata* from the Pyrénées, by F. Vuillemin (Nos. 120) and various taxa from Italy, by N. Bechi & F. Garbari (Nos. 121-124).

Addresses of the editors:

Prof. G. Kamari, Department of Biology, Botanical Institute, University of Patras, GR-260 10 Patras, Greece.

Dr. F. Felber, Institut de Botanique, Université de Neuchâtel, ch. de Chantemerle 22, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland.

Prof. F. Garbari, Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, via Luca Ghini 5, I-56100 Pisa, Italy.

Reports (46-50) by Anastasios Anagnostopoulos & Georgia Kamari

46a. *Crepis fraasii* Schultz Bip. var. *fraasii* — $2n = 12$ (Fig. 1, 1a, 1b)

Gr: Kerkira Island, Mt. Pantokratoras, close to the summit, 39°45'N, 12°52'E, rocky ravine with *Quercus* and *Acer*, 700-750 m, 16.7.1988, Anagnostopoulos 624 (UPA).

Cr: Nom. Chanion, close to the village of Theriso, 35°24'N, 23°59'E, limestone hollows with phrygana and macchia, along Venizelos Gorge, 150-200 m, 22.11.1988, Anagnostopoulos & Athanasiou 670 (UPA).

Distributed from Kerkira Island through C and S Greece to Cyprus, locally also in SW Anatolia (see Kamari 1991: 581).

The chromosome number $2n = 12$ confirms previous counts on material of unknown origin (see Fedorov 1969: 94-95, and Moore 1982: 281, for references) as well as that given by Strid & Franzén (1983: 139) and Strid & Andersson (1985: 206) from Mt. Olimbos (Papa Rema). A karyotype of this taxon (from material of unknown origin) has been presented by Babcock (1947b: 289). However, in our material, some minor

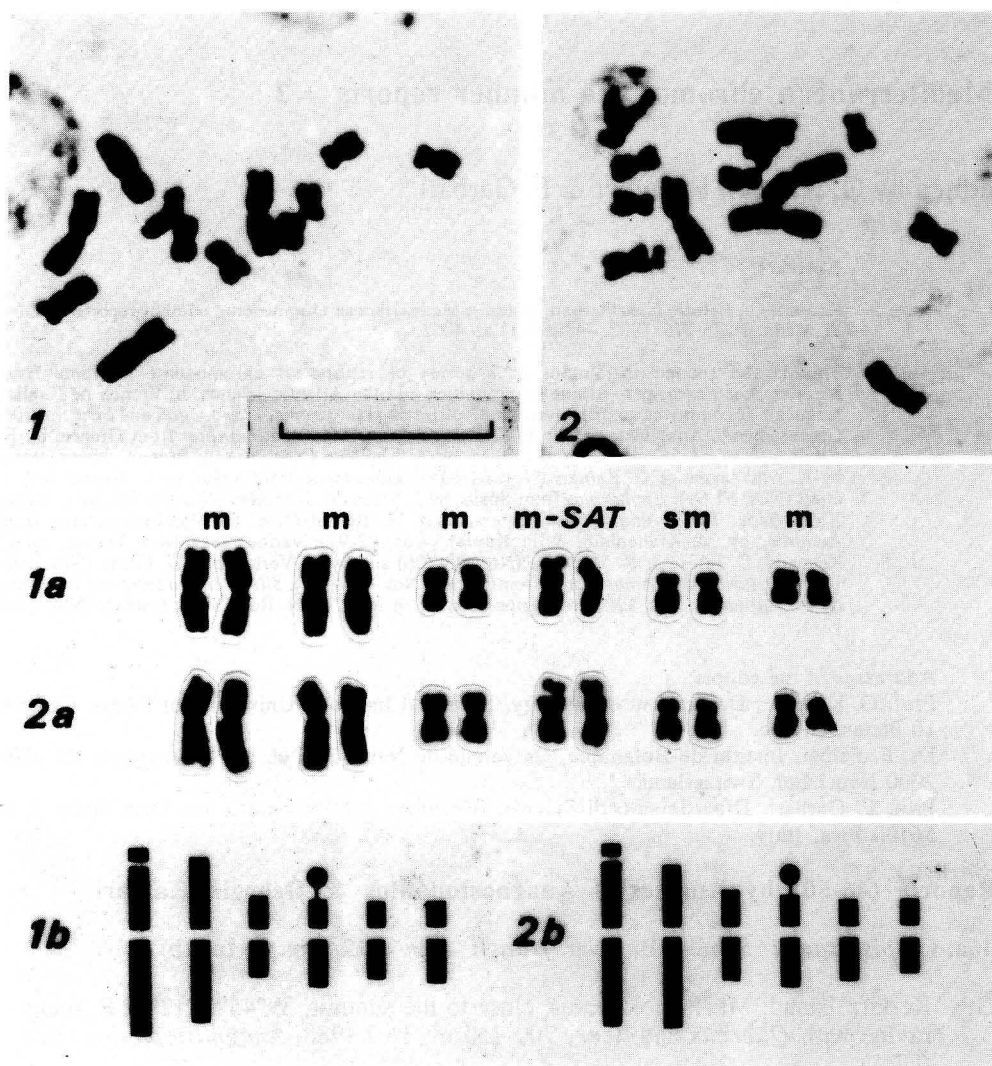


Fig. 1-2. *Crepis*. — Karyotype (1), karyogram (1a) and idiogram (1b) of *C. fraasii* Schultz Bip. var. *fraasii*, from Kriti, $2n = 12$. — Karyotype (2) karyogram (2a) and idiogram (2b) of *C. fraasii* var. *mungieri* (Boiss. & Heldr.) Hayek, $2n = 12$. — Scale bar = 10 μm .

differences in the chromosome morphology have been observed (Fig. 1, 1a). The karyotype consists of $2n = 2x = 8m + 2m\text{-SAT} + 2sm = 12$ chromosomes, whose sizes vary from 4 to 1.4 μm . The longest metacentric chromosome pair has a secondary constriction on its shorter arm, close to the telomere; the third largest metacentric chromosome pair has a big satellite on its shorter arm (Fig. 1, 1a, 1b).

46b. *Crepis fraasii* Schultz Bip. var. *mungieri* (Boiss. & Heldr.) Hayek — $2n = 12$ (Fig. 2, 2a, 2b)

Cr: Nom. Irakliou, Mt. Psiloritis, 35°10'N 24°29'E, in macchia and *Pinus* forest, above the village of Kamares to the source "Mana Nerou", 800-1300 m, 24.11.1988, *Anagnostopoulos & Athanasiou* 673 (UPA).

Distributed in Kriti, some E Aegean islands (Ikaria, Karpathos), and probably in W Anatolia (see Kamari 1991: 582). The chromosome number $2n = 12$ confirms previous counts on material of unknown origin (see Fedorov 1969: 94 and Moore 1982: 281, for references), as well as the one given by Strid (in Kamari 1991: 582) from Lefka Ori. The karyotype and the idiogram (Fig. 2, 2b) are similar to those of the typical variety (Fig. 1, 1b) and to those given by Babcock (1947a: 11 and 1947b: 291, from material of unknown origin). The result of further detailed comparisons and of the study of inter- and intra-population karyotype variation of *Crepis fraasii* (in both varieties) will be presented by the present authors in a separate paper.

47. *Crepis pulchra* L. — $2n = 8$ (Fig. 3, 3a).

Gr: Thraki, Nom. Rodopis, near the village of Drimi, 41°13' N 25° 34'E, *Quercus* woodland, 250 m, 3.6.1991, *Anagnostopoulos* 1937 (UPA).

A widespread species distributed from Spain, C and S Europe eastward to the W Himalayas and southward to N Africa. The chromosome number $2n = 8$ confirms the number cited in literature (see Fedorov 1969: 95, Löve & Löve 1974: 713, Moore 1982: 281, Loon 1987: 272, Goldblatt 1988: 47, and Goldblatt & Johnson 1989: 37, for references) from several countries (Al, Bu, Rs, Slovenia, Cz and Hs). The karyotype of *Crepis pulchra* is similar to that given by Babcock (1947b: 662-663) from material of unknown origin and those given by Aparicio (1987: 428-429) and Cjeto Romero & Blanca López (1987: 405-406) from Spain. The karyotype and the karyogram of *C. pulchra*, which are given here for the first time from Greece, includes $2n = 2x = 2m + 2sm-SAT + 2st + 2t-SAT = 8$ chromosomes, the size of which was found to range from 6.3 to 3.3 μm . We must note that the shorter submetacentric chromosomes have the satellites on their long arms; the t-SAT chromosomes usually have a secondary constriction at about the middle of their long arms and their satellites are not always visible (Fig. 3, 3a).

48. *Crepis reuteriana* Boiss. — $2n = 8$ (Fig. 4, 4a)

Gr: Makedonia, Nom. Florinis, 40°06'N 21°00'E, between the villages of Pili and Vrontero, near the lake Mikri Prespa, in *Quercus* woodland, limestone 900 m, 5.5.1990, *Phitos & Kamari* 21404 (UPA).

— Thraki, Nom. Rodopis, S of the village of Avra, 40°55'N 25°40'E, ravine in deciduous *Quercus* woodland, 280-300 m, 7.6.1991, *Anagnostopoulos* 2033 (UPA).

The exact distribution in Greece of *Crepis reuteriana*, an E Mediterranean element (IJ, LS, Cy, An, Tu, AE, Gr), was unknown. Recently, some new sites of occurrence from Kerkira Island (Hansen 1982: 26) and from Mt. Olimbos (Bergmeier 1988: 41-42) were reported. However, *C. reuteriana* is distributed all over N Greece (from Thraki to Kerkira), C and W Greece, southward to Sterea Ellas (Akarnanika Ori, Halácsy 1908: 68), in *Quercus* woodlands.



Fig. 3-4. *Crepis*. — Karyotype (3) and karyogram (3a) of *C. pulchra* L., $2n = 8$. — Karyotype (4) and karyogram (4a) of *C. reuteriana* Boiss., from Thraki, $2n = 8$. — Scale bar=10 μm .

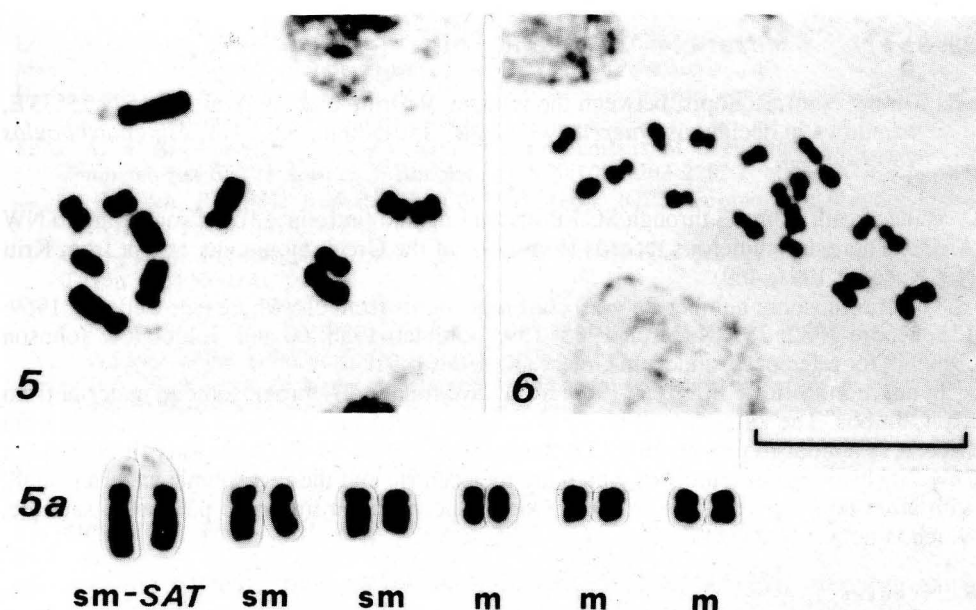


Fig. 5. *Tragopogon*. — Karyotype (5) and karyogram (5a) of *T. balcanicus* Velen., $2n = 12$; Fig. 6. *Senecio*. — Karyotype of *S. squalidus* L., $2n = 20$. — Scale bar = 10 μm .

The chromosome number $2n = 8$ confirms earlier counts cited by Fedorov (1969: 95). The chromosome number $2n = 6$ also given for this taxon (Fedorov l.c.) needs confirmation. Babcock (1947b: 651-654) reported *C. reuteriana* in Greece only from Kerkira, and presented a karyotype drawn from material of unknown origin.

The karyotype consists of $2n = 2x = 2m + 2sm + 2st\text{-SAT} + 2t\text{-SAT} = 8$ chromosomes, which are long, with sizes ranging from 7.5 to 4.3 μm . The two acrocentric marker chromosome pairs have different r-indices and their satellites are not always visible (Fig. 4, 4a).

49. *Tragopogon balcanicus* Velen. — $2n = 12$ (Fig. 5, 5a)

Gr: Thraki, Nom. Rodopis, Mt. Papikio, N of the village Kerasea, 41°11'N 25°16'E, meadows in openings of deciduous *Quercus* woodland, schist, 870 m, 10.6.1991, *Anagnostopoulos 2066* (UPA).

Endemic in the Balkan Peninsula (Al, Ju, Rm, Bu, Tu, Gr). Especially in Greece this taxon is distributed only in the northern part.

The chromosome number $2n = 12$ is the same as that given by Kožuharov & Kuzmanov (1968: 202) and Kuzmanov & al. (1969: 34-44) for material from Bulgaria. The karyotype includes $2n = 2x = 6m + 2sm\text{-SAT} + 4sm = 12$ chromosomes, the sizes of which vary from 3.3 to 1.4 μm . The 6 submetacentric chromosomes are the longest within the karyotype. The longest submetacentric pair has a small satellite in the short arm, and also a distinct secondary constriction in the long arm close to the telomere (Fig. 5, 5a).

50. *Senecio squalidus* L. — $2n = 20$ (Fig. 6)

Gr: Thraki, Nom. Rodopis, between the villages of Drimi and Sarakini, 41°15'N 25°33'E, meadows in deciduous *Quercus* woodland, 450-500 m, 3.6.1991, *Anagnostopoulos 1949* (UPA).

Widespread, from SE through SC Europe to England (introduced) and southward to NW Africa. There are numerous records from most of the Greek mountains except from Kriti (see Kadereit 1991: 469).

The chromosome number $2n = 20$ confirms counts from elsewhere (see Fedorov 1969: 135, Moore 1982: 251, Kadereit 1985: 159, Goldblatt 1988: 60 and Goldblatt & Johnson 1989: 49 for references) and from Greece (Kadereit 1991: 469).

In addition, Strid & Franzén (1981: 842) have found a B-chromosome in material from Mt. Olimbos. The karyotype (Fig. 6) of *Senecio squalidus*, given for the first time from Greece, is similar to that given by De Santis & al. (1976: 74-77) from Italy; it consists of $2n = 20$ chromosomes, most of which are metacentric and the rest submetacentric, small, with sizes ranging from 1.6 to 1 μ m. One metacentric chromosome pair has a satellite, which is not always visible (Fig. 6).

References

- Aparició, A. 1987: Números cromosómicos de plantas occidentales. 422-426. - *Anales Jard. Bot. Madrid* **43**: 427-430.
- Babcock, E. B. 1947a: The genus *Crepis*. Part one: Taxonomy, phylogeny, distribution and evolution of *Crepis*. - *Univ. Calif. Publ. Bot.* **21-22**: 1-197.
- 1947b: The genus *Crepis*. Part two: Systematic treatment. — *Univ. Calif. Publ. Bot.* **21-22**: 199-1030.
- Bergmeir, E. 1988: Floristic notes on the Kato Olimbos area (NE Thessaly, Greece). — *Willdenowia* **17**: 37-58.
- Cjeto Romero, M. & Blanca López, G. 1987: Números cromosómicos de plantas occidentales, 392-402. - *Anales Jard. Bot. Madrid* **43**: 403-409.
- De Santis, C., P. Pavone & A. Zizza 1976: Numeri cromosomici per la flora Italiana: 232-237. — *Inform. Bot. Ital.* **8**: 74-81.
- Fedorov, A. N. (ed.) 1969: Chromosome numbers of flowering plants. — Leningrad.
- Goldblatt, P. (ed.) 1988: Index to plant chromosome numbers for 1984-85. — *Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard.* **23**.
- & Johnson, E. (eds.) 1989: Index to plant chromosome numbers for 1986-1987. - *Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard.* **24**.
- Halácsy, E. v. 1908: Conspectus Florae Graecae. Supplementum. — Lipsiae.
- Hansen, A. 1982: Additions to and Notes on the Flora of Corfu and Vidos (Ionian Islands, Greece). — *Bot. Chron.* **2**: 18-49.
- Kadereit, J. W. 1985: Reports [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome number reports LXXXVII]. — *Taxon* **34**: 159-164.
- 1991: *Senecio* L. — in Strid, A. & Tan, Kit (eds.), *Mountain flora of Greece*, **2**: 459-471.- Edinburgh.
- Kamari, G. 1991: *Crepis* L. — In Strid, A. & Tan, Kit (eds.), *Mountain flora of Greece*, **2**: 576-595. — Edinburgh.
- Kozuharov, S. & Kuzmanov, B. A. 1968: Reports [In Love, A. (ed.), IOPB chromosome number reports XVI]. — *Taxon* **17**: 202.
- Kuzmanov, B. A., Kozuharov, S. & Simeonov, S. 1969: Taxonomic study on the Bulgarian species of the genus *Tragopogon* L. II. Cytological study on five species. — *Bulgarian Academy of Sciences*, Pp. 33-44 in: *Second National Conference Botany*. — Sofia.
- Loon, J. C. van (ed.) 1987: A cytotaxonomical atlas of the Balkan flora [Cytotaxonomical atlases, 4]. — Berlin & Stuttgart.

- Löve, A. & Löve, D. (eds.) 1974: Cytotaxonomical Atlas of Slovenian Flora, 1. — Lehre.
 Moore, D. M. (ed.) 1982: Flora europaea. Check-list and chromosome index. — Cambridge.
 De Santis, C., Pavone, P. & Zizza, A. 1976: Numeri cromosomici per la Flora italiana: 232-237. — Inform. Bot. Ital. 8 (1): 74-81.
 Strid, A. & Andersson, I. A. 1985: Chromosome numbers of Greek mountain plants. An annotated list of 115 species. — Bot. Jahrb. Syst. 107: 203-228.
 — & Franzén, R. 1981: Reports. [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome number reports LXXIII]. — Taxon 30: 829-842.
 — & — 1983: Reports. [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome number reports LXXVIII]. — Taxon 32: 138-141.

Address of the authors:

Prof. G. Kamari & A. Anagnostopoulos, Botanical Institute, University of Patras, GR-26010 Patras, Greece.

Reports (51-55) by Rea Artelari

51. *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort. — $2n = 18$ (Fig. 7)

- Gr: Lesvos island, village of Skala Kallonis, 39°12'N 26°12'E, maritime sands, 15.11.1984, Artelari 473 (UPA).
 — Lesvos island, bay of Gera, 39°07' N 26°27' E, maritime salt-marshes, 14.11.1984, Artelari 470 (UPA).

Widely distributed in C & S Europe and C Asia. The diploid chromosome number $2n = 2x = 18$ confirms the numbers cited in the literature from elsewhere (see Fedorov 1969: 492, Dolcher & Pignatti 1971: 98, Erben 1978, Moore 1982: 161).

52. *Limonium densiflorum* (Guss.) O. Kuntze — $2n = 27$

- Gr: Lefkas island, place called Gira close to the city of Lefkas, 38°51'N 20°41'E, maritime salt-marshes, 4.8.1986, Artelari 484 (UPA).

This species has a disjunct distribution area in the Mediterranean region (Si, Gr, Tu, Ag, Ma). So far reported from Greece (Lefkas island) only by Halácsy (1908: 92), it was rediscovered by us in 1986. The triploid chromosome number $2n = 3x = 27$ confirms previous counts from Italy (Brullo & Pavone 1981, Bartolo & al. 1978), it disagrees, however, with Brullo's (1988) recent report of $2n = 36$. Concerning stigma and pollen type, the population examined is monomorphic, having the self-incompatible combination B (Erben 1978), very low pollen fertility (0-1 %), and good seed production. The above data combined with the chromosome number indicate that *Limonium densiflorum* reproduces apomictically.

53. *Limonium hyssopifolium* (Girard) Rech. fil. — $2n = 42$ (Fig. 8)

- Gr: Ikaria island, between the villages of Evdilos and Armenistis, 37°38'N 26°06'E, maritime sands, 6.6.1986, Christodoulakis & al. 2221 (UPA)

Endemic to Greece (Gr, Cr, AE). The chromosome number $2n = 42$ confirms the number reported by Erben (1979: 411) for plants of unknown origin. The karyotype, presented here for the first time (Fig. 8), is pentaploid ($2n = 5x = 42$).



Fig. 7-10. *Limonium*. — Karyotypes of: 7, *L. bellidifolium* (Gouan) Dumort., $2n = 18$; 8, *L. hyssopifolium* (Girard) Rech. fil., $2n = 42$; 9, *L. angustifolium* (Tausch) Degen, $2n = 36$; 10, *L. virgatum* (Willd.) Fourr., $2n = 27$. — Scale bar = 10 μm .

The occurrence of three long metacentric "marker" chromosomes indicates, according to Erben (1979), that the taxon is of hybrid origin; the number $2n = 42$ can be derived from the combination of the two basic chromosome numbers *Limonium*, $x = 8$ and $x = 9$, i.e. $(3 \times 8) + (2 \times 9) = 42$. As to stigma and pollen type, the population examined is monomorphic with the self-incompatible combination A, pollen fertility ranging from 6 % to 40 %, and good seed production. The above combined with the chromosome number shows that the species is apomictic.

54. *Limonium angustifolium* (Tausch) Degen — $2n = 36$ (Fig. 9)

Gr: Makedonia, Nom. Chalkidikis, Kassandra peninsula, close to the camping "Paliouri", 39°57'N 23°41'E, 8.8.1984, *Artelari 1125* (UPA).

Widespread, distributed in the Mediterranean area. The tetraploid number $2n = 4x = 36$ confirms previous counts from elsewhere (Erben 1978, Brullo & Pavone 1981: 545).

55. *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr. — $2n = 27$ (Fig. 10)

Gr: Peloponnisos, Nom. Achaïas, Strofilia forest, 38°08'N 21°22'E, salt-marsh open place, 20.3.1977, *Artelari 1127* (UPA)

— Makedonia, Nom. Chalkidikis, Kassandra peninsula, close to the camping "Paliouri", 39°57'N 23°41'E, 8.8.1984, *Artelari 476* (UPA).

Cr: Nom. Irakliou, close to the village of Mallia, 35°17' N 25°27' E, maritime sandstone, 31.5.1988, *Artelari & Chondropoulos 1020* (UPA).

— Nom. Lassithiou, wetland called Almiros, about 1 km S of Agios Nikolaos, 35°11'N 25°42'E, maritime sands, 31.5.1988, *Artelari & Chondropoulos 1036* (UPA).

— Nom. Lassithiou, about 9 km E of Ierapetra, close to the village of Ferma, 35°01'N 25°41'E, calcareous maritime rocks, 1.6.1988, *Artelari & Chondropoulos 1015* (UPA).

Very widely distributed in the Mediterranean area.

The triploid chromosome number $2n = 3x = 27$ confirms previous counts from elsewhere (Erben 1978, 1979, Chichiricco & Tammaro 1980, Brullo & Pavone 1981) as well as from Greece (Artelari 1984, 1989).

References

- Artelari, R. 1984: Biosystematiki meleti tou genous *Limonium* (*Plumbaginaceae*) stin periochi tou Ioniou pelagous. — Ph. D. Thesis, Patras [in Greek, with English summary].
- 1989: Biosystematic study of the genus *Limonium* (*Plumbaginaceae*) in the Aegean area (Greece). I. Some *Limonium* species from the Kikladhes islands. — *Willdenowia* **18**: 399-408.
- Bartolo, G., Brullo, S. & Pavone, P. 1978: Numeri cromosomici per la flora Italiana (484-493). — *Inform. Bot. Ital.* **10**: 267-277.
- Brullo, S. 1988: Miscellaneous notes on the genus *Limonium* (*Plumbaginaceae*). — *Willdenowia* **17**: 11-18.
- & Pavone, P. 1981: Chromosome numbers in the Sicilian species of *Limonium* Miller (*Plumbaginaceae*). — *Anales Jard. Bot. Madrid* **37**: 535-555.
- Chichiricco, G. & Tammaro, F. 1980: Numeri cromosomici per la flora Italiana (778-786). — *Inform. Bot. Ital.* **12**: 321-325.
- Dolcher, T. & Pignatti, S. 1971: Un'ipotesi sull'evoluzione dei *Limonium* del bacino del Mediterraneo. — *Giorn. Bot. Ital.* **105**: 95-107.
- Erben, M. 1978: Die Gattung *Limonium* im südwestmediterranen Raum. — *Mitt. Bot. Staatsamml. München* **14**: 361-631.
- 1979: Karyotype differentiation and its consequences in Mediterranean "*Limonium*". — *Webbia* **34**: 409-417.
- Fedorov, A. N. (ed.) 1969: Chromosome numbers of flowering plants. — Leningrad.
- Halácsy, E. de 1908: Conspectus florae graecae. Supplementum. — Lipsiae.
- Moore, D. M. (ed.) 1982: Flora europaea. Check-list and chromosome index. — Cambridge.

Address of the author:

Ass. Prof. Rea Artelari, Botanical Institute, University of Patras, GR-260 10 Patras, Greece.

Reports (56-60) by Argyro Tiniakou

56. *Viola odorata* L. — $2n = 20$ (Fig. 11).

- Gr:** Peloponnisos, Nom. Achaias, above the village of Pteri, 38°09'N 22°04'E, 1100 m, 1.7.1983, *Tiniakou* 681 (UPA).
 — Peloponnisos, Nom. Korinthias, Mt. Gerondion, between the villages of Feneos and Mosia, 37°56'N 22°21'E, 1200 m, 3.11.1982, *Tiniakou* 344 a (UPA).
 — Peloponnisos, Nom. Arkadias, village of Langadia, 37°41'N 22°01'E, 820 m, 28.6.1983, *Tiniakou* 746 (UPA).
 — Peloponnisos, Nom. Ilias, village of Rovia, 37°29'N 21°56'E, 760 m, 2.5.1983, *Tiniakou* 382 (UPA).
 — Sterea Ellas, Nom. Fokidos, Mt. Giona, village of Sikea, 38°38'N 22°13'E, 720 m, 10.6.1984, *Tiniakou* 860 (UPA).
 — Sterea Ellas, Nom. Fokidos, Mt. Vardusia, from the village of Athanasios Diakos, to the summit called Pirkos, 38°42'N 22°10'E, 1100-1700 m, 9.6.1984, *Tiniakou* 856 (UPA).
 — Thessalia, Nom. Karditsis, slopes of Mt. Voutsikaki, 39°17'N 21°38'E, 1700 m, 30.6.1984, *Tiniakou* 954 (UPA).
 — Ipiros, Nom. Ioanninon, village of Kalentzi, 39°29'N 22°58'E, 620 m, 17.7.1984, *Tiniakou* 1153 (UPA).
Cr: Nom. Chanion, Mt. Lefka Ori, Omalos plain, 35°21'N 23°54'E, 1300 m, 10.5.1986, *Tiniakou* 1453 (UPA).

Widespread, from Europe to W Asia and NW Africa.

The chromosome number $2n = 20$ coincides with counts cited in the literature for Europe (see Fedorov 1969, Hess & al. 1970, Löve & Löve 1974, for references) and from Greece and Crete (Tiniakou 1991b, c). The karyotype includes $2n = 2x = 10m + 10sm = 20$ chromosomes, the size of which was found to range from 3 to 1 μ m. Two metacentric chromosome pairs are the longest and the shortest ones respectively within the karyotype.

57a. *Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker — $2n = 20$ (Fig. 12).

- Gr:** Peloponnisos, Nom. Achaias, Mt. Chelmos, Xerokambos plateau, 38°01'N 22°11'E, 1600 m, 25.5.1985, *Tiniakou* 1221 (UPA).
 — Sterea Ellas, Nom. Fokidos, Mt. Giona, from the village of Kaloskopi to the summit, 38°40'N 22°18'E, 1200 m, 4.6.1985, *Tiniakou* 1250 (UPA).
 — Thessalia, Nom. Karditsis, Mt. Itamos, above the village of Kastania, 39°12'N 21°48'E, 1200-1300 m, 1.7.1984, *Tiniakou* 963 (UPA).
 — Thessalia, Nom. Trikalon, above the village of Stournareika, 39°26'N 21°28'E, 1200 m, 3.7.1984, *Tiniakou* 980 (UPA).
 — Thessalia, Nom. Magnisias, Mt. Pilon, closter of Agios Athanasios, 39°19'N 23°07'E, 600 m, 25.6.1988, *Phitos* 21694 (UPA).

- Makedonia, Nom. Pierias, Mt. Olimbos, between the place called Prionia and the refuge "Spilios Agapitos", 40°05'N 21°52'E, 1600-1800 m, 25.7.1985, *Tiniakou 1314* (UPA).
- Makedonia, Nom. Kavallas, Mt. Paugeon, 40°54'N 24°06'E, 1200-1300 m, 14.7.1989, *Tiniakou 1706* (UPA).
- Isl. Thasos, Mt. Ipsarion, 40°42'N 24°42'E, 1200 m, 13.7.1989, *Tiniakou 1685* (UPA).

Widespread in C and S Europe, W Asia and N Africa.

The chromosome number $2n = 20$ confirms counts cited in the literature from Europe (Schöfer 1954, Schmidt 1961) and also from Greece (*Tiniakou 1991b, c*). The karyotype of the examined populations consists of $2n = 2x = 14m + 6sm = 20$ chromosomes, with sizes ranging from 3 to 1 μ m. Both the longest and the shortest chromosome pairs within the karyotype are metacentric.



Fig. 11-13. *Viola*. — Karyotypes of: 11, *V. odorata*, $2n = 20$; 12, *V. alba* subsp. *dehnhardtii*, $2n = 20$; 13, *V. alba* subsp. *thessala*, $2n = 20$. — Scale bar=10 μ m.

57b. *Viola alba* Besser subsp. *thessala* (Boiss. & Spruner) Hayek — $2n = 20$ (Fig. 13).

- Gr:** Sterea Ellas, Nom. Etolias-Akarnanias, above the village of Diaselaki, 38°36'N 21°44'E, 750 m, 2.6.1987, *Tiniakou 1647* (UPA).
- Sterea Ellas, Nom. Fthiotidos, Mt. Vardousia, close to the village of Lidoriki, 38°41'N 22°12'E, 750 m, 9.6.1984, *Tiniakou 840* (UPA).
 - Thessalia, Nom. Karditsis, between the village of Kastania and the city of Karditsa, 39°14'N 21°52'E, 700 m, *Tiniakou 963* (UPA).

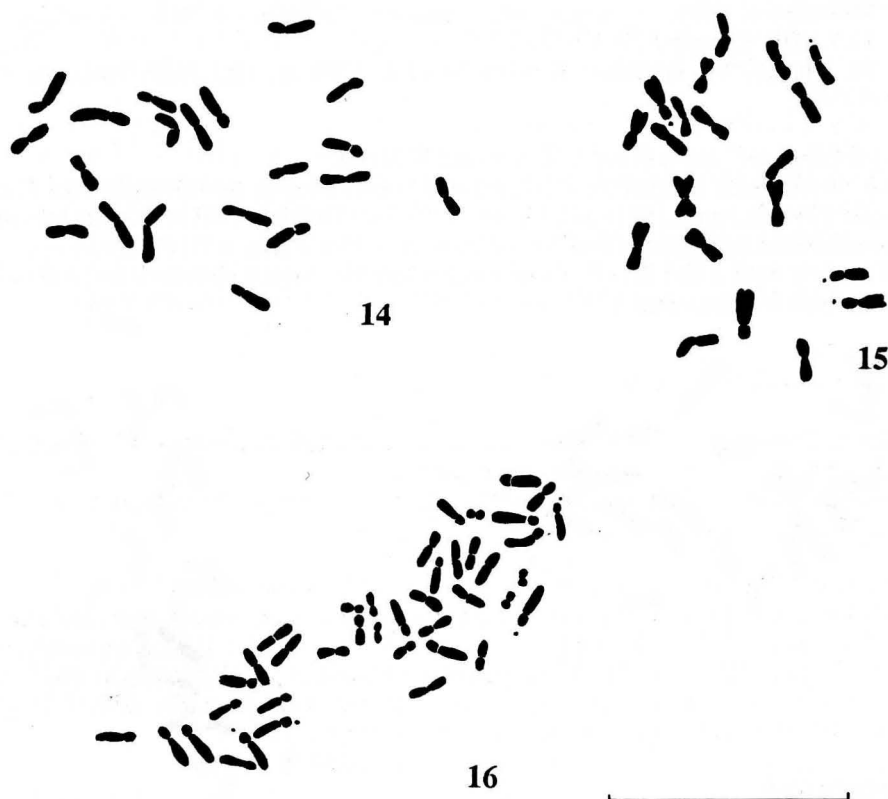


Fig. 14-16. *Viola*. — Karyotypes of: 14, *V. cretica* subsp. *cretica*, $2n = 20$; 15, *V. reichenbachiana*, $2n = 20$; 16, *V. riviniana*, $2n = 40$. — Scale bar = $10\ \mu\text{m}$.

— Ipiros, Nom. Ioanninon, Mt. Timfi, above the village of Papingo, $39^{\circ}58'N\ 20^{\circ}43'E$, 1150 m, 15.7.1984, *Tiniakou 1137* (UPA).

Distributed throughout Greece and also in W Turkey. The chromosome number $2n = 20$ confirms citations for counts conducted on greek material from several localities (Tiniakou 1991b, c). The karyotype includes $2n = 2x = 10m + 10sm = 20$ chromosomes, ranging from 2.2 to $0.7\ \mu\text{m}$. Within the karyotype, a submetacentric chromosome pair is longest, while a metacentric pair is shortest.

58. *Viola cretica* Boiss. & Heldr. subsp. *cretica* — $2n = 20$ (Fig. 14)

Cr: Nom. Rethimnis, Mt. Psiloritis, Nida plateau, $35^{\circ}12'N\ 24^{\circ}49'E$, 1600 m, 9.5.1986, *Tiniakou 1451* (UPA).

Endemic to Crete. The chromosome number $2n = 20$ was reported by Schmidt (1961) and was confirmed by us (Tiniakou 1991b). The karyotype consists of $2n = 2x = 10m + 10sm = 20$ chromosomes, ranging from 2.5 to $1.9\ \mu\text{m}$.

59. *Viola reichenbachiana* Jordan — $2n = 20$ (Fig. 15)

Gr: Thessalia, Nom. Karditsis, Mt. Itamos, $39^{\circ}12'N$ $21^{\circ}48'E$, 1200-1300 m, 30.6.1984, *Tiniakou* 962 (UPA).

— Ipiros, Nom. Ioanninon, above the village of Papingo, $39^{\circ}58'N$ $20^{\circ}43'E$, 1150 m, 15.7.1984, *Tiniakou* 1138 (UPA).

Widespread in Europe, N Africa, NW Asia.

The chromosome number $2n = 20$, known from elsewhere in Europe (Fedorov 1969, Hess & al. 1970, Löve & Löve 1974), was also reported from Greece (Strid & Franzén 1981, *Tiniakou* 1991b). The karyotype includes $2n = 2x = 14m + 6sm = 20$ chromosomes with sizes varying from 2 to $0.9 \mu m$.

Two metacentric chromosome pairs are, respectively, the longest and shortest within the karyotype, while the two shorter submetacentric pairs are SAT-chromosomes.

60. *Viola riviniana* Reichenb. — $2n = 40$ (Fig. 16)

Gr: Sterea Ellas, Nom. Fthiotidos, Mt. Iti, above the village of Pavliani, $38^{\circ}45'N$ $22^{\circ}19'E$, 1450 m, 3.6.1985, *Tiniakou* 1812 (UPA).

— Thessalia, Nom. Trikalon, Mt. Lupata, above the village of Chatzipetri, $39^{\circ}30'N$ $21^{\circ}26'E$, 1200 m, 3.7.1984, *Tiniakou* 976 (UPA).

Distributed in Europe, N Africa and also in Greece (C, N and NE part).

The chromosome number $2n = 4x = 40$ chromosomes, known from Europe (Fedorov 1969, Hess & al. 1970, Löve & Löve 1974, Schmidt 1961), was also reported from Greece (*Tiniakou* 1991a, b). The karyotype of the examined populations includes $2n = 4x = 22m + 18sm = 40$ chromosomes, the sizes of which range from 2.2 to $0.95 \mu m$. Satellites were observed on at least one of the submetacentric pairs.

References

- Fedorov, A. A. (ed.) 1969: Chromosome numbers of the flowering plants. — Leningrad.
- Hess, H. E., Landolt, E. & Hirzel, R. 1970: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, 2. — Basel.
- Löve, A. & Löve, D. 1974: Cytotaxonomical Atlas of the Slovenian flora. - Lehre.
- Schmidt, A. 1961: Zytotaxonomische Untersuchungen an europäischen *Viola*-Arten der Sektion *Nomimium*. — Österr. Bot. Z. **108**: 20-88.
- Schöfer, G. 1954: Untersuchungen über die Polymorphie einheimischer Veilchen. — *Planta* **43**: 537-563.
- Strid, A. & Franzén, R. 1981: Reports. [In Löve, A. (ed.), IOPB chromosome number reports LXXIII]. — *Taxon* **30**: 829-861.
- Tiniakou*, A. 1991a: Cytogeographical studies on some species of *Viola* sect. *Viola* (*Violaceae*) from Greece. — *Willdenowia* **20**: 153-158.
- 1991b: Biosystematic study of the genus *Viola*, sectio *Viola* (*Violaceae*) in Greece. — Ph. D. Thesis, Patras. [in Greek, with English summary].
- 1991c: On some species of *Viola* sect. *Viola* from Greece. [In Phitos, D. & Greuter, W. (eds.), Proceedings of the 6th OPTIMA-Meeting (Delphi 1989).] - *Bot. Chron.* **10**: 661-665.

Address of the author:

Dr. Argyro Tiniakou, Botanical Institute, University of Patras, GR-260 10 Patras, Greece.

Reports (61-63) by Kyriaki Athanasiou & Georgia Kamari

61a. *Biarum tenuifolium* (L.) Schott (s.l.) — $2n = 16$ (Fig. 17)

Gr: Peloponnisos, Nom. Messinias, near the village of Arsinoi, 37°09'N 21°56'E, grassy slopes and olive groves, 280 m, 13.5.1990, *Anagnostopoulos & Athanasiou 1686* (UPA).

— Peloponnisos, Nom. Messinias, close to Methoni, 36°49'N 21°44'E, in phrygana, 19.2.1989, *Anagnostopoulos & Athanasiou 2163* (UPA).

Del Caldo (1971: 72) has reported the number $2n = 16$, for Italian material, identified as *Biarum tenuifolium* var. *cupanianum*, presenting also a photograph of the relevant karyotype. Monti & Garbari (1974) have found for Sicilian plants both $2n = 20$ and $2n = 26$; the number $2n = 16$ was recorded for Central Italy. Bedalov (1969) reports $2n = 26$ for Croatian specimens. The material of S Greek origin examined, identified as *B. tenuifolium* sensu lato, also had $2n = 16$ chromosomes; the karyotype, however, is somewhat different from the Del Caldo's data.

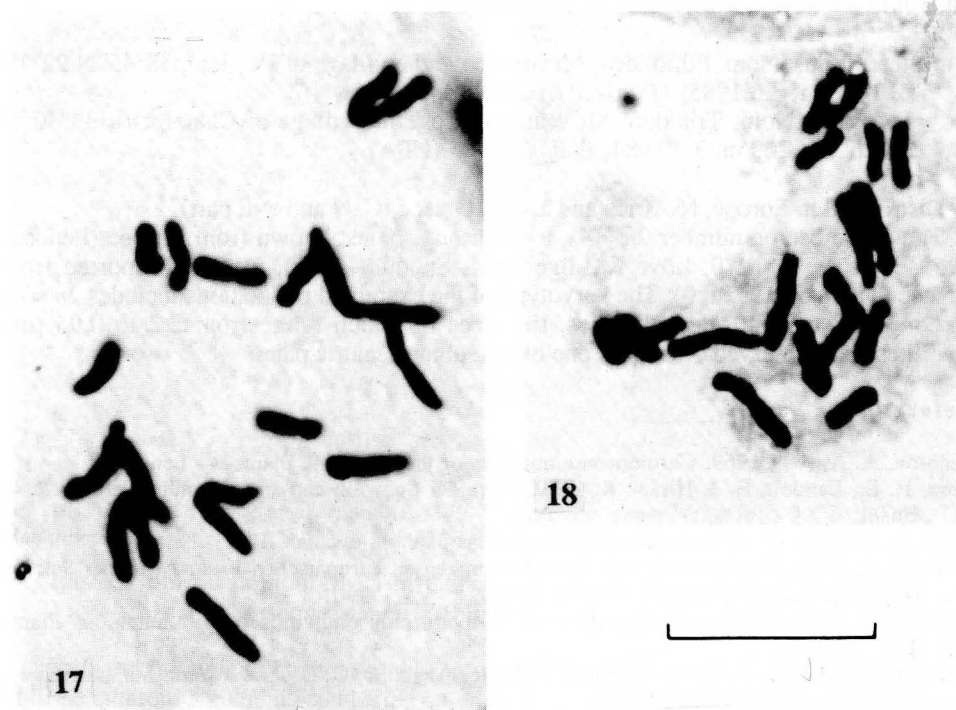


Fig. 17-18. *Biarum tenuifolium* (L.) Schott. — 17, Karyotype from Peloponnisos (Arsinoi), $2n = 16$; 18, Karyotype from Ipiros (Mt. Megali Tsouka), $2n = 18$. — Scale bar = 10 μ m.

61b. *Biarum tenuifolium* (L.) Schott (s.l.) — $2n = 18$ (Fig. 18)

Gr: Ipiros, Nom. Ioanninon, Mt. Megali Tsouka, near the road to Paramythia, 39°34'N 20°48'E, in cultivated fields and phrygana, 800 m, 3.7.1990, *Anagnostopoulos & Athanasiou 1779* (UPA).

— Ipiros, Nom. Ioanninon, near the village of Kalpaki, 39°53'N 20°38'E, in macchia, on calcareous soil and terra rosa, 450-500 m, 2.7.1990, *Anagnostopoulos & Athanasiou 1774* (UPA).

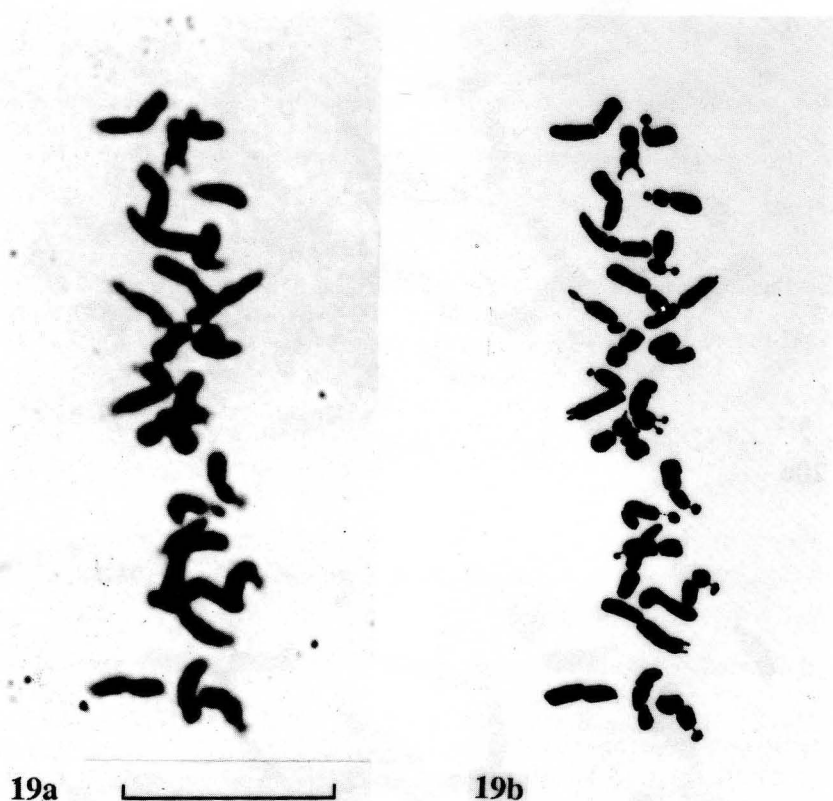


Fig. 19. *Biarum spruneri* Boiss. — Karyotype with $2n = 26$ chromosomes, (19a: photo; 19b: drawing). — Scale bar=10 μ m.

Judging from a recent literature survey (Petersen 1989: 146), this is the first time that this number ($2n = 18$) is reported for the genus.

62a. *Biarum spruneri* Boiss. — $2n = 26$ (Fig. 19)

Gr: Peloponnisos, Nom. Messinias, Mt. Likeo, above the village of Neda, 37°25'N 21°57'E, on rocky calcareous soil with terra rosa, 1150 m, 14.5.1990, Anagnostopoulos & Athanasiou 1699 (UPA).

62b. *Biarum spruneri* Boiss. — $2n = 40$ (Fig. 20)

Gr: Peloponnisos, Nom. Arkadias, Mt. Menalon, from the refuge of EOS to the village of Vitina, 37°39'N 22°14'E, meadows in openings of *Abies cephalonica* forest, 1350-1550 m, 25.5.1989, Anagnostopoulos & Athanasiou 2169 (UPA).

Biarum spruneri is a Greek endemic, with a rather small number of known populations. No chromosome count for this taxon had been previously reported.

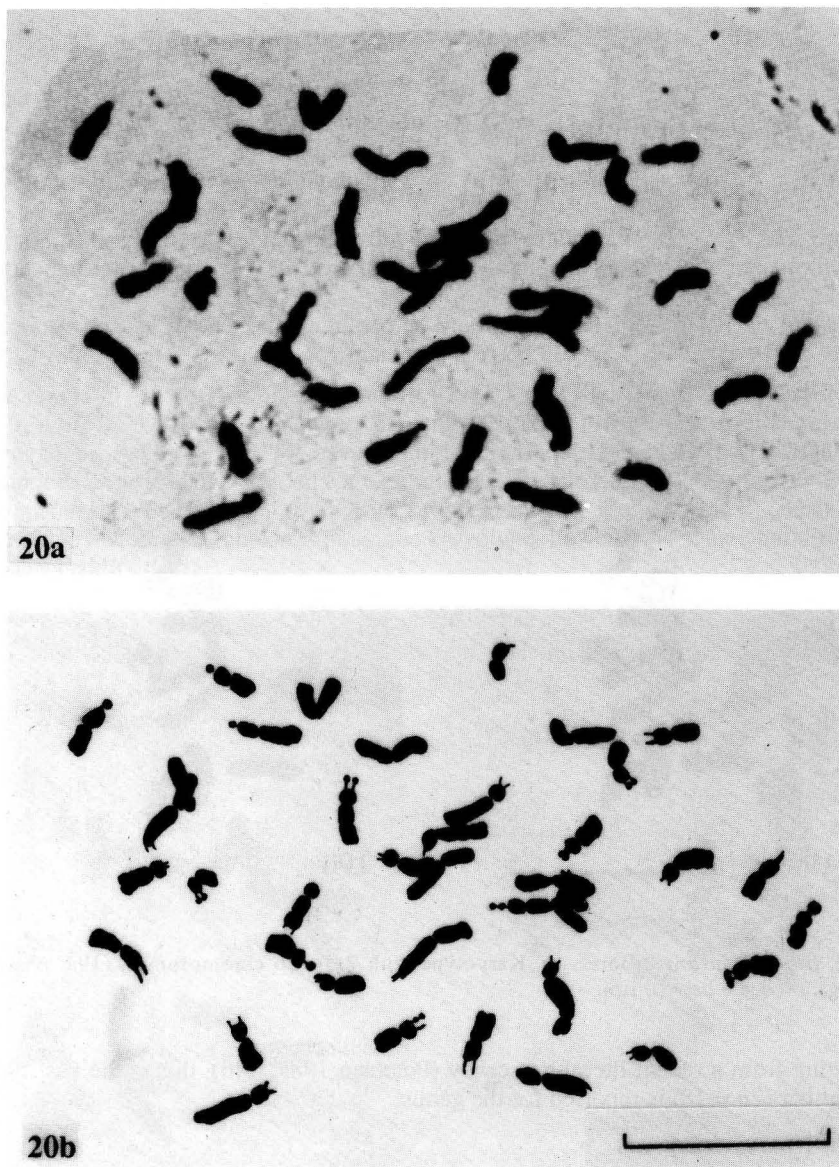


Fig. 20. *Biarum spruneri* Boiss. — Karyotype with $2n = 40$ chromosomes, (20a: photo, 20b: drawing). — Scale bar = 10 μm .

63. *Biarum davisii* Turrill subsp. *marmarisense* Boyce — $2n = 26$

Gr: Nom. Dodekanisou, Isl. Simi, rocky hill just above the harbour, 36°36'N 27°50'E, 20.10.1984, *Strid* 24301 (C, UPA).

The chromosome number $2n = 26$ confirms data published by Baytop (1982: 63) for material from Turkey, identified as *B. davisii* Turrill. Later, Boyce (1987: 14-15) has distinguished two subspecies within the species, namely subsp. *davisii* (Cretan endemic) and subsp. *marmarisense* (mainly occurring in SW Anatolia, Turkey). The island of Simi is the only site of occurrence of subsp. *marmarisense* known to date for Greece.

References

- Baytop, A. 1982: Deux nouvelles Aracées pour la Turquie. — Istanbul Üniv. Ecz. Fak. Mecm. **18**: 60-64.
- Bedalov, M. 1969: Broj kromosoma vrste *Biarum tenuifolium* (L.) Schott. — Acta Bot. Croatica **28**: 39-41.
- Boyce, P. 1987: A new subspecies of *Biarum davisii* from Turkey. — Aroideana **10**: 14-15.
- Del Caldo, L. 1971: Numeri cromosomici per la flora Italiana, 35-38. — Inform. Bot. Ital. **3**: 71-73.
- Monti, G. & Garbari, F. 1974: Appunti citotassonomici sul genere *Biarum* Schott (*Araceae*) in Italia. — Giorn. Bot. Ital. **108** (1-2): 19-26.
- Petersen, G. 1989: Cytology and systematics of *Araceae*. — Nord. J. Bot. **9**: 119-166.

Address of the authors:

K. Athanasiou & Prof. G. Kamari, Botanical Institute, University of Patras, GR-260 10 Patras, Greece.

Rapports (64-69) de C. Benedi & J. J. Orell

64. *Chamaesyce maculata* (L.) Small (*Euphorbia maculata* L.) — $2n = 42$ (Fig. 24)

- Hs:** Barcelona, Capellades, 31TCF99, 250 m, 2.11.1989, *Benedi* (BCF 35974).
 — : Barcelona, Monistrol de Montserrat, 31TDG00, 25.8.1989, *Benedi*, (BCF 35975).
 — : Girona, Sant Miguel de Fluvià, 31TDG69, 8.11.1989, *Benedi* (BCF 35976).

Nos comptages coïncident avec la valence hexaploïde publiée par Queirós (1975) de populations portugaises. Elle est signalée ici pour la première fois de l'Espagne. La longueur des chromosomes varie entre 0.5 et 2 μm .

65. *Chamaesyce nutans* (Lag.) Small (*Euphorbia nutans* Lag.) — $2n = 12$ (Fig. 26)

- BI:** Mallorca, Santa Maria, 31SDD58, 15.8.1990, *J. Orell & J. J. Orell* (BCF 35964).
Hs: Girona, de Garriguella a Delfià, 31TEG89, 11.11.1989, *Molero* (BCF 35963).

Nos résultats confirment les comptages européens antérieurs sur cette espèce (D'Amato 1946, Queirós 1975, García & Valdés 1985). Cependant, ils diffèrent de ceux publiés au sujet de populations de l'Amérique du Nord ($2n = 14$, Perry 1943; $2n = 20$, Mulligan 1984). Dans les métaphases somatiques, la longueur des chromosomes varie entre 1 et 3 μm . A notre connaissance, c'est le premier comptage sur des populations ibériques et des îles Baléares.

66. *Chamaesyce peplis* (L.) Prokh. (*Euphorbia peplis* L.) — $2n = 24$ (Fig. 23 et 29)

- BI:** Mallorca, Can Cuarassa, près Pollença, 31SEE01, 15.8.1990, *J. Orell* (BCF 35958).
Co: Haute-Corse, Moriani, près Aléria, 13.8.1990, *Benedi* (BCF 35957).

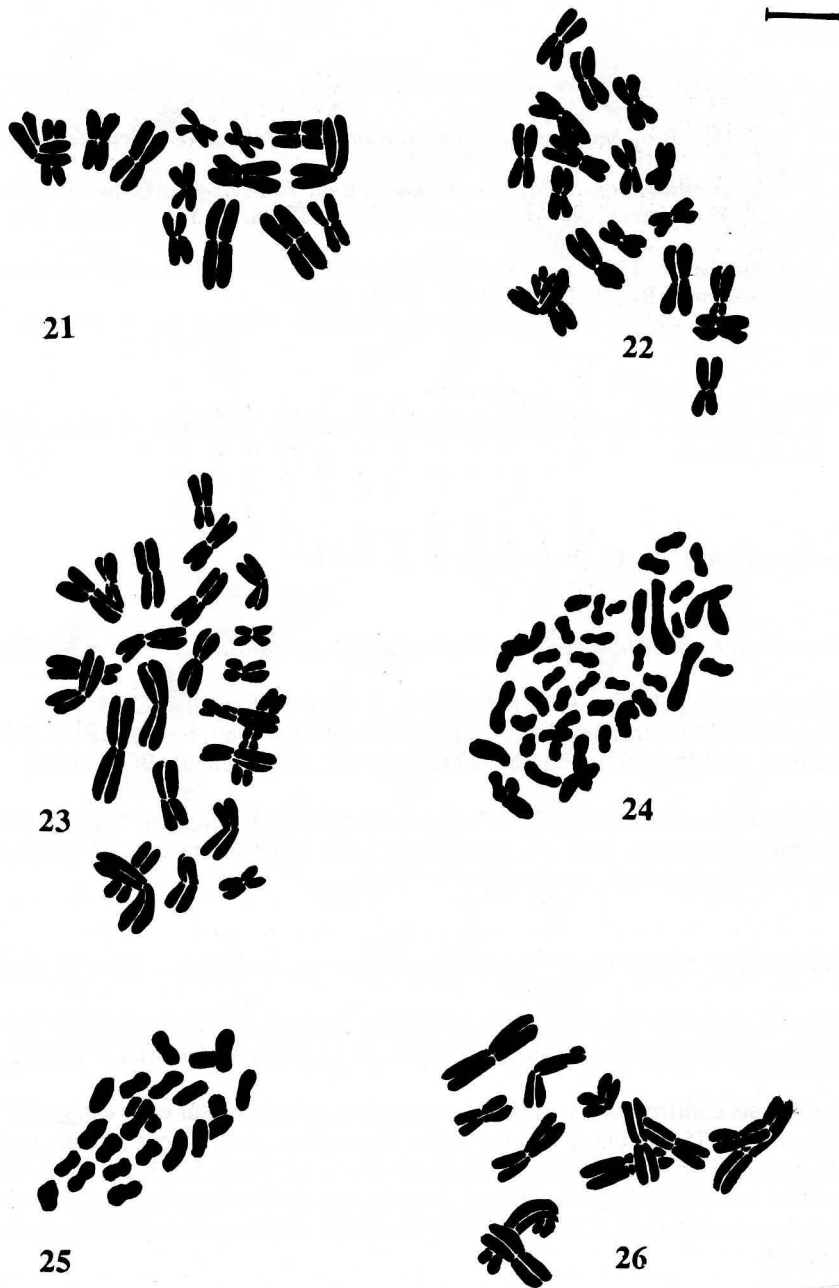


Fig. 21-26. *Chamaesyce*. — Métaphases somatiques de: 21, *C. vulgaris* Rafin., $2n = 14$ (Hs, Huesca, JACA 458088); 22, *C. prostrata* (Aiton) Small, $2n = 18$ (Bl, Mallorca, BCF 35980); 23, *C. peplis* (L.) Prokh., $2n = 24$ (Bl, Mallorca, BCF 35958); 24, *C. maculata* (L.) Small, $2n = 42$ (Hs, Girona, BCF 35976); 25, *C. serpens* (Kunth) Small, $2n = 22$ (Hs, Barcelona, BCF 35953); 26, *C. nutans* (Lag.) Small, $2n = 12$ (Bl, Mallorca, BCF 35964). — Le trait donnant l'échelle correspond à 1 μm .

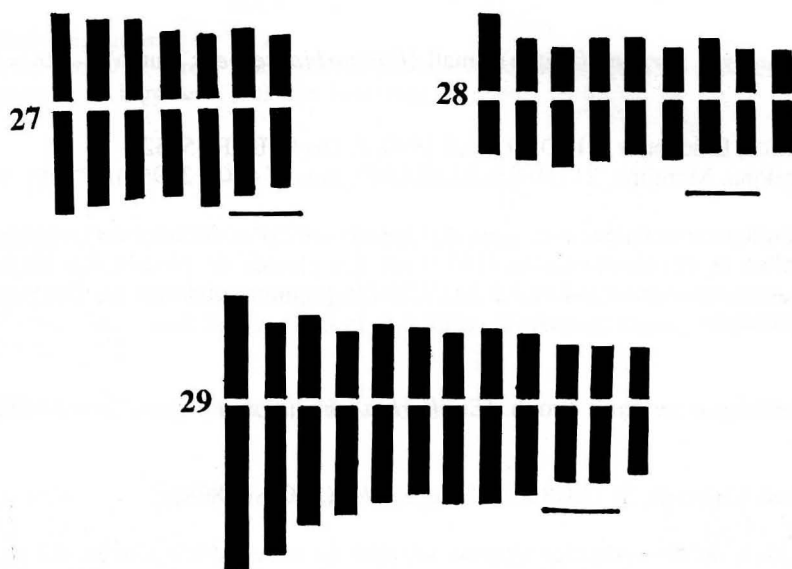


Fig. 27-29. *Chamaesyce*. - Idiogrammes de: 27, *C. vulgaris*; 28, *C. prostrata*; 29, *C. peplis*. — Le trait donnant l'échelle correspond à 1 µm.

Ag: Koustantina, El-Kala, près Annaba, 10.6.1990, *Benedí, Romo & Vives* (BCF 36970).

Selon la bibliographie consultée, le seul comptage de cette espèce est celui publié par Korydum & Zayets (1962). De la population baléaire, nous avons obtenu le caryotype (Fig. 23 et 29), avec une asymétrie 1A (selon la typologie de Stebbins 1971), une longueur des chromosomes entre 2 et 5 µm, et une formule chromosomique $2n = 24 = 22m + 2sm$ selon la terminologie de Levan & al. (1964).

67. *Chamaesyce prostrata* (Aiton) Small (*Euphorbia prostrata* Aiton) — $2n = 18$ (Fig. 22 et 28)

B1: Mallorca, Alcúdia, 31SEE11, 8.1990, *J. J. Orell* (BCF 35979).

—: Mallorca, Can Cremat, près Soller, 31SDE70, *J. Orell* (BCF 35980).

Hs: Girona, Figueres, 31TDG97, 30.8.1990, *Vallès* (BCF 35986).

—: Girona, San Miquel de Fluvià, 31TDG69, 8.11.1989, *Benedí* (BCF 35984).

Plusieurs auteurs (Datta 1967, Coda & Mehra 1972, Brunell & Laplace 1978) ont publié le nombre gamétique $n = 9$ pour cette espèce. Krishnappa & Reshme (1982) ont indiqué $2n = 18$ pour des populations de l'Inde. De l'une des populations baléaires étudiées (Sóller) nous avons élaboré le caryotype (Fig. 22 et 28), appartenant à la classe 1A de Stebbins. Sa formule chromosomique est $2n = 18 = 2M + 14m + 2sm$, et la longueur des chromosomes varie entre 1.5 et 3 µm. Fréquemment et dans toutes les populations, nous avons observé des endomitoses. A notre connaissance, c'est le premier comptage pour

cette espèce dans le domaine ibéro-baléare, et la première fois que la valence diploïde est indiquée.

68. *Chamaesyce serpens* (Kunth) Small (*Euphorbia serpens* Kunth) — $2n = 22$ (Fig. 25)

BI: Mallorca, Llucmajor, 31SDD97, 3.8.1990, J. Orell (BCF 35952).

Hs: Barcelona, Montjuïc, 31TDF38, 27.10.1989, Benedí (BCF 35953).

Nos résultats concordent avec ceux de Queirós (1975) et diffèrent du comptage publié par Ceballos & Fernández-Casas (1980) sur des plantes de Madrid. La longueur des chromosomes varie entre 0.4 et 1.5 μm . C'est le premier comptage sur des populations des îles Baléares.

69. *Chamaesyce vulgaris* Prokh. (*Euphorbia chamaesyce* L.) — $2n = 14$ (Fig. 21 et 27)

Hs: Huesca, Calasanz, 31TBG85, J. V. Fernández (JACA 458088).

A ce jour, aucun comptage chromosomique de cette espèce n'avait été publié. Le caryotype réalisé (Fig. 21 et 27) a une asymétrie 1A selon Stebbins (1971), et la formule chromosomique est $2n = 14 = 14m$. Les chromosomes mesurent entre 1 et 4 μm .

Remerciements

Ce travail a bénéficié d'un subside du projet DGICYT PB 87/1008.

Références bibliographiques

- Brunel, J. F. & Laplace, A. 1978: Reports [in Löve, Á. (ed.), IOPB chromosome number reports LVII.] — *Taxon* **26**: 565-577.
- Ceballos Jiménez, A. & Fernández-Casas, J. 1980: Números cromosómicos de plantas occidentales. 46-47. — *Anales Jard. Bot. Madrid* **36**: 399.
- Choda, S. P. & Mehra, P. N. 1972: Cytological studies in some *Euphorbiaceae*. — *Kurr. Sci. (Bangalore)* **41**: 76.
- D'Amato, F. 1946: Nuove ricerche embriologiche e cariológicas sul genere *Euphorbia*. — *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* **53**: 405-437.
- Datta, N. 1967: Reports [In Löve, Á. (ed.), IOPB chromosome number reports XII]. — *Taxon* **16**: 341-350.
- García García, I. & Valdés, B. 1981: Números cromosómicos para la flora Española. — *Lagascalia* **10**: 225-256.
- Kordyum, E. L. & Zayets, V. A. 1962: Do embriology molochayn scherbykovidnogo (*Euphorbia peplis*). — *Ukrainsk. Bot. Zhur.* **19**: 42-48.
- Krishnappa, D. G. & Reshme, R. V. 1982: Reports [In Löve, Á. (ed.), IOPB chromosome number reports LXXVI]. — *Taxon* **31**: 597-598.
- Levan, A., Fredga, K. & Sandberg, A. 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. — *Hereditas* **52**: 201-220.
- Mulligan, G. A. 1984: Chromosome numbers of some plants native and naturalized in Canada. — *Naturalist. Canad.* **111**: 447-449.
- Perry, B. A. 1943: Chromosome numbers and phylogenetic relationships in the *Euphorbiaceae*. — *Amer. J. Bot.* **30**: 527-543.
- Queirós, M. 1975: Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das Spermatophyta de Portugal. XI. *Euphorbiaceae*. — *Boll. Soc. Brot. ser. 2*, **49**: 143-161.

Stebbins, G. L. 1971: Chromosomal evolution in higher plants. — London.

Adresse des auteurs:

Carles Benedi & Jeroni Jaume Orell, Laboratoire de Botanique, Faculté de Pharmacie, Université de Barcelone, E-08028 Barcelona, Espagne.

Reports (70-78) by J. Vicens & J. Molero

70. *Euphorbia arvalis* Boiss. & Heldr. ex Boiss. — $2n = 40$ (Fig. 30)

Ma: Ksar es Souk, Middle Atlas, "col" of Tanout-ou-Fillal, near Arbalou, 32°41'N 5°23'W, abandoned fields, 1800 m, 1.6.1991, *Molero & Vicens PV243/91* (BCF 36917)

Our count is the first published for this species.

71. *Euphorbia dracunculoides* Lam. subsp. *inconspicua* (Ball) Maire — $2n = 40$ (Fig. 31)

Ma: Oujda, Between Oujda and Jerada, 8 km NW of Guenfouda, 34°25'N 2°10'W, among calcareous rocks, 1000 m, 21.5.1991, *Molero & Vicens PV95/91* (BCF 36916)

Thus far, two different basic numbers are known for this species.

With a basic number $x = 8$, only the diploid cytotype is known. It has been cited from several localities of India: $n = 8$ (for references, see Hans 1973, Moore 1974, 1977, Goldblatt 1981, 1983) and $2n = 16$ (see Goldblatt 1983), and also from Algeria ($2n = 16$, Humphries & al. 1978).

With a basic number $x = 10$, the diploid cytotype has been reported from India ($n = 10$, see Goldblatt 1988) and the tetraploid cytotype from Morocco ($n = 20$, Humphries & al. 1978).

72. *Euphorbia exigua* L. — $2n = 24$ (Fig. 32)

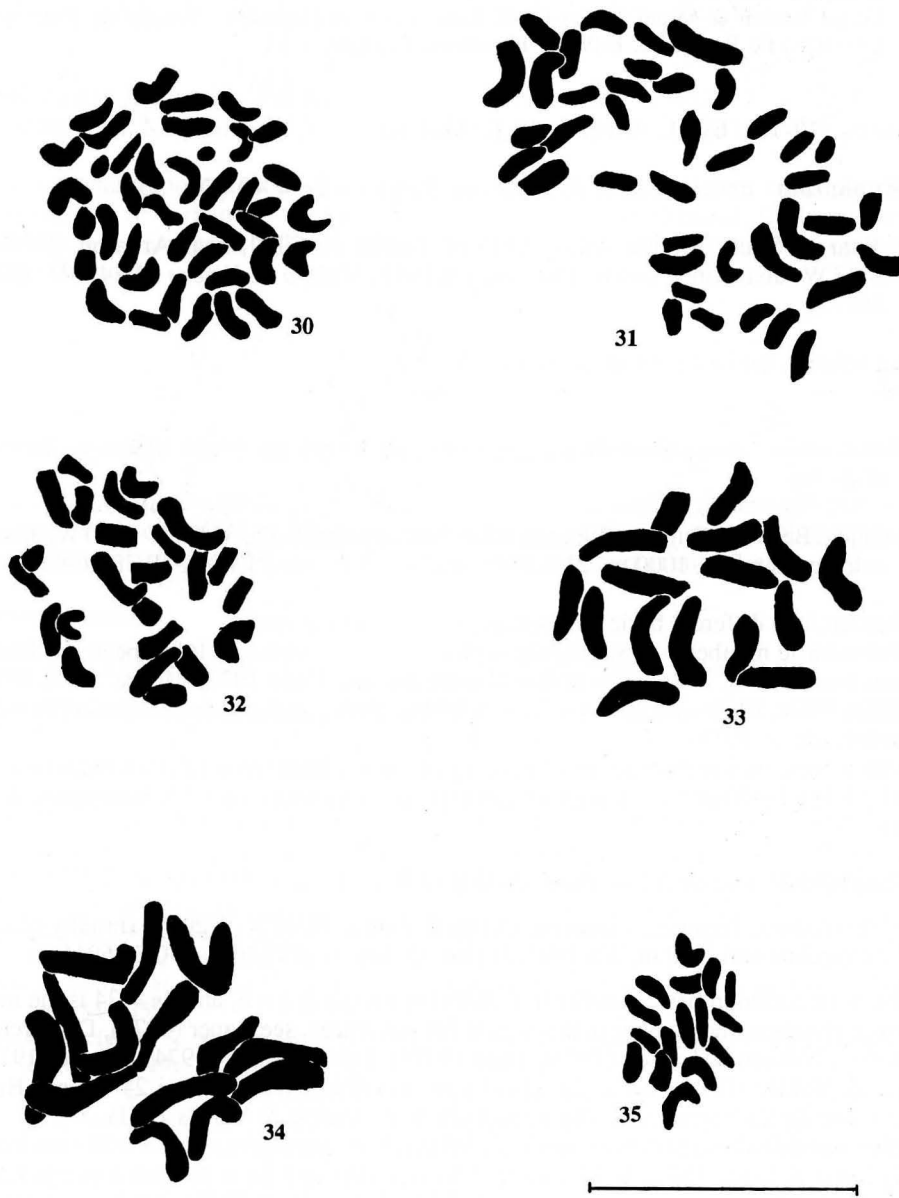
Lu: Estremadura, Trejouce, road from Oeiras to Sintra, 38°45'N 9°20'W, shrubby places, calcareous soil, 100 m, 3.5.1991, *Molero & Vicens PV22/91* (BCF 36915).

The most common basic number in *Euphorbia exigua* is $x = 6$, and $2n = 24$ is the most common chromosome number in this series: for references, see Bauer (1971), Dahlgren & al. (1971), Nilsson & Lassen (1971), Hans (1973), Löve & Löve (1974), Moore (1977), García & Valdés (1981); $2n = 24$, (24+1), see Goldblatt (1981); $2n = 24-26$, see Hans (1973). The diploid cytotype is also known ($2n = 12$, García & Valdés 1981).

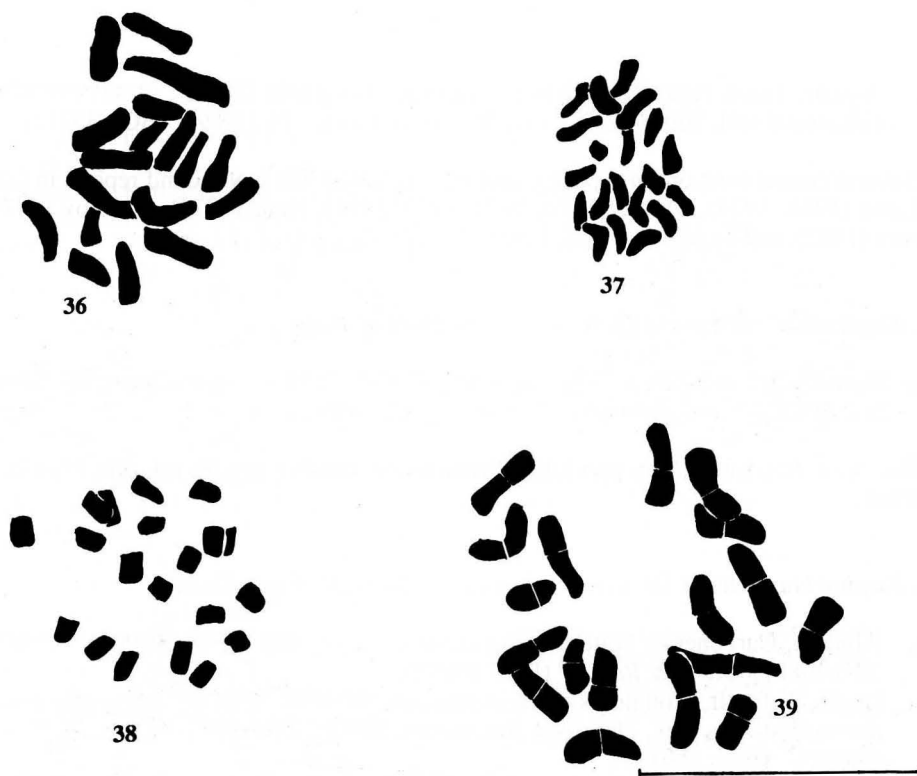
Other numbers have also been reported. With a basic number $x = 7$: $2n = 28$ (see Perry 1943, Löve & Löve 1961, 1974, and Goldblatt 1981) and $2n = 56$ (see Löve & Löve 1961). With a basic number $x = 8$: $2n = 16$ (Bauer 1971, Hans 1973) and $2n = 64$ (Hans 1973). With a basic number $x = 10$: $2n = 20$ (Humphries & al. 1978), from Morocco.

73. *Euphorbia medicaginea* Boiss. — $2n = 16$ (Fig. 16)

Ma: Tetouan, close to the marshes on the right side of Oued Loukkos, 35°13'N 6°9'W, 2.6.1991, *Molero & Vicens PV268/91* (BCF 36914).



Figs. 30-35. *Euphorbia*. - Karyotypes of: 30, *E. arvalis*, $2n = 40$; 31, *E. dracunculoides* subsp. *inconspicua*, $2n = 40$; 32, *E. exigua*, $2n = 24$; 33, *E. medicaginea* (Balearic Islands), $2n = 16$; 34, *E. megalatlantica*, $2n = 14$; 35, *E. peplus* (Ma: Afensou), $2n = 16$. — Scale bar = 10 μm .



Figs. 36-39. *Euphorbia*. - Karyotypes of: 36, *E. rimarum*, $2n = 18$; 37, *E. sulcata* (Ma: Taforalt), $2n = 20$; 38, id. (Hs: Carboneras), $2n = 20$; 39, *E. terracina* (Hs: Alt Empordà), $2n = 18$. — Scale bar = 10 μm .

Bl: Balearic Islands, Mallorca, Palma Nova, road from Palma to Sóller, $39^{\circ}39'N$ $2^{\circ}41'E$, fields by the roadsides, 30.4.1990, *Vicens* (BCF 36956).

Hs: Cádiz, Arcos de la Frontera, nitrified banks of the Guadalete river, $45^{\circ}00'N$ $5^{\circ}48'W$, 20.5.1990, *Blanché & Vicens* CB453 (BCF 36957).

Our counts correspond to the second report for this species. García & Valdés (1981) found $n = 8$, $2n = 16$, in specimens from Cádiz (Spain).

74. *Euphorbia megalatlantica* Ball — $2n = 14$ (Fig. 34)

Ma: Agadir, N of Tizi-n-Test, $30^{\circ}57'N$, $8^{\circ}15'W$, slopes, schistose gravels, red sandstones, 1600 m, 30.5.1991, *Molero & Vicens* PV213/91 (BCF 36913).

This is the second report for this Moroccan endemic, and it agrees with the first one by Humphries & al. (1978).

75. *Euphorbia peplus* L. — $2n = 16$ (Fig. 35)

Hs: Almería, Carboneras, Mesa Roldán, WF98, $36^{\circ}56'N$, $1^{\circ}53'W$, dry grassy places of the mountain, 21.3.1989, *Molero & Rovira* (BCF 36954).

Ma: Agadir, Track from Taroudant to Afensou, Tanefacht Gorge, 30°43'N 8°47'W, calcareous soil, 700 m, 29.5.1991, *Molero & Vicens PV198/91* (BCF 36912).

Several counts exist on this species, and they all agree. We have found reports in Löve & Löve (1961, 1974), Moore (1970, 1971, 1977, 1981), Hans (1973), Fedorov (1974), Moore (1982), and Goldblatt (1983, 1988).

76. *Euphorbia rimarum* Cosson — $2n = 18$ (Fig. 36)

Ma: Marrakech, Imi-n-Tanout, near the town, 31°10'N 8°51'W, on vertical cliffs, 900 m, 26.5.1991, *Molero & Vicens PV153/91* (BCF 36911).

We have not found any previous chromosome number report for this Moroccan endemic.

77. *Euphorbia sulcata* De Lens ex Loisel. — $2n = 20$ (Figs. 37-38)

Hs: Almería, Carboneras, bottom of Aguamarga gorge, 30S WF98, 36°56'N 1°58'W, 20.3.1989, *Molero & Rovira* (BCF 36953).

Ma: Oujda, Taforalt, mountains of Beni Snassen, 34°49'N 2°24'W, dry grassy places among *Quercus ilex*, clay over limestones, 800 m, 20.5.1991, *Molero & Vicens PV83/91* (BCF 36910).

— Ksar es Ksouk, Middle Atlas, "col" of Tanout-ou-Fillal, 32°41'N 5°23'W, abandoned fields, 1800 m, 1.6.1991, *Molero & Vicens PV242/91* (BCF 36909).

Euphorbia sulcata is a widespread species throughout the Mediterranean region, yet it had not so far been studied cytologically.

78. *Euphorbia terracina* L. — $2n = 18$ (Fig. 38)

Hs: Girona, Alt Empordà, between S. Climent Sescebes and Espolla, 42°21'N 3°0'E, 1.4.1989, *Molero & Rovira* (BCF 36955).

— Tarragona, From Deltebre to Cala de la Marquesa, sides of the road, 40°42'N 0°48'E, 1.5.1989, *Benedí* (BCF 36958).

— Almería, Venta de los Yesos, gypsaceous hills, 37°5'N 2°16'W, 5.4.1990 *Molero & Vicens* (BCF 36959).

Lu: Estremadura, Alcácer do Sal, roadsides, 38°27'N 8°35'W, 17.5.1990, *Blanché & Vicens CB437* (BCF 36960).

Ma: Agadir, Track from Taroudant to Afensou, Tanefacht Gorge, 30°43'N 8°47'W, calcareous soil, 700 m, 29.5.91, *Molero & Vicens PV197/91* (BCF 36908).

All previous reports give the same number; see Perry (1943), Dahlgren & al. (1971), Hans (1973), Goldblatt (1981, 1983), Pavone et al. (1981) and García & Valdés (1981).

Acknowledgement

This work was supported by the Ministerio de Educación y Ciencia (DIGICYT-PB 87/1008). A fellowship was granted to J. V. by the Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

References

- Bauer, Z. 1971: Karyological studies on the genus *Euphorbia* L. II. — *Acta Biol. Cracov.*, Ser. Bot. **14**: 159-178.
- Dahlgren, R., Karlsson, T. H. & Lassen, P. 1971: Studies on the flora of the Balearic Islands. — *Bot. Not.* **124**: 249-269.
- Fedorov, A. 1974: Chromosome numbers of flowering plants. — Leningrad.
- García, I. & Valdés, B. 1981: Números cromosómicos para la flora Española. 182-256. — *Lagascalia* **10**: 225-256.
- Goldblatt, P. 1981: Index to plant chromosome numbers for 1975-1978. — *Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard.* **5**.
- 1983: Index to plant chromosome numbers for 1979-1981. — *Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard.*, **8**.
- 1988: Index to plant chromosome numbers for 1984-1985. *Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard.* **23**.
- Hans, A. S. 1973: Chromosomal conspectus of the *Euphorbiaceae*. — *Taxon* **22**: 591-636.
- Humphries, C. J., Murray, B. G., Bocquet, G. & Vasudevan, K. 1978: Chromosome numbers of phanerogams from Morocco and Algeria. — *Bot. Not.* **131**: 391-404.
- Löve, A. & Löve, D. 1961: Chromosome numbers of central and northwest European plant species. — *Opera Bot.* **5**: 243-244.
- & — 1974: Cytotaxonomical atlas of the Slovenian flora. — *Lehre*.
- Moore, D.M. (ed.) 1982: *Flora europaea. Check-list and chromosome index*. — Cambridge.
- Moore, R.J. 1970: Index to plant chromosome numbers for 1968. — *Regnum Veg.* **68**.
- 1971: Index to plant chromosome numbers for 1969. — *Regnum Veg.* **77**.
- 1974: Index to plant chromosome numbers for 1972. — *Regnum Veg.* **91**.
- 1977: Index to plant chromosome numbers for 1973/74. — *Regnum Veg.* **96**.
- Nilsson, O.E. & Lassen, P. 1971: Chromosome numbers of vascular plants of Austria, Mallorca and Yugoslavia. — *Bot. Not.* **124**: 270-276.
- Pavone, P., Terrasi, C. M. & Zizza, A. 1981: Reports [in Löve A. IOPB Chromosome Number Reports LXXII]. — *Taxon* **30** (3): 695-696.
- Perry, B.A. 1943: Chromosome number and phylogenetic relationships in the *Euphorbiaceae*. — *Amer. J. Bot.* **30**: 527-543.

Address of the authors:

Dr. J. Vicens Molero and Dr. J. Molero, Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Nucleo universitario de Pedralbes, E-08028 Barcelona, Spain.

Reports (79-82) by Joan Vallès Xirau

79. *Euphorbia biumbellata* Poiret — $2n = 14$ (Fig. 40a)

Hs: Girona, Alt Empordà, Roses, at 3 km from the village, on the verges of the road to Cadaqués, 42°16'N 3°10'E, 50 m, 14.5.1989, Vallès (BCF 36992).

This is the first count on Iberian material of this species. The number agrees with the only previous report which we found, based on Italian material (Cesca 1972). The presence of one satellited chromosome pair is remarkable.

80. *Euphorbia calypttrata* Cosson & Durieu — $2n = 40$ (Fig. 40b)

Ma: Tan Tan, 33 km north of Tan Tan, dry fields near the Oued Drâa, 28°33'N 10°55'W, 100 m, 4.12.1990, Herrero-Borgoñón, Pedrola & Vallès (BCF 36988)

This is, according to our knowledge, the first count made on this N and C Saharian endemic. The presence of one satellited chromosome pair may be noted.

81. *Euphorbia hirsuta* L. (*E. pubescens* Vahl) — $2n = 14$ (Fig. 40c)

Hs: Girona, Alt Empordà, Pau, wet places near the Estany de Vilaüt, 42°16'N 3°6'E, 25 m, 25.11.1989, Gómez, Hernández, Sala & Vallès (BCF 36998).

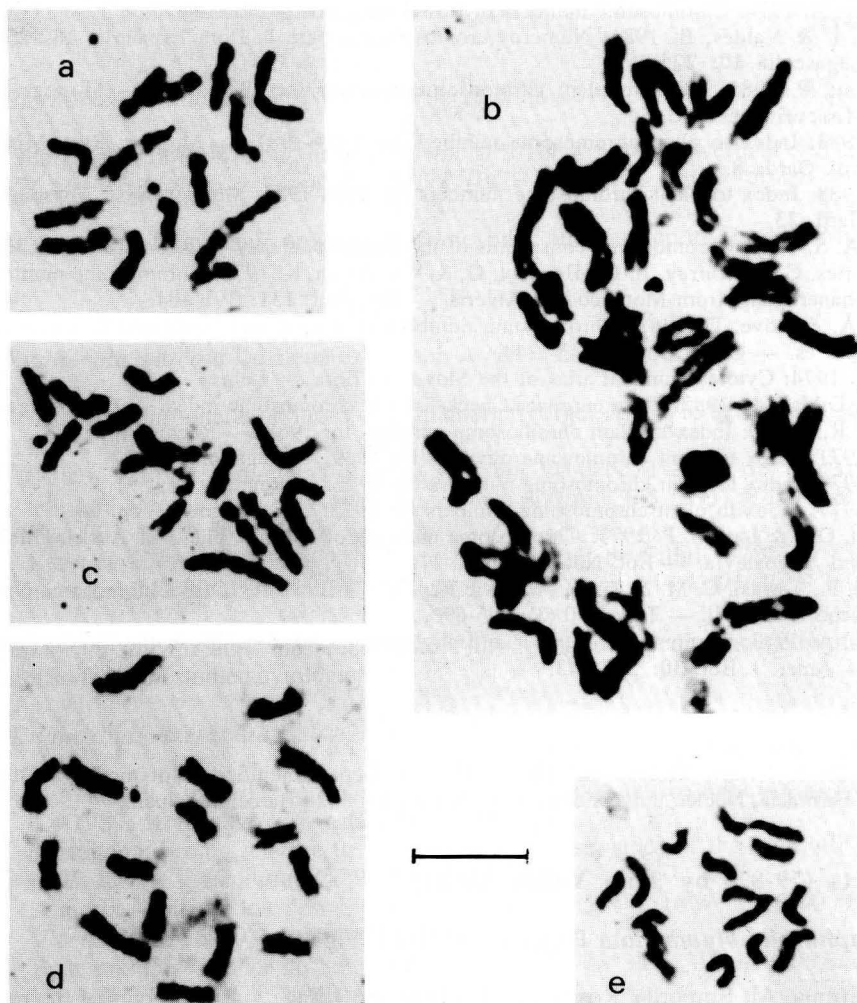


Fig. 40. *Euphorbia*. — Mitotic metaphases of: a, *E. biumbellata*; b, *E. calypttrata*; c, *E. hirsuta*; d, *E. paralias* (Iberian population); e, *E. paralias* (Moroccan population) — Scale bar = 5 μ .

This count on NE Iberian material of the species agrees with other reports on S and W Iberian plants (Castroviejo & Valdés-Bermejo 1991, sub *E. pubescens*) but differs from those by Perry (1943, sub *E. pubescens*), also referring to W Iberian material.

82. *Euphorbia paralias* L. — $2n = 16$ (Fig. 40d, 40e)

Hs: Girona, Alt Empordà, Sant Pere Pescador, sandy soils on the beach, 42°11'N 3°7'E, 5m, 15.5.1989, Vallès (BCF 36989) (Fig. 40d).

Ma: Tarfaya, 2 km south of Tarfaya, sandy soils, 27°52'N 12°51'W, 50 m, 3.12.1990, *Herrero-Borgoñón, Pedrola & Vallès* (BCF 36990) (Fig. 40e).

The count made on Iberian material agrees with many other reports (cf. Castroviejo & Valdés-Bermejo 1991, for information on Iberian populations), and the number found in Moroccan plants is also the same.

It differs, however, from the only other report on N African samples of the species: Humphries & al. (1978) found $2n = 22$ in a population growing 250 km to the north of that studied by us, and suggested that an aneuploid series exist within the species, which is not confirmed by our data.

In some Iberian plants, we may note a satellited pair of chromosomes. The difference in chromosome size between the two populations is also remarkable: the chromosome of the African plants are clearly smaller than those of the European plants.

Acknowledgement

This work was subsidized by the Project DGICYT-PB 87/1008 of the Spanish Government.

References

- Castroviejo, S. & Valdés-Bermejo, E. (eds.) 1991: Números cromosómicos de plantas vasculares ibéricas, I. — Arch. Fl. Ibér. **1**: 1-202.
 Cesca, G. 1972: Numeri cromosomici per la flora Italiana: 98-107. — Inform. Bot. Ital. **4**: 45-66.
 Humphries, C. J., Murray, B. G., Bocquet, G. & Vasudevan, K. 1978: Chromosome numbers of phanerogams from Morocco and Algeria. — Bot. Not. **131**: 391-406.
 Perry, B. A. 1943: Chromosome numbers and phylogenetic relationships in the *Euphorbiaceae*. — Amer. J. Bot. **30**: 527-543.

Address of the author:

Dr. J. Vallés, Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, Av. Joan XXIII s/n, E-08028 Barcelona, Spain.

Reports (83-91) by R. Vilatersana & M. Bernal

83. *Euphorbia segetalis* L. — $2n = 16$ (Fig. 41)

Hs: Avila, Embalse del Burquillo, 40°25'N 04°2'W, roadside, 27.5.1990, *Molero, Rovira & Valles* (BCF 36996). Material: Root tips.

This is a taxon of pluriregional distribution, growing on the edge of paths, fields and wastelands. It is a species with a high morphological plasticity. Our findings regarding the number of chromosomes are the same as in previous studies by various authors (for references see Perry 1943, Dahlgren & al. 1971, Nilsson & Lassen 1971, Queirós 1975, Fernandez Casas 1976, R. Moore 1977, D. Moore 1982, Castroviejo & al. 1991). Humphries & al. (1978) obtained $n = 8$ in material collected in Morocco. The chromosome number $2n = 18$ is cited in Goldblatt (1981) for material of unknown origin.

The karyotype of all the examined plants consists of $2n = 10m + 6sm = 16$ chromosomes ranging in size from 0.7 to 1.6 μm .

84. *Euphorbia pinea* L. — $2n = 16$ (Fig. 42)

Hs: Girona, Punta del Cap de Creus, 42°19'N 3°19'E, rocky seashores, 20m, 18.5.1991, *Vilatersana* (BCC 3001). Material: Flower buds.

This species is closely related to the previous one. It grows in the Mediterranean area, mainly in littoral habitats. Its taxonomic status is highly questionable and many different opinions have been expressed regarding its taxonomic rank and validity. This may be partly due to its high ecological and morphological variability. We used the same criteria as Smith & Tutin (1968).

Our results are the same as those obtained by Pavone & al. (1981), who studied specimens from Sicily. Fedorov (1974) and Darlington & Wylie (1955), on the other hand, cite the chromosome number $2n = 18$.

The karyotype includes $2n = 14m + 2sm = 16$ chromosomes ranging in size from 0.7 to 1.6 μm .

85. *Euphorbia portlandica* L. — $2n = 16$ (Fig. 43)

Hs: La Coruña, Playa de Raso, 43°24'N 8°13'W, maritime sands, 28.3.1990, *Benedí & Simon* (BCF 37001). Material: root tips.

Distributed throughout W Europe, from Gibraltar to Scotland, in rocky or sandy places near the sea. Like the previous taxon, *Euphorbia portlandica* is closely related to *E. segetalis*, and various taxonomic levels have been proposed for it. We again used the same criteria as Smith & Tutin (1968). *E. portlandica* is a clearly defined taxon showing a constant morphology and ecology. Our results are the same as those of Perry (1943), Rodrigues (1953) and Queirós (1975) based on specimens from various origins. On the other hand, the chromosome numbers $2n = 18$ (material from the Coimbra Botanical Garden) and $2n = 40$ (material of unknown origin) are cited in Queirós (1975).

The karyotype of all individuals examined includes $2n = 12m + 4sm = 16$ chromosomes with sizes ranging from 0.8 to 1.55 μm .

A revision of the taxonomy position of these three preceding species will appear in the near future.

86. *Euphorbia matritensis* Boiss. — $2n = 72$ (Fig. 44)

Hs: Madrid, Majadahonda roadside on the way to Bohadilla, 40°32'N 3°6'W, 27.5.1990, *Molero, Rovira & Valles* (BCF 36991). Material: root tips.

This taxon is endemic to the central area of the Iberian Peninsula. We have not found any counts in the reference works we have consulted.

The chromosome size values range from 0.85 to 2.07 μm .

87. *Euphorbia megalatlantica* Ball subsp. *briquetii* (Emberger & Maire) Losa & Vindt — $2n = 26$ (Fig. 45)

Hs: Murcia, Huércal-Overa, near Urdal, 37°27'N 1°56'W, almond fields, 6.4.1990, *Molero & Vicens* (BCF 36995). Material: root tips.

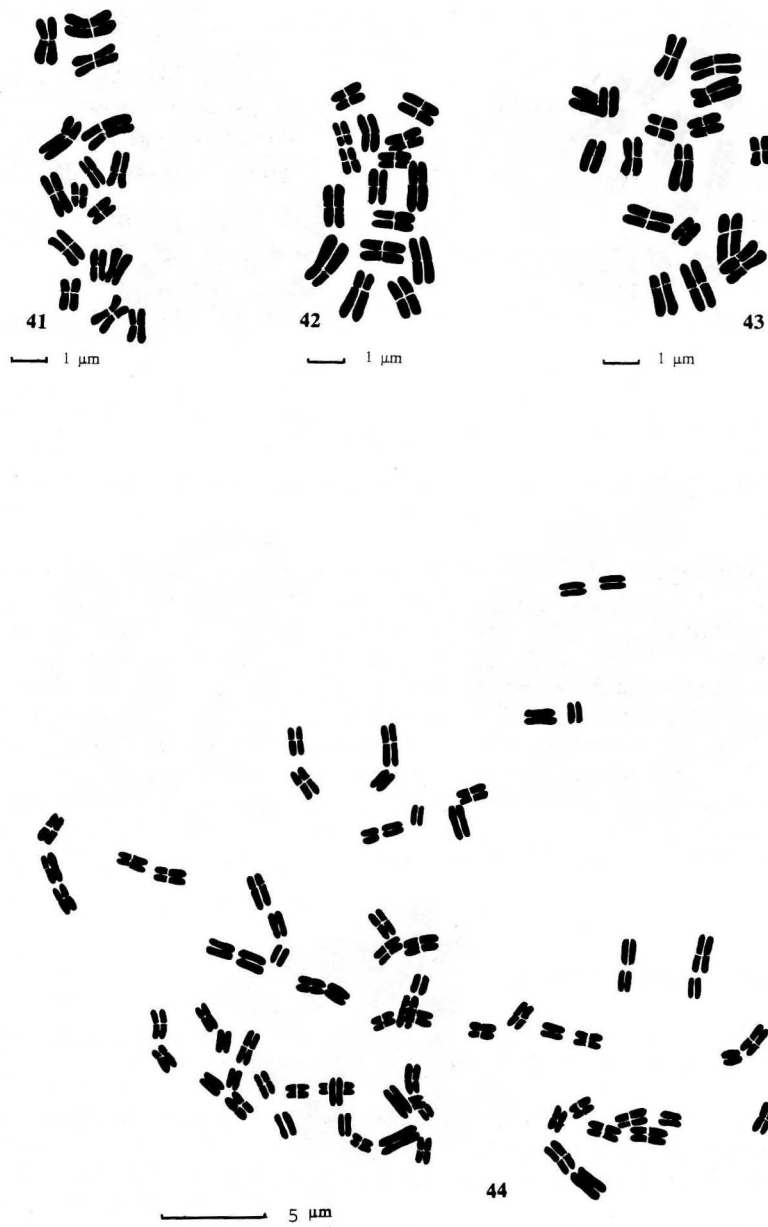


Fig. 41-44. *Euphorbia*. - 24, Somatic metaphases of: 41, *E. segetalis*; 42, *E. pinea*; 43, *E. portlandica*; 44, *E. matritensis*.

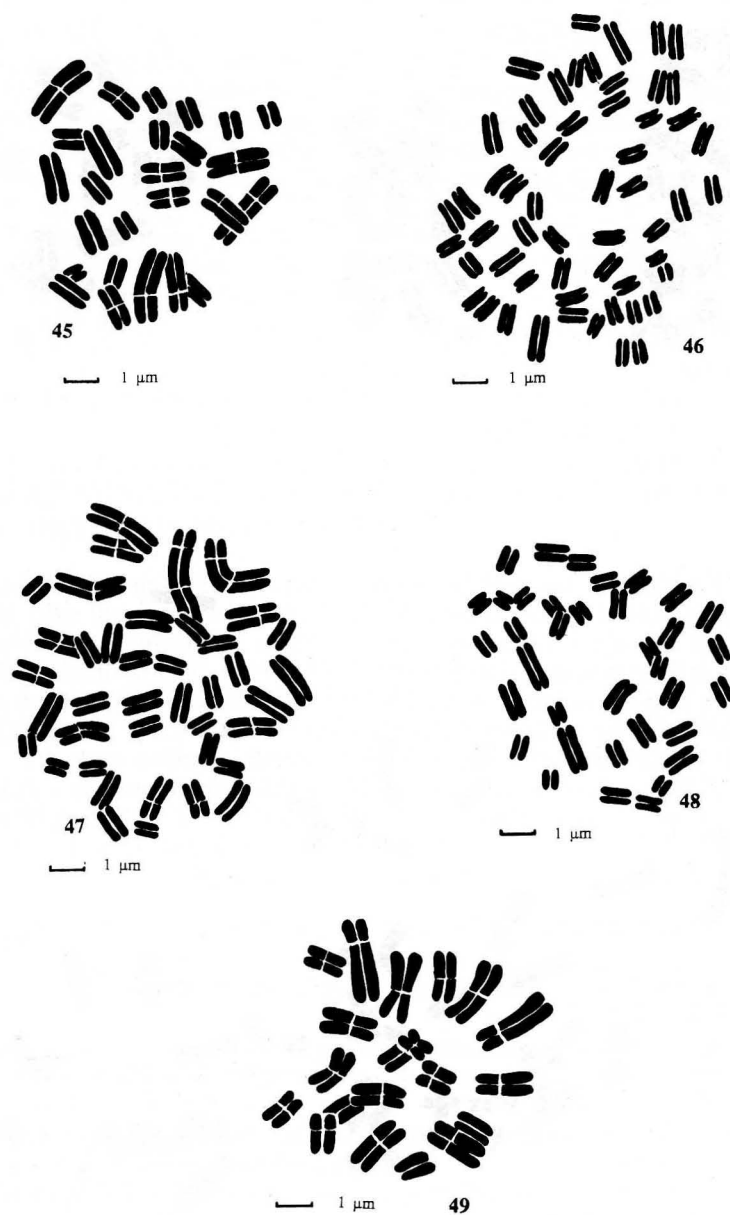


Fig. 45-49. *Euphorbia*. - Somatic metaphase of: 45, *E. megalatlantica* subsp. *briquetii*.; 46, *E. nicaeensis* subsp. *nicæensis*; 47, *E. seguieriana* subsp. *seguieriana*; 48, *E. pithyusa*; 49, *E. pterococca*.

This species is distributed throughout SE Spain and N Africa in arid stony habitats. It is a controversial taxon which has undergone various taxonomic treatments (*Euphorbia clavigera* Lacaita; *E. briquetii* Emberger & Maire; *E. megalatlantica* Ball subsp. *briquetii* (Emberger & Maire) Losa & Vindt). Already in 1947, Losa had noted the relationship between *E. clavigera* Lacaita and *E. megalatlantica* Ball and between *E. clavigera* and *E. biumbellata* Poiret.

No previous counts are known for this taxon. Humphries & al. (1978) found $2n = 14$ on specimens of *Euphorbia megalatlantica* from Morocco. The existing counts of *E. biumbellata* (Cesca 1972) also show a result of $2n = 14$. Our results support the idea that *E. megalatlantica* subsp. *briquetii* is a well-defined taxon, with chromosomes ranging in size from 0.8 to 2.34 μm .

88. *Euphorbia nicaeensis* All. subsp. *nicaeensis* — $2n = 56$ (Fig. 46)

Hs: Girona, Hostalets de Llers, 42°17'N 2°56'E, banks and fields, 5.8.1990, *Valles* (BCF 36994). Material: flower buds.

— Tarragona, Ports de Bescit, roadside on the way to Monte Caro, 40°23'N 0°19'E, dry scrub, 800 m, 27.3.1989, *Barges & Montserrat* (BCF 36999). Material: flower buds.

Distributed throughout S Europe in calcareous, dry and open habitats. Only one chromosome count clearly referring to this subspecies has been made (Natarajan 1978), resulting in a chromosome number of $2n = 18$, on specimens from Montpellier (France). Perry (1943) obtained the same result from *Euphorbia nicaeensis* without specifying the sub-specific taxon of the material studied; Goldblatt (1984) cited $2n = 18$ for *E. nicaeensis* subsp. *prostrata* (Fiori) Arrigoni. According to the references we have consulted, our count appears to be the first recorded for material from the Iberian Peninsula.

Because of the variability existing within *Euphorbia nicaeensis*, both in its morphological and ecological aspects, it would be interesting to continue research on its karyology. The chromosome size values range from 0.61 to 1.39 μm .

89. *Euphorbia seguieriana* Necker subsp. *seguieriana* — $2n = 40$ (Fig. 47)

Hs: Girona, the cemetery in All, 42°24'N 1°50'E, waste land, 27.6.1991, *Vilatersana* (BCC 3002). Material: flower buds.

Taxon of latepontic distribution. Several counts have been made, with various results. Perry (1943), R. Moore (1974, 1977) and Seidenbinder & Verlaque (1985) reported $2n = 16$ chromosomes in material from Switzerland, Czechoslovakia and France respectively. Cesca (1972) counted $2n = 18$ and $2n = 18 + 1B$ chromosomes in N Italian material. Coinciding with our results, the number $2n = 40$ is cited in Goldblatt (1984), for material originating from Daghestan (CIS).

As far as we know, our karyological count is the first to be reported for individuals from the Iberian Peninsula. As *Euphorbia seguieriana* grows in various habitats in this area (xerophytic mountain grasslands and open gravel), it would be interesting to continue studying this taxon.

The chromosome size values range from 0.67 to 2.75 μm .

90. *Euphorbia pithyusa* L. — $2n = 36$ (Fig. 48)

Hs: Mallorca, Fornalutx, roadsides near Gorg Blau, 39°48'N 2°48'E, 10.8.1990, *Orell & Valles* (BCF 36997). Material: flower buds.

This taxon is distributed throughout the Mediterranean region. Our findings are the same as those cited in Perry (1943), Cesca (1972), Hans (1973) and Goldblatt (1981), but differ from the records of $2n = 28$ chromosomes obtained by Perry (1943), Darlington & Wylie (1955) and Cardona (1977). Given that several subspecific taxa have been described within *Euphorbia pithyusa*, it would be interesting to verify whether they correspond to the different karyological results.

The chromosome size values range from 0.6 to 1.42 μm .

91. *Euphorbia pterococca* Brot. — $2n = 20$ (Fig. 49)

Lu: Estremadura, Trejouce, on roadside between Oeiras and Sintra, near the crossroad of Tabaquera, 38°45'N 9°20'W, light calcicolous scrub, 3.5.1991, *Molero & Vicens* (BCF 37138) Material: root tips.

The chromosome number for this species has previously been counted by various authors (for references see Perry 1943, Queirós 1975 and Garcia & Valdés 1982) using specimens from the Iberian Peninsula (Hs, Lu), all finding $2n = 16$ chromosomes. We found, however, found $2n = 20$, and we would be interested in having further karyological information from the whole area where this late-mediterranean species grows.

The chromosomes size values range from 0.92 to 2.42 μm .

Acknowledgement

Financially supported by the Ministerio de Educación y Ciencia (DIGICYT-PB87/1008).

References

- Cardona, M. A. 1977: Contribució a l'estudi citotaxonòmic de la flora de les Balears II. — Colloq. Soc. Catalana Biol. Genet. **10-11**: 51-67.
- Castroviejo, S. & Valdés Bermejo, E. (ed.) 1991: Números cromosómicos de plantas vasculares Ibéricas, 1. — Arch. Fl. Ibér., **1**.
- Cesca, G. 1972: Numeri cromosomici per la flora Italiana: 98-107. — Inform. Bot. Ital. **4**: 45-66.
- Dahlgren, R., Karlsson, Th. & Lassen, P. 1971: Studies on the flora of the Balearic Island I. Chromosome numbers in Balearic angiosperms. — Bot. Not. **124**: 249-269.
- Darlington, A. C. & Wylie, A. P. 1955: Chromosome atlas of flowering plant. — London.
- Fedorov, A. N. (ed.) 1974: Chromosome numbers of flowering plants. — Leningrad.
- Fernandez Casas, J. 1976: Números cromosómicos de plantas españolas. III. — Lagasalia **6**: 91-96.
- García, I. & Valdés, B. 1982: Números cromosómicos para la flora Española 182-256. — Lagasalia **10**: 225-256.
- Goldblatt, P. 1981: Index to plant chromosome numbers 1975-1978. — Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard. **5**.
- 1984: Index to plant chromosome numbers 1979-1981. — Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard. **8**.

- Hans, A. S. 1973: Chromosomal conspectus of the *Euphorbiaceae*. — *Taxon* **22**: 591-636.
- Humphries, C. J., Murray, B. G., Bocquet, G. & Vasudevan, K. 1978: Chromosome numbers of phanerogams from Morocco and Algeria. — *Bot. Not.* **131**: 391-404.
- Losa España, M. 1947: Algo sobre especies españolas del género *Euphorbia* L. — *Anales Jard. Bot. Madrid* **7**: 1-75.
- Moore, D. M. 1982: Flora Europaea. Check-list and chromosome index. — Cambridge.
- Moore, R. J. 1974: Index to plant chromosome numbers of 1972. — *Regnum Veg.* **91**.
- 1977: Index to plant chromosome numbers of 1973-1974. — *Regnum Veg.* **96**.
- Natarajan, G. 1978: Reports. [In Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports LXII.] — *Taxon* **27**: 519-537.
- Nilsson, O. & Lassen, P. 1971: Chromosome numbers of vascular plants from Austria, Mallorca and Yugoslavia. — *Bot. Not.* **124**: 270-276.
- Pavone, P., Terrasi, M. C. & Zizza, A. 1981: Números cromosómicos de plantas occidentales, 113-128. — *Anales Jard. Bot. Madrid* **38**: 273-280.
- Perry, B. A. 1943: Chromosome number and phylogenetic relationship in the *Euphorbiaceae*. — *Amer. J. Bot.* **30**: 527-543.
- Queirós, M. 1975: Contribuição para o conhecimento citotaxòmico das spermatophyta de Portugal. XI. *Euphorbiaceae*. — *Boll. Soc. Brot. ser. 2*, **49**: 143-161.
- Rodrigues, J. E. de M. 1953: Contribuição para o conhecimento cariológico das halófitas e psamófitas litorais. — Diss., Coimbra.
- Seidenbinder, M. & Verlaque, R. 1985: Reports. [In Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports LXXXVI]. — *Taxon* **34**: 159-164.
- Smith, A. R. & Tutin, T. G. 1968: *Euphorbia* L. [Pp. 94-100 in Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (ed.): *Flora Europaea*, **2**. — Cambridge.

Address of the authors:

R. Vilatersana & M. Bernal, Departament de Biologia Vegetal, Unitat de Botànica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Avda. Diagonal 645, E-08028 Barcelona, Spain.

Rapports (92-97) de Martin Krähenbühl et Philippe Küpfer

92. *Arabis rosea* DC. — $2n = 32$

He: Neuchâtel, Neuchâtel, Le Mail, 47°01'N, 6°55'E, 490m, 19.3.1991, *Krähenbühl* (NEU 363275).

It: Salerno, Monti Alburni, Petina, C. Aresta (à l'est de Polla), 40°31'N, 15°23'E, 1020 m, 20.4.1991, *Krähenbühl* (NEU 363276 & 363277).

La valeur taxonomique de l'*Arabis rosea* a été différemment appréciée. Le binôme a été mis en synonymie soit avec *A. collina* Ten., soit avec *A. muralis* Bertol. Med-Checklist (Greuter & al. 1986) suit la position de Pignatti (1982) qui retient deux espèces: *A. collina* Ten., sud-européen, et *A. rosea*, centro-méditerranéen mais fréquemment subspontané dans diverses régions en Suisse en particulier. *A. rosea* est tétraploïde dans les deux populations étudiées. A noter que l'*A. collina* paraît diploïde dans ses populations méridionales au Mt. Athos (Papanicolau 1984) et en Toscane (Löve & Löve 1982). En revanche, en Herzégovine, dans le Jura méridional, dans les Alpes suisses (Titz 1968) et dans une partie au moins de ses populations savoyardes (Burdet 1967), il offre une valence tétraploïde.

93. *Centaurea montana* L. — $2n = 44$ & — $2n = 44 + 1B$

He: Berne, Napf, 47°00'N, 7°56'E, 1200-1350 m, 9.9.1988, *Krähenbühl, Gerber & Röthlisberger* (NEU 363280 & 363281).

L'acception du binôme *C. montana* mérite encore une étude attentive. La limite entre ce taxon et *C. mollis* Waldst. & Kit. dans l'est de l'Europe et *C. triumfetti* All., en Europe méridionale en particulier, n'est pas toujours tranchée. Le nombre de données caryologiques relatives au *C. montana* est aussi insuffisant. Guinochet (1957) a publié la même valence tétraploïde et le même nombre de base $x = 11$ pour une plante du département des Hautes-Alpes (France). Si l'aneuploïdie n'est pas rare dans le genre *Centaurea* (Krähenbühl, non publié), la présence de chromosome B est moins fréquente. Elle a en particulier été signalée dans l'espèce affine *C. triumfetti* par Damboldt & Matthas (1975), mais au niveau diploïde.

94. *Heracleum austriacum* L. — $2n = 22$

He: Berne, Napf, 47°00'N, 7°56'E, 1200-1350 m, 9.9.1988, *Krähenbühl, Gerber & Röthlisberger* (NEU 363278 & 363279).

La population du Massif du Napf (Préalpes suisses) de l'*H. austriacum* est isolée par rapport à l'aire principale de l'espèce qui se situe dans les Alpes orientales. Les caractères caryologiques de la population suisse ne diffèrent pas de ceux précédemment établis sur les populations orientales où le statut diploïde et le nombre de base $x = 11$ ont été observés (Favarger 1965, Polatschek 1966, Wetschnig & Leute 1991).

95. *Homogyne alpina* (L.) Cass. — $2n = 120$

He: Berne, Napf, 47°00'N, 7°56'E, 1200-1350 m, 9.9.1988, *Krähenbühl, Gerber & Röthlisberger* (NEU 363284).

Ga: Alpes-Maritimes, Cime de la Nauque, 44°02'N, 8°15'E, 2000 m, 9.7.1989, *Krähenbühl & Pierlot* (NEU 363283).

Aux trois pôles des Alpes, en Autriche (Favarger 1971), en Suisse et dans les Alpes austro-occidentales françaises, *H. alpina* offre la même valence chromosomique élevée. Une donnée identique a également été publiée par Kuzmanov & al. (1986) sur du matériel bulgare. Si le nombre chromosomique $2n = 60$ observé dans les espèces des Alpes orientales et des Balkans, *H. sylvestris* (Scop.) Cass. (Susnik & Lovka 1973) et *H. discolor* (Jacq.) Cass. (Favarger 1971), aurait pu laisser croire à une série polyploïde construite sur le nombre de base secondaire $x = 30$, les données publiées pour l'Europe orientale laissent penser que le nombre de base primitif est bien $x = 10$: $2n = 160$, Slovaquie (Uhríková in Májovsky 1970); $2n = 140$, Carpates de l'Ukraine (Pashuk 1987). La valence chromosomique de *H. alpina* dans les Alpes serait donc de dodécaploïde.

96. *Saxifraga* x *hausmanii* Kerner (*S. mutata* L. x *S. aizoides* L.) — $2n = 26$

He: Berne, Napf, 47°00'N, 7°56'E, 1200-1350 m, 9.9.1988, *Krähenbühl, Gerber & Röthlisberger* (NEU 363282).

Le nombre chromosomique du *S. x hausmanii* a déjà été étudié par Hamel (1957) qui publie $2n = 20$ chromosomes. Küpfer & Rais (1983) ont en revanche montré que les deux

parents de l'hybride offraient le même nombre de base $x = 13$. Notre résultat est donc parfaitement conforme à ce que laissaient prévoir les caractères caryologiques des espèces parentales. La fertilité de l'hybride, signalée par Hamel, trouve ici, sinon une confirmation du moins une explication.

97. *Senecio ovirensis* (Koch) DC. subsp. *ovirensis* — $2n = 48$

Ju: Croatie, Risnjak, 45°25'N, 14°38'E, près du sommet, 1490 m, avec *Pinus mugo*, 27.6.1990, Krähenbühl, Bedalov & Šegulja (NEU 363273 & 363274).

L'acception des *Senecio* sect. *Tephroseris* (Reichenb.) Hallier, Wohlf & Koch ainsi que leur distribution restent encore floues. Le nombre de base secondaire $x = 24$ paraît le plus répandu chez les *S. integrifolius* (L.) Clairv. et *S. hellenitis* (L.) Schinz & Thell. Les données caryologiques qui ne correspondent pas à une multiple de 24 mériteront une vérification. *S. ovirensis* est diploïde à $x = 24$. La section *Tephroseris* pourrait cependant être polybasique si l'on en juge au nombre $2n = 40$ publié par Frey (1969) pour le *S. papposus* (Reichenb.) Less.

Références bibliographiques

- Burdet, H. M. 1967: Contribution à l'étude caryologique de genres *Cardaminopsis*, *Turritis* et *Arabis* en Europe. — *Candollea* **22**: 107-156.
- Damboldt, J. & Matthas, U. 1975: Chromosomenzahlen einiger mediterraner und mitteleuropäischer *Centaurea*-Arten (*Asteraceae*). — *Pl. Syst. Evol.* **123**: 107-115.
- Favarger, C. 1965: Notes de caryologie alpine, IV. — *Bull. Soc. Neuchâtel Sci. Nat.* **88**: 5-60.
- 1971: in Löve, Å.: IOPB chromosome number reports XXXII. — *Taxon* **20**: 351.
- Frey, L. 1969: Karyological studies in some flowering plants in Poland. — *Fragm. Flor. Geobot. (Krakow)* **15**: 261-267.
- Greuter, W., Burdet, H. M. & Long, G. 1986: Med-checklist. Vol. 3:54. — Genève.
- Guinocet, M. 1957: Contribution à l'étude caryologique du genre *Centaurea* L. s. l. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord* **48**: 282-300.
- Hamel, J. L. 1957: Matériaux pour l'étude caryo-systématique des Saxifragacées, III. Les chromosomes somatiques d'une saxifrage supposée hybride, *Saxifraga hausmannii* A. Kerner. — *Pub. Mus. Natl. Hist. Nat.* **17**: 169-173.
- Küpfer, Ph. & Rais, J.-R. 1983: Index des nombres chromosomiques des Spermatophytes de la Suisse, I. *Saxifragaceae*. — *Bot. Helv.* **93**: 11-25.
- Kuzmanov, B. A., Georgieva, S. B. & Nikolova, V. A. 1986: Chromosome numbers of Bulgarian flowering plants. I, Fam. *Asteraceae*. — *Fitologija (Sofia)* **31**: 71-74.
- Löve, Å & Löve, D. 1982: Reports. [In Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports 76.] — *Taxon* **31**: 574-598.
- Májovsky, J. 1970: Index of chromosome numbers of Slovakian flora, part 2. — *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot.* **18**: 45-60.
- Papanicolaou, K. 1984: Reports. [In Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports 82.] — *Taxon* **33**: 126-134.
- Pashuk, K. T. 1987: Chromosome number in species of subalpine belt of Chernogora (Ukrainian Carpatians). — *Bot. Zurn.* **72**: 1069-1074.
- Pignatti, S. 1982: Flora d'Italia. Vol. 1: 416-417. — Bologna.
- Polatscheck, A. 1966: Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer. — *Österr. Bot. Z.* **113**: 1-46.
- Susnik, F. & Lovka, M. 1973: Reports. [In Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports XLI.] — *Taxon* **22**: 462-463.
- Titz, W. 1968: Chromosomenzahlen europäischer *Arabis*-Arten (*Cruciferae*). — *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **81**: 217-220.

Wetschnig, W. & Leute, G. H. 1991: Chromosomenzahlen kärntner Gefäßpflanzen (Teil 2, Doldenblütler-*Apiaceae* = *Umbelliferae*). — Linzer Biol. Beitr. 23/2: 457-481.

Adresse des auteurs:

Martin Krähenbühl & Philippe Küpfer, Université de Neuchâtel, Institut de Botanique, Chantemerle 22, CH-2000 Neuchâtel, Suisse.

Rapports (98-106) de C. Reynaud, D. Filosa & R. Verlaque (1)

98. *Papaver argemone* L. subsp. *argemone* — $2n = 40$ (Fig. 50)

Ga: Vaucluse, Beaumont-de-Pertuis, 43°46'N, 5°39'E, friche en bordure de champ de céréales, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-13).

— Var, Rians à l'Olivière, 43°37'N, 5°42'E, champ de céréales, c. 326 m, 28.5.1991, *Filosa* (MARS 91-36).

Cette annuelle présente une vaste aire euro-méditerranéenne presque continue et une distribution morcelée en Asie Mineure et en Iran. Cette répartition, peu courante chez les messicoles, correspond à l'existence de 5 sous-espèces géographiquement et caryologiquement distinctes (Kadereit 1986; Greuter & al. 1989):

- le subsp. *nigrotinctum* Kadereit de la région égéenne, diploïde à $2n = 14$ (Kadereit 1986),

- le subsp. *belangeri* Taht. du Moyen-Orient à $2n = 14$, 28 dans l'ouest de la Turquie (Kadereit 1986) et seulement tétraploïde en Syrie (Kliphuis & Barkoudah 1977),

- le subsp. *meicklei* Kadereit endémique de Chypre, tétraploïde (Kadereit 1986),

- enfin le subsp. *argemone* largement répandu en Europe occidentale et centrale, à $2n = 6x = 42$ (Mc Naughton 1960; Kawatani & Ohno 1965; Majovsky & al. 1970; Queirós 1980) ou hypohexaploïde à $2n = 40$ (Koopmans 1954; Kadereit 1986). Nous confirmons ce dernier nombre, moins fréquent, dans les 2 populations du sud de la France.

La distribution des divers cytotypes et les aires occupées par les 5 sous-espèces de *P. argemone* suggèrent une migration d'est en ouest, à partir d'un centre de différenciation oriental où subsistent des taxons di- et tétraploïdes peu dynamiques, contrairement aux hexaploïdes occidentaux.

99. *Papaver hybridum* L. — $n = 7$; $2n = 14$ (Fig. 51)

Ga: Vaucluse, à l'ouest d'Ansouis, Soulières, 43°44'N, 5°26'E, champ de céréales, c. 245 m, 29.4.1991, *Filosa* (MARS 91-6).

— Vaucluse, est de Pertuis, les Brulôts, 43°41'N, 5°32'E, champ de céréales, c. 245 m, 29.4.1991, *Filosa* (MARS 91-40).

Comme de nombreuses messicoles, *P. hybridum* est une euro-méditerranéenne s'étendant jusqu'en Asie. Elle se raréfie en France où elle préfère les stations basses des plaines et des vallées. Le nombre diploïde de $2n = 14$ établi sur les populations du Vaucluse confirme la stabilité chromosomique de cette espèce à travers son aire: Japon (Kawatani & Ohno 1965), Turquie (Koktay 1978), Caucase (Magulaev 1979) et Péninsule Ibérique (Queirós 1980; Löve & Kjellqvist 1974).

(1) En général, les nombres chromosomiques de plantes d'origine inconnue ou de Jardins botaniques n'ont pas été pris en compte.

100. *Hypecoum pendulum* L. — $2n = 16$ (Fig. 52)

- Ga:** Bouches-du-Rhône, Meyrargues, 43°39'N, 5°32'E, champ de céréales, c. 200 m, 4.5.1991, *Filosa* (MARS 91-10).
 — Vaucluse, Beaumont-de-Pertuis, 43°46'N, 5°39'E, friche en bordure d'un champ de céréales, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-13).
 — Vaucluse, est de Pertuis, aux Brulôts, 43°41'N, 5°32'E, lisière d'un champ de céréales, c. 245 m, 29.5.1991, *Filosa* (MARS 91-39).

Cette messicole annuelle, méditerranéenne et irano-touranienne, est devenue très rare en France et sans doute ailleurs, ce qui explique sa répartition très morcelée en Europe. Peu connue du point de vue caryologique, les comptages antérieurs permettent d'établir l'existence de 2 races chromosomiques: l'une diploïde à $2n = 16$ en Iran (Aryavand 1975; Dahl 1990) et l'autre tétraploïde à $2n = 32$ plus à l'est en Afghanistan (Dahl 1990). Nos résultats concordent avec le nombre diploïde déjà trouvé en Orient, le nombre de base le plus fréquent du genre étant $x = 8$ ($x = 7$ dans une section bispécifique d'Asie centrale).

101. *Roemeria hybrida* (L.) DC. subsp. *hybrida* — $2n = 22$ (Fig. 53)

- Ga:** Vaucluse, Pertuis à Delevy, 43°41'N, 5°34'E, champ de céréales, c. 280 m, 17.4.1991, *Filosa* (MARS 91-3).
 — Vaucluse, au nord de Pertuis, 43°43'N, 5°29'E, champ de céréales, c. 250 m, 29.4.1991, *Filosa* (MARS 91-4, 91-5).
 — Vaucluse, ouest d'Ansouis à Soulières, 43°44'N, 5°26'E, champ de céréales, c. 245 m, 29.4.1991, *Filosa* (MARS 91-7).

Kadereit (1986) souligne la variabilité morphologique et caryologique de cette espèce méditerranéo-iranienne dans laquelle il reconnaît 2 sous-espèces, autocompatibles à cléistogames, en partie sympatriques au Moyen-Orient. Le subsp. *dodecandra* (Forsskal) Maire très thermophile s'étend essentiellement de la Palestine à l'Indus dans une aire presque continue, contrairement au subsp. *hybrida* à aire disjointe et morcelée (S-O Europe, Afrique du Nord, puis sud Balkans, Asie Mineure). En France, ce dernier taxon, annuel et messicole, en forte régression ne subsiste qu'en de rares localités du sud-est. Les comptages effectués sur 3 des 4 populations du Vaucluse confirment le nombre $2n = 22$ précédemment établi à partir de spécimens de Jardins botaniques (Sugiura 1937b; Kadereit 1987). Il s'agit sans doute d'aneuploïdes dérivés de tétraploïdes à $2n = 24$, puisque ce nombre a été trouvé en Turquie par Kadereit (1987).

101b. *Roemeria hybrida* (L.) DC. subsp. *hybrida* — $2n = 36$ (Fig. 53a)

- Ga:** Vaucluse, Pertuis, aux Brulôts, 43°41'N, 5°32'E, champ de céréales, c. 245 m, 17.4.1991, *Filosa* (MARS 91-2).

Cette population nous a permis d'établir un nombre hexaploïde nouveau de $2n = 36$ pour ce taxon. Si l'on prend en considération le seul comptage diploïde connu à $2n = 12$ de

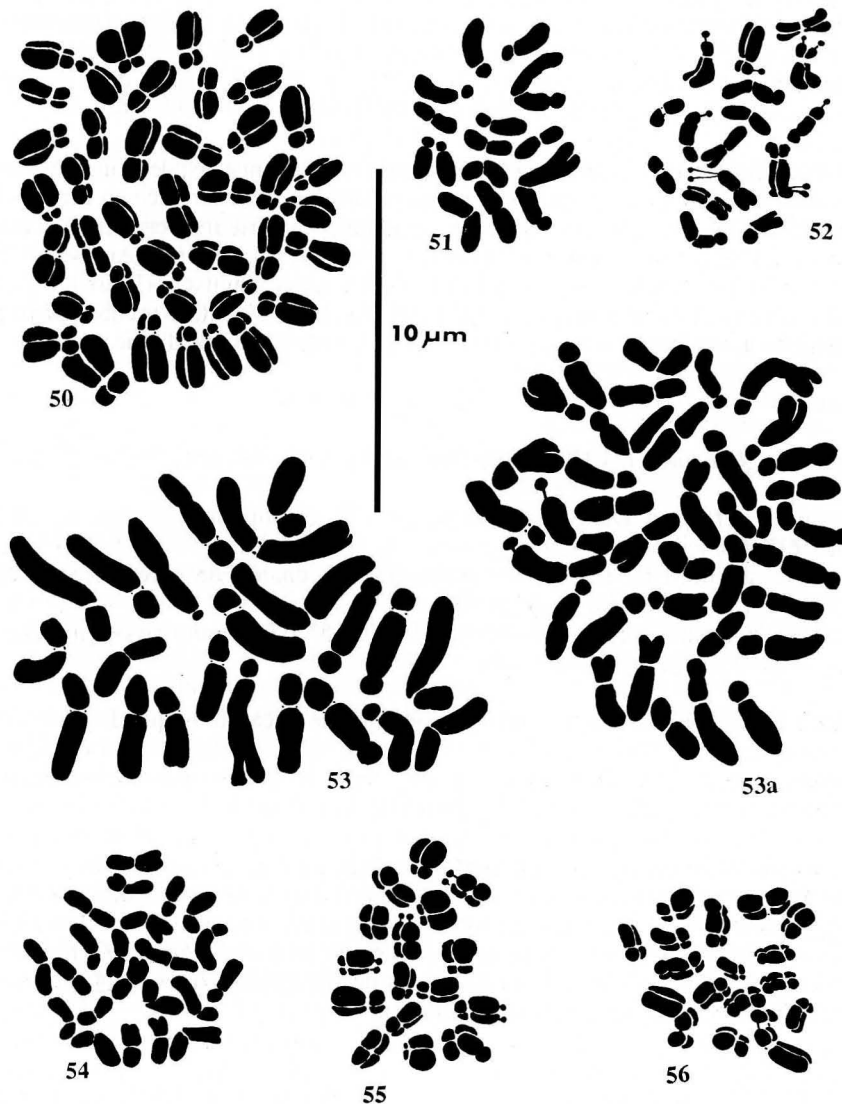


Planche I. Figs. 50-56. Métaphases somatiques de l'ovaire.- 50, *Papaver argemone* subsp. *argemone*, $2n = 40$; 51, *Papaver hybridum*, $2n = 14$; 52, *Hypecoum pendulum*, $2n = 16$; 53, *Roemeria hybrida* subsp. *hybrida*, $2n = 22$; 53a, *Roemeria hybrida* subsp. *hybrida*, $2n = 36$; 54, *Asperula arvensis*, $2n = 22$; 55, *Valerianella echinata*, $2n = 16$; 56, *Valerianella rimosa*, $2n = 16$.

Sugiura (1937a : "*R. violacea* Med." plante de Jardin botanique), on peut penser qu'à partir du nombre de base $X = 6$ se sont différenciées chez cette espèce 3 valences chromosomiques di-, tétra- et hexaploïdes, avec parfois des aneuploïdes: $2n = 12, 22, 24, 36$. Le degré de polyploïdie le plus élevé se rencontre dans la partie occidentale de l'aire, comme chez plusieurs messicoles originaires d'Orient.

102. *Asperula arvensis* L. — $2n = 22$ (Fig. 54)

Ga: Bouches-du-Rhône, Jouques à Bèdes, 43°39'N, 5°40'E, lisière d'un champ de céréales, c. 390 m, 5.5.1991, *Filosa* (MARS 91-11).

Cette annuelle messicole euro-méditerranéenne a été fort peu étudiée du point de vue caryologique. En dehors de 2 comptages anciens sur des plantes de Jardins botaniques, seule une population portugaise (Queirós 1986) a fait l'objet de dénombrements chromosomiques. Nous confirmons le nombre diploïde: $2n = 22$ de ce taxon très rare et en forte régression ($x = 11$: nombre de base le plus fréquent chez les Rubiacées).

103. *Valerianella echinata* (L.) DC. — $2n = 16$ (Fig. 55)

Ga: Var, Rians à l'Olivière, 43°37'N, 5°42'E, champ de céréales, c. 326 m, 28.5.1991, *Filosa* (MARS 91-37).

Comme beaucoup de messicoles, cette annuelle méditerranéenne est devenue rare en France. Mis à part un ancien comptage sur des plantes de Jardin botanique (Elvers 1932), seule une population naturelle du sud de l'Italie (à Bari: Ernet 1972) a été soumise à des dénombrements chromosomiques. Grâce à l'étude des individus varois, nous confirmons le nombre diploïde de $2n = 16$.

104. *Valerianella rimosa* Bast. — $2n = 16$ (Fig. 56)

Ga: Vaucluse, près de Savouillon, 44°0'N, 5°25'E, friche en bordure d'un ancien champ de céréales, c. 1050 m, 13.6.1991, *Filosa* (MARS 91-52, 91-55, 91-56).

Cette annuelle, essentiellement nord-méditerranéenne, est de nos jours très rare dans le sud de la France. Deux nombres chromosomiques sont connus pour cette espèce messicole: $2n = 2x = 14$ en Europe centrale (Tischler 1934: Allemagne; Vachova 1978: Tchécoslovaquie) et $2n = 16$ en Europe du Nord (Ernet 1972: Suède) et dans les Balkans (Ancev 1984: Bulgarie). Par l'étude d'une population du Vaucluse, nous confirmons ce dernier nombre diploïde. Comme pour l'espèce précédente et les Valerianelles en général, la présence de chromosomes très petits et souvent agglutinés explique les divergences de comptages. En fait, ce genre comprend deux groupes morphologiquement très distincts: le premier à $2n = 16$ inclut de nombreuses espèces dont les messicoles, tandis que le second réunit les rudérales plus jeunes et envahissantes caractérisées par $2n = 14$ comme *V. pumila* (L.) DC., *V. coronata* aggr. et *V. discoidea* (L.) Loisel. L'évolution caryologique des *Valerianella* se réalise donc par dysploïdie descendante de $x = 8$ vers $x = 7$.

105a. *Ceratocephala falcata* (L.) Pers. — $2n = 40$ (Fig. 57)

Ga: Bouches-du-Rhône, Jouques à Saut-Lièvre, 43°38'N, 5°37'E, lisière d'un champ de céréales, c. 285 m, 25.3.1990, *Filosa* (MARS 90-11).

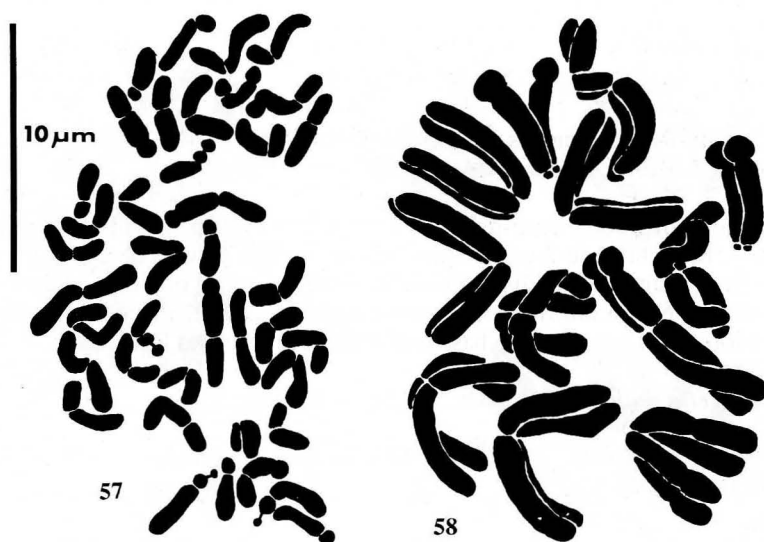


Planche II. Figs. 57-58. Métaphases somatiques de l'ovaire.- 57, *Ceratocephala falcata*, $2n = 40$; 58, *Garidella nigellastrum*, $2n = 12$.

Ce taxon morphologiquement très particulier a été rattaché dernièrement au genre *Ranunculus* (Greuter & al. 1989). Cette messicole annuelle, méditerranéenne et irano-touranienne, possède une distribution morcelée (N. Afrique, C. Espagne, S-E. France, Baléares, Balkans, Crimée, Asie Mineure, Caucase, Iran, Inde ?) et s'avère en forte régression dans le sud de l'Europe. Deux nombres chromosomiques établis sur des populations orientales sont connus actuellement: $2n = 28$ en Iran (Aryavand 1977) et $2n = 40$ en Syrie (Kliphuis & Barkoudah 1977). Ce dernier nombre a été retrouvé par Goepfert (1974) sur des plantes de Jardins botaniques d'Europe et par nous-mêmes sur une population des Bouches-du-Rhône. Compte tenu des nombres de base connus chez les *Ranunculus* ($x = 7$ et surtout $x = 8$), on peut penser qu'il existe chez *C. falcatus* 2 races chromosomiques: l'une tétraploïde à l'est, l'autre hypohexaploïde plus largement répandue ($2n = 6x = 42 \rightarrow 40$).

105b. *Ceratocephala falcata* (L.) Pers. — $n = 20, 21$; $2n = 40, 42$

Ga: Vaucluse, Reillanne, $43^{\circ}52'N$, $5^{\circ}40'E$, champ de céréales, c. 530 m, 28.3.1990, *Filosa* (MARS 90-21).

Contrairement à la population des Bouches-du-Rhône, celle du Vaucluse se révèle instable, tant en méiose qu'en mitose somatique, avec des plaques présentant soit le nombre euhexaploïde, soit le dérivé aneuploïde (dans le même individu: $2n = 42, 40$).

106. *Garidella nigellastrum* L. — $2n = 12$ (Fig. 58)

Ga: Vaucluse, sud-ouest du Luberon, entre Lauris et Merindol, 43° 45'N, 5° 12'E, champ de céréales, c. 140 m, 13.6.1990, *Filosa* (MARS 90-101, 90-102).

Messicole rarissime, cette espèce irano-méditerranéenne est caractérisée par une aire restreinte et morcelée: sud Espagne, Catalogne, Provence (1 ou 2 stations), Crète, Anatolie, Crimée, Caucase, nord Iran. Les différentes numérations de ce taxon montrent la stabilité du nombre diploïde $2n = 12$ (identique à celui de la plupart des Nigelles), établi d'après quelques dénombrements anciens en Jardins botaniques et une seule population naturelle d'Espagne (Molero & Montserrat Marti 1986). Notre comptage - le 1er en France - confirme ce nombre diploïde de $2n = 12$. Le caryotype de *G. nigellastrum* est très particulier, avec 5 paires de chromosomes longs métacentriques et une paire 2 fois plus petite à centromère terminal, comme celui de nombreuses Nigelles (Pereira 1942).

Références bibliographiques

- Ancev, M. E. 1984: Ecological and karyological characteristics of Bulgarian *Valerianella* species. — In V. Velchev (éd.) *S'vremenni Teoretichni i Prilozhni Aspekti na Rastitelnata Ekologija*: 260-268. Sofia.
- Aryavand, A. 1975: Contribution à l'étude cytotaxonomique de quelques Angiospermes de l'Iran. — *Bot. Not.* **128**: 299-311.
- 1977: Reports [Löve, Å. (ed.), IOPB Chromosome number reports. LVII]. — *Taxon* **26**: 443-452.
- Dahl, A.E. 1990: Infrageneric division of the genus *Hypecoum* (*Papaveraceae*). — *Nord. J. Bot.* **10**: 129-140.
- Elvers, I. 1932: Chromosomenzahlen in der Gattung *Valerianella* nebst einigen systematischen Bemerkungen. — *Acta Horti Bergiani* **11**: 81-87.
- Ernet, D. 1972: Reports [Löve, Å. (ed.), IOPB Chromosome number reports. XXXVII]. — *Taxon* **21**: 495-500.
- Goepfert, D. 1974: Karyotypes and DNA content in species of *Ranunculus* L. and related genera. — *Bot. Not.* **127**: 464-489.
- Greuter, W., Burdet, H. M. & Long, G. 1989: Med-Checklist. T.4. — Ed. Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève.
- Kadereit, J. W. 1986: A revision of *Papaver* section *Argemonidium*. — *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* **44**: 25-43.
- 1987: The taxonomy, distribution and variability of the genus *Roemeria* Med. (*Papaveraceae*). — *Flora* **179**: 135-153.
- Kawatani, T. & Ohno, T. 1965: Chromosome numbers in *Papaver*. — *Bull. Nat. Inst. Hyg. Sci.* **83**: 127-133.
- Kliphuis, E. & Barkoudah, Y. I. 1977: Chromosome numbers in some Syrian Angiosperms. — *Acta Bot. Neerl.* **26**: 239-249.
- Koktay, P. 1978: Reports [Löve, Å. (ed.), IOPB Chromosome number reports. LXII]. — *Taxon* **27**: 519-535.
- Koopmans, A. 1954: A caryological study of *Papaver argemone*. — VIIIe Intern. Congr. Cell Biol. Excerpta Med., Sect. 1, **8**: 418.
- Löve, A. & Kjellqvist, E. 1974: Cytotaxonomy of Spanish plants. III Dicotyledons: *Salicaceae-Rosaceae*. — *Lagascalia* **4**: 3-32.
- Magulaev, A. J. 1979: The chromosome numbers of flowering plants in the Northern Caucasus. Part 3. — *Flora of the North Caucasus and questions of its history* **3**: 101-106.
- Majovsky, J. & al. 1970: Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part 1). — *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot.*, **16**: 1-26.
- Mc Naughton, I. H. 1960: Internal breeding barriers in *Papaver*. — *Annual Rep. Scott. Pl. Breed. Sta.* **1960**: 76-84.

- Molero, J. & Monserrat Marti, J. M. 1986: Numeros cromosomaticos de plantas occidentales, 363-375. — An. J. Bot. Madrid **43**: 137-142.
- Pereira, A. de L. 1942: Contribuição ao conhecimento cariológico de genero *Nigella* L. II. — Bol. Soc. Brot., ser. 2A, **16**: 5-40.
- Queirós, M. 1980: Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das Spermatophyta de Portugal XVII. *Papaveraceae*. — Bol. Soc. Brot., ser. 2, 153-171.
- 1986: Notas cariologicas em *Rubiaceae* Portuguesas. — Bol. Soc. Brot., ser. 2, 233-243.
- Sugiura, T. 1937a: A list of chromosome numbers in Angiosperms plants. III. — Bot. Mag. (Tokyo) **51**: 425-426.
- 1937b: A list of chromosome numbers in Angiosperms plants. IV. — Proc. Imp. Acad. Tokyo **13**: 430.
- Tischler, G. 1934: Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. — Bot. Jahrb. **67**: 1-36.
- Vachova, M. 1978: In Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 6. — Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. **26**: 1-42.

Adresses des auteurs :

C. Reynaud, D. Filosa et R. Verlaque, Laboratoire de Biosystématique et Ecologie méditerranéenne, Université de Provence, 3 Place Victor Hugo, 13331 Marseille, Cedex 3 - France.

Rapports (107-117) de Régine Verlaque et Denis Filosa (1)

107. *Bifora testiculata* (L.) Roth. — $n = 11$; $2n = 22$ (Fig. 59)

- Ga: Vaucluse, Beaumont-de-Pertuis, 43°46'N, 5°39'E, friche de 3 ans, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-15).
- Var, Rians à l'Olivière, 43°37'N, 5°42'E, champ de blé, c. 350 m, 28.5.1991, *Filosa* (MARS 91-32).

Cette petite Ombellifère méditerranéenne (îles comprises) fait partie des messicoles annuelles les plus rares de France et sans doute d'Europe occidentale. Il s'agit d'une espèce autogame, actuellement en très forte régression et disparue de maintes régions. L'étude caryologique des populations provençales confirme le nombre chromosomique de $2n = 22$ établi anciennement sur quelques individus de Jardins botaniques et plus récemment sur des plantes de la nature: au Portugal (Coimbra: Queiros 1972) et en Espagne (Province de Séville: Silvestre 1978).

B. testiculata se caractérise par un caryotype assez symétrique, avec des chromosomes de tailles moyennes souvent métacentriques. La formation régulière de 11 bivalents durant la méiose et la grande fréquence du nombre $2n = 22$ chez les Ombellifères laissent supposer qu'il s'agit d'une espèce diploïde ou diploïdisée depuis longtemps.

(1) En général les nombres chromosomiques des plantes d'origine inconnue ou de Jardins botaniques n'ont pas été pris en compte.

108. *Bifora radians* Bieb. — $n = 10$; $2n = 20$ (Fig. 60)

- Ga:** Vaucluse, Les Brulots à l'est de Pertuis, 43°41'N, 5°33'E, en bordure de champ, c. 245 m, 29.5.1991, *Filosa* (MARS 91-41).
 — Vaucluse, à l'est de Pertuis à St-Jean, 43°41'N, 5°34'E, lisière de champ, c. 270 m, 29.5.1991, *Filosa* (MARS 91-43).

Bien qu'également annuelle et messicole, *B. radians* se distingue de *B. testiculata* par son dynamisme et son nombre chromosomique. Depuis la fin du siècle dernier jusqu'à 1950 environ, son aire nord-méditerranéenne (îles exclues) n'a cessé de s'accroître, faisant de ce taxon l'un des plus communs dans les champs de céréales en Provence. Du point de vue caryologique, *B. radians* se caractérise par un nombre chromosomique diploïde de $2n = 20$ et par un caryotype assez asymétrique, avec des chromosomes souvent hétérobrachiaux et de dimensions différentes. La complexité et la grande taille de certaines paires, ainsi que la présence en métaphase I d'un ou deux bivalents très longs et retardataires, nous incite à penser que cette espèce a été engendrée grâce à des restructurations chromosomiques multiples. *B. radians* à $x = 10$ semblerait donc dériver de *B. testiculata* à $x = 11$ par un processus de dysploïdie descendante, ce qui expliquerait leur différence de comportement et le dynamisme de cette première espèce beaucoup plus jeune. Un même nombre chromosomique de $2n = 20$ a été trouvé sur des populations du sud-est de la Russie (Kordyum 1967), de Tchécoslovaquie (Vachova & Lhotska 1980) et de Yougoslavie (Van Loon & Kieft 1980).

109. *Bunium bulbocastanum* L. — $n = 10$; $2n = 20$ (Fig. 61)

- Ga:** Bouches-du-Rhône, Peyrolles-en-Provence à La-Grande-Baume, 43°37'N, 5°35'E, champ de céréales en fond de vallon, c. 310 m, 29.5.1991, *Filosa* (MARS 91-44, 91-45).
 — Vaucluse, Monts de Vaucluse, Savouillon au nord de Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°24'E, champ de céréales abandonné, c. 1050 m, 13.6.1991, *Filosa* (MARS 91-54).

Introduite et cultivée depuis des siècles comme aliment et condiment, cette géophyte ouest-méditerranéenne semble actuellement en régression dans la partie occidentale de son aire. Cette espèce est devenue assez rare en Provence calcaire, où on la rencontre dans les moissons, les prairies et les pelouses sèches. Comme la plupart des taxons de ce genre, *B. bulbocastanum* a été fort peu étudié sur le plan caryologique et avec des résultats différents: $2n = 20$ en Allemagne (Hesse: Buttler 1985) et sur des plantes de culture (Vassil'eva & al. 1985), $2n = 22$ en Jardin botanique (Wanscher 1932). Les individus provençaux présentent tous $2n = 20$, avec un caryotype très complexe et asymétrique (chromosomes de tailles bien distinctes, méta- à acrocentriques, nombreux satellites et constriction secondaires). Cette configuration ainsi que la forme particulière de certains des 10 bivalents observés en métaphase I suggèrent l'existence de remaniements chromosomiques antérieurs. En fait, si les 4 espèces d'Europe possèdent des nombres voisins: $2n = 20$ chez *B. bulbocastanum* L., *B. ferulaceum* Sibth. & Sm., *B. pachypodum* Ball et $2n = 22$ chez *B. alpinum* Waldst. & Kit., il n'en est pas de même pour la vingtaine de taxons russes à $2n = 12, 14 (16, 18) 20, 22$ (Vassil'eva & al. 1985). $n = 10$ peut donc être considéré, soit comme un nombre de base primaire ancien d'une longue série dysploïde, soit comme un nombre dérivé par polyploïdie puis restructurations.

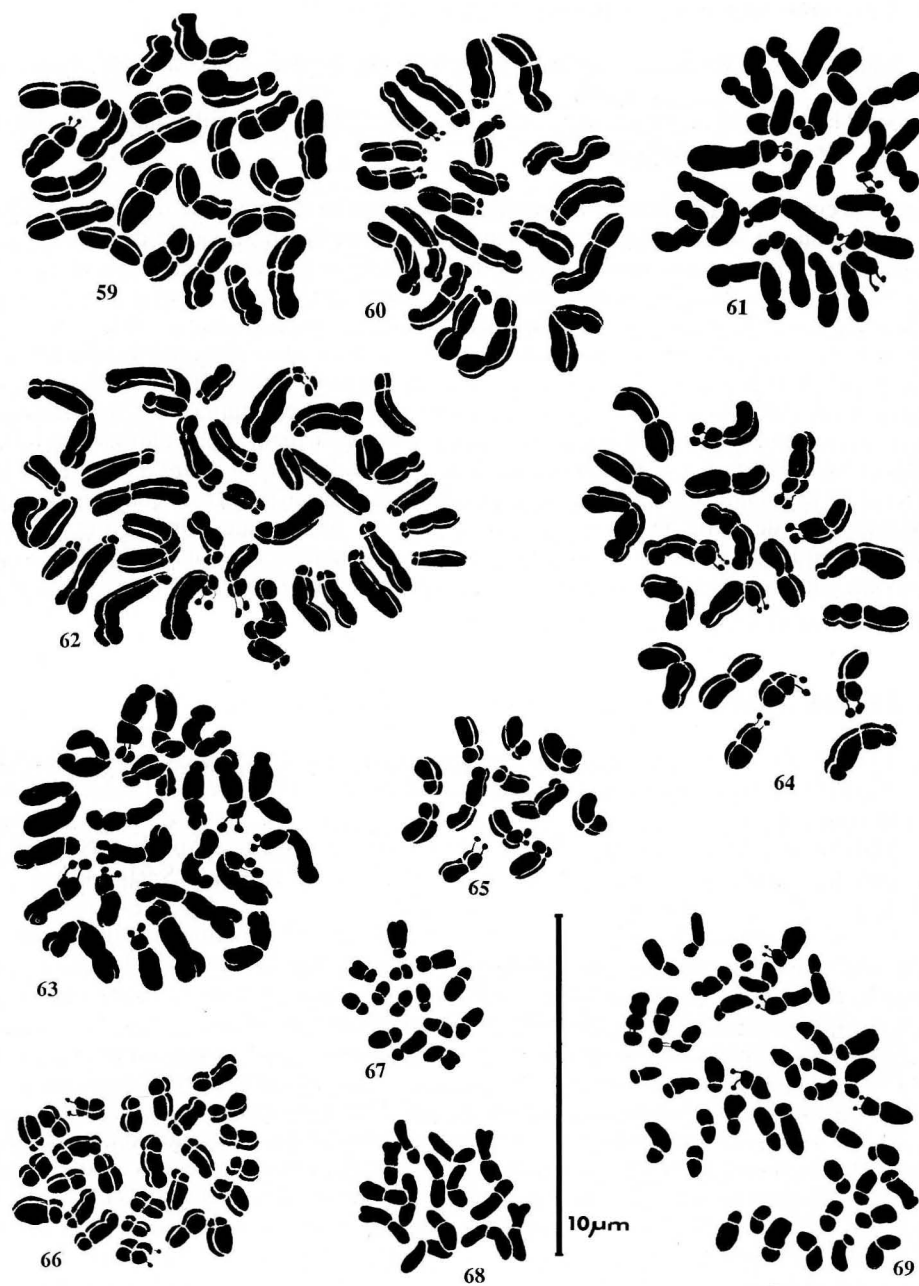


Planche III. Figs. 59-69: Métaphases somatiques de l'ovaire.- 59, *Bifora testiculata*, $2n = 22$; 60, *Bifora radians*, $2n = 20$; 61, *Bunium bulbocastanum*, $2n = 20$; 62, *Turgenia latifolia*, $2n = 32$; 63, *Cnicus benedictus*, $2n = 22$; 64, *Androsace maxima*, $2n = 20$; 65, *Camelina sativa*, $2n = 12$; 66, *Camelina microcarpa*, $2n = 26$; 67, *Conringia orientalis*, $2n = 14$; 68, *Myagrurn perfoliatum*, $2n = 14$; 69: *Neslia apiculata*, $2n = 42$.

110. *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. — $2n = 32$ (Fig. 62)

- Ga:** Vaucluse, après Delevy à l'est de Pertuis, 43°41'N, 5°34'E, champ de céréales, c. 280 m, 25.5.1991, *Filosa* (MARS 91-42).
 — Vaucluse, Beaumont-de-Pertuis à Carabelle, 43°46'N, 5°39'E, friche de 3 ans, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-17).

Cette Ombellifère annuelle semble largement distribuée : Afrique du Nord, centre et sud de l'Europe jusqu'en Asie centrale; en fait de nos jours, comme pour bien d'autres messicoles, son aire occidentale se restreint beaucoup. Les études caryologiques relatives à ce genre monospécifique sont rares et contradictoires. Ainsi, nos comptages à $2n = 32$ confirment ceux de Wanscher (1932: Jardin botanique de Copenhague) et de Vassil'eva & al. (1991: Kazakstan et Tadjikistan en Russie). Par contre, les dénombrements à $n = 9$ d'Irak (Mts Qara Dag: Constance & al. 1976) et $2n = 20$ d'Afghanistan (Bamian vers 2750 m: Podlech & Bader 1974) s'avèrent plus difficiles à interpréter. Le caryotype de nos plantes provençales, particulièrement asymétrique et complexe, explique en partie les grandes difficultés d'obtention d'un comptage correct. En l'état actuel des connaissances, *T. latifolia* paraît donc comprendre des populations diploïdes, sud-orientales (plutôt montagnardes) à $n = 9, 10$ (?) et d'autres tétraploïdes à $n = 16$, plus septentrionales (peut-être moins alticoles) tant à l'est qu'à l'ouest de son aire. Seule une étude approfondie de ce genre permettrait de préciser la répartition des différentes races chromosomiques et l'existence d'un ou de plusieurs nombres de base.

111. *Cnicus benedictus* L. — $n = 11$; $2n = 22$ (Fig. 63)

- Ga:** Vaucluse, au nord de Pertuis, 43°43'N, 5°29'E, friche en bord de champ, c. 150 m, 7.4.1990, *Filosa* (MARS 90-41, 90-42).
 — Bouches-du-Rhône, au sud de Peyrolles-en-Provence, 43°37'N, 5°35'E, champ de céréales, c. 250 m, 29.4.1990, *Filosa* (MARS 90-71, 90-72).
 — Bouches-du-Rhône, à l'est de Jouques, 43°38'N, 5°37'E, friche en bord de champ, c. 300 m, 29.4.1990, *Filosa* (MARS 90-81, 90-82).

Cette Composée annuelle méditerranéo-asiatique a été largement répandue et cultivée depuis le XVI^e siècle pour ses vertus médicinales; de nos jours, le "Chardon-béni" se rencontre sporadiquement en lisières de champs et dans les jachères. Ce genre monospécifique semble stable dans toute son aire, avec le nombre chromosomique diploïde de $2n = 22$ signalé: aux USA (plantes introduites: Powell & al. 1974; Morton 1981), en Russie (Tonian 1980), en Afghanistan (Podlech & Dieterle 1969), en Iran (Aryavand 1977b), en Bulgarie (Kuzmanov & Nikolova 1980) et dans la Péninsule Ibérique (Fernandes & Queirós 1971; Fernandez Casas 1977; Uberta 1979).

112. *Androsace maxima* L. — $n = 10$; $2n = 20$ (Fig. 64)

- Ga:** Vaucluse, sud du Luberon, Beaumont-de-Pertuis, 43°46'N, 5°39'E, champ de céréales, c. 450 m, 25.4.1990, *Filosa* (MARS 90-51, 90-52, 90-53, 90-54, 90-55).
 — Vaucluse, nord du Luberon, Saint-Amas, entre Caseneuve et Viens, 43°53'N, 5°31'E, champ de céréales, c. 550 m, 25.4.1990, *Filosa* (MARS 90-61, 90-62, 90-63).
 — Vaucluse, Monts de Vaucluse, Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°29'E, champ de blé, c. 1050 m, 5.5.1990, *Filosa* (MARS 90-91, 90-92, 90-93).

Cette Primulacée annuelle possède une distribution restreinte et très morcelée en Afrique du Nord et surtout en Europe, puis une aire presque continue assez vaste de l'Ukraine au Lac Baïkal et en Asie Mineure. En fait, cette répartition coïncide avec l'existence de races chromosomiques différentes. Dans la partie occidentale de son territoire, *A. maxima* est représentée par un cytotype diploïde à $2n = 20$, décélé au Maroc de 1700 à 2400 m dans le Rif et le Haut-Atlas (Galland 1985, 1988), en Espagne près de Burgos à 1200 m (Fernandez Casas 1980) et en Provence de 400 à 1100 m. Cette race messicole, peu dynamique et cléistogame, régresse partout en Europe. Par contre, la zone orientale abrite des populations tétra- et hexaploïdes plus compétitives, vivant aussi bien dans les champs que dans les steppes. De plus, ces cytotypes produisent de nombreux aneuploïdes avec: $n = 28$ à 31 en Turquie (Kress 1984), $2n = 40$ en Syrie (Damas: Kliphuis & Barkoudah 1977), $n = 20$ et 30 en Iran près d'Ispahan (Aryavand, 1977a, 1980), $2n = 58, 60$ en Russie (Titova 1935) et $2n = 36, 38$ au nord des Mts Altaï (Krasnoborov & al. 1980). Compte tenu de la distribution des différentes races chromosomiques, il semblerait que les diploïdes occidentaux soient autochtones, la migration de cette espèce s'étant plutôt réalisée d'ouest en est. Ce taxon fournit donc un contre-exemple à l'assertion généralement admise selon laquelle toutes les messicoles viennent d'Orient (introduites avec les céréales).

113. *Camelina sativa* (L.) Crantz — $n = 6$; $2n = 12$ (Fig. 65)

- Ga:** Vaucluse, Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°29'E, talus en bordure de champ de blé, c. 1100 m, 25.5.1991, *Filosa* (MARS 91-23, 91-24).
 — Vaucluse, Monts de Vaucluse, à Sarraud au nord de Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°23'E, champ de blé barbu, c. 1050 m, 13.6.1991, *Filosa* (MARS 91-47, 91-48).
 — Vaucluse, après Savouillon au nord de Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°24'E, champ de céréales abandonné, c. 1050 m, 13.6.1991, *Filosa* (MARS 91-53).

En Europe les *Camelina* comprennent 4 taxons annuels très voisins (souvent confondus sous le nom de *C. sativa* s. lat.) et dont le rang systématique varie selon les auteurs (4 espèces d'après Greuter & al. 1986). Ce complexe, qui se rencontrait jadis dans divers champs et moissons du Bassin méditerranéen, d'Europe, d'Asie Mineure et centrale ainsi qu'en Amérique, est de nos jours en forte régression. Ainsi, *C. sativa* s. str., naguère cultivée partout comme plante oléagineuse, ne subsiste plus qu'en de rarissimes localités dans le sud de l'Europe. Les populations de Provence, en position de messicoles, se sont révélées être diploïdes, en général à $2n = 12$ et $n = 6$, avec cependant quelques individus (91-24) instables à $2n = 12, 13, 14$ et $n = 6, 7$ (recherches en cours d'approfondissement: dysploïdie ou aneuploïdie ?). Or, quels que soient le ou les nombres de base originels ($x = 6$ et/ou 7), ce nombre chromosomique s'avère inédit chez cette espèce, connue jusqu'à présent par des races euploïdes et aneuploïdes plus largement répandues: $2n = 26$ en Bulgarie (Ancev 1981), $2n = 28$ en Espagne (Baez-Major 1933) et $2n = 40$, en Pologne (Skalinska & al. 1978), dans le sud de l'Islande (Löve & Löve 1956), en Argentine (Ibarra & La Porte 1947) et dans plusieurs Jardins botaniques (Manton 1932). On retrouve chez *C. rumelica* Velen. (non présent en France) des cytotypes analogues à $2n = 12, 24, 26, 40$. Le Vaucluse abrite ainsi encore quelques populations relictuelles, et sans doute autochtones, de *C. sativa* s. str. Cette espèce n'a donc pas été complètement importée des steppes d'Orient, comme on le pense trop souvent pour toutes les messicoles.

114. *Camelina microcarpa* DC. — $n = 13$; $2n = 26$ (Fig. 66)

- Ga:** Vaucluse, entre Sarraud et Savouillon au nord de Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°23'E, champ de blé barbu, c. 1050 m, 13.6.1991, *Filosa* (MARS 91-49).

- Vaucluse, La Bastide-des-Jourdans, 43°47'N, 5°38'E, lisière d'un champ de céréales fourragères, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-22).
- Vaucluse, Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°29'E, talus en bordure d'un champ de céréales, c. 1050 m, 25.5.1991, *Filosa* (MARS 91-25).

Cette espèce messicole est de nos jours la plus commune des 4 *Camelina* d'Europe. *C. microcarpa* se distingue de *C. sativa* par ses fleurs jaune pâle (et non jaune citron), ses poils étoilés (et non courts simples) et ses silicules plus petites. Comme précédemment, les populations vauclusiennes présentent un nombre chromosomique inédit, elles sont stables et aneutétraploïdes à $2n = 26$ ($x = 6$ ou 7 ?). Cependant, les comptages antérieurs de ce taxon s'avèrent bien difficiles à expliquer : $2n = 16$ (USA: Easterly 1963), $2n = 18$, 20 (sud Sibérie: Krasnikova & al. 1983), $2n = 32$, 40 (nord Caucase: Magulaev 1984) et $2n = 40$ (Canada: Mulligan 1957; Russie: Titova 1935; Perse: Manton 1932; Carpates: Majovsky & al. 1974; Hongrie: Baksay 1957; Pologne: Skalinska & al. 1978; Islande: Löve & Löve 1956). De plus, les plantes à $2n = 26$ du Maroc (Haut-Atlas, 2100 m: Galland 1988) identifiées sous le nom de *C. sativa* subsp. *pilosa* (DC.) Zing. se rapportent peut-être à une forme atypique de *C. microcarpa* qui est d'après Greuter & al. (1986) la seule espèce du complexe présente en Afrique du Nord. Une étude biosystématique approfondie de ce groupe paraît donc indispensable.

115. *Conringia orientalis* (L.) Dumort. — $2n = 14$ (Fig. 67)

- Ga: Vaucluse, Lagarde-d'Apt, 44°0'N, 5°29'E, en bordure d'un champ de céréales, c. 1050 m, 25.5.1991, *Filosa* (MARS 91-26).

Cette annuelle messicole, très menacée dans sa zone occidentale, s'étendait avant l'emploi des herbicides sur le pourtour méditerranéen, en Europe et en Asie centrale. D'après les comptages réalisés, cette espèce semble essentiellement diploïde à $2n = 14$: en Provence, au sud de l'Islande (introduite: Löve & Löve 1956), en Tchécoslovaquie (Majovsky & al. 1976) et en Iran près d'Ispahan (Aryavand, 1977b). Cependant dans le sud-est de son territoire, en Iran: dans le Zagros vers 2000 m, elle a différencié des populations tétraploïdes à $2n = 28$ (Aryavand 1978). Signalons que dans ce même genre, *C. austriaca* (Jacq.) Sweet centro-européenne et balkanique s'avère tétraploïde alors que les 4 autres espèces d'Asie Mineure sont diploïdes.

116. *Myagrum perfoliatum* L. — $2n = 14$ (Fig. 68)

- Ga: Var, Rians à l'Olivière, 43°37'N, 5°42'E, champ de blé barbu, c. 325 m, 28.5.1991, *Filosa* (MARS 91-34).
- Vaucluse, Beaumont-de-Pertuis à Carabelle, 43°46'N, 5°39'E, friche de 3 ans, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-20).

Cette annuelle nord-méditerranéenne se rencontrait depuis la moitié sud de la France jusqu'au nord de l'Iran, mais comme toutes les messicoles elle est en très forte régression. L'étude des populations provençales confirme le nombre chromosomique diploïde de $2n = 14$ signalé en Iran près d'Ispahan (Aryavand 1978), en Irak (Al-Shehbaz & Al-Omar 1982) et sur des plantes d'origine inconnue (Jaretsky 1929). Ce genre monospécifique a donc pour nombre de base $x = 7$.

117. *Neslia apiculata* Fischer & al. — $n = 21$; $2n = 42$ (Fig. 69)

- Ga:** Bouches-du-Rhône, Jouques à Bèdes, 43°39'N, 5°40'E, en lisière d'un champ de céréales, c. 390 m, 5.5.1991, *Filosa* (MARS 91-12).
 — Bouches-du-Rhône, Peyrolles-en-Provence à La-Grande-Baume, 43°37'N, 5°35'E, champ de céréales en fond de vallon, c. 310 m, 29.5.1991, *Filosa* (MARS 91-46).
 — Vaucluse, Beaumont-de-Pertuis à Carabelle, 43°46'N, 5°39'E, friche de 3 ans, c. 450 m, 15.5.1991, *Filosa* (MARS 91-18).
 — Var, Rians à l'Olivière, 43°37'N, 5°42'E, champ de blé barbu, c. 325 m, 28.5.1991, *Filosa* (MARS 91-31).

Ce petit genre comprend 2 taxons annuels messicoles longtemps confondus, puis érigés au rang de sous-espèce et maintenant d'espèce. *N. apiculata* = *N. paniculata* subsp. *thracica* (Velen.) Bornm., très thermophile possède une distribution essentiellement méditerranéo-iranienne, tandis que *N. paniculata* (L.) Desv. s.str. beaucoup plus septentrional s'étend dans toute la moitié nord tempérée de l'Eurasie et de l'Amérique. Notre étude a permis de constater qu'à l'inverse du reste de la France *N. apiculata* se maintient très bien en Provence, où elle se caractérise par un nombre chromosomique hexaploïde de $2n = 6x = 42$. Ce premier comptage de ce taxon en Europe confirme ceux effectués dans l'est de l'aire en : Syrie (Kliphuis & Barkoudah 1977), Irak (Al-Shehbaz & Al-Omar 1982), Iran (Aryavand 1978; Maassoumi 1980) et Afghanistan (Podlech & Bader 1974). Par contre, *N. paniculata* présente 2 cytotypes: l'un diploïde à $2n = 14$ largement répandu (Canada: Mulligan 1957; Allemagne: Tischler 1934; Carpates: Majovsky & al. 1976) et l'autre tétraploïde à $2n = 28$ en Bulgarie seulement (Ancev 1983). La migration de ce complexe semble donc s'être plutôt réalisée du nord vers le sud, et non dans le sens est-ouest comme on l'admet souvent *a priori* pour les messicoles.

Références bibliographiques

- Al-Shehbaz, I. A. & Al-Omar M. M. 1982: Reports [Löve. Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LXXVI]. — Taxon **31**: 587-589.
 Ancev, M. E. 1981: Reports [Löve. Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LXXIII]. — Taxon **30**: 855.
 — 1983: Karyology and reproductive characteristics of some weedy and ruderal *Cruciferae* species in Bulgaria. — Bulgarian Academy of Science (Sofia): 232-239.
 Aryavand, A. 1977a: Reports [Löve. Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LVII]. — Taxon **26**: 443-444.
 — 1977b: Reports [Löve. Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LVIII]. — Taxon **26**: 561-562.
 — 1978: Contribution à l'étude cytotoxonomique des Crucifères de l'Iran. II. — Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat. **101**: 95-106.
 — 1980: Reports [Löve. Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LXIX]. — Taxon **29**: 704.
 Baez-Major, A.B. 1933: Estudio cariologico de algunas Crucifers y su interpretacion en la sistematica. — Cavanillesia **6**: 59-103.
 Baksay, L. 1957: The chromosome numbers and cytotoxonomical relations of some european plant species. — Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hungar., Ser. nova **8**: 169-174.
 Buttler, K. P. 1985: Chromosomenzahlen von Gefässpflanzen aus Hessen (Ländern), 3. Folge. — Hess. Florist. Briefe **34**: 37-42.
 Constance L., Chuang, T. I. & Bell, C. R. 1976: Chromosome numbers in *Umbelliferae*. V. — Amer. J. Bot. **63**: 608-625.

- Easterly, N. W. 1963: Chromosome numbers of some northwestern Ohio Cruciferae. — *Castanea* **28**: 39-42.
- Fernandes, A. & Queirós, M. 1971: Contribution à la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal. III. *Compositae*. — *Bol. Soc. Brot.* **45** (ser. 2): 5-122.
- Fernandez Casas, J. 1977: Numeros cromosomicos de plantas espanolas. IV. — *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* **34**: 335-349.
- 1980: Numeros cromosomaticos de plantas occidentales, 70-72. — *Ann. Jard. Bot. Madrid* **37**: 203-204.
- Galland, N. 1985: Reports [Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LXXXVII]. — *Taxon* **34**: 347-348.
- 1988: Recherches sur l'origine de la flore orophile du Maroc: Etude caryologique et cytogéographique. — *Trav. de l'Inst. Scientifique Rabat. Sér. Bot.* **35**: 1-168.
- Greuter, W., Burdet, H. M. & Long, G. 1986: Med-Checklist. T.3. — Ed. Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève.
- Ibarra, F. E. & La Porte, J. 1947: Las Cruciferas del genero *Camelina* adventicias en la Argentina. — *Rev. Argentina Agron.* **14**: 94-115.
- Jaretsky, R. 1929: Die Chromosomenzahlen in der Gattung *Matthiola*. — *Ber. Deutsch Bot. Ges.* **47**: 82-85.
- Kliphuis, E. & Barkoudah, Y. I. 1977: Chromosome numbers in some Syrian Angiosperms. — *Acta Bot. Neerl.* **26**: 239-249.
- Kordyum, E. L. 1967: Cyto-embryology of Umbellates. — *Naukava Dumka, Kiev*: 128 p.
- Krasnoborov, I. M., Rostovtzeva, T. S. & Ligus S. A. 1980: Chromosome numbers of some plant species of South Siberia and the Far East. — *Bot. Zurn.* **65**: 659-668.
- Krassnikova, S. A. & al. 1983: Chromosome numbers of some plant species from the South of Siberia. — *Bot. Zurn.* **68**: 1668-1671.
- Kress, A. 1984: Primulaceen-Studien 3. Chromosomenzählungen an verschiedenen Primulaceen. Teil A. *Androsace*. — *Größenzell bei München*: 1-32.
- Kuzmanov, B. & Nikolova, V. 1980: Reports [Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LXIX]. — *Taxon* **29**: 715.
- Löve, A. & Löve, D. 1956: Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. — *Acta Horti Gothoburgensis* **20**: 65-291.
- Maassoumi, A. A. 1980: Crucifères de la flore d'Iran. Etude caryosystématique. — Thèse, Strasbourg: 83 p.
- Magulaev, A. V. 1984: Cytotaxonomic study in some flowering plants of the North Caucasus. — *Bot. Zurn.* **69**: 511-517.
- Majovsky, J. & al. 1974: Index of chromosome numbers of slovakian flora (Part 3). — *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comeniannae, Bot.* **22**: 1-20.
- 1976: Index of chromosome numbers of slovakian flora (Part 5). — *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comeniannae, Bot.* **25**: 1-18.
- Manton, I. 1932: Introduction to the general cytology of the *Cruciferae*. — *Ann. Bot.* **46**: 509-556.
- Morton, J. K. 1981: Chromosome numbers in *Compositae* from Canada and the USA. — *Bot. J. Linn. Soc.* **82**: 357-368.
- Mulligan, G. A. 1957: Chromosome numbers of Canadian weeds. I. — *Can. J. Bot.* **35**: 779-789.
- Podlech, D. & Bader, O. 1974: Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen II. — *Mitt. Bot. München* **11**: 457-488.
- & Dieterle, A. 1969: Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen. — *Candollea* **24**: 185-243.
- Powell, A. M., Kyhos, D. W. & Raven, P. H. 1974: Chromosome numbers in *Compositae*. X. — *Amer. J. Bot.* **61**: 909-913.
- Queirós, M. 1972: Contribuicao ao conhecimento citotaxonomic das Spermatophyta de Portugal. VII. *Umbelliferae*. — *Ann. Soc. Bot.* **38**: 293-314.
- Silvestre, S. 1978: Contribucion al estudio cariologico de la familia *Umbelliferae* en la Peninsula Iberica. II. — *Lagascalia* **7**: 163-172.

- Skalinska, M. & al. 1978: Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. XII. — *Acta Biol. Cracov.*, ser. Bot. **21**: 31-63.
- Tischler, G. 1934: Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. — *Bot. Jahrb.* **67**: 1-36.
- Titova, N. N. 1935: Poiski rastitel'noy drozuffy. — *Sovietsk. Bot.* **2**: 61-65.
- Tonian, T. R. 1980: Relation between chromosome number and some morphological features of *Centaureinae* Less. representatives. — *Biol. Zurn. (Erevan)* **33**: 552-554.
- Ubera, J. L. 1979: Numeros cromosomicos para la flora espanola: 104-109. — *Lagascalia* **9**: 123-126.
- Vachova, M. & Lhotska, M. 1978: Reports [Löve, Å. (ed.), IOPB chromosome number reports. LXI]. — *Taxon* **27**: 383.
- 1980: In IOPB chromosome number reports. LXIX. — *Taxon* **29**: 723-724.
- Van Loon, J. C. & Kieft, B. 1980: In IOPB chromosome number reports. LXVIII. — *Taxon* **29**: 538-542.
- Vassil'eva, M. G., Alexeeva, T. V., Pimenov, M. G. & Kljuykov, E. V. 1991: IOPB chromosome data 3. — *IOPB Newsletter* **17**: 13.
- , Kljuykov, E. V. & Pimenov, M. G. 1985: Karyotaxonomic analysis of the genus *Bunium* (*Umbelliferae*). — *Pl. Syst. Evol.* **149**: 71-88.
- Wanscher, J.H. 1932: Studies of the chromosome numbers of the *Umbelliferae* II. — *Bot. Tidsskr.* **42**: 49-59.

Adresses des auteurs :

R. Verlaque et D. Filosa, Laboratoire de Biosystématique et Ecologie méditerranéenne, Université de Provence, 3 Place Victor Hugo, 13331 Marseille, Cedex 3 - France.

Rapports (118-119) de Christiane Vignal et Claude Reynaud

Euphorbia chamaesyce L. subsp. *chamaesyce* — $n = 9$; $2n = 18$ (Fig. 70)

Ga: Bouches-du-Rhône, à Cabriès près d'Aix-en-Provence, 43°28'N, 5°22'E, dans les graviers d'un chemin, c. 50 m, 14.9.1991, Vignal (MARS 90-200).

A notre connaissance, cette petite annuelle méditerranéo-asiatique, des champs et des chemins, n'avait fait jusqu'à présent l'objet d'aucun dénombrement (cf. cependant le rapport 69 de Benedi & Orell, note de la rédaction). Elle appartient au sous-genre très particulier *Chamaesyce* Rafin. (graines sans caroncule) dans lequel divers nombres chromosomiques ont été recensés : $2n = 12$ (14, 16) 18 (20) 22, 24, 26, 28, 40, 42, 56, chez les 8 espèces européennes.

Dans ce sous-genre, les 5 taxons à graines lisses se distinguent nettement par leur nombre de base $x = 6$ (avec ses dérivés polyploïdes et aneuploïdes) des 3 taxons pourvus de graines rugueuses à $x = 7$ et 9. De plus, au sein de ce dernier groupe de rudérales, *E. chamaesyce* L. s'apparente davantage à *E. prostrata* Ait., toutes deux diploïdes à $X = 9$, qu'à *E. maculata* L. polyploïde et caractérisée par le nombre de base $x = 7$ ($2n = 28, 42, 56$).

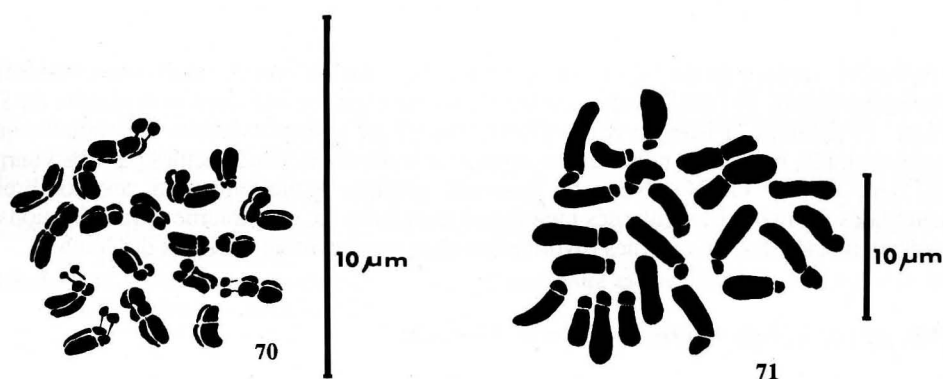


Planche IV. Fig. 70-71: Métaphases somatiques de l'ovaire.- 70, *Euphorbia chamaesyce*, $2n = 18$; 71, *Ambrosinia bassii*, $2n = 22$.

119. *Ambrosinia bassii* L. — $2n = 22$ (Fig. 71)

Ga: Corse, près de Bonifacio à la Trinité, $41^{\circ}25'N$, $9^{\circ}6'E$, maquis, c. 50 m, Zevaco (Mars s.n.).

Cette Aracée vivace présente une aire très morcelée en Méditerranée centrale: Tunisie, Algérie, sud Corse, Sardaigne, Sicile et Italie (Calabre, Latium). Nous avons retrouvé dans la population de Corse (où cette espèce fait l'objet d'une action de protection prioritaire) le même nombre chromosomique diploïde de $2n = 22$, déjà signalé au sud de la Sardaigne (Scrugli & Bocchieri 1976) et en Sicile (Vignoli 1939). Comme l'indiquent ces auteurs, *Ambrosinia bassii* se singularise par ses chromosomes presque tous acrocentriques et de tailles peu différentes. Il faut souligner que le nombre de base $x = 11$ est l'un des plus bas et des plus rares de la famille.

Références bibliographiques

- Scrugli, A. & Bocchieri, E. 1976: Numeri cromosomici per la flora Italiana : 263-269. — Inform. Bot. Ital. 8: 216-223.
 Vignoli L. 1939: Gametofiti e cromosomi di *Ambrosinia bassii* L. — Lavori Ist. Bot. Palermo 10: 54-80.

Adresses des auteurs :

Ch. Vignal et C. Reynaud, Laboratoire de Biosystématique et Ecologie méditerranéenne, Université de Provence, 3 Place Victor Hugo, 13331 Marseille, Cedex 3 - France.

Rapports (120) de Françoise Vuillemin

120a. *Silene ciliata* Pourret — $2n = 25$ et 26

Hs: Huesca, Valle de Ansò, Petrechema, $42^{\circ}53'N$ $0^{\circ}44'W$, pente rocailleuse 1800-1850, 19.7.1990, F. Vuillemin, (NEU 363160), $2n = 24, 25, 26$.

Dans une note précédente (Vuillemin in Kamari & al. 1991), nous avons déjà signalé la valence chromosomique diploïde ($2n = 24$) de cette population pyrénéenne. Plusieurs individus aneuploïdes à $2n = 25$ et $2n = 26$ ont ensuite été observés dans la même

population (respectivement 1 et 4 individus parmi les 9 individus étudiés cytologiquement). Si l'aneuploïdie semble fréquente chez les individus polyploïdes du *S. ciliata* (Vuillemin in Kamari & al. 1991), elle n'a en revanche jamais été signalée au niveau diploïde, malgré les nombreux comptages chromosomiques effectués par Blackburn (1933) et Küpfer (1974). Nous ne pouvons préciser actuellement si ces nombres aneuploïdes résultent d'irrégularités méiotiques dues à des facteurs internes (translocations, ségrégations inégales) ou externes (hybridation entre races chromosomiques différentes).

120b. *Silene ciliata* Pourret — $2n = c.$ 13-ploïde

- Ga:** Auvergne, Massif Central, Cantal, col de la Tombe du Père, 45°03'N, 2°45'E, 1650 m, 7.7.1991, *Vuillemin & Bourquin* (NEU 363269), $2n = 154-159, 153-156, 163, 149-151, 151-152$.
- Auvergne, Massif Central, Cantal, Puy Brunet, 45°03'N, 2°45'E, 1800 m, 7.7.1991, *Vuillemin & Bourquin* (NEU 363270), $2n = 152, 147-148, 154, 155 + 2B, 151-153$.
- Auvergne, Massif Central, Cantal, Plomb du Cantal, 45°03'N, 2°45'E, 1800 m, 7.7.1991, *Vuillemin & Bourquin* (NEU 363271), $2n = 162-164, 160-163, 159-162, 158-159, 163, 156-158$.
- Auvergne, Massif Central, Cantal, Puy du Rocher, 45°03'N, 2°45'E, 1813 m, 7.7.1991, *Vuillemin & Bourquin* (NEU 363272), $2n = 162, 160-163, 159-161, 159-162, 162-164, 160-163, 164-165, 158-161, 159-162, 162$.

Pour chacune des 4 populations, plusieurs individus ont fait l'objet d'un contrôle caryologique précis. Deux à quatre plaques chromosomiques ont été analysées par individu, ce qui permet une approximation à un ou deux chromosomes près. Les nombres chromosomiques observés sont en majorité aneuploïdes, alors que dans nos précédents comptages l'euploïdie dominait.

Notre étude caryologique a porté sur 26 individus. Les nombres chromosomiques sont compris entre $2n = 147$ et $2n = 165$, nombres encadrant la valence 13-ploïde ($2n = 156$). Jusqu'ici, les populations du Massif Central ont fait l'objet de 2 contrôles cytologiques. Favarger (1946, p. 400) rapporte pour des plantes cultivées au Muséum de Paris, "originaires des montagnes de l'Auvergne", la valence $2n = 16$ -ploïde. Certaines valences plus basses étaient interprétées comme résultant d'une hybridation en jardin botanique (?) avec un tétraploïde. Pour sa part, Küpfer (1974) a compté plus de 180 chromosomes sur un matériel provenant de la population de la Tombe du Père. A l'époque, aucune valence euploïde impaire n'avait été observée chez *S. ciliata*, Küpfer a donc rapporté ce résultat au degré 16-ploïde (communication orale). Ces résultats contrastent sensiblement avec les nôtres, car nous n'avons observé aucun individu dont le nombre de chromosomes dépassait 165. Les nombres chromosomiques de la population du Puy du Rocher semblent un peu plus élevés que ceux des trois autres populations.

La variabilité actuelle du nombre chromosomique s'explique par les irrégularités méiotiques inhérentes aux plantes à valence impaire. En revanche, l'origine de la valence 13-ploïde et de celle 15-16-ploïde observée par Favarger (1946) et Küpfer (1974) reste inexpliquée. Nos résultats ne permettent pas d'établir si l'hybridation a eu lieu sur place ou non, si l'immigration des Pyrénées vers le Massif Central s'est produite une ou plusieurs fois. Une dérive chromosomique par aneuploïdie descendante et progressive n'est peut-être pas exclue. Nos expériences en cours (autofécondations et fécondations croisées, analyses caryologiques et enzymatiques) permettront peut-être de répondre à ces questions.

Références bibliographiques

- Blackburn, K. B. 1933: On the relation between geographic races and polyploidy in *Silene ciliata* Pour. — *Genetica* **15**: 49-66.
- Favarger, C. 1946: Recherche caryologique sur la sous-famille des Silénoïdées. — *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **56**: 364-466.
- Kamari, G., Felber, F. & Garbari, F. 1991: Mediterranean chromosome number reports — I. — *Fl. Medit.* **1**: 223-245.
- Küpfer, Ph. 1974: Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. — *Boissiera* **23**: 1-322.

Adresse de l'auteur

Françoise Vuillemin, Université de Neuchâtel, Institut de Botanique, Chantemerle 22, CH-2000, Neuchâtel, Suisse.

Reports (121-124) by Neda Bechi & Fabio Garbari

121. *Galium palaeoitalicum* Ehrend. — $2n = 20$ (Fig. 72a, a')

- It:** Apuan Alps (Tuscany), Foce del Procinto, rocky crevices, 43°59'46"N, 10°20'5"E, c. 1000 m, 26.5.1989, *N. Bechi* (cult. Hort. Bot. Pisa 372/1989; *exsicc.* PI, s. n.).
- Apuan Alps (Tuscany), Mount Borla, calcareous rocks, 44°7'4"N, 10°8'13"E, c. 1350 m, 17.11.1989, *N. Bechi* (cult. Hort. Bot. Pisa 373/1989; *exsicc.* PI, s. n.).
- Apuan Alps (Tuscany), Foce di Mosceta, 44°1'54"N, 10°18'40"E, c. 1170 m, 9.6.1989, *N. Bechi* (cult. Hort. Bot. Pisa 678/1989; *exsicc.* PI, s. n.).

This Italian endemic species has a scattered distribution: Tuscany (Apuan Alps), Campania (Picentini mountains at Raja della Volpe) and Calabria (Mount Pollino). The present chromosome count made on c-metaphases of root-tips cells confirms the previous ones ($n = 10$, $2n = 20$) cited in Ehrendorfer & Krendl (1974), based on plants of not mentioned origin. Undoubtedly *Galium palaeoitalicum* belongs to the *G. olympicum*-*G. pyrenaicum* complex for both ecological and morphological characters (Ehrendorfer 1971). In this complex with a euploid basic chromosome number $x = 11$ a dysploid series exists of which *G. palaeoitalicum* is one of the elements. For these reasons, according to Favarger & Siljak-Yakovlev's (1986) classification, *G. palaeoitalicum* may be considered as a old Apuan-Apenninic apoendemic (Bechi & al. 1991) rather than as a palaeoendemic (Pignatti 1982) species.

122. *Rhamnus glaucophylla* Sommier — $2n = 24$ (Fig. 72b, b')

- It:** Apuan Alps (Tuscany), Mount Pizzacuto, calcareous rocks along the road to Campo Cecina, 44°7'13"N, 10°3'55"E, c. 1200 m, 2.4.1990, *N. Bechi* (PI, s. n.)

This dioecious species is an Apuan endemic with disjunct locality on the nearby Lucchese Apennine. Its karyology is presented here for the first time. The chromosome count was made on pollen mother cells metaphases I.

According to Dolcher (1963) the genus *Rhamnus* shows an heterogeneous chromosome morphology. The karyotype of *Rhamnus glaucophylla* is represented by very

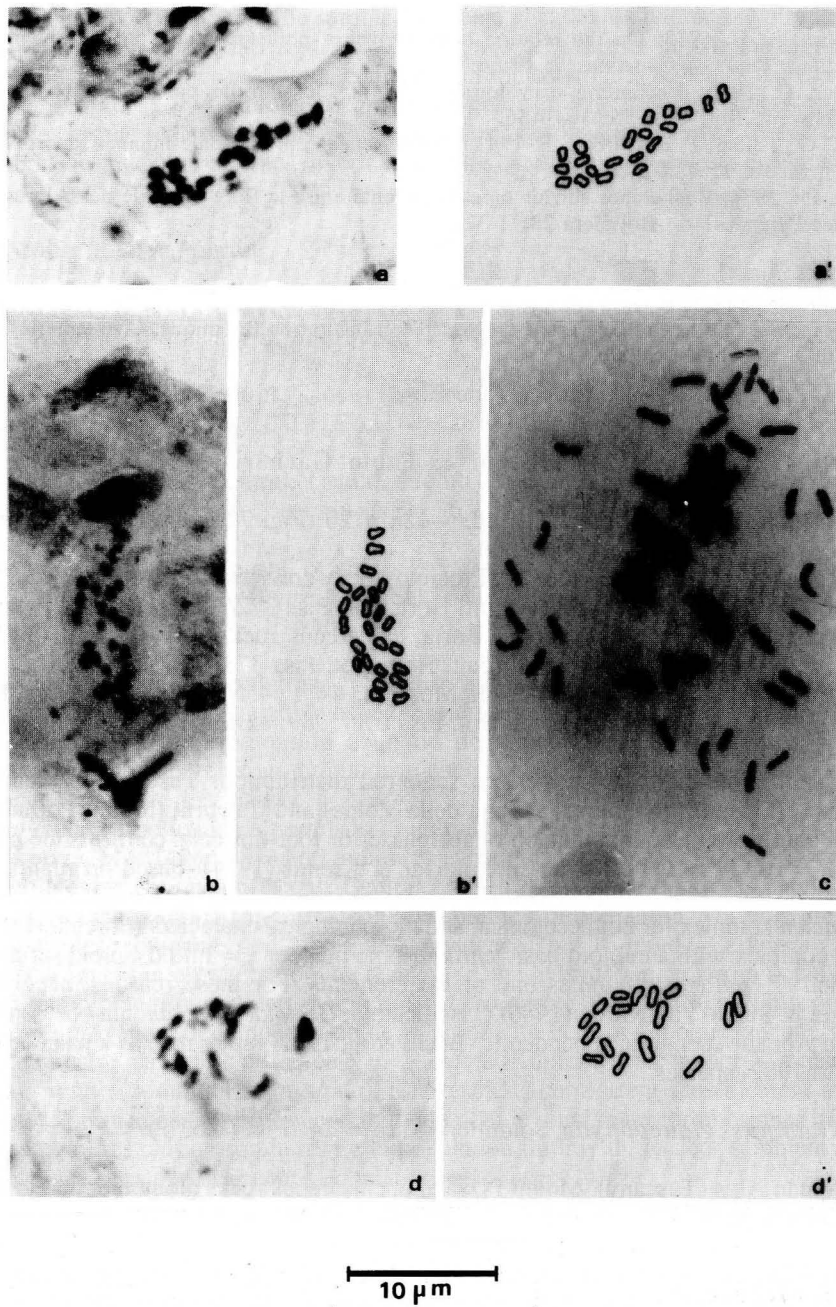


Fig. 72. a, a', *Galium palaeoitalicum* Ehrend., $2n = 20$; b, b', *Rhamnus glaucophylla* Sommier, $2n = 24$; c, c', *Artemisia nitida* Bertol., $2n = 54$; d, d', *Astrantia pauciflora* Bertol., $2n = 16$.

small dot-like chromosomes with an hardly visible centromere, as Dolcher's (1963) a-type identified in plants with $2n = 22$ or 24 small-sized ($0.8\text{--}1.1\text{ }\mu\text{m}$) chromosomes.

123. *Artemisia nitida* Bertol. — $2n = 54$ (Fig. 72c)

It: Apuan Alps (Tuscany), Passo Sella, calcareous rocky slopes, $44^{\circ}5'00''\text{N}$, $10^{\circ}14'52''\text{E}$, c. 1500 m, 9.8.1990, O. Cecchi (cult. Hort. Bot. "Pian della Fioba"; *exsicc.* PI, s. n.).

This species has a disjunct distribution with two sub-areas, Apuan Alps in Central Italy and Central-Eastern Alps in N Italy.

The karyological data here presented were obtained on c-metaphases of root-tips cells; this is the first report for the Apuan Alps where the species was correctly identified by Bertoloni (1832) see Garbari & Bechi (1992) for details. Other chromosome records refer to alpic (Chiarugi 1926, $2n = 27$) or to cultivated material of unknown origin (Kawatani & Ohno 1964, $2n = 54$; Löve & Löve in Gutermann 1976, $2n = 54$).

The morphological, karyological and reproductive variability of *Artemisia nitida* seems not yet satisfactorily studied and understood. Identified triploid and exaploid cytodesmes of the "Genipi group" (A. sect. *Absinthium*), to which *Artemisia nitida* belongs, appear to be, in the light of karyological evidence, of allopolyploid origin. The relations with the other species of the complex show that *A. nitida* could be considered as an Apuan-Alpic poeudemic element.

124. *Astrantia pauciflora* Bertol. — $2n = 16$ (Fig. 72d, d')

It: Apuan Alps (Tuscany), Pania della Croce, $44^{\circ}2'1''\text{N}$, $10^{\circ}20'1''\text{E}$, c. 1200 m, 24.8.1990, N. Bechi (cult. Hort. Bot. "Pian della Fioba"; *exsicc.* PI, s. n.).

— Apuan Alps (Tuscany), Mount Altissimo, $44^{\circ}3'7''\text{N}$, $10^{\circ}14'8''\text{E}$, c. 1580 m, 9. 1991, N. Bechi, (cult. Hort. Bot. "Pian della Fioba"; *exsicc.* PI, s. n.).

Italian endemic with a scattered distributive area on the Apuan Alps and Central Apennines. Its chromosome number was unknown; it has been counted on c-metaphases of root-tips cells.

Astrantia pauciflora shows the same chromosome number ($2n = 16$) as *Astrantia minor* which is different from that of the other species of A. sect. *Astrantiella* Cal. with $2n = 14$ (Favarger & Huynh 1964, Favarger 1965). The two mentioned entities are very similar in morphological characters, and some authors consider them as synonyms. In our opinion they deserve a specific status both for their ecology and allopatric distribution; they are to be considered as endemovivacious or schizoendemics, the origin of which may be interpreted in terms of divergent evolution from a common ancestral stock, preceded or followed by geographic isolation.

Acknowledgement

Financial support (40%) by Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, Italy is gratefully acknowledged.

References

- Bechi, N., Miceli, P., Garbari, F. 1991: Indagini biosistematiche sulla Flora apuana. III Contributo. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. B, **98**: 171-237.
- Bertoloni, A. 1832: Mantissa plantarum florum alpinum apuanarum. — Bologna.
- Chiarugi, A. 1926: Aposporia e apogamia in "*Artemisia nitida*" Bertol. — Nuovo Giorn. Bot. Ital., ser. 2, **33**: 501-626.
- Dolcher, T. 1963: Osservazioni carilogiche su alcune specie del genere *Rhamnus*. — Giorn. Bot. Ital. **70**: 147-150.
- Ehrendorfer, F. 1971: Evolution and eco-geographical differentiation in some South-West Asiatic *Rubiaceae*. — Pp. 195-215 in: Davis, P. H., Harper, P. C., Hedge, I. C. (eds.), Plant life of South-West Asia. — Aberdeen.
- & Krendl, F. 1974: Notes on *Rubiaceae* in Europe. [in Heywood, V. H., Flora europaea. Notulae systematicae ad floram europaeam spectantes.] — J. Linn. Soc., Bot. **68** (4): 267-281.
- Favarger, C. 1965: Notes de caryologie alpine. IV. — Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat. **88**: 5-60.
- & Huynh, K. L. 1964: Reports [in Löve, Å. (ed.) IOPB Chromosome numbers reports, II.] — Taxon **13**: 205.
- & Siljak-Yakovlev, S. 1986: A propos de la classification des taxons endémiques basée sur la cytotaxonomie et la cytogénétique. — Société Botanique de France. Groupement Scientifique ISARD. Colloque International de Botanique Pyrénéenne. La Cabanasse (Pyrénées-Orientales), 3-5 juill. 1986.
- Garbari, F., Bechi, N. 1992: Tipificazione di specie apuane di Antonio Bertoloni. — Mem. Accad. Lunigian. Sc., Cl. Sc. Mat. **60-61**: 161-176 (1990-1991).
- Gutermann, W. 1976: *Artemisia* [spp. 34-40]. Pp. 183-184 in: Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (ed.): Flora Europaea, **4**. — Cambridge.
- Kawatani, T. & Ohno, T. 1964: Chromosome numbers in *Artemisia*. — Bull. Natl. Inst. Hygienic Sci. **82**: 183-193.
- Pignatti, S. 1982: Flora d'Italia, 1-3. — Bologna.

Address of the authors:

Dr. N. Bechi and Prof. F. Garbari, Department of Botanical Sciences, University of Pisa, I-56126 Pisa, Italy.