

Quelques remarques sur la méiose chez l'hybride stérile de *Nicotiana atropurpurea* × *Nic. silvestris*.

par

Z. WÓYCICKI.

(entré le 4. VII. 1933).

Quand je résumais en 1918<sup>1)</sup> le développement des anthères et des grains de pollen, chez le bâtarde *Nicotiana atropurpurea* × *Nic. silvestris*, obtenu en 1915, par Hoser et Malinowski, j'ai accentué à la fin (point 18) que „pendant la première division normale du noyau d'une gonotoconte... apparaissent distinctement douze paires de chromosomes, dont six paires sont composées de chromosomes grands et irréguliers, d'une paire de chromosomes de même forme, tant soit peu plus petits, de quatre paires de chromosomes presque ronds et d'une paire de chromosomes très petits“<sup>2)</sup>.

Ces relations ont été représentées dans les figures 51, 52 et 53.

Comme le manque de matériaux ne m'a pas alors permis d'étudier *N. atropurpurea* et *N. silvestris*, je n'ai pu dire rien de précis sur le caractère morphologique des différents chromosomes pendant la métaphase. Je me rendais cependant exactement compte, que l'interprétation de madame Sadowska d'après laquelle „le gros fil en se fendant donne ordinairement

1) Ce mémoire n'est apparu qu'en 1921. Discipl. Biolog. Archiv. Soc. Scient. Varsaviensis — V. 1.

2) L. c. p. 51. M. Sadowska avait déjà remarqué la présence des petits chromosomes dans le travail cité plus bas, elle dit: „deux petits chromosomes qui apparaissent souvent méritent notre attention“ (1. c., p. 818).

treize chromosomes... et *chacun*<sup>1)</sup> de ces chromosomes est un chromosome double<sup>2)</sup> — donnait prise à quelques doutes.

Les études très étendues, faites plus tard, sur les *Nicotiana*, par Clausen et Goodspeed (1926), Goodspeed, Clausen et Chipman (1926), Chipman et Goodspeed (1927), Briger (1927) et Clausen (1928, 1932) — ont élucidé le caractère des plaques équatoriales du dit bâtard. Mais ce sont les recherches de Darlington, sur *Prunus* (1928) et de Lawrence sur *Dahlia* (1930), sans parler d'une série d'autres recherches, basées sur les résultats classiques des travaux de Roseng sur *Drosera* (1904), qui ont permis de reconnaître définitivement les relations avec lesquelles nous avons à faire chez l'hybride nommé ci-dessus.

Les recherches de Goodspeed (1923) nous ont appris que, chez *Nicotiana silvestris*, le nombre réduit des chromosomes = 12; il s'ensuit qu'on peut s'attendre à trouver 12 bivalents allosyndétiques chez le bâtard *N. atropurpurea* × *N. silvestris*. Ce sont évidemment les grands chromosomes irréguliers, en forme de tronçons, qu'avec raison madame Sachsow a pris pour des chromosomes doubles<sup>3)</sup>; elle a élevé leur nombre à treize, en se basant sur le fait que, dans les cellules proarchésporales le nombre des chromosomes, le plus souvent rencontré est 26<sup>4)</sup>.

D'autre part nous savons maintenant<sup>5)</sup> que, chez *N. Tabacum* var. *purpurea*  $n = 24$ , ce qui répond au nombre des chromosomes qui apparaissent par paires chez le bâtard en question; ce nombre doit évidemment caractériser *N. atropurpurea*. En un mot, pendant la division hétérotypique du bâtard *N. atropurpurea* × *N. silvestris*, nous devrions trouver dans la plaque métaphasique, comme je l'ai déjà mentionné, 12 bivalents et 12 univalents privés de partenaires homologues<sup>6)</sup>.

1) Mon italique.

2) M. Sachsow, 1917, l. c., p. 818.

3) L. c., p. 818.

4) Sachsow, M. L. c., p. 818.

