

# Recherches cytotoxinomiques sur la flore des montagnes de la Péninsule ibérique

Autor(en): **Küpfer, Philippe**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **92 (1969)**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88993>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# RECHERCHES CYTOTAXINOMIQUES SUR LA FLORE DES MONTAGNES DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE

par

**PHILIPPE KÜPFER**

AVEC 26 FIGURES

---

Poursuivant notre étude de la flore orophile des Pyrénées dans ses rapports avec les flores des Alpes et des montagnes ibériques, nous avons effectué, au cours de l'année 1968, deux nouveaux séjours dans les montagnes précitées. Le premier, en juin, dans les Pyrénées orientales, lors de l'excursion des étudiants en botanique de Neuchâtel, dirigée par les professeurs Cl. Favarger et A. Baudière; le deuxième dans plusieurs sierras espagnoles en compagnie de A. Baudière, L. Serve et C. Combes de Perpignan. Nous avons ainsi eu l'occasion de fixer *in situ* au Carnoy les boutons floraux de nombreux orophytes. Parmi les espèces qui ont fait l'objet d'une étude cytologique nous ne publions ici que les caryotypes nouveaux ou présentant un intérêt immédiat du point de vue cytogéographique. Les résultats plus complets de nos recherches seront publiés ultérieurement (thèse en préparation). Dans notre herbier personnel nous conservons des exsiccata témoins des taxons étudiés. En outre plusieurs espèces ont été rapportées de leur lieu d'origine et mises en culture au Jardin botanique de l'Institut. La plupart de nos numérations chromosomiques ont été réalisées sur des figures méiotiques de la microsporogénèse ou sur des mitoses somatiques de l'ovaire. Tous nos résultats ont été obtenus par la technique d'écrasement au carmin acétique.

Pour la description de nos résultats et leur résumé dans le tableau I, nous avons adopté l'ordre alphabétique des familles et des genres. Les abréviations géographiques utilisées, qui précisent l'origine de la récolte, sont les suivantes: S.G.: Sierra de Gredos, S.N.: Sierra Nevada, M.C.: Monts Cantabriques, P.o.E.: Pyrénées orientales, versant espagnol, H.-P.: Hautes-Pyrénées, A.-M.: Alpes-Maritimes, P.-O.: Pyrénées-Orientales, A.: Ariège, And.: Andorre, Ht.: Hérault. Dans la discussion qui suit, nous limiterons nos commentaires aux résultats nous paraissant les plus intéressants.

TABLEAU I

| Famille                                      | Taxon   | Provenance                                  | Altitude | n  | 2 n | Fig. |
|--|---|---|----------|----|-----|------|
| <i>Campanulaceae</i>                         | <i>Jasione humilis</i> Lois.<br>ssp. <i>centralis</i> Rivas Mart.   | S. G., El Morezon, Est de la Laguna Grande  | 2100 m   | 18 |     |      |
|  | <i>Jasione perennis</i> Lamk.<br>ssp. <i>carpetana</i> (Boiss. et Reut.)<br>Rivas Mart.                         | S. G., Est de la Laguna Grande              | 2050 m   | 6  | 12  |      |
| <i>Caryophyllaceae</i>                       | <i>Cerastium arvense</i> L.   | S. G., Est de la Laguna Grande              | 2050 m   |    | 36  |      |
| <i>Compositae</i>                            | <i>Doronicum carpetanum</i> Boiss. et Reut.   | S. G., Est de la Laguna Grande              | 2100 m   | 30 |     | 1    |
|  | <i>Jurinea humilis</i> (Desf.) DC.  | S. N., El Chorillo                          | 2800 m   | 17 |     | 2    |
|  |   | S. G., Chemin conduisant à la Laguna Grande | 2100 m   | 17 |     |      |
|  | <i>Senecio doronicum</i> L.   | P.o.E., Puig d'Alp                          | 2000 m   | 20 |     |      |
|  | <i>Tanacetum pallidum</i> (Miller) Maire<br>ssp. <i>pallidum</i> var. <i>alpinum</i><br>(Bss. et Reut.) Heywood | S. G., Est de la Laguna Grande              | 2050 m   | 18 |     | 3    |
| <i>Taraxacum</i> af. <i>pyrenaicum</i> Reut. | P. O., Col du Puymorens,<br>versant ouest   | 1800 m                                      | 8        |    | 4   |      |
| <i>Cruciferae</i>                            | <i>Biscutella gredensis</i> Guinea  | S. G., Est de la Laguna Grande              | 2050 m   |    | 18  | 5    |

|                  |  |   |        |    |    |    |
|------------------|--|---|--------|----|----|----|
|                  | <i>Iberis aurosica</i> Chaix<br>ssp. <i>aurósica</i>   | A.-M., Mont Demant,<br>massif du Mont Mounier     | 2100 m |    | 18 | 6  |
|                  | <i>Iberis spathulata</i> J.-P. Bergeret<br>ssp. <i>spathulata</i>  | P.-O., Tour d'Eyne                                | 2500 m |    | 14 | 7  |
|                  | <i>Iberis tenoreana</i> D.C.   | M.C., Picos de Europa, Aguja                      | 1950 m |    | 14 |    |
|                  | <i>Rhynchosinapis cheiranthos</i> (Vill.)<br>Dandy ssp. <i>cheiranthos</i><br>var. <i>montana</i> (D.C.) Heywood | M. C., Picos de Europa,<br>Collado de la Canalona | 2450 m | 7  | 14 | 8  |
|                  | <i>Rhynchosinapis cheiranthos</i> (Vill.)<br>Dandy ssp. <i>nevadensis</i> (Willk.)<br>Heywood                    | H.-P., Pic du Midi de Bigorre                     | 2700 m |    | 24 |    |
|                  | <i>Rhynchosinapis cheiranthos</i> (Vill.)<br>Dandy ssp. <i>cheiranthos</i>                                       | S. N., Picacho de Veleta                          | 3000 m |    | 24 |    |
|                  | <i>Rhynchosinapis cheiranthos</i> (Vill.)<br>Dandy ssp. <i>cheiranthos</i>                                       | S. G., Est de la Laguna Grande                    | 2050 m | 24 | 48 |    |
|                  | <i>Teesdaliopsis conferta</i> (Lag.)<br>Rothm.   | M. C., Puerto de San Glorio                       | 1700 m |    | 20 | 9  |
| <i>Gramineae</i> | <i>Festuca eskia</i> Ram.  | P.o.E., Puigmal                                   | 2300 m | 7  |    | 10 |
|                  | <i>Festuca granatensis</i> Boiss.  | S. N., Penones de San Francisco                   | 2400 m | 7  |    | 11 |
|                  | <i>Holcus caespitosus</i> Boiss.   | S. N., Picacho de Veleta                          | 3000 m | 7  |    | 12 |
| <i>Labiatae</i>  | <i>Lavandula lanata</i> Boiss.   | S. N., Dornajo                                    | 2000 m | 25 |    | 13 |
|                  | <i>Teucrium montanum</i> L.  | P.-O., Puig de la Pelade                          | 2050 m | 13 |    | 14 |
|                  |  | A.-M., Mont Demant,<br>massif du Mont Mounier     | 1850 m |    | 26 | 15 |

| Famille              | Taxon  | Provenance                                     | Altitude | <i>n</i> | <i>2 n</i> | Fig. |
|----------------------|--|--|----------|----------|------------|------|
| <i>Labiatae</i>      | <i>Teucrium pyrenaicum</i> L.  | A., Port de Pailhères                          | 1500 m   | 13       |            | 16   |
| <i>Leguminosae</i>   | <i>Coronilla minima</i> L.   | P.-O., Vallée de Llo                           | 1950 m   | 6        |            | 17   |
| <i>Liliaceae</i>     | <i>Fritillaria messanensis</i> Raf.<br><i>Paradisia liliastrum</i> (L.) Bert.  | S. N., El Chorillo                             | 2750 m   |          | 24         | 18   |
|                      |  | P.-O., Vallée de Carol<br>Défilé de la Faou    | 1580 m   |          | 16         |      |
| <i>Ranunculaceae</i> | <i>Ranunculus abnormis</i> Cutanda et Willk.<br><i>Ranunculus gregarius</i> Brot.<br><i>Ranunculus parnassifolius</i> L. | S. G., Bord de la Laguna Grande                | 1950 m   |          | 16         | 19   |
|                      |  | S. G., Bord de la Laguna Grande                | 1980 m   |          | 16         | 20   |
|                      |  | And., Pic de Casamanya                         | 2650 m   |          | 32         |      |
|                      |  | M. C., Picos de Europa<br>Pena Vieja           | 2250 m   |          | 32         |      |
| <i>Rosaceae</i>      | <i>Potentilla nivalis</i> Lapeyr.  | P.-O., Vallée de Planès                        | 2200 m   | 7        |            | 21   |
| <i>Rubiaceae</i>     | <i>Galium cometerrhizon</i> Lapeyr.<br><i>Galium hercynicum</i> Weigel   | P.-O., Pic Péric                               | 2400 m   | 11       |            | 22   |
|                      |  | S. G., Chemin conduisant<br>à la Laguna Grande | 2050 m   |          | 22         |      |

|                         |   |   |        |    |       |    |
|-------------------------|---|---|--------|----|-------|----|
|                         | <i>Galium nevadense</i> Boiss. et Reut.                           | S. N., Picacho de Veleta  | 3000 m | 11 |       | 24 |
|                         | <i>Galium pyrenaicum</i> Gouan                                    | S. N., Picacho de Veleta  | 3150 m | 11 |       | 23 |
|                         |   | H.-P., Vignemale,<br>Refuge de Bessedens                                    | 2600 m |    | 22    |    |
| <i>Scrophulariaceae</i> | <i>Linaria melanantha</i> Boiss. et Reut.                         | S. N., Dornajo  | 2050 m | 6  |       | 25 |
|                         | <i>Veronica teucrium</i> L.<br>ssp. <i>orsiniana</i> (Ten.) Watzl | P.-O., Vallée de Llo  | 1950 m | 8  | 16    | 26 |
|                         |   | P.-O., Balcon de Madeloc<br>Legit : L. Zeltner                              | 350 m  |    | 16    |    |
|                         | <i>Veronica teucrium</i> L. s. l.                                 | Ht., St-Guilhem-le-Désert<br>Legit : L. Zeltner, fixation<br>J.-P. Brandt   | 120 m  |    | 16    |    |
|                         |   | Ht., Mas des Matelettes<br>Legit : L. Zeltner, fixation<br>J.-P. Brandt     | 280 m  |    | 16    |    |
|                         |   | A.-M., Cipières<br>Legit : professeur Ch. Terrier,<br>fixation J.-P. Brandt | 900 m  |    | 16    |    |
|                         |   | A.-M., Vallon des Merveilles<br>Legit : J.-P. Brandt                        | 2200 m |    | 16    |    |
|                         |   | Le Var<br>Legit : J. Contandriopoulos                                       |        |    | 16    |    |
| <i>Umbelliferae</i>     | <i>Bupleurum ranunculoides</i> L.                                 | M. C., Picos de Europa<br>près du refuge d'Aliva                            | 1700 m |    | 42+3B |    |

*Cerastium arvense* L.

La distribution des races diploïde et tétraploïde de *Cerastium arvense* L. s.l. est déjà bien connue dans les Alpes et le Jura grâce aux travaux de SÖLLNER (1954), mais l'on manque encore d'indications cytologiques pour le reste de l'aire, notamment les Pyrénées et la péninsule ibérique.

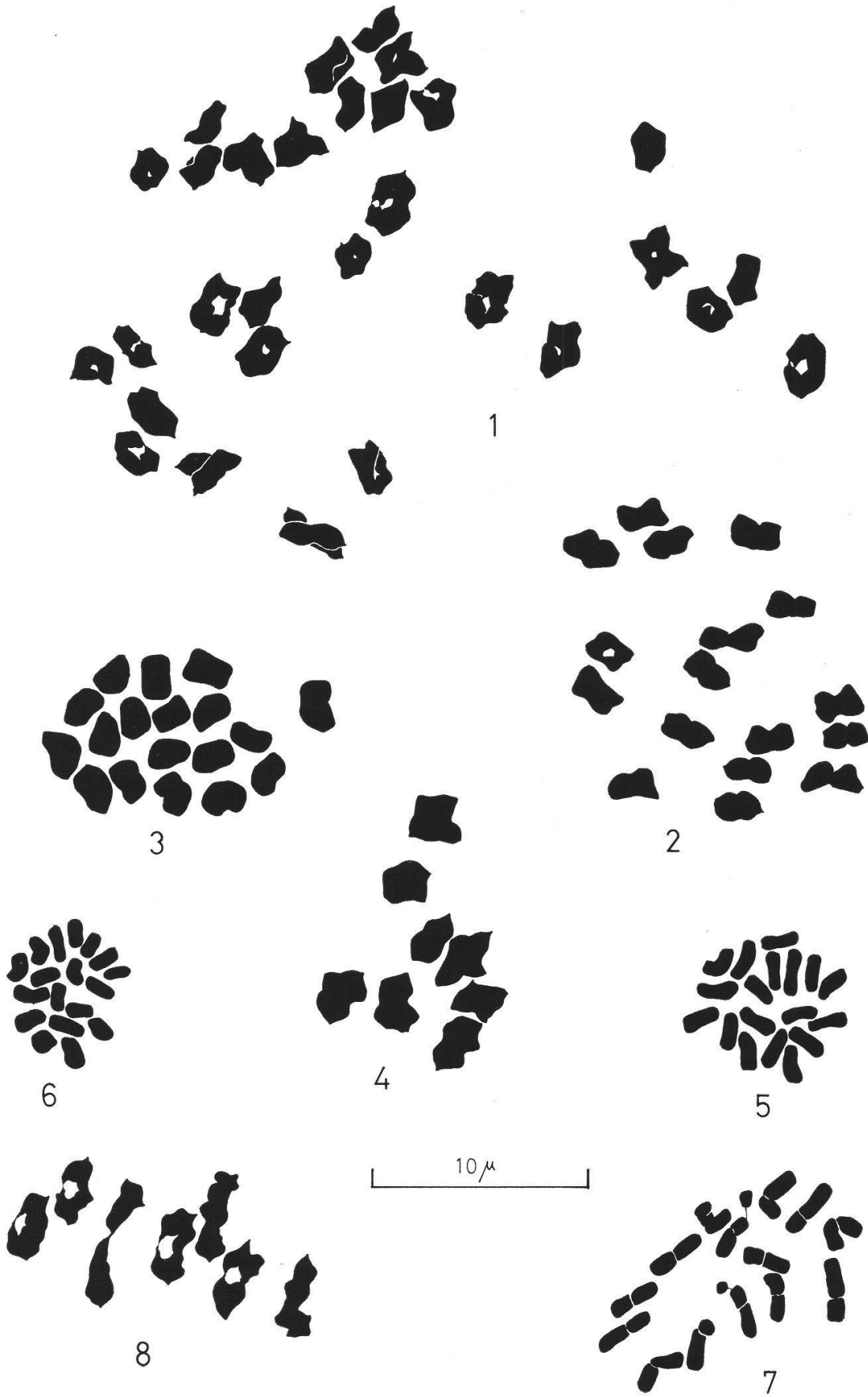
FONT-QUER (1949) résumant nos connaissances actuelles sur l'aire de *C. arvense* en Espagne admet que cette espèce ne dépasse pas au sud une ligne théorique reliant la Peñarroya à la Sierra de Gredos. Cet auteur remarque toutefois : « il est invraisemblable qu'une espèce qui va jusqu'au Grand Atlas manque dans la Sierra Nevada ».

La population que nous avons étudiée en Sierra de Gredos provient d'un éboulis granitique où elle croissait avec *Rhynchosinapis cheiranthos*, *Tanacetum pallidum*, *Senecio adonidifolius*. Nous avons compté sur des mitoses somatiques de l'ovaire  $2n = 36$ . A notre connaissance il s'agit de la première numération mettant en évidence une population diploïde en dehors du domaine alpien. En particulier, les recherches que nous poursuivons sur l'ensemble des populations pyrénéennes (FAVARGER et KÜPFER 1968 et résultats non publiés) ont toujours révélé des plantes tétraploïdes et ceci tant dans la partie orientale que dans la région centrale de la chaîne.

*Senecio doronicum* L.

Les populations alpiennes de cet orophyte sud-européen ont déjà fait l'objet d'études cytologiques. FAVARGER (1953) avec  $n = 40$ , obtenu sur des échantillons valaisans, confirmait la numération d'AFZELIUS (1949) qui avait étudié une plante croissant au Jardin botanique de Stockholm. Par contre, GUINOCHET et LOGEOIS (1962), puis GUINOCHET (1967) ont trouvé dans les Alpes maritimes deux populations à  $n = 20$ , l'une se rapportant à la ssp. *gerardi* Gren. et Godr., alors que l'autre présentait des affinités avec la ssp. *eu-doronicum* Briq. et Cav. Les résultats obtenus dans les Alpes par les auteurs précités nous ont déterminé à étudier les populations pyrénéennes et espagnoles de ce taxon qui atteint à l'Ouest la cordillère Cantabrique et au Sud, avec la ssp. *gerardi*, les montagnes d'Andalousie.

- 
- |   |                     |
|---|---------------------|
| Fig. 1. <i>Doronicum carpetanum</i>   | Diacinèse.          |
| Fig. 2. <i>Jurinea humilis</i>  | Métaphase II.       |
| Fig. 3. <i>Tanacetum pallidum</i> ssp. <i>pallidum</i><br>var. <i>alpinum</i> | Métaphase II.       |
| Fig. 4. <i>Taraxacum</i> af. <i>pyrenaicum</i>                                | Métaphase I.        |
| Fig. 5. <i>Biscutella gredensis</i>   | Mitose de l'ovaire. |
| Fig. 6. <i>Iberis aurosica</i> ssp. <i>aurosica</i>                           | Mitose de l'ovaire. |
| Fig. 7. <i>Iberis spathulata</i> ssp. <i>spathulata</i>                       | Mitose de racine.   |
| Fig. 8. <i>Iberis tenoreana</i>   | Métaphase I.        |





Sur les échantillons du Puig d'Alp, nous avons compté à la diacinèse ainsi qu'à la métaphase II,  $n = 20$ . Il ne nous a pas été possible de déterminer jusqu'ici l'appartenance de notre matériel à l'une ou à l'autre des sous-espèces, qui sont signalées toutes deux dans les Pyrénées orientales. Les plantes, que nous avons rapportées vivantes, sont en culture au Jardin botanique et n'ont porté en 1968 qu'un seul capitule que nous avons fixé. Nous avons l'intention d'étendre le champ de nos investigations à l'ensemble des populations pyrénéennes et d'y rechercher d'éventuels polyploïdes.

Notre résultat souligne une fois encore qu'une espèce chez laquelle des races chromosomiques ont été reconnues est représentée dans les Pyrénées orientales par la valence la plus basse.

### Genre *Iberis*

Dans « Flora Europaea » (1964), PINTO DA SILVA et DO AMARAL FRANCO ne reconnaissent pas *Iberis tenoreana* DC. comme étant une espèce bien fondée. Ces auteurs la mettent en synonymie avec *I. pruitii* Tineo, de même que plusieurs espèces décrites dans les montagnes du bassin méditerranéen et du Moyen-Orient, en particulier : *I. jordani* Boiss. (taxon anatolien), *I. lagascana* DC. (endémique ibérique), *I. candolleana* Jordan (endémique des Alpes méridionales). Le caryotype de ces trois dernières espèces est connu, de même que celui de *I. pruitii*. *I. jordani* et *I. pruitii* étudiés par MANTON (1930, in TISCHLER 1931) possèdent  $n = 11$ . Pour *I. lagascana*, MANTON (*op. cit.*) donne  $n = 7$ , alors que DELAY (1968) a compté chez *I. candolleana*, du Col de la Cine (Alpes méridionales),  $n = 9$ .

Nos recherches sur le genre *Iberis* nous ont permis de reconnaître deux caryotypes différents chez des espèces qui, nous devons bien l'admettre, présentent un habitus très semblable. Dans les deux populations cantabriques d'*I. tenoreana* qui colonisaient des éboulis calcaires, nous avons dénombré  $2n = 14$ . Sous les rochers d'Aguja (1950 m), les échantillons récoltés portaient de nombreuses hampes florales à fleurs blanches, parfois lavées de rose, et végétaient en compagnie de *Ranunculus parnassifolius*, *Avena pratensis*, *Avena montana*, *Avena*

Fig. 9. *Teesdaliopsis conferta*

Fig. 10. *Festuca eskia*

Fig. 11. *Festuca granatensis*

Fig. 12. *Holcus caespitosus*

Fig. 13. *Lavandula lanata*

Fig. 14. *Teucrium montanum*

Fig. 15. *Teucrium montanum*

Fig. 16. *Teucrium pyrenaicum*

Fig. 17. *Coronilla minima*

Fig. 18. *Paradisialia liliastrum*

Mitose de racine.

Première mitose pollinique.

Première mitose pollinique.

Première mitose pollinique.

Métaphase II.

Métaphase I.

Mitose de l'ovaire.

Métaphase I.

Première mitose pollinique.

Anaphase d'une mitose de l'ovaire.



9



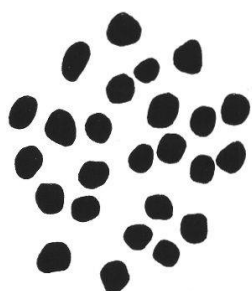
10



11



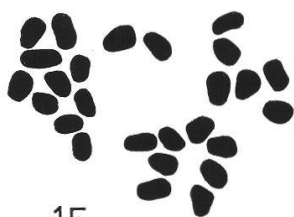
12



13



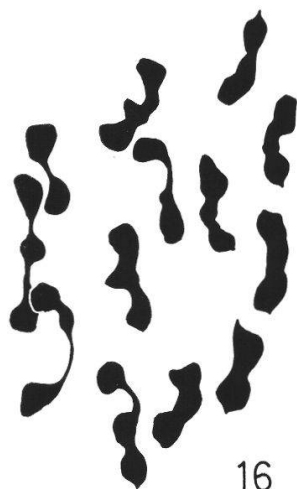
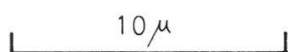
14



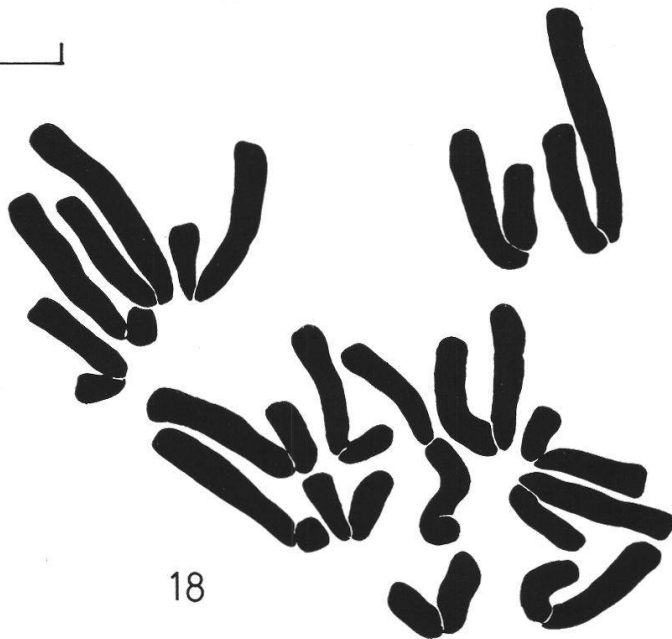
15



17



16



18

*cantabrica* et *Lithospermum prostratum*. Au Collado de la Canalona (2450 m), *I. tenoreana* présentait un port beaucoup plus ramassé et se distinguait par ses inflorescences rose vif. Les espèces compagnes étaient alors *Crepis pygmaea*, *Ranunculus parnassifolius* et *Senecio boissieri*.

Nous avons retrouvé le même caryotype chez *I. spathulata* ssp. *spathulata*, espèce des pierriers mobiles qui, outre l'ensemble de la chaîne pyrénéenne, possède une petite aire dans les Alpes de Ligurie sous une forme vicariante : la ssp. *nana* (All.) Heywood. Par contre, chez *I. aurosica* des éboulis calcaires du Mont Mounier, nous avons compté  $2n = 18$ . Ainsi *I. candolleana* avec  $x = 9$  semble devoir être rapproché, sur la base de son nombre gamétique, d'*I. aurosica* et non pas de l'*I. pruitii* de « Flora Europaea » ou de *I. nana* All. (= *I. spathulata* ssp. *nana*), comme le prétendait BURNAT dans la « Flore des Alpes maritimes » (1892, I, p. 131).

Il ressort de notre première étude que malgré les grandes ressemblances morphologiques des espèces étudiées, similitudes en rapport peut-être avec une écologie très voisine, car elles colonisent toutes les groupements végétaux appartenant à la classe des *Thlaspeetea rotundifolii*, *I. pruitii* compris dans le sens de « Flora Europaea » est hétérogène. A notre avis, parmi les espèces données en synonymie plusieurs taxons mériteront de retrouver le rang d'espèce.

#### *Rhynchosinapis cheiranthos* (Vill.) Dandy

Nous avons eu l'occasion d'examiner trois populations de *Rhynchosinapis cheiranthos*. L'étude cytologique de la population névadéenne a révélé un nombre diploïde,  $2n = 24$ . Par ses feuilles lyrées à lobe terminal large, elle se rapporte à la ssp. *nevadensis* (Willk.) Heywood, endémique de la Sierra Nevada selon HEYWOOD (1964, in « Flora Europaea »). Le même résultat a été obtenu sur les plantes du Pic du Midi de Bigorre qui appartiennent vraisemblablement à la ssp. *cheiranthos* var. *montana* (DC.) Heywood, que HEYWOOD (*op. cit.*) attribue aux Alpes françaises, aux Pyrénées et aux montagnes du centre de l'Espagne. L'écologie des populations pyrénéenne et névadéenne est très semblable. *Rh. cheiranthos* colonise dans les deux chaînes les rochers et éboulis schisteux. En Sierra de Gredos, par contre, nous avons compté tant à la méiose que sur des mitoses somatiques un nombre tétraploïde ( $n = 24$ ,  $2n = 48$ ). Les plantes y colonisaient les associations des pierriers granitiques de l'alliance du *Linario-Senecion carpetani* Rivas Mart. Par certains caractères, souches vivaces, tiges non ramifiées, nos échantillons rappellent la var. *montana*, à laquelle d'ailleurs les rattachent HEYWOOD (*op. cit.*) et RIVAS MARTINEZ (1963). Toutefois leurs lobes foliaires hispides, dentés (particulièrement le lobe terminal) et non entiers ou sinués-dentés comme dans les échantillons diploïdes, permettent de les distinguer des populations névadéenne et pyrénéenne.

A la suite des travaux de WRIGHT (1936), SIKKA (1940), FAVARGER (1965) et de nos résultats, les connaissances cytologiques chez *Rh. cheiranthos* se résument comme suit : la race tétraploïde a été reconnue sur

une plante adventice du Sud du Pays de Galles et en Sierra de Gredos, et serait selon FAVARGER (*op. cit.*) « la plante des plaines de l'Europe occidentale ». La race diploïde correspond à la ssp. *cheiranthos* var. *montana* dans les Alpes bergamasques ainsi que dans les Pyrénées, et à la ssp. *nevadensis* en Sierra Nevada.

#### *Lavandula lanata* Boiss.

Cette endémique de la Cordillère bétique appartient à la Section *Spica* Ging. dont les trois espèces ibériques ont été étudiées au point de vue cytologique par GARCIA (1942). Cet auteur a donné pour chacune d'elle le nombre somatique  $2n = 54$  et admet qu'il s'agit d'hexaploïdes à nombre de base  $x = 9$ .

Le matériel que nous avons étudié provient du Dornajo (S.N.) et a été récolté dans le *Convolvuleto-Andryaletum aghardii* Quézel (1953), association des rocaïlles calcaires de l'étage méditerranéen de haute montagne. Notre résultat  $n = 25$ , obtenu sur de nombreuses métaphases II et anaphases II de la microsporogenèse, ne concorde pas avec celui de GARCIA. Malheureusement cet auteur n'indique pas l'origine de son matériel. Pour l'instant nous ne pouvons pas expliquer cette différence qui pose à nouveau le problème du nombre de base chez cette espèce, mais nous comptons étudier d'autres populations.

#### *Teucrium montanum* L.

Sur des mitoses de l'ovaire, nous avons compté  $2n = 26$  chromosomes, nombre que nous avons pu confirmer par l'étude de la méiose où l'on observe 13 bivalents, à la métaphase I et ceci tant dans les Pyrénées-Orientales que dans les Alpes-Maritimes. Notons que les mêmes nombres gamétiques ont été trouvés chez *T. pyrenaicum* L. (tableau I) et chez *T. granatense* Boiss. et Reut. (KÜPFER 1968).

Dans les montagnes du centre de la Hongrie, BAKSAY (1956) a étudié plusieurs populations de *T. montanum* et publie  $2n = 30$ . GUINOCHET et LOGEOIS (1962) ont trouvé sur des échantillons provenant du Défens de Caussols (Alpes-Maritimes)  $2n = 16$ . Toutefois nous avons remarqué une différence notable dans la dimension des chromosomes de la population étudiée par les auteurs français par rapport à nos observations. Alors que la figure de GUINOCHET et LOGEOIS montre des chromosomes dont la longueur varie de 4 à 5,5  $\mu$ , ceux de nos échantillons ne dépassent pas 2  $\mu$ . Ces valeurs ont été obtenues de part et d'autre sur des mitoses somatiques, mais cet écart tient peut-être aux techniques et au matériel utilisés différents dans les deux cas (pointe de racine ou jeune ovaire). Chez *T. montanum*, l'étude de nombreuses provenances sera nécessaire avant que l'on comprenne la distribution des races décelées jusqu'ici ( $n = 8, 13, 15$ ).

*Coronilla minima* L.

Cette espèce d'Europe austro-occidentale et d'Afrique du Nord a déjà fait l'objet d'une étude cytologique. En effet, GUINOCHE et LOGEOIS (1962) publient  $2n = 24$ , nombre chromosomique obtenu sur des plantes du Défens de Caussols dans les Alpes-Maritimes. Ces auteurs font remarquer que le caryotype de *Coronilla minima* L. correspond à ceux déterminés pour les autres espèces de la Section *Eucoronilla* (Benth.) Hook. Certes le nombre de base le plus répandu est  $x = 6$ , mais divers auteurs ont reconnu dans cette section des taxons diploïdes à côté d'espèces tétraploïdes. BAKSAY (1956) donne même  $n = 5$  pour *Coronilla coronata* L. (Pour cette espèce nous ne tenons pas compte d'une numération de FRAHM-LELIVELD (1957) qui donne  $2n = 24$  pour du matériel du Jardin botanique d'Antibes.)

Sur des échantillons provenant de la vallée de Llo dans une station particulièrement élevée (1950 m) pour cette espèce subméditerranéenne, nous avons compté sur plusieurs mitoses polliniques  $n = 6$ . Ce résultat atteste l'existence de races chromosomiques chez *C. minima*. La race diploïde dont nous poursuivons l'étude chorologique constitue un nouvel exemple de taxon patroendémique dans la flore des Pyrénées orientales.

*Paradisia liliastrum* (L.) Bert.

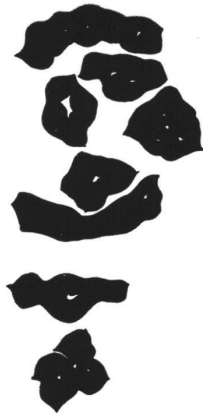
*Paradisia liliastrum* (L.) Bert. occupe une aire très disjointe dans les montagnes d'Europe austro-occidentale, des Alpes Juliennes à la Cordillère cantabrique. Une espèce voisine, *P. lusitanica*, semble confinée aux sierras portugaises. Plusieurs auteurs ont déjà publié les nombres chromosomiques de ces taxons. BOWDEN (1945) donne  $2n = 30$ , alors que STENAR (1928) indique  $2n = 32$ . Pour sa part SATO trouve  $2n = 48$  et, se référant en particulier aux résultats de ces prédécesseurs, considère son matériel comme étant triploïde. Malheureusement ces trois auteurs ont étudié du matériel de Jardin botanique. Chez *P. lusitanica*, FERNANDES (1950) a trouvé sur des plantes de la Serra do Gerês  $2n = 32$  et  $2n = 64$ . Nos échantillons des Pyrénées-Orientales nous ont permis de compter  $2n = 16$ . Ce résultat constitue la première numération mettant en évidence un taxon diploïde parmi les espèces européennes de la tribu des *Asphodeleae*, et confirme que  $x = 8$  est bien le nombre de base du genre *Paradisia*.

---

|                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Fig. 19. <i>Ranunculus abnormis</i>  | Mitose de l'ovaire.         |
| Fig. 20. <i>Ranunculus gregarius</i> | Métaphase I.                |
| Fig. 21. <i>Potentilla nivalis</i>   | Métaphase I.                |
| Fig. 22. <i>Galium cometerrhizon</i> | Métaphase I.                |
| Fig. 23. <i>Galium pyrenaicum</i>    | Métaphase II.               |
| Fig. 24. <i>Galium nevadense</i>     | Métaphase II.               |
| Fig. 25. <i>Linaria melanantha</i>   | Métaphase II.               |
| Fig. 26. <i>Veronica teucrium</i>    | Première mitose pollinique. |



19



20



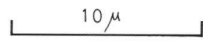
21



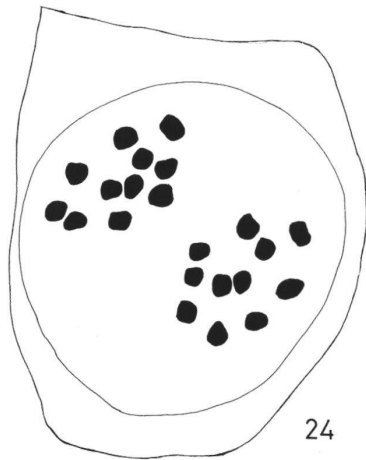
22



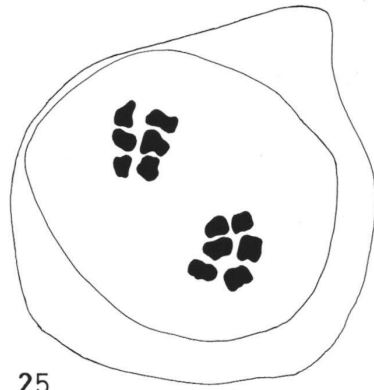
23



26



24



25



*Veronica teucrium* L.

Plusieurs auteurs ont déjà porté leur attention sur la cytotaxinomie de *Veronica teucrium* L. s. l. SIMONET (1934) et AFANASIYEVA et MESHKOVA (1961) ont étudié du matériel dont ils ne précisent pas la provenance. SCHERRER (1937) a travaillé sur des individus récoltés en Souabe et BRANDT (1952) a déterminé le caryotype de la ssp. *pseudochamaedrys* (Jacq.) Nym. sur des échantillons du Jura neuchâtelois. Tous ces auteurs ont publié un nombre octoploïde  $2n = 64$ .

L'étude de la population de la vallée de Llo, que nous a suggérée Favarger, s'est révélée particulièrement intéressante, puisqu'elle nous a permis de mettre en évidence un taxon diploïde, jamais encore décelé dans cette espèce eurasiatique. Ce résultat nous a incité à entreprendre l'étude d'autres populations et en particulier le matériel que J.-P. Brandt avait mis en culture au Jardin botanique de l'Institut et dont il avait déjà fixé plusieurs individus en vue d'une étude cytologique. Comme le montre le tableau I, les 7 populations, toutes méridionales, sont diploïdes.

Les exsiccata témoins récoltés dans la vallée de Llo se rapportent sans aucun doute à la ssp. *orsiniana* (Ten.) Watzl. Les feuilles relativement étroites rappellent *V. prostrata* L., mais la pubescence courte garnissant les feuilles sur les deux pages, les tiges et, ce qui est déterminant, le calice et la capsule, nous permet de nous prononcer en faveur de *V. teucrium*. En effet, la glabrité du fruit est considérée par WATZL (1910) et par BRANDT (1961) comme un des caractères les plus constants chez *V. prostrata*. La distribution de la ssp. *orsiniana* donnée par WATZL confirme notre détermination, car ce taxon couvre la partie méridionale de l'aire de *V. teucrium* s. l., s'étendant de l'Espagne à la Grèce.

Le fait que les mêmes valences chromosomiques diploïdes se retrouvent tant chez *V. teucrium* que chez *V. prostrata* fournit un argument en faveur de l'indépendance de ces deux taxons que divers floristes groupaient sous le nom de *V. teucrium*.

Dans nos recherches ultérieures nous essayerons de voir si les deux races s'excluent de leurs territoires respectifs ou si, au contraire, elles se superposent partiellement comme permettent de le supposer les indications signalant la ssp. *pseudochamaedrys* dans les Pyrénées orientales.

*Bupleurum ranunculoides* L.

Depuis plusieurs années le laboratoire de phanérogamie de l'Institut poursuit l'étude cytogéographique de ce taxon très polymorphe. Dans les Alpes et le Jura, FAVARGER (1965) a décelé deux races chromosomiques, l'une diploïde ( $2n = 14$ ), l'autre hexaploïde ( $2n = 42$ ). Selon cet auteur, le taxon diploïde se rapporte en gros à la ssp. *gramineum* (Vill.) Briquet et sa distribution couvre les Alpes méridionales (des Alpes maritimes au lac de Garde); le taxon hexaploïde coïncide avec la ssp. *ranunculoides* et se rencontre dans le Jura et les Préalpes. Nos premiers résultats sur des plantes pyrénéennes (FAVARGER et KÜPFER 1968) avaient permis de mettre en évidence deux races chromosomiques, l'une

à  $2n = 14$ , localisée dans les Pyrénées-Orientales, l'autre à  $2n = 28$  des Hautes-Pyrénées. Depuis lors, nos recherches (résultats non publiés) ont confirmé cette distribution : les diploïdes, confinés sur la chaîne frontière au Sud de la Tet, atteignent l'Andorre au Pic de Casamanya, alors que les tétraploïdes s'observent du Nord de la Tet jusque dans les Pyrénées centrales.

La numération que nous publions ici signale la présence d'un taxon hexaploïde dans les Monts Cantabriques, aux Picos de Europa. Nous l'avons récolté sur un rocher calcaire à côté de *Festuca burnatii* et *Draba dedeana*. Cette station très sèche conférerait à cette population un port particulièrement bas (2 - 6 cm). Il est intéressant de remarquer qu'au point de vue morphologique les individus d'Aliva ne rappellent pas la ssp. *ranunculoides*. Ce fait, avec l'éloignement des aires, permet de supposer une origine indépendante des deux populations hexaploïdes et montre que l'évolution parallèle des caryotypes dans les deux chaînes n'entraîne pas la même expression phénotypique.

---

#### Remerciements

Nous exprimons notre profonde gratitude à M. le professeur C. Favarger pour les encouragements constants, les suggestions précieuses et l'intérêt avec lesquels il a suivi notre travail, tant lors de la phase expérimentale que lors de la rédaction. Nos remerciements très sincères s'adressent également à M<sup>lle</sup> M.-F. Favarger qui, par sa traduction, nous a permis de prendre connaissance de la publication des auteurs russes AFANASIYEVA et MESHKOVA.

---



### Résumé

La présente étude cytologique porte sur quelque 35 orophytes pyrénéens et ibériques. Les races chromosomiques diploïdes, nouvelles, ont été découvertes chez *Veronica teucrium*, *Paradisialiliastrum* et *Coronilla minima*. En Sierra de Gredos, *Cerastium arvense* est représenté par la race à  $2n = 36$ , *Rhynchosinapis cheiranthos* par la race tétraploïde ( $2n = 48$ ). Les races polyploïdes de *Bupleurum ranunculoides* et de *Ranunculus parnassifolius*, connues dans les Alpes, sont signalées pour la première fois dans les Monts Cantabriques. Les données cytologiques se sont avérées particulièrement instructives pour l'étude des espèces orophiles du genre *Iberis*.

### Zusammenfassung

Die vorliegende zytologische Untersuchung betrifft 35 Orophyten aus den Pyrenäen und aus Spanien.

Neue, diploide Chromosomenrassen wurden bei *Veronica teucrium*, *Paradisialiliastrum* und *Coronilla minima* gefunden. In der Sierra de Gredos ist *Cerastium arvense* durch die Rasse mit  $2n = 36$  vertreten, *Rhynchosinapis cheiranthos* durch die tetraploide Rasse ( $2n = 48$ ). Die in den Alpen bekannten polyploiden Rassen von *Bupleurum ranunculoides* und von *Ranunculus parnassifolius*, werden zum ersten Mal für die cantabrischen Berge erwähnt. Für das Studium der orophilen Arten der Gattung *Iberis* erwiesen sich die zytologischen Daten als ausserordentlich aufschliessreich.

### Summary

This cytological study concerns some 35 Pyrenean and Iberic orophytes. New diploid chromosomal races have been discovered in *Veronica teucrium*, *Paradisialiliastrum* et *Coronilla minima*. In Sierra de Gredos, *Cerastium arvense* is represented by the race with  $2n = 36$ , *Rhynchosinapis cheiranthos* by a tetraploid race ( $2n = 48$ ). The polyploid races of *Bupleurum ranunculoides* and *Ranunculus parnassifolius*, already reported from the Alps, are reported for the first time in the Cantabrian Mountains. Cytological results were particularly interesting for the study of the orophilous species of the genus *Iberis*.

---

BIBLIOGRAPHIE

- AFANASIYEVA, N. G. et MESHKOVA, L. Z. — (1961). Primenenie kario-geograficheskovo issledovaniya k filogenii roda *Veronica* L. *Bot. Zhurn.* 46 : 247-259.
- AFZELIUS, K. — (1949). On chromosome numbers in *Senecio* and allied genera. *Acta Hort. Berg.* 15 (4) : 65-77, 4 fig.
- BAKSAY, L. — (1956). Cytotaxonomical Studies on the Flora Hungary. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung. S. N.* 7 : 321-334, 46 fig.
- BOWDEN, W. M. — (1945). A list of chromosome in higher plants. I. *Acanthaceae* to *Myrtaceae*. *Am. Jour. Bot.* 32 : 81-92, 120 fig.
- BRANDT, J.-P. — (1952). Contribution à la cytologie du genre *Veronica*. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 75 : 179-188, 1 pl., 7 fig.
- (1961). Cytotaxinomie et cytogéographie de *Veronica prostrata* L. *Ibid.* 84 : 35-88, 6 fig., 2 tabl.
- BURNAT, E. — (1892-1931). Flore des Alpes maritimes. 7 t. Genève, Bâle et Lyon.
- DELAY, J. — (1968). Orophytes d'Europe méridionale. *Inf. ann. caryosystématique et cytogénétique. Trav. lab. Phytogénétique (Strasbourg, Lille)*, cahier 2 : 13-16, 27 fig.
- FAVARGER, C. — (1953). Notes de caryologie alpine II. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 76 : 133-169, 69 fig.
- (1965). Notes de caryologie alpine IV. *Ibid.* 88 : 5-60, 95 fig., pl. 1.
- FAVARGER, C. et KÜPFER, Ph. — (1968). Contribution à la cytotaxinomie de la flore alpine des Pyrénées. *Collect. Bot.* 7 (1) : 325-357, 35 fig., 1 tabl.
- FERNANDES, A. — (1950). Sobre a cariologia de algumas plantas da Serra do Gerês. *Agr. Lusit.* 12 (4) : 551-600, 33 fig.
- « Flora Europaea ». — (1964). I. 464 pp., Cambridge.
- FONT-QUER, P. — (1949). Sur quelques *Cerastium* de l'Espagne et du Maroc. *Travaux botaniques dédiés à René Maire*, pp. 121-125, 1 fig., Alger.
- FRAHM-LELIVELD, J. A. — (1957). Observations cytologiques sur quelques Légumineuses tropicales et subtropicales. *Rev. cyt. et de biol. végét.* 18 : 273-292, 1 tabl., 85 fig.
- GARCIA, J. G. — (1942). Contribuição para o estudo cario-sistemático do género *Lavandula* L. *Bol. Soc. Brot.* 16 (2<sup>e</sup> série) : 183-193, 9 fig.
- GUINOCHET, M. — (1967). Sur les nombres chromosomiques de quelques espèces dans les Alpes maritimes et certaines stations limitrophes. *C. R. Acad. Sc. Paris* 264, série D : 1623-1625.
- GUINOCHET, M. et LOGEOIS, A. — (1962). Premières prospections caryologiques dans la flore des Alpes maritimes. *Rev. Cyt. et Biol. vég.* 25 (3-4) : 465-479, 13 fig.
- KÜPFER, Ph. — (1968). Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 91 : 87-104, 1 tabl., 2 pl., 20 fig.
- KÜPFER, Ph. et FAVARGER, C. — (1967). Premières prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *C. R. Acad. Sc. Paris* 264, série D : 2463-2465.

- LÖVE, A. et LÖVE, D. — (1961). Chromosome numbers of central and north-west european plant species. *Op. Bot. Lund.* 5 : 581 pp., *Stockholm.*
- QUÉZEL, P. — (1953). Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Brot.* 9 : 5-78, 21 tabl., 11 fig.
- RIVAS MARTINEZ, S. — (1963). Estudio de la vegetacion y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 21 (1) : 1-325, 23 tabl., 7 phot.
- ROTHMALER, W. — (1934). Species novae vel nomina nova florum hispanicae. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 34 : 147-155.
- SATÔ, D. — (1942). Karyotype alteration and phylogeny in *Liliaceae* and allied families. *Jap. Jour. Bot.* 12 : 57-161, 267 fig.
- SCHEERER, H. — (1937). Experimentelle und zytologische Untersuchungen innerhalb der *Veronica*-Gruppe *Pentasepala*. *Flora* 131 : 287-323, 20 fig.
- SIKKA, S. M. — (1940). Cytogenetics of *Brassica* Hybrids and Species. *Journ. of Genetics* 40 : 441-509, 153 fig., 14 tabl., 3 diagr.
- SIMONET, M. — (1934). Contribution à l'étude caryologique des *Veronica*. *C. R. Séances Soc. biol.* 117 : 1153-1156, 9 fig.
- SÖLLNER, R. — (1954). Recherches cytotaxinomiques sur le genre *Cerastium*. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 64 : 221-354, 125 fig., 9 tabl.
- STENAR, H. — (1928). Zur Embryologie der *Veratrum*- und *Anthericum*-Gruppen. *Bot. Not.* 1928 : 357-378.
- TISCHLER, G. — (1931). Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. (Nachtrag Nr. 1.). *Tab. Biol.* 7 : 109-226.
- WATZL, B. — (1910). *Veronica prostrata* L., *Teucrium* L. und *Austriaca* L. *Abh. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien* 5 (5) : 1-94, 14 pl., 1 fig.
- WRIGHT, F. R. — (1935). The Lundy *Brassica* with some additions. *Journ. of Bot.* 74 : 1-6.
-