

21/4626-6-2/3

C. 1936

Latvijas Ūniversitātes
Botāniskā Dārza Raksti

(su)

**ACTA HORTI BOTANICI
UNIVERSITATIS LATVIENSIS**

Red. N. MALTA.

VI. s.

1931

Nr. 2/3.

RĪGA

152

A. Vīksne: Notes sur la variabilité de la première génération de l'hybride <i>Rosa rugosa</i> Thunb. ♀ × <i>R. pimpinellifolia</i> L. forma <i>flore pleno</i> ♂. (Piezīmes par bastarda <i>Rosa rugosa</i> Thunb. ♀ × <i>R. pimpinellifolia</i> L. forma <i>flore pleno</i> ♂ pirmās paaudzes variabilitāti)	75
A. Vīksne: Ueber den experimentell erzeugten Bastard <i>Rubus Idaeus</i> L. ♀ × <i>R. saxatilis</i> L. ♂. (Mākslīgi iegūts bastards <i>Rubus Idaeus</i> L. ♀ × <i>R. saxatilis</i> L. ♂)	84
A. Vīksne: Vorläufige Mitteilung über die Kreuzungsversuche mit <i>Ribes</i> (1924—1931). (Iepriekšējs ziņojums par <i>Ribes</i> krustošanas mēģinājumiem (1924—1931))	86
A. Melderis a. A. Vīksne: Notes on the Genus <i>Lathyrus</i> . I. Chromosome Numbers. II. Interspecific Crossing-experiments. (Chromosomu skaitļi un sugu krustojumi ģintī <i>Lathyrus</i>)	90
H. Auseklis u. A. Zāmelis: Ein schon von F ₁ an konstanter Bastard — <i>Viola artificiosa</i> Ausekl., erhalten durch Kreuzung von <i>V. bosniaca</i> Form. ♀ mit <i>V. arvensis</i> Murr. ♂. (Jau ar F ₁ konstants bastards <i>Viola artificiosa</i> Ausekl., iegūts krustojot <i>V. bosniaca</i> Form. ♀ ar <i>V. arvensis</i> Murr. ♂)	95
A. Zāmelis: Fruchtende <i>Lysimachia Nummularia</i> L. in Lettland. (<i>Lysimachia Nummularia</i> L. ar augļiem Latvijā)	122
A. Melderis: Genetical and Taxonomical Studies in the Genus <i>Erythraea</i> Rich. I. (Ģenētiski un sistēmatiski pētījumi ģintī <i>Erythraea</i> Rich. I.)	123
A. Zāmelis u. A. Melderis: Pseudogamie bei der selbststerilen <i>Veronica pinnata</i> L. infolge der Bestäubung mit dem Pollen von <i>Veronica longifolia</i> L. (Pseudogāmija pie pašsterilas <i>Veronica pinnata</i> L., apputinot ar <i>V. longifolia</i> L. ziedputekšņiem)	159
A. Zāmelis: Ueber Entstehung neuer Sippen durch Monogenesis. (Jaunu veidu izcelšanās monogēzes kārtā)	193

21/4626

Notes sur la variabilité de la première génération de l'hybride *Rosa rugosa* Thunb. ♀ × *R. pimpinellifolia* L. forma flore pleno ♂.

Par Arveds Viksne.

Nous connaissons déjà plusieurs exceptions à la première loi de Mendel, celle de l'uniformité de la première génération des hybrides. Nous trouvons déjà des cas analogues chez des anciens auteurs comme chez Gärtner (1849) et Focke (1881). Une récente mise au point de la question se trouve dans le travail de O. Renner „Artbastarde bei Pflanzen“ (chez E. Baur & M. Hartmann, Handbuch der Vererbungswissenschaft, II. A, Berlin 1929).

La variabilité de la première génération des hybrides a été observée même par Mendel (lettres à Naegeli) chez l'hybride *Hieracium auricula* × *H. aurantiacum*. Dans ce cas (Ostenfeld), de même que dans ceux de *Rubus* (Lidforss), *Medicago falcata* et *M. sativa* (Urban), *Primula auricula* et *Pr. hirsuta* (R. v. Wettstein) et *Oenothera* (Hugo de Vries, Renner), on peut supposer que la cause de la variabilité de la première génération, est l'hétérozygotie des parents.

En ce qui concerne les autres cas, ceux de *Salix purpurea* var. *multinervis* et *S. gracilistyla* (Ikeno), *Fuchsia virgata* × *F. fulgens* (Beer), *Raphanus sativus* × *Brassica oleracea* (Karpetschenko), *Hypericum quadrangulum* × *H. acutum* (Farenholtz), *Fragaria* (Mangelsdorf & East) et *Phaseolus vulgaris* × *Ph. multiflorus* (Tjebbes, Uphof), il est assez malaisé de donner l'explication de ces faits.*) Il est intéressant de remarquer que dans les expériences avec le *Phaseolus*, les parents représentaient les lignées pures. Malgré

*) P. S. Dans le travail de S. Wagner „Artkreuzungen in der Gattung *Helianthus* („Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre 61, 1932, pp. 76—146) nous trouvons d'intéressantes indications sur la variabilité de la F₁ (p. 143): „Die drei F₁-Generationen entwickelten sich ganz verschieden. *H. cucumerifolius* × *rigidus* ergab eine ganz einheitliche, stark patrokline F₁-Generation. Bei *H. cucumerifolius* × *macrophyllus* resultierten 50% unter sich gleiche, stark patrokline Pflanzen und 50% Zwerge, die unter sich ebenfalls gleich waren und überwiegend väterliche Merkmale aufwiesen. Die F₁-Generation von *H. cucumerifolius* × *tuberosus* wies alle Übergänge von einer stark patroklinen Gruppe bis zu extremen, lebensunfähigen Zwergformen auf“.

1959: 7104
1956: 16361



cette circonstance, le *Ph. vulgaris* et le *Ph. multiflorus*, en F₁ des hybrides, produisaient non seulement des plantes plus ou moins normales et intermédiaires, mais encore des géantes (jusqu' à 10 m), des naines et des types à feuilles épaisses. Les plantes naines se montrent fréquemment après le croisement entre les différentes espèces de *Fragaria*, même avec celles ayant un nombre différent de chromosomes. On n'observe cependant chez les naines des fraisiers qu'un nombre diploïde de chromosomes (en aucun cas haploïde), comme chez les types normaux. Pour plus de détails, consulter l'oeuvre de Elisabeth Schiemann „Geschlechts- und Artkreuzungsfragen bei *Fragaria*“ (chez K. Goebel, Botanische Abhandlungen, II. 18, Jena 1931).

Renner, dans le travail ci-dessus mentionné, p. 34, s'exprime ainsi: „Man könnte denken, dass auf Heterozygotie beruhende Ausschläge im Phaenotypus grösser ausfallen, wenn Arten, als wenn Varietäten verbunden werden. Aber bei reinen Linien, wie bei *Phaseolus*, versagt diese Zurechtlegung. Die Erscheinung verdient, eben weil sie nicht in die sonst bekannten Gesetzmässigkeiten einordnen lässt, genaues Studium. Mangelsdorf und East weisen darauf hin, dass z. B. bei *Phaseolus* Elimination von Chromosomen in gewissen Zygoten im Spiel sein könnte.“

*

Dans nos expériences sur les roses, nous avons rencontré un cas très curieux de variabilité de la première génération des hybrides.

Notre cas concerne le croisement artificiel entre la *Rosa rugosa* Thunberg (1784) et la *Rosa pimpinellifolia* Linné (1759) forma *flore pleno* hortulanorum. Ces espèces parentèles se distinguent par un grand nombre de caractères. Les plus frappants de ceux-ci nous donnons dans le tableau ci-joint.

Les hybridations ont été exécutées de la manière suivante. Les fleurs, sur lesquelles les hybridations ont été tentées, ont toujours été castrées, avant leur épanouissement dans le bouton, par conséquent vingt-quatre heures ou moins avant l'ouverture des anthères. La castration terminée, les fleurs étaient isolées sous des capsules de papier paraffiné. C'est en général le lendemain ou le surlendemain de la castration que la pollinisation avait lieu, à l'aide des fleurs cueillies, dans le bouton, la veille ou l'avant-veille, et conservées à part dans des verres. Pour opérer la pollinisation, la capsule était enlevée, puis, l'opération terminée, replacée et laissée ensuite pendant huit à dix

Tableau I.

<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	<i>R. pimpinellifolia</i> L. f. <i>flore pleno</i>
Buisson bas (environ 1 m), robuste et touffu, à rameaux d'un brun clair, velus.	Buisson haut (environ 2 m) et élancé, à rameaux d'un rouge foncé, glabres.
Feuilles à folioles grandes (longueur environ 4 cm; largeur à peu près 2 cm), épaisses, rugueuses et en dessous pubescentes.	Feuilles à folioles petites (longueur environ 2 cm; largeur à peu près 1 cm), déliées, lisses et glabres.
Fleuraison (en Lettonie) de la mi-juin jusqu'à l'automne.	Fleuraison (en Lettonie) de mai jusqu'à la fin de juin.
Inflorescences pluriflores.	Inflorescences uniflores.
Bractée fortement développée.	Bractée absente.
Fleurs grandes (environ 10 cm de diamètre), simples, très courtement pédonculées et presque sans parfum.	Fleurs petites (environ 5 cm de diamètre), pleines, très longuement pédonculées et très odorantes.
Sépales longs, à pointe foliacée, érects chez le fruit.	Sépales courts, à pointe non foliacée, relevés sur le fruit.
Pétales d'un rose foncé.	Pétales d'un blanc jaunâtre.
Fruit grand (environ 2 cm de diamètre), d'un rouge foncé, mou et esculent.	Fruit petit (environ 1 cm de diamètre), d'un violet noirâtre, dur et non esculent.
Chromosomes, d'après Hurst, $2n = 14$, $n = \text{♂ } 7, \text{♀ } 7$.	La forme typique de la <i>R. pimpinellifolia</i> a, d'après Hurst, $2n = 28$, $n = \text{♂ } 14, \text{♀ } 14$.

jours, jusqu'au noircissement complet des stigmates. Toutes les expériences ont été exécutées dans ma métairie de Liel-Ūzēni, non loin de la gare de Koknese (Kokenhusen) en Lettonie.

Après la pollinisation de la *Rosa rugosa* par le pollen de la *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno*, en 1926, nous avons obtenu plusieurs fruits. Malheureusement, les semences n'ont pas germé. En 1927, nous avons réitéré l'hybridation. La *R. rugosa*, pollinée par le pollen de la *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno*, de même qu'en 1926, produisit plusieurs fruits. Les semences, cette fois, germèrent, donnant en 1928 onze plantules. En 1930, les hybrides ont fleuri, pour la première fois. Ce qui est très remarquable, c'est que les hybrides se groupèrent en deux groupes assez distincts: dans l'un d'eux, ils sont plus ou moins intermédiaires, dans l'autre — fortement patroclines; toutes

les hybrides, jusqu'à présent, étaient complètement stériles.

Après la pollinisation de la *Rosa altaica* Willdenow (1829) (race très voisine de la *R. pimpinellifolia*, de Sibérie et même des montagnes d'Altaï, des semences récoltées par Monsieur Kārlis Putniņš sur le mont Cholodnaja près du village de Pichtovka, non loin de la ville d'Ustj-Kamenogorsk, en 1921) par le pollen de la *R. rugosa*, en 1927, nous n'avons pas obtenu de fruits mûrs. L'année suivante, en 1928, nous avons, pour la seconde fois, polliné la *R. altaica* par le pollen de la *R. rugosa*. Aucun fruit, comme en 1927, ne parvint à maturité. Par contre, la *R. altaica*, pollinée par le pollen de la *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno*, donnait, en 1928, des fruits mûrs. Les semences ont germé en 1929 et en 1930. Nous avons observé en 1931 les premières fleurs de cet hybride. Les hybrides sont plus ou moins uniformes.

En ce qui concerne les hybridations de la *R. rugosa* et de la *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* avec les autres espèces, nous avons encore obtenu les hybrides suivants :

1. En 1927, plusieurs exemplaires de *R. rugosa* ♀ × *R. centifolia* hort. lett. ♂, en général, plus ou moins intermédiaires entre les parents, et à fleurs ordinairement déjà tombantes dans le bouton.

2. En 1929, la *R. rugosa* ♀ × *R. polyantha nana multiflora* hort. (la plante fleurit déjà environ 2 mois après la germination!) ♂; les semences de cette hybridation ont germé en 1930, donnant un grand nombre de plantules, mais si faibles, qu'en 1931, nous ne possédons plus qu'un exemplaire unique de cette hybridation.

Après la pollinisation de la *Rosa rubiginosa* L. (de Lettonie, Koknese) par le pollen de la *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* en 1928, nous avons obtenu 3 fruits; de la *R. canina* L. ♀, en 1930, — 2 fruits. Les semences de l'un et de l'autre croisement n'ont pas germé. La *R. altaica*, pollinée, en 1929, par le pollen de la *R. centifolia* hort. lett., ne donna pas de fruits.

*

Dans nos hybridations, le cas de la *Rosa rugosa* ♀ × *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♂, quand les hybrides stériles de ce croisement ne sont pas uniformes et qu'ils se groupent en hybrides plus ou moins intermédiaires et en hybrides fortement patroclines, est très intéressant, non seulement au point de vue de la génétique, mais aussi à celui de la cytologie. Comme les expériences génétiques sur les roses, à cause de la propriété

de l'objet, exigent plusieurs années, nous tenterons déjà maintenant d'émettre quelques opinions sur notre phénomène. Notre explication de ce cas, sans des expériences génétiques plus détaillées et étendues, ainsi que sans des recherches cytologiques et embryologiques, ne peut, il va sans dire, être considérée que préliminaire.

Il est à remarquer, que dans le travail de C. C. Hurst „Differential Polyploidy in the Genus *Rosa* (Verhandlung. d. V. Internation. Kongresses f. Vererbungswissenschaft Berlin 1927, Bd. II, pp. 866—906, Berlin 1928) nous ne trouvons point d'indications sur la variabilité de la F_1 des hybrides chez les roses, incl. l'hybride *R. rugosa* ♀ × *R. spinosissima* Linné (1762) (race très voisine de la *R. pimpinellifolia*, mais à pédoncules glanduleux) ♂, obtenu artificiellement par l'auteur même; il en est de même chez les autres auteurs (cf. aussi Eileen Whitehead Erlanson, „Cytological conditions and evidences for hybridity in North American wild roses“, Botan. Gazette 87, 1929, pp. 443—506, et „Sterility in wild roses and in some species hybrids“, Genetics 16, 1931, pp. 75—96).

De la *Rosa rugosa*, *R. spinosissima* et *R. altaica* C. C. Hurst (l.c.) a obtenu les hybrides suivants:

1. *R. rugosa* ♀ avec *R. multiflora* ♂, *R. arvensis* ♂, *R. odorata* ♂, *R. blanda* ♂, *R. sempervirens* tetrapl. ♂, *R. spinosissima* ♂, *R. rubiginosa* ♂, *R. canina* ♂ et *R. acicularis* ♂.

2. *R. rugosa* ♂ avec *R. multiflora* ♀, *R. foliosa* ♀, *R. cinnamomea* ♀, *R. macrophylla* ♀, *R. canina* ♀ et *R. acicularis* ♀.*)

3. *R. spinosissima* ♀ avec *R. lutea* ♂ et *R. damascena* ♂.

4. *R. spinosissima* ♂ avec *R. rugosa* ♀ et *R. Hugonis* ♀.

5. *R. altaica* ♂ avec *R. Hugonis* ♀.

W. T. Macoun dans son oeuvre „Hardy Roses. Their Culture in Canada“ (Bull. № 17 of the Deptm. of Agricult. of the Dominion of Canada, Division of Horticult., Ottawa 1927) indique les hybrides suivants artificiellement obtenus de *R. rugosa* et *R. spinosissima*: *R. rugosa* × *R. lutea*, *R. rugosa* × *R. „Persian Yellow“*, *R. rugosa* × *R. Harisonii*, *R. rugosa* × *R. spinosissima*, *R. rugosa* × *R. rubrifolia* (récipr.) et *R. rubiginosa* × *R. rugosa*. L'auteur dans le travail ci-dessus mentionné s'exprime ainsi: (p. 28:) „The result of the most successful cross is the rose that has been called *Rosa rubrosa*. The name has been made up of those of the two parents *rubrifolia* female and *rugosa* male. It is a strong-growing shrub with reddish foliage and stems, and is very ornamental at all seasons, but particularly so when in bloom. The flowers are intermediate in size between the parents and their pale pink colour shows up well against the handsome foliage. The reciprocal cross shows very

*) PS. *R. (Platyrrhodon) microphylla* ♀ × *R. rugosa* ♂, d'après Hurst („The Genetics of the Rose“, 1927, dans The Rose Annual for 1929, p. 64). Cf. Gertraud Haase-Bessell, „Karyologische Beobachtungen an zwei Rosenbastarden und deren prinzipielle Auswertung“ (Festschrift zur Feier des 50-jährigen Bestehens der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Berlin 1932, pp. 61—91).

little, if any the red colour of the *rubrifolia* parent in the foliage, but the flowers are intermediate in size and deep red. Unfortunately they are all single and not so ornamental as many of the older *rugosa* hybrids". (p. 30:) „*R. rugosa* (double white hybrids) \times *R. spinosissima hispida* (a species with creamy-yellow single flowers) is a small shrub with bright green distinct foliage. The blooms, which are large and very pale pink, do not last long, but are attractive when open. All these hybrids are extremely hardy and need no protection at the Experimental Farm of Ottawa." „*R. rubiginosa* \times *R. rugosa* — The object of this cross was to obtain an extremely hardy Sweet Briar as the ones grown in gardens are always liable to winterkill in very severe weather. The plant from this cross seems quite hardy but is being kept for further test. The flower is deeper pink and the foliage slightly larger than in the female parent, and the fragrance of the leaves has been retained."

Åke Gustafsson („Weitere Kastrierungsversuche in der Gattung *Rosa*", Botaniska Notiser 1931) a polliné la *R. rubiginosa* avec le pollen de la *R. rugosa*.

Kathleen B. Blackburn et J. W. Heslop Harrison dans leur ouvrage „Genetical and Cytological Studies in Hybrid Roses I. — The Origin of a Fertile Hexaploid Form in the *Pimpinellifoliae* — *Villosae* Crosses" (The British Journ. of Experiment. Biology I, 1924, pp. 557—570), après des recherches cytologiques, arrivaient à de très intéressantes conclusions relatives à *R. Sabini* Woods et *R. Wilsoni* Borr: (p. 569:) „*Rosa Sabini* and *R. Wilsoni* are reciprocal crosses between *R. pimpinellifolia* and some *Tomentosae* