

Contribution a l'étude cytotoxinomique de quelques crucifères de l'Iran et de la Turquie

Autor(en): **Aryavand, Ahmad**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **98 (1975)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89070>

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.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE CYTOTAXINOMIQUE DE QUELQUES CRUCIFÈRES DE L'IRAN ET DE LA TURQUIE

par

AHMAD ARYAVAND¹

AVEC 19 FIGURES

INTRODUCTION

Bien que la flore de l'Iran ait fait l'objet de nombreux travaux taxinomiques, il y a peu d'études cytotaxinomiques qui s'y rapportent. Il est évident que le matériel de la plupart des recherches cytotaxinomiques faites sur des plantes de l'Iran ne provient pas de récoltes sur le terrain, mais plutôt de jardins botaniques. Les travaux de PODLECH et DIETERLE (1969), PODLECH et BADER (1974) et POLATSCHEK (1968, 1969 et 1971) ont été réalisés essentiellement sur du matériel de l'Afghanistan.

Pour éclaircir de nombreux problèmes taxinomiques, phytogéographiques et phytogénétiques, il est nécessaire que cette riche flore soit l'objet de nombreux travaux cytotaxinomiques. Dans l'espoir de contribuer à combler cette lacune, nous avons entrepris l'étude d'un certain nombre de taxons.

Dans ce travail, nous étudierons quelques espèces appartenant à la famille de Crucifères et provenant en grande partie de l'Iran ainsi que quelques spécimens de la Turquie. Nous sommes loin d'avoir étudié cette grande famille qui, à elle seule, possède plus de 470 espèces dans le territoire couvert par « Flora Iranica » (HEDGE et RECHINGER 1968). Mais nous espérons continuer cette tâche au fur et à mesure de nos possibilités.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La plus grande partie de notre matériel consiste en boutons floraux que nous avons récoltés et fixés sur place en Iran à l'alcool-acétique (3-1).

¹ Adresse permanente : Département de Biologie, Université d'Esfahan, Esfahan, Iran.

TABLEAU I

Témoïn	Taxon	Localité ¹	n	2n
74-6	* <i>Sinapis aucheri</i> (Boiss.) O. E. Schulz	Khuzistan : 60 km N Ahvaz, 350 m alt.	7	22
74-28	<i>Eruca sativa</i> Miller	Esfahan : Roshan-Dasht, 1550 m alt.	8	
74-19	<i>Erucaria hispanica</i> (L.) Druce	Khuzistan : 20 km S Ahvaz, 150 m alt.	12	
74-17	<i>Lepidium sativum</i> L.	Khuzistan : Ahvaz, 100 m alt.	8	
74-201	<i>Lepidium vesicarium</i> L.	Esfahan : Mouteh, 2000 m alt.	12	
74-177	<i>Lepidium latifolium</i> L.	Esfahan : Cité universitaire, 1600 m alt.	8	
74-238	<i>Lepidium persicum</i> Boiss. subsp. <i>persicum</i>	Tehran : 35 km W Arak, 2000 m alt.	7	
74-148	* <i>Isatis</i> aff. <i>cappadocica</i> Desv.	Esfahan : Gameshlou, 2050 m alt.	7	
74-200	* <i>Sameraria elegans</i> Boiss.	Esfahan : Mouteh, 2000 m alt.	7	
74-198	* <i>Sameraria elegans</i> Boiss.	Esfahan : Mouteh, 2000 m alt.	14	
74-230	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	Hamadan : Morad-Baik, 1900 m alt.	16	16
74-152	* <i>Fibigia suffruticosa</i> (Vent.) Sweet	Esfahan : Gameshlou, 2050 m alt.	8	
74-164	* <i>Alyssum</i> aff. <i>menioides</i> Boiss.	Esfahan : Damaneh, 2100 m alt.	16	
74-189	<i>Alyssum dasycarpum</i> Steph. ex Willd. var. <i>dasycarpum</i>	Esfahan : Mouteh, 2000 m alt.	16	16
74-383	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	Turquie : Bucak, 1600 m alt.	16	
74-394	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	Mazandran : 25 km S Amol, 300 m alt.	16	
74-408	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	Turquie : 25 km W Sivas, 1350 m alt.	16	
74-380	<i>Alyssum minutum</i> Schlecht. ex DC.	Turquie : Boldavin, 1200 m alt.	8	16
74-391	<i>Alyssum szowitsianum</i> Fisch. et C. A. Mey.	Zandjan : 30 km E Zandjan, 1800 m alt.	8	16
74-392	<i>Alyssum szowitsianum</i> Fisch. et C. A. Mey.	Tehran : 15 km N Karadj, 1850 m alt.	8	
74-29	<i>Alyssum marginatum</i> Steud. ex Boiss.	Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.	8	
74-41	<i>Alyssum marginatum</i> Steud. ex Boiss.	Esfahan : Mt Homayoun-Shahr, 1700 m alt.	8	
74-12	* <i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm. var. <i>micranthum</i> (C. A. Mey.) Dudley	Lorestan : Tangheh-Malavi, 850 m alt.	8	
74-209	<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm. var. <i>micranthum</i> (C. A. Mey.) Dudley	Fars : Dashte Arjan, 2000 m alt.	8	
74-393	<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm. var. <i>micranthum</i> (C. A. Mey.) Dudley	Mazandran : 25 km S Amol, 300 m alt.	8	

Témoïn	Taxon	Localité	n	2n
74-216	* <i>Alyssum stapfii</i> Vierh.	Hamadan : aux environs de la ville de Hamadan, 1900 m alt.	24	
74-399	<i>Alyssum stapfii</i> Vierh.	Khorassan : 70 km W Bodjnurd, 1000 m alt.	24	
74-401	<i>Alyssum stapfii</i> Vierh.	Azerbaïdjan : 10 km S Djolfa, 1000 m alt.	24	
74-410	<i>Alyssum stapfii</i> Vierh.	Turquie : Pazar, 900 m alt.	24	
74-64	* <i>Alyssum bracteatum</i> Boiss. et Buhse	Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.	8	
74-72	<i>Alyssum bracteatum</i> Boiss. et Buhse	Esfahan : Kuhe Sofeh, 1700 m alt.	8	
74-85	* <i>Clypeola microcarpa</i> Moris	Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.	16	
74-219	<i>Clypeola microcarpa</i> Moris	Hamadan : Mt Alvand, 2200 m alt.	16	
74-61	* <i>Clypeola aspera</i> (Grauer) Turrill	Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.	14	
74-256	* <i>Clypeola aspera</i> (Grauer) Turrill	Esfahan : Shahre Kord, Bahar Abe-Zarrin, 2400 m alt.	7	
74-258	<i>Barbarea plantaginea</i> DC.	Esfahan : Kouh Rang, 2350 m alt.	8	16
74-57	* <i>Aubrieta parviflora</i> Boiss.	Esfahan : Mt Homayoun-Shahr, 1700 m alt.		
74-80	* <i>Mathiola ovatifolia</i> (Boiss.) Boiss.	Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.	6	
74-248	<i>Mathiola ovatifolia</i> (Boiss.) Boiss.	Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.	6	
74-266	* <i>Mathiola ovatifolia</i> (Boiss.) Boiss.	Esfahan : Shahre Kord, Baba Heydar, 2200 m alt.	6	
74-246	* <i>Mathiola flavida</i> Boiss.	Tehran : 20 km vers Abe Ali, 1650 m alt.	6	
74-197	<i>Mathiola chenopodiifolia</i> Fisch. et C. A. Mey.	Esfahan : 15 km N Mourtche-Khort, 1800 m alt.	6	
74-141	<i>Choriospora tenella</i> (Pall.) DC.	Esfahan : Mouteh, 2000 m alt.	6	14
74-193	* <i>Sterigmostemum acanthocarpum</i> Fisch. et C. A. Mey.	Esfahan : Ghameshlou, 2050 m alt.	7	
74-21	<i>Goldbachia laevigata</i> (M. B.) DC.	Esfahan : Mouteh, 2000 m alt.	14	
74-154	<i>Goldbachia laevigata</i> (M. B.) DC.	Esfahan : Cité universitaire, 1600 m alt.	14	
74-212	<i>Goldbachia laevigata</i> (M. B.) DC.	Esfahan : Gameshlou, 2050 m alt.	14	
74-268	<i>Erysimum crassipes</i> Fisch. et C. A. Mey.	Hamadan : aux environs de la ville de Hamadan, 1900 m alt.		28
74-139	* <i>Erysimum griffithianum</i> Boiss.	Tehran : 25 km vers Abe Ali, 1700 m alt.		14
74-82	* <i>Torularia aculeolata</i> (Boiss.) O. E. Schulz	Esfahan : Gameshlou, 2050 m alt.		20
		Esfahan : Mt Kolah-Ghazi, 1800 m alt.		14

¹ Pour les plantes provenant de l'Iran, nous avons mentionné seulement le nom de la province et de la localité.

* Les nombres chromosomiques signalés dans le tableau par un astérisque sont rapportés pour la première fois ou différent de ceux comptés par d'autres auteurs.

Une bonne partie de notre matériel concernant le genre *Alyssum* provient des graines récoltées par MM. Alain et Dominique de Chambrier en 1973, au cours d'un voyage en Iran et en Turquie. Ces graines ont été cultivées dans le jardin botanique de l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel. Les boutons ont été fixés par le professeur C. Favarger. Pour chacun des taxons étudiés, un témoin a été séché ; ces témoins seront conservés dans l'herbier de la Faculté des Sciences de l'Université d'Esfahan (Iran). Nous avons utilisé la technique classique du squash au carmin-acétique. Les espèces ont été classées d'après « Flora Iranica » (*op. cit.*) dont nous avons adopté la nomenclature. Nous n'avons figuré ici que les images cytologiques se rapportant à des plantes qui n'avaient pas encore été étudiées à ce point de vue ou qui présentaient un intérêt particulier.

OBSERVATIONS PERSONNELLES

Elles sont résumées dans le tableau I.

DISCUSSION

Nous commenterons très brièvement les principaux résultats de ces recherches.

1. *Sinapis aucheri* (Boiss.) O. E. Schulz, $n = 7$ (fig. 1)

Cette espèce n'a pas été étudiée auparavant à notre connaissance. Mais dans le genre *Sinapis*, le nombre chromosomique $2n = 14$ a été trouvé chez *Sinapis incana* L. (HEISER et WHITAKER 1948, *in* BOLKHOSKIKH et al. 1969) sur des plantes naturalisées en Californie. Relevons que SCHULZ (1919) a placé le *S. aucheri* dans la section monotypique *Chondrosinapis*, tandis que *S. incana* est placé en général dans le genre *Hirschfeldia*. Le nombre chromosomique $x = 7$ souligne la position isolée de *Sinapis aucheri*, dans le genre *Sinapis* où d'autres espèces ont $x = 9$ ou $x = 12$.

2. *Eruca sativa* Miller, $2n = 22$

Ce nombre a été trouvé par plusieurs auteurs chez cette espèce et quelques autres espèces du genre *Eruca* (*in* BOLKHOSKIKH *op. cit.*).

3. *Erucaria hispanica* (L.) Druce, $n = 8$

Cette plante a été étudiée pour la première fois par JARETZKY (1932) sous le nom d'*Erucaria aleppica* Gaertn., et il a trouvé le nombre $2n = 16$ (*in* BOLKHOSKIKH *op. cit.*).

4. *Lepidium sativum* L., $n = 12$

Si l'on fait abstraction d'une numération ancienne de JARETZKY (1932 *in* BOLKHOSKIKH *op. cit.*): $2n = 16$ qui paraît erronée, notre comptage est identique aux résultats obtenus par VAARAMA (1951) $2n = 24$, REESE (1952) $2n \approx 24$ et RAJ (1965) $n = 12$ (*in* ORNDUFF 1967) sur des plantes de différentes provenances.

5. *Lepidium vesicarium* L., $n = 8$

Ce nombre a été trouvé chez cette espèce d'abord par MANTON (1932) et ensuite par POLATSCHKEK (1971) sur du matériel d'Afghanistan. MANTON avait observé dans certaines cellules de racines le nombre $2n = 32$ (dû sans doute à des endomitoses).

6. *Lepidium latifolium* L., $n = 12$

Notre résultat confirme ceux de plusieurs auteurs (*in* BOLKHOSKIKH *op. cit.*) et cela prouve, pour le moment, que le nombre chromosomique de cette espèce est constant.

7. *Lepidium persicum* Boiss. subsp. *persicum*, $n = 8$

Ce nombre a été trouvé par POLATSCHKEK (1971) sur du matériel d'Afghanistan. PODLECH et BADER (1974) ont trouvé chez le subsp. *arianum* Hedge $2n = 16 + 3B$. Dans notre matériel, nous n'avons pas vu de chromosomes accessoires.

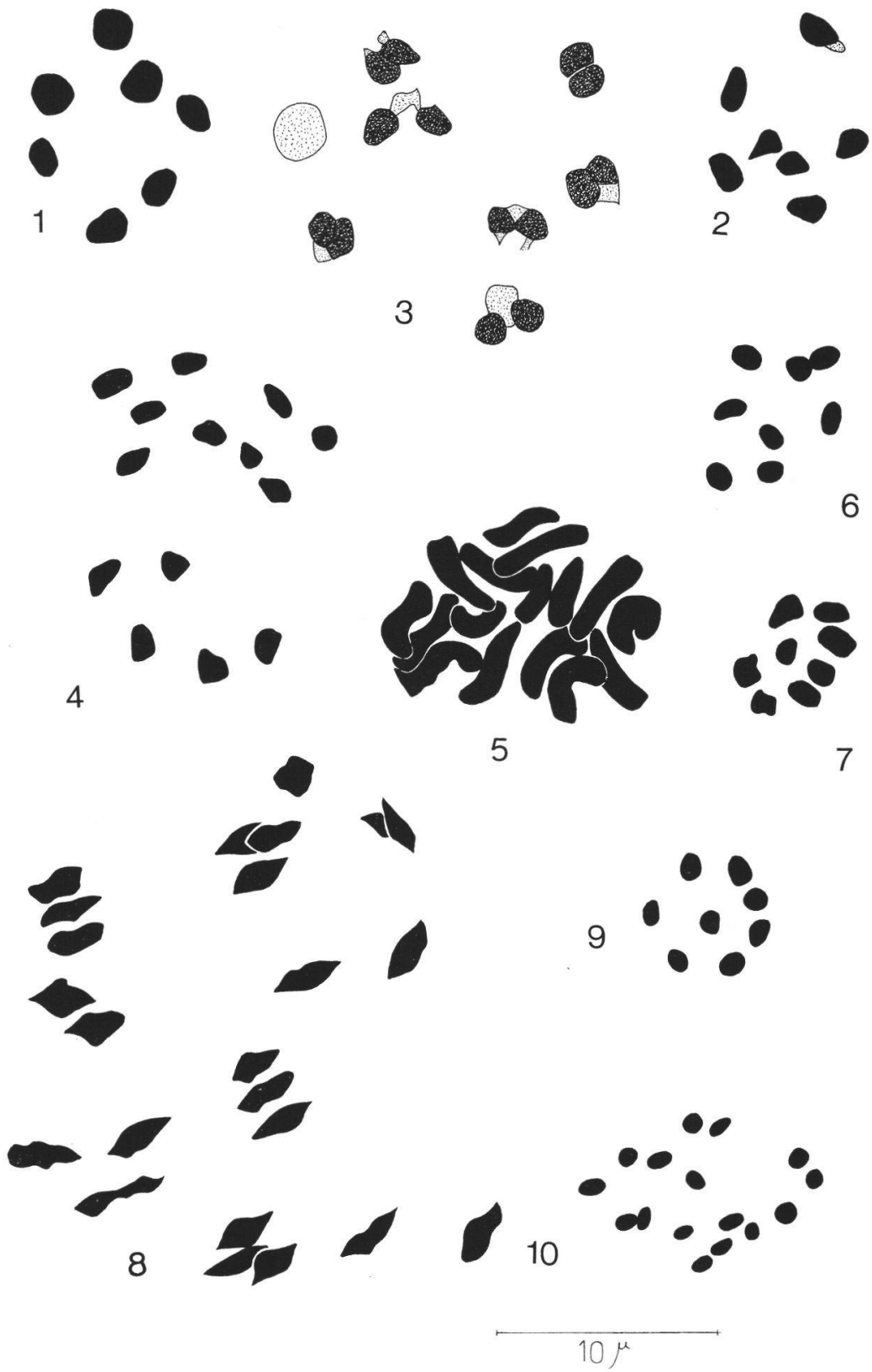
Selon VAARAMA (1951) les espèces de *Lepidium* à $2n = 24$ ne sauraient être des triploïdes. En effet, la méiose du *L. sativum*, examinée par cet auteur, s'est révélée tout à fait régulière, ce que nous pouvons confirmer nous-même pour cette espèce. VAARAMA (*op. cit.*) suppose un nombre de base primitif $x = 4$. Or QUÉZEL (1957) a compté $2n = 8$ chez *L. hirtum* (L.) DC. subsp. *atlanticum* (Ball) Maire. Si l'observation de QUÉZEL se confirmait, elle apporterait une preuve importante à l'hypothèse de VAARAMA.

8. *Isatis* aff. *cappadocica* Desv., $n = 7$ (fig. 2)

Cette espèce n'a pas été étudiée à notre connaissance, mais le nombre $n = 7$ (diploïde) a été déjà trouvé chez *I. boissierana* Reichenb. f. (POLATSCHKEK 1969) et *I. koelzii* Rech. f. (POLATSCHKEK 1971) sur du matériel d'Afghanistan. Nos échantillons témoins se rapprochaient fortement de l'*I. cappadocica* comme l'a confirmé le Dr HEDGE. En l'absence de fruits mûrs, il subsiste toutefois un léger doute, que nous nous efforcerons de lever par la suite.

9. *Sameraria elegans* Boiss., $n = 7, 14$ (fig. 3, 4)

Aucun représentant du genre *Sameraria* Desv. n'a fait l'objet d'un comptage chromosomique à notre connaissance. Nous avons trouvé deux nombres chromosomiques différents chez deux individus qui pré-



sentaient aussi une légère différence morphologique. Il semble bien qu'il existe deux races chromosomiques, l'une diploïde et l'autre tétraploïde chez cette espèce. Les chromosomes du tétraploïde ont une taille relativement plus petite que ceux du diploïde. Nous espérons étudier prochainement les différences morphologiques et la distribution géographique de ces deux races.

Au point de vue du nombre chromosomique le genre *Sameraria* se rapproche du genre *Isatis* avec lequel il a beaucoup de ressemblances morphologiques.

10. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, $n = 16$

La distribution des races (ou cytotypes) diploïde et tétraploïde de cette espèce est encore imparfaitement connue. Selon NEGODI (1951), les diploïdes seraient assez répandus dans la région méditerranéenne. Ils pourraient fort bien se trouver en Iran. Mais, jusqu'ici, nous n'avons trouvé que le tétraploïde.

11. *Fibigia suffruticosa* (Vent.) Sweet, $2n = 16$ (fig. 5)

Cette espèce n'a pas été étudiée auparavant. Le nombre chromosomique $2n = 16$ a été trouvé chez *F. clypeata* (L.) Medicus sur du matériel de Grèce (CONTANDRIOPOULOS 1969). Ces deux espèces font partie de la section *Fibigia* ; il existe donc probablement certaines affinités entre elles. Mais pour avoir une idée précise, il faudra étudier les autres espèces du genre *Fibigia*. Les chromosomes de cette espèce sont de taille moyenne.

12. *Alyssum* aff. *meniocoides* Boiss., $n = 8$ (fig. 6)

Cette espèce n'a jamais fait l'objet d'un comptage chromosomique. Il s'agit d'une espèce diploïde. La détermination de notre échantillon témoin n'est pas entièrement assurée, car cette espèce est extrêmement proche de *Alyssum linifolium* Steph. ex Willd.

13. *Alyssum dasycarpum* Steph. ex Willd. var. *dasycarpum*, $2n = 16$

Notre résultat concorde avec les comptages des autres auteurs ; citons en particulier PODLECH et DIETERLE (1969) sur du matériel

-
- Fig. 1. *Sinapis aucheri* (Boiss.) O. E. Schulz : métaphase II¹, $n = 7$.
Fig. 2. *Isatis* aff. *cappadocica* Desv. : anaphase I, $n = 7$.
Fig. 3. *Sameraria elegans* Boiss. : diacinèse, $n = 7$.
Fig. 4. *Sameraria elegans* Boiss. : anaphase I, $n = 14$.
Fig. 5. *Fibigia suffruticosa* (Vent.) Sweet : mitose somatique de l'ovaire, $2n = 16$.
Fig. 6. *Alyssum* aff. *meniocoides* Boiss. : métaphase II, $n = 8$.
Fig. 7. *Alyssum minus* (L.) Rothm. var. *micranthum* (C. A. Mey.) Dudley : deuxième mitose pollinique, $n = 8$.
Fig. 8. *Alyssum stapfii* Vierh. : métaphase I, $n = 24$.
Fig. 9. *Alyssum bracteatum* Boiss. : anaphase I, $n = 8$.
Fig. 10. *Clypeola microcarpa* Moris : métaphase II, $n = 16$.

¹ Tous nos comptages concernant la méiose sont effectués sur les cellules-mères du pollen.

d'Afghanistan. PODLECH et DIETERLE n'ont pas indiqué la variété du taxon qu'ils ont étudié, mais il s'agit probablement du var. *dasycarpum*.

14. *Alyssum desertorum* Stapf, $n = 16$

Les plantes étudiées proviennent de la Turquie et de l'Iran ; notre résultat est identique à celui obtenu par POLATSCHEK (1968) sur du matériel d'Afghanistan. Toutefois PODLECH et DIETERLE (*op. cit.*) ont trouvé pour la même espèce provenant aussi d'Afghanistan, le nombre $2n = 16$. Nos échantillons tétraploïdes paraissant appartenir au var. *desertorum*, on peut se demander si la plante diploïde de PODLECH et DIETERLE ne serait pas le var. *prostratum* Dudley. Cependant, DUDLEY qui a vérifié la détermination des auteurs allemands, n'a pas précisé la variété à laquelle appartenait l'échantillon témoin. Il faut convenir que les critères morphologiques utilisés pour distinguer ces deux variétés sont assez légers. L'avenir dira si la différence de nombre chromosomique coïncide ou non avec la limite des variétés *prostratum* et *desertorum*, ce qui n'est pas certain.

15. *Alyssum minutum* Schlecht ex DC., $2n = 16$

Notre résultat sur cette espèce concorde avec celui de CONTANDRIOPOULOS (1969) sur du matériel de Crète. Cette espèce qui possède une aire de distribution très vaste nécessite une étude approfondie.

16. *Alyssum szowitsianum* Fisch. et C. A. Mey., $n = 8$, $2n = 16$

PODLECH et DIETERLE (1969) ont obtenu eux aussi le nombre $2n = 16$ sur du matériel d'Afghanistan. Notre comptage porte sur deux provenances différentes ; on peut donc dire provisoirement que cette espèce propre au SW de l'Asie semble uniforme au point de vue du nombre chromosomique.

17. *Alyssum marginatum* Steud. ex Boiss., $n = 8$

Ce nombre a été trouvé pour cette espèce par ZAKHARYEVA et ASTANOVA en 1968 (*in* BOLKHOSKIKH et *al.* 1969) probablement sur du matériel de l'URSS.

18. *Alyssum minus* (L.) Rothm. var. *micranthum* (C. A. Mey.) Dudley,
 $n = 8$ (fig. 7)

Nous avons étudié trois échantillons provenant de trois localités très éloignées, qui nous ont donné le nombre diploïde. Cette espèce n'avait pas été étudiée auparavant.

19. *Alyssum stapfi* Vierh., $n = 24$ (fig. 8)

Cette espèce n'a pas fait l'objet d'un comptage chromosomique. Nous avons compté le même nombre chromosomique pour les échantillons provenant de localités très différentes. C'est d'ailleurs la seule

espèce hexaploïde parmi les *Alyssum* que nous avons étudiés. POLATSCHEK (1971) a trouvé, lui aussi, un nombre hexaploïde chez un *A. turkestanicum* d'Afghanistan.

20. *Alyssum bracteatum* Boiss. et Buhse, $n = 8$ (fig. 9)

C'est à notre avis le premier comptage publié sur cette espèce vivace, endémique iranienne de la section *Odontarrhena* (C. A. Mey.) Hooker.

En résumé, nous avons étudié neuf espèces d'*Alyssum* réparties dans les quatre sections: *Meniocus* (Desv.) Hooker, *Psilonema* (C. A. Mey.) Hooker, *Alyssum* et *Odontarrhena* (C. A. Mey.) Hooker.

Le genre *Alyssum* est bien représenté dans la flore de l'Iran (36 espèces dans « Flora Iranica », dont une dizaine d'endémiques). Tout d'abord au point de vue du nombre chromosomique de base, nos résultats confirment ceux de CONTANDRIOPOULOS et AFZAL-RAFII (1973) sur les *Alyssum* de Turquie. Si, comme l'a proposé récemment KUPFER (1974), on sépare des *Alyssum* le genre asiatique *Ptilotrichum* et le genre ouest-européen et nord-africain *Hormathophylla* (*sensu* Kupfer), le genre *Alyssum* gagne en homogénéité et, dans l'état actuel de nos connaissances, ne comprend plus que des espèces à $x = 8$.

Au point de vue du degré de polyploïdie, les espèces étudiées se répartissent en diploïdes ($n = 8$), tétraploïdes ($n = 16$) et hexaploïdes ($n = 24$). Dans notre matériel nous n'avons pas trouvé de taxons octoploïdes ($n = 32$), comme c'est le cas, par exemple, de l'*Alyssum propinquum* Baumg. (CONTANDRIOPOULOS et AFZAL-RAFII *op. cit.*). Les espèces que nous avons étudiées sont pour la plupart (7 sur 9) des diploïdes. Le grand nombre d'espèces d'*Alyssum* dans le territoire de la « Flora Iranica », la richesse relativement grande en taxons endémiques et la présence de nombreux taxons diploïdes donnent à penser que l'Iran et l'Afghanistan représentent un des centres d'origine du genre *Alyssum*. Cependant, ce genre paraît poursuivre de nos jours son évolution en Asie occidentale, comme le prouve l'existence, démontrée par CONTANDRIOPOULOS et AFZAL-RAFII (*op. cit.*) de phénomènes de polyploïdie intraspécifique chez plusieurs *Alyssum* d'Anatolie. Or, il semble bien, d'après les résultats de PODLECH et DIETERLE (*op. cit.*) d'une part ($n = 8$), ceux de POLATSCHEK (*op. cit.*) et les nôtres d'autre part ($n = 16$), qu'il y ait aussi des races chromosomiques chez *A. desertorum* (Iran et Afghanistan).

21. *Clypeola microcarpa* Moris, $n = 16$ (fig. 10)

L'espèce collective *Clypeola jonthlaspi* L., à laquelle plusieurs auteurs, dont surtout BREISTROFFER (1936-1938 et 1943-1946) rattachent le *C. microcarpa* à titre de sous-espèce (= *C. jonthlaspi* L. ssp. *microcarpa* Rouy et Foucaud), a fait l'objet d'un important travail de BONNET (1963). L'auteur français a compté $2n = 16$ sur plusieurs populations du ssp. *microcarpa* provenant de la France méditerranéenne (trois

variétés différentes) et $2n = 32$ sur le ssp. *macrocarpa* Fiori. JARETZKY (1928), de son côté, avait compté $2n = 32$ sur une plante du jardin botanique de Kiel, qu'il nomme *C. jonthlaspi* ssp. *Gaudini* (Trachsel) Thellung. Ce dernier taxon, rattaché d'abord au ssp. *microcarpa* à titre de var. *major* Gaud. emend. Breistr., fut transféré par BREISTROFFER (1943-1946) dans le ssp. *mesocarpa* Breistr. Cependant, ainsi que le remarque BONNET (*op. cit.*), on ne peut pas tirer de conclusions cytologiques du comptage de JARETZKY, puisque cet auteur n'a pas indiqué l'origine de son matériel.

Nos observations montrent que le ssp. *microcarpa* possède deux races chromosomiques, l'une diploïde occidentale (sud de la France), découverte par BONNET, l'autre tétraploïde orientale (Iran : Esfahan, Hamadan).

L'état actuel des connaissances cytologiques sur cette espèce collective peut se résumer ainsi :

ssp. *microcarpa* : $\begin{cases} 2n = 16 \text{ (sud de la France), BONNET} \\ 2n = 32 \text{ (Iran), le présent auteur} \end{cases}$

ssp. *mesocarpa* : $2n = 32$ (origine inconnue), JARETZKY

ssp. *macrocarpa* : $2n = 32$ (sud de la France, Roumanie), BONNET

Comme RECHINGER (*in* HEDGE et RECHINGER 1968) fait remarquer que la distinction des *C. jonthlaspi* et *microcarpa* est assez difficile à faire en Iran, une étude biosystématique sur ce groupe serait d'un grand intérêt. Nous nous proposons de la réaliser prochainement.

22. *Clypeola aspera* (Grauer) Turrill, $n = 7, n = 14$ (fig. 11 et 12)

Cette espèce est intéressante pour les raisons suivantes :

- 1^o Elle présente un nouveau nombre chromosomique de base pour le genre *Clypeola* ($x = 7$). Le genre *Clypeola* est représenté dans « Flora Iranica » par 5 espèces différentes, il sera donc intéressant d'étudier le nombre chromosomique des autres espèces principalement ceux de *Clypeola lappacea* et de *Clypeola dichotoma*. *Clypeola aspera* appartient à la section *Bergeretia* DC. On peut supposer, dans l'état actuel de nos connaissances, que le nombre $x = 8$ est particulier à la section *Jonthlaspi* et $x = 7$ à la section *Bergeretia*.

Fig. 11. *Clypeola aspera* (Grauer) Turrill : métaphase I, $n = 7$.