5) Chipman, R. H. and Goodspeed T. H. 1927 Univer. Calif. Public. in Botany. V. 11. Nr. 8.

6) Le nombre somatique des chromosomes (48 au lieu de 36 (24+12) attendus) rencontrés dans les cellules tapétales peut s'expliquer seulement par la supposition, que la garniture de *Nic. silvestris* subit plutôt une division et une séparation des moitiés de chromosomes, que celle de *Nic. atropurpurea*.

En conséquence l'interprétation du dessin donnée par madame S a c h s o w a dans sa publication de 1917, se présente aujourd'hui sous un aspect différent. D'après l'auteur: „Sur la figure 11 on voit les chromosomes en nombre diploïde — vingt-cinq sur une plaine optique (le vingt-sixième, placé plus haut, sur une autre plaine optique, forme une paire avec un grand chromosome placé à part, près de la cloison de la cellule). Une partie des chromosomes n'est pas encore tout à fait partagée, ils sont au stade de division, ce qu'on peut reconnaître à leur forme caractéristique; d'autres déjà partagés *forment encore des paires distinctes, qui sont toujours composées de deux chromosomes de la même grandeur*“<sup>1)</sup>.

Vu l'état de nos connaissances actuelles, sur la cytologie des bâtarde en général<sup>2)</sup>, et des bâtarde du tabac en particulier, cette interprétation ne se laisse plus maintenir. Si l'on compare la figure 11 de madame S a c h s o w a avec mes figures 51, 52, 53 de 1918, et avec les figures 71 — 74 et 75 de la publication présente, il n'est pas douteux, que les grands chromosomes constrictés et „non-entièrement“ partagés, sont des bivalents allosynthétiques; par contre les chromosomes plus petits — sont des chromosomes univalents appartenants à *N. atropurpurea* et non des moitiés de bivalents, déjà partagés dans ce stade. Cependant, l'observation de l'auteur que, ces chromosomes apparemment partagés „*forment encore des paires distinctes*“ est tout à fait juste. Mais—comme on peut le voir dans les figures 74 et 75 ci-jointes<sup>3)</sup>, et en partie dans les figures 71—73, ces paires sont formées non seulement par les chromosomes plus petits, mais aussi par les grands chromosomes au caractère bivalent.

Cette disposition par paires est ce qu'on nomme dernièrement une association secondaire („secondary association“) dont D a r l i n g t o n nous a donné une image extraordinairement claire, sur la figure 57 de son travail sur *Prunus* (1928) et à laquelle

1) S a c h s o w a M., 1917. L. c. p. 819. Ma cursive.

2) Voir le bref excellent résumé concernant les relations mentionnées chez T i s c h l e r (1925) et chez F e d e r l e y (1928), ainsi que les publications apparues plus tard comme „Einführung in die Cytologie“ S h a r p-J a r e t z k y, 1931 et „Recent Advances in Cytology“. D a r l i n g t o n, 1932.

3) Je présente mes remerciements à Mr. le docteur G o r c z y n s k i pour l'exécution des figures.

Lawrence (1930) a consacré une attention spéciale en raison de ses recherches sur *Dahlia*<sup>1</sup>).