Fig. 12. *Clypeola aspera* (Grauer) Turrill : métaphase II, $n = 14$.

Fig. 13. *Aubrieta parviflora* Boiss. : mitose somatique de l'ovaire, $2n = 16$.

Fig. 14. *Mathiola ovatifolia* (Boiss.) Boiss. : diacinèse, $n = 6$.

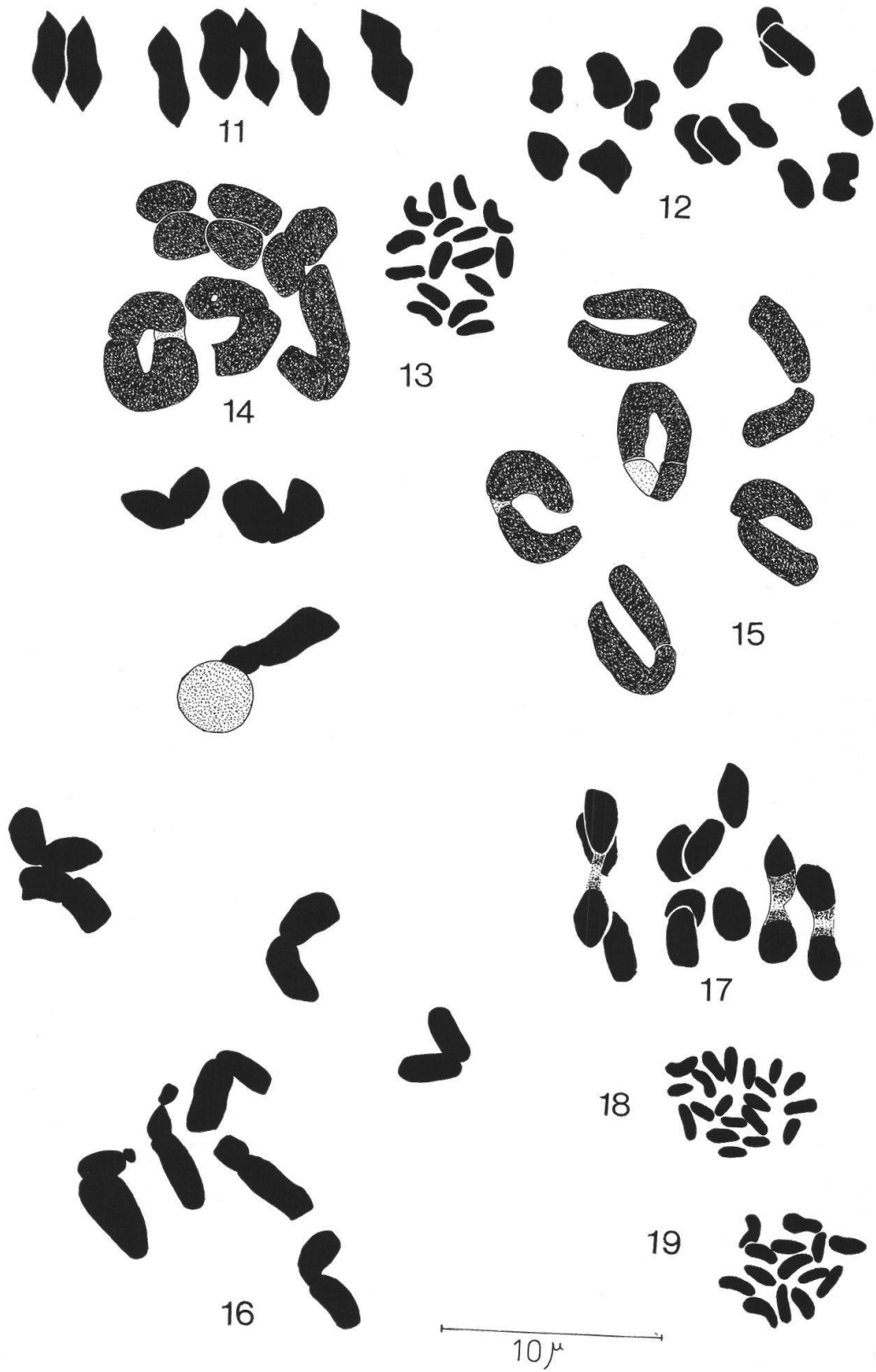
Fig. 15. *Mathiola flavida* Boiss. : diacinèse, $n = 6$.

Fig. 16. *Mathiola chenopodiifolia* Fisch. et C. A. Mey. : mitose somatique de l'ovaire, $2n = 12$.

Fig. 17. *Sterigmostemum acanthocarpum* Fisch. et C. A. Mey. : métaphase I, $n = 7$.

Fig. 18. *Erysimum griffithianum* Boiss. : mitose somatique de l'ovaire, $2n = 20$.

Fig. 19. *Torulularia aculeolata* (Boiss.) O. E. Schulz : mitose somatique de l'ovaire, $2n = 14$.



2° Nous avons trouvé chez un autre échantillon appartenant à cette espèce, avec une différence morphologique assez distincte, un nombre chromosomique tétraploïde ($n = 14$). Il semble bien qu'il existe dans cette espèce deux races chromosomiques différentes. Nous espérons étudier, ultérieurement les différences morphologiques et la distribution géographique de ces deux races.

23. *Barbarea plantaginea* DC., $n = 8$

Notre résultat concorde avec celui de PODLECH et DIETERLE (1969) sur du matériel d'Afghanistan, et il semble bien que $x = 8$ soit pour le moment le seul nombre de base de ce genre.

24. *Aubrieta parviflora* Boiss., $2n = 16$ (fig. 13)

Cette espèce n'a pas été étudiée auparavant, mais notre résultat concorde avec ceux obtenus sur les autres espèces de ce genre (cf. PHITOS 1970). Les chromosomes sont en général de petite taille.

25. *Mathiola ovatifolia* (Boiss.) Boiss., $n = 6$ (fig. 14)

Il semble que le nombre chromosomique de cette plante soit rapporté ici pour la première fois. MANTON (1932) avait trouvé chez *M. odoratissima* R. Br. $2n = 12$. Ces taxons sont sans doute assez voisins, puisque BOISSIER (in « Flora Iranica », 1968) avait d'abord considéré le premier comme une variété du deuxième. Les chromosomes de cette plante sont de taille relativement grande.

26. *Mathiola flavida* Boiss., $n = 6$ (fig. 15)

Cette espèce, non plus, n'a jamais été l'objet d'un comptage chromosomique. Les chromosomes sont grands comme ceux de l'espèce précédente.

27. *Mathiola chenopodiifolia* Fisch. et C. A. Mey.,
 $2n = 12, n = 6$ (fig. 16)

Notre résultat concorde avec celui de POLATSCHEK (1971) sur du matériel d'Afghanistan. Nous avons essayé d'établir le caryogramme de cette espèce. Nous avons observé dans les métaphases somatiques de l'ovaire 6 chromosomes à constriction médiane, 2 chromosomes à constriction submédiane, 2 chromosomes à centromère subterminal, chacun avec un satellite, et 2 chromosomes à centromère subterminal.

A la suite des travaux de PODLECH et DIETERLE (1969), de POLATSCHEK (1968, 1971) et du présent auteur, 6 espèces de *Mathiola* de la « Flora Iranica » ont été étudiées. Dans toutes ces espèces, le nombre de base est 6 et, seul *M. graminea*, étudié par POLATSCHEK, se montre tétraploïde.

28. *Choriospora tenella* (Pall.) DC., $2n = 14$

Notre résultat concorde avec les résultats des comptages de JARETZKY (1929, in BOLKHOSKIKH et al. 1969) et MANTON (1932).

29. *Sterigmostemum acanthocarpum* Fisch. et C. A. Mey.,
 $n = 7$ (fig. 17)

A notre connaissance aucun représentant du genre *Sterigmostemum* n'a été étudié au point de vue cytologique. Ce genre fait partie de la tribu des *Hesperideae*, dont quelques autres représentants comme *Goldbachia*, *Hesperis*, *Erysimum* et *Malcolmia*, présentent souvent le nombre de base 7.

30. *Goldbachia laevigata* (M. B.) DC., $n = 14$, $2n = 28$

En regard du résultat obtenu par POLATSCHEK (1971) sur du matériel d'Afghanistan ($2n = 14$), nos échantillons, de provenances assez éloignées les unes des autres, sont tous tétraploïdes ($x = 7$). Il semble donc y avoir deux races chromosomiques dans cette espèce, et il sera très intéressant de préciser les différences morphologiques qui les séparent et de limiter l'aire de distribution de chacune d'entre elles. Il faut ajouter que POLATSCHEK (*op. cit.*) rapporte le nombre $2n = 28$ chez *Goldbachia torulosa* DC. sur du matériel du Pakistan. Or, d'après la « Flora Iranica », il est assez difficile de distinguer exactement les limites morphologiques entre ces deux taxons.

31. *Erysimum crassipes* Fisch. et C. A. Mey., $2n = 14$

Cette plante a été étudiée par POLATSCHEK (1971) sur du matériel de l'Azerbaïdjan (Iran). Cet auteur a signalé l'existence d'un chromosome B dans certaines cellules ($2n = 14 + 0 - 1B$). Nous n'en avons pas observé dans notre matériel.

32. *Erysimum griffithianum* Boiss., $2n = 20$ (fig. 18)

Le nombre chromosomique de base ($x = 10$), à notre connaissance, est nouveau pour le genre *Erysimum*. Chez ce genre existent déjà les nombres de base 7, 8, 9, 11 et 12. D'après POLATSCHEK (1968), il est possible qu'il existe une certaine affinité morphologique entre les espèces *E. repandum* ($2n = 16$), *E. sisymbrioides* ($2n = 18$) et *E. griffithianum*. Mais cet auteur ne savait pas encore le nombre chromosomique de cette dernière espèce.

Le problème de l'affinité entre les différents taxons du groupe *E. sylvestre-grandiflorum* a été étudié en Europe occidentale par C. FAVARGER (1972). L'auteur a signalé l'existence de plusieurs nombres chromosomiques chez des taxons très affines appartenant à une même espèce collective. On peut donc supposer qu'une telle ressemblance existe entre *E. repandum* et *E. sisymbrioides* d'une part et *E. sisym-*

brioides et *E. griffithianum* d'autre part, en dépit de la différence du nombre de base. Il sera très intéressant d'étudier la cytogéographie de ces taxons et leurs affinités morphologiques et cytologiques.

33. *Torularia aculeolata* (Boiss.) O. E. Schulz, $2n = 14$ (fig. 19)

Cette espèce n'a pas été étudiée auparavant et le nombre $n = 7$ n'a pas été signalé pour le genre *Torularia* à notre connaissance. SÖRENSEN (1954), JÖRGENSEN et al. (1958) ont trouvé chez *T. humilis* (C. A. Mey.) O. E. Schulz $2n = 42$, et BÖCHER et LARSEN $2n = 56$ (in BOLKHOSKIKH et al. 1969). POLATSCHKEK (1971) a compté, chez *Torularia torulosa* (Desf.) O. E. Schulz, le nombre chromosomique $2n = 28$ sur du matériel d'Afghanistan. Ces données montrent que le nombre de base chez *Torularia* peut être de 7.

Remerciements

Nos recherches ont été poursuivies à l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel sous la direction du professeur C. Favarger. M. le professeur C. Favarger nous a accordé toutes les facilités, son appui et ses conseils très précieux. Qu'il nous soit permis de lui exprimer notre profonde et sincère reconnaissance.

La détermination de nos plantes a été vérifiée par le Dr I. Hedge (Edimbourg), auquel nous exprimons toute notre gratitude.

Que les personnes qui, de près ou de loin, nous ont encore apporté leur aide dans la réalisation de ce travail, trouvent ici l'expression de notre vive reconnaissance.

Enfin nous sommes très obligé envers le Dr G. Motamedi, Recteur de l'Université d'Esfahan, qui nous a accordé une année sabbatique pour la réalisation de nos recherches sur la flore de l'Iran.

Résumé

Nous avons étudié les nombres chromosomiques de 50 plantes de la famille des Crucifères de l'Iran et de la Turquie appartenant à 33 espèces et 18 genres différents. Les nombres chromosomiques de 16 espèces et ceux relatifs à 2 genres (*Sameraria* Desv. et *Sterigmostemum* M. B.) sont publiés pour la première fois. Des nombres de base nouveaux sont apportés pour les genres *Clypeola* L. et *Erysimum* L., et des races chromosomiques ont été mises en évidence chez *Sameraria elegans* Boiss. et *Clypeola aspera* (Grauer) Turrill.

Zusammenfassung

Die Chromosomenzahl von 50 Spermatophyten aus dem Iran und der Türkei wurde festgestellt. Es handelt sich dabei um 33 Arten und 18 Gattungen aus der Familie der Kreuzblütler. Die Chromosomenzahl von 16 Arten und 2 Gattungen (*Sameraria* Desv. und *Sterigmostemum* M. B.) wird erstmals veröffentlicht. Neue Grundzahlen wurden für die Gattungen *Clypeola* L. und *Erysimum* L. gefunden, und Chromosomenrassen oder Zytotypen wurden für *Sameraria elegans* Boiss. und *Clypeola aspera* (Grauer) Turrill entdeckt.

Summary

We have established the chromosome number of 50 plants of the family of Cruciferae from Iran and Turkey belonging to 33 different species and 18 genera. The chromosome number of 16 species and 2 genera (*Sameraria* Desv. and *Sterigmostemum* M. B.) were unknown previously. New basic numbers has been mentioned for the genera *Clypeola* L. and *Erysimum* L. and chromosome races have been detected for *Sameraria elegans* Boiss. and *Clypeola aspera* (Grauer) Turrill.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLKHOSKIKH, Z., GRIF, V., MATVEJEVA, T. et ZAKHARYEVA, O. — (1969). Chromosome numbers of flowering plants. 926 pp., *Leningrad*.
- BONNET, A. L. M. — (1963). Contribution à l'étude caryologique de *Clypeola Jonthlaspi* L. *Nat. Monspel.*, sér. Bot., 15 : 29-40.
- (1963). Contribution à l'étude caryologique du genre *Alyssum*. *Ibid.* 15 : 41-52.
- BREISTROFFER, M. — (1936-1938). Révision systématique des variations du *Clypeola Jonthlaspi* L. *Candollea* 7 : 140-166.
- (1943-1946). Nouvelles contributions à l'étude monographique du *Clypeola Jonthlaspi* L. *Ibid.* 10 : 241-280.
- CONTANDRIOPOULOS, J. — (1969). Contribution à l'étude cytotaxinomique des *Alyssae* Adams de Grèce. *Bull. Soc. bot. Suisse* 79 : 313-334.
- CONTANDRIOPOULOS, J. et AFZAL-RAFII, Z. — (1973). Contribution à l'étude cytotaxinomique des *Alyssum* de Turquie. *Ibid.* 83 (1) : 14-29.
- DARLINGTON, C. et WYLIE, A. P. — (1955). Chromosome atlas of flowering plants. 519 pp., *London*.
- FAVARGER, C. — (1972). Nouvelle contribution à l'étude cytologique du genre *Erysimum* L. *Ann. Sc. de l'Univ. de Besançon*, 3^e sér., Bot., 12 : 49-56.
- HEDGE, I. et RECHINGER, K. H. — (1968). Flora Iranica, *Cruciferae*. 371 pp., 36 tabl., *Graz, Austria*.

- JARETZKY, R. — (1928). Untersuchungen über Chromosomen und Phylogenie bei einigen Cruciferen. *Jahrb. f. wiss. Bot.* 68 : 1-45.
- KUPFER, Ph. — (1974). Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* vol. 23, 322 pp., pl. 1-10, Genève.
- LÖVE, A. — (1967-1972). IOPB Chromosome number reports. IX-XXXVIII, *Taxon*, 16-21.
- MANTON, I. — (1932). Introduction to the general cytology of the *Cruciferae*. *Ann. Botany* 46, 183 : 509-556.
- MOORE, R. J. — (1970). Index to plant chromosome numbers for 1968. *Regnum Vegetabile* 68. 115 pp., Utrecht.
- (1971). *Ibid.* for 1969. *Ibid.* 77. 112 pp., Utrecht.
- (1972). *Ibid.* for 1970. *Ibid.* 84. 134 pp., Utrecht.
- NEGODI, G. — (1950). Tetraploidi da colchicina in *Capsella bursa-pastoris* Moench. *Atti Mem. Accad. Sci. Modena* V, 9 : 27-38.
- ORNDUFF, R. — (1967). Index to plant chromosome numbers for 1965. *Regnum Vegetabile* 50. 128 pp., Utrecht.
- (1969). *Ibid.* for 1967. *Ibid.* 59. 129 pp., Utrecht.
- PHITOS, D. — (1970). Die Gattung *Aubrieta* in Griechenland. *Candollea* 25 (1) : 69-87.
- PODLECH, D. et DIETERLE, A. — (1969). Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen. *Candollea* 24 (2) : 185-243.
- PODLECH, D. et BADER, O. — (1974). *Ibid.* II. *Mitt. Bot. München* 2 : 457-488.
- POLATSCHKEK, A. — (1968). Cytotaxonomische Beiträge zur Flora Iranica I. *Ann. Naturh. Mus. Wien* 72 : 581-586.
- (1969). *Ibid.* II. *Ibid.* 73 : 99-101.
- (1971). *Ibid.* III. *Ibid.* 75 : 173-182.
- QUÉZEL, P. — (1957). Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. *Encyclop. Biogéogr. et Ecol.* 10, 137, 463 pp.
- REESE, G. — (1952). Ergänzende Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropäischer Gefäßpflanzen I. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 64 (9) : 240-255.
- SCHULZ, O. E. — (1919-1923). *Cruciferae, Brassicae*. In ENGLER : Das Pflanzenreich. IV-105 : 290 pp. + 100 pp., Leipzig.
- VAAARAMA, A. — (1951). Chromosome number and cryptic polyploidy in *Lepidium sativum*. *Hereditas* 37 (1-2) : 290-292.
-