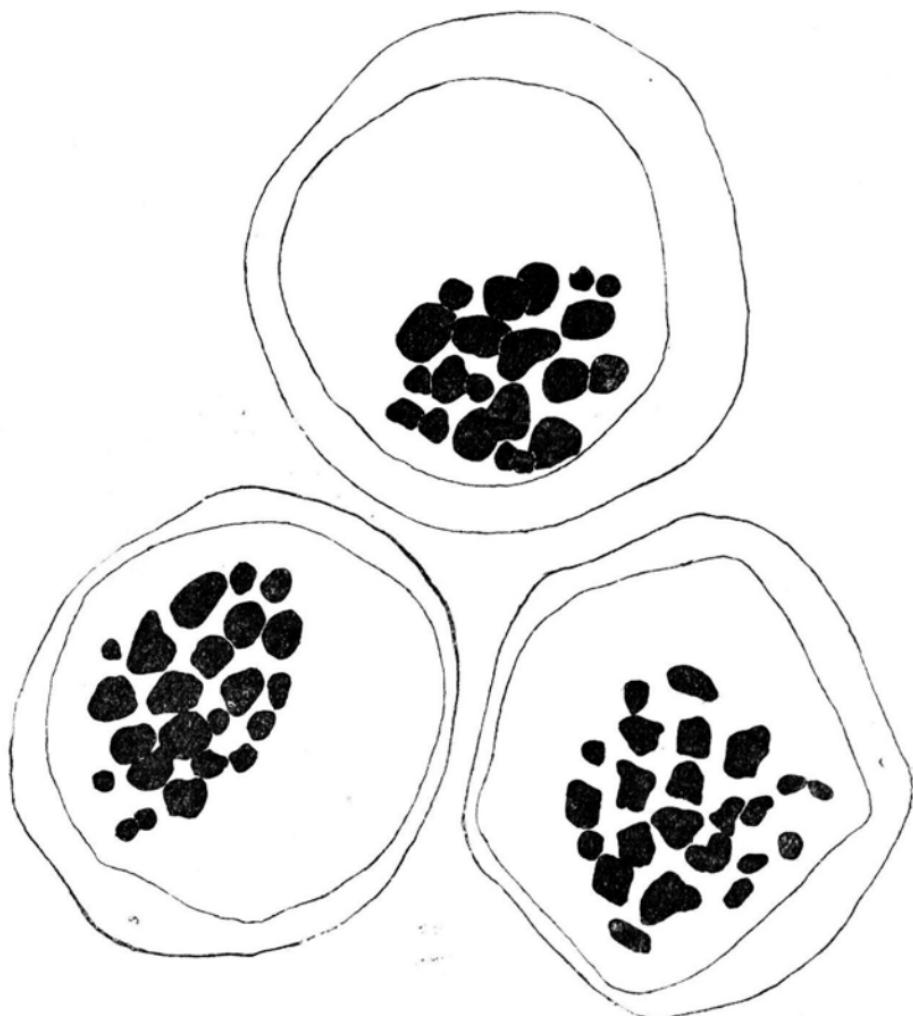


Fig. 71, 72, 73, Les plaques métaphasiques de la division 1) réductrice chez le bâtarde *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris*  $\times$  3000.

Chez *Prunus* l'association secondaire („secondary pairing“) commence pendant la diakinèse et parvient à son plus haut degré d'après Darlington „at metaphase of the first division“<sup>2</sup>).

<sup>1)</sup> S a x (1931) montre aussi une pareille association secondaire „at laste diakinèsis“ sur la fig. 8 pour *Crataegus Deweyana*; de plus on la voit très distinctement, quoique l'auteur n'en parle pas, parmi les bivalents et les univalents dans la plaque métaphasique (S a x, 1931, fig. 20) de la première division chez *Sorbus auricularis bulbiformis*, où nous avons probablement à faire avec 17 bivalents *Pyrus communis*  $\times$  *Sorbus Aria* et 17 univalents *Pyrus communis*.

<sup>2)</sup> Darlington C. D., l. c. p. 231.

La même chose a lieu chez le bâtard *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris*, comme on le voit dans les plaques représentées sur les figures 74 et 75, où l'association secondaire se jette immédiatement aux yeux. Pourtant chez *Prunus* et *Dahlia*, les chromosomes secondairement associés, univalents, comme bivalents, restent assez distinctement séparés, tandis que chez le bâtard dont il est question, ils se rapprochent tellement (fig. 74 et 75) qu'à certaines places<sup>1)</sup>,

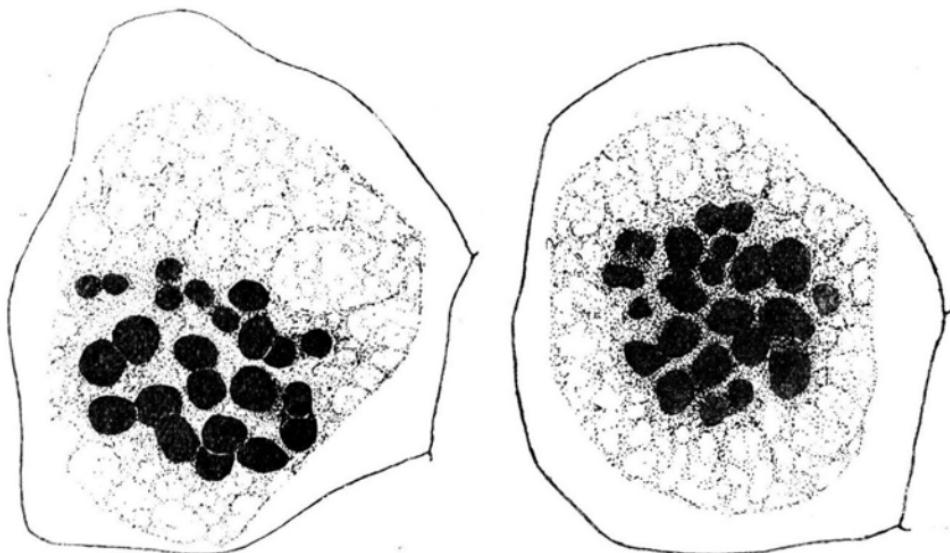


Fig. 74, 75 „Secondary association“ dans les plaques métaphasiques de la division hétérotypique, dans les cellules-mères du pollen chez le bâtard *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris*.  $\times 3000$ .

il est difficile de définir les limites des composants (voir aussi les figures 72 et 73, les univalents placés du côté droit). On voit la même chose sur la figure 11 de madame Sach sow a, où les univalents associés sont placés du côté gauche de la cellule.

Nous savons par les observations de madame Sach sow a que „les chromosomes n'abandonnent pas en même temps la plaque équatoriale et qu'une partie peut rester dans le cytoplasme“<sup>2)</sup>. Les anaphases, qui se trouvent dans les préparations de l'auteur, ne permettent cependant pas de tirer de conclusions définitives sur la manière de séparation.

Dans certains cas les images obtenues témoigneraient plutôt que<sup>3)</sup> les choses se passent ici comme chez les bâtards des roses

1) Lawrence, W. J. C., l. c., p. 361.

2) Sach sow a, M., l. c., p. 820.

3) Sach sow a M., l. c., p. fig. 15.

(Täckholm 1922) ou comme chez le bâtard *Sorbopyrus*, c'est-à-dire que, les partenaires des chromosomes bivalents se dirigent les premiers vers les pôles.

Lawrence affirme que chez *Dahlia*, „association is also seen in the second metaphase“<sup>1)</sup>, chez le bâtard *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris* les plaques métaphasiques „les plus normales“, — si je puis m'exprimer ainsi — de la seconde division (homotypique) ne montrent plus une association si distincte, pour cette raison que les univalents troublent la clarté des relations (fig. 76, 77 et 78). Dans les deux plaques de la fig. 76, p. ex. nous voyons 7 chromosomes à l'intérieur d'une couronne de 12 partenaires jumeaux. Le même nombre, et le même arrangement de ces éléments se retrou-

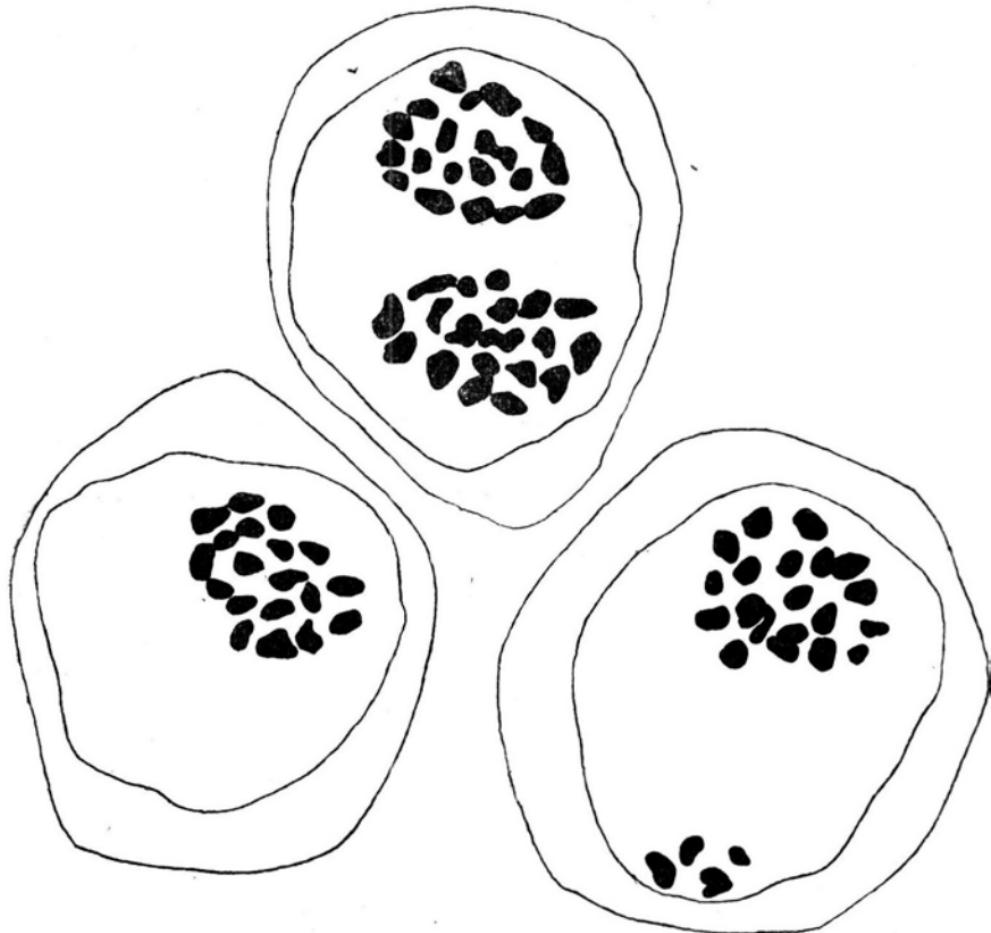


Fig. 76, 77, 78. Les plaques métaphasiques de la division homotypique chez le bâtard *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris*  $\times$  3000.

1) Peut-être est la faute du fixateur.

vent sur les figures 77 et 78, avec cette différence, que l'association secondaire des ci-devant partenaires est encore moins distincte que sur la figure 76. Il résulte des nombres cités plus haut, qu'une seule „paire“ secondaire d'univalents, la plus grande — comme le démontrent les dimensions des chromosomes — subit une division; les autres se séparent de manière qu'un chromosome entier de chaque „paire“ se dirige vers un pôle, le second vers l'autre.

Par conséquent cette paire exceptionnelle d'univalents se comporterait comme p. ex. les chromosomes simples, non associés, chez les roses<sup>1)</sup> ou chez les bâtards de *Triticum*<sup>2)</sup>, quant aux univalents restants, ils se dirigerait vers les pôles d'après le mode caractéristique pour *Drosera*<sup>3)</sup>.

Quant aux autres combinaisons apparaissant pendant la méiose chez le bâtard stérile de *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris* je n'en parle pas ici, ne voulant pas répéter des choses qui en son temps, ont été publiées par madame S a c h s o w a ainsi que par moi.

Je ne touche pas non plus, pour le moment, à la question, posée dernièrement si catégoriquement par S. A d a t i (1933): „Was ist aber „secondary association?“ La supposition de l'auteur „dass wir in „secondary pairing“ dieselbe Erscheinung vor uns haben, wie in der paarweisen Gruppierung ähnlicher Chromosomen in somatischen Platten, die meiner Ansicht nach wohl mit gleicher Gestalt und Grösse, aber nicht mit der specifischen Beschaffenheit der Chromosomen nicht mit Chromosomen affinitäten zusammenhängt“<sup>4)</sup> — ne me paraît cependant pas tout-à-fait justifiée. Dans les plaques métaphasiques somatiques l'arrangement des chromosomes par paires (si distinctes p. ex. chez *Yucca aloifolia* (M ü l l e r, 1912) ou *Yucca recurva* (W ó y c i c k i, 1925) s'explique, d'après ma conviction, vu les phénomènes qui ont lieu plus tard pendant la diakinèse — non-seulement par la „gleiche Gestalt und Grösse“, mais aussi par cette „Affinität“ des chromosomes homologues de forme et grandeur égales<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> Par ex. *Rosa glauca*  $\times$  *R. plebeja* (T ä c h o l m, 1922),

<sup>2)</sup> K i h a r a, H. 1919, 1921; S a x, K. 1921, 1922.

<sup>3)</sup> R o s e n b e r g, O. 1903, 1904, 1909.

<sup>4)</sup> A d a t i, S., l. c., p. 186.

<sup>5)</sup> D'après N a w a s z y n S. G. (1912) le fait dépendrait du hasard, d'après K u w a d a (1929) de la grandeur de la charge électrique dont disposent les chromosomes („The model experiments... seem to show, therefore, that the peculiarities in the chromosome arrangements are largely due to inequality in the magnitude of the electrical charge carried by the chromosomes“. (L. c., p. 226).

Quant au bâtarde *N. atropurpurea*  $\times$  *N. silvestris*, je voudrais pourtant mentionner entre parenthèse, que l'arrangement par paires des bivalents et univalents, dans la plaque métaphasique, vu le „basic number“ du tabac ( $n=12$ ), serait une „association intra-spécifique“.

En terminant, je désire souligner que, ma note présente a uniquement pour but, de compléter, quoique avec un certain retard, le chapitre du travail de Lawrence, „Evidence from the Literature“, où l'auteur cite les particularités concernant *Nicotiana*<sup>1)</sup>.

Institut de Botanique Générale de l'Université de Varsovie.

### BIBLIOGRAPHIE.

1. Adati, S. 1932. „Untersuchungen über die Chromosomenzahlen bei asiatischen wilden *Pyrus*-Arten“. *Cytologia*, V. 4, Nr. 2.
2. Briegeler, Fr. 1927. „Über die Vermehrung der Chromosomenzahl bei dem Bastard *Nicotiana tabacum* L.  $\times$  *N. Rusbyi* Britt“. *Zeitschr. f. indukt. Abstamm. u. Vererbungslehre*, V. XLVII, H. I.
3. Chipman, R. H. and Goodspeed, F. 1927. „Inheritance in *Nicotiana Tabacum*. VIII. Cytological features of *Purpurea* haploid“. *Uniw. of Calif. Public. in Botany*, V. 11. Nr. 8.
4. Clauseen, R. E. 1928. „Interspecific Hybridization and the Origin of Species in *Nicotiana*“. *Zeitschr. f. indukt. Abstamm. u. Vererbungslehre*. Supplementband I.
5. Clauseen, R. E. 1932. „Interspecific Hybridization in *Nicotiana*“. *Svensk. Bot. Tidskr.*, V. 26.
6. Clauseen, R. E. and Goodspeed, T. H. 1926. „Inheritance in *Nicotiana Tabacum*. VII. The monosomic character „Flutea““. *Univ. of Calif. Public. in Botany*, V. 11. Nr. 3.
7. — 1926. „Interspecific Hybridization in *Nicotiana*. III. The monosomic *Tabacum* Derivative, „corrugated“, from the *Silvestris* — *Tabacum* Hybrid“. *Univ. of Calif. Public. in Botany*, Vol. 11. Nr. 3.
8. Goodspeed, T. H., Clauseen, R. E., Chipman, R. H. 1926. „Interspecific Hybridization in *Nicotiana*. IV. Some cytological features of the *Paniculata-Rustica* hybrid and its derivatives“. *Univ. of Calif. Public. in Botany*, Vol. 11. Nr. 5.
9. Darlington, C. D. 1928. „Studies in *Prunus*, I and II.“ *Journal of Genetics*, Vol. 19, N. 2.
10. Darlington, C. D. and Moffett, A. A. 1930. „Primary and secondary chromosome balance in *Pyrus*“. *Journ. of Genetics*, V. 22.

<sup>1)</sup> Lawrence, W. J. C., p. 369.

11. Federley, H. 1928. „Chromosomenverhältnisse bei Mischlingen“. Zeitschr. f. indukt. Abstamm. u. Vererbungslehre. Supplementband, I.
12. Kuwada, Y. 1929. „Model experiments with floating magnets and some theoretical consideration on the problem“. Mem. of the Coll. of Sc., Kyoto. Imp. Univ., T. 4.
13. Lawrence, H. J. C. 1930. „The secondary Association of Chromosomes“. Cytologia, V. 2.
14. Müller, C. I. 1910. „Über karyokinetische Bilder in den Wurzelspitzen von *Yucca*“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 47.
15. — 1912. „Kernstudien an Pflanzen. I u II.“ Arch. f. Zellforsch., Bd. 8.
16. Nawaszyński, S. G. 1912. „O dimorfizmie jadler w somatycznych klietkach u *Galtonia candidans*“. Izw. Imper. Akad. Nauk. T. 6, N. 4, S. VI.
17. — 1914. „Zellkerndimorphismus bei *Galtonia candidans* und einigen verwandten Monocotylen“. Verh. deutsch. Naturf. u. Ärzte, 85. Wien. Lpz.
18. Rosenberg, O. 1903. „Das Verhalten der Chromosomen in einer hybriden Pflanze“. Ber. d. D. bot. Ges., Bd. 21.
19. — 1904. „Über die Tetradeteilung eines *Drosera*-Bastardes. Ber. d. D. bot. Gesel., Bd. 22.
20. — 1909. „Cytologische und morphologische Studien an *Drosera longifolia rotundifolia*. K. Sw. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 43.
21. Sadowska, M. 1917. „Przyczynek do cytologii bezpłodnego mieszańca *Nicotiana atropurpurea* × *Nicotiana silvestris*“. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz., Rok. X, Z. 6.
22. Sax, K. 1931. „The origin and relationships of the *Pomoideae*“. Journ. of Arnold Arboretum, V. 12, N. 1.
23. Tackholm, G. 1922. „Zytologische Studien über die Gattung *Rosa*“. Acta Horti Bergiani, VII/3.
24. Tischler, G. 1925. „Die Zytologische Verhältnisse bei Pflanzlichen Bastarden“. Bibliographia Genetica, I.
25. Wójcicki, Z. 1921. „Développement des anthères et formation des grains de pollen chez l'hybride stérile de *Nicotiana atropurpurea* Hort × *Nicotiana silvestris* Speg. et Comes“. Disciplin. Biolog. Arch. Soc. Scient. Varsaviensis. Vol. 1, Fasc. 16.
26. — 1925. „Certain détail de la couronne équatoriale chez *Yucca recurva* Salisb“. Acta Soc. Bot. Pol., Vol. II, N. 4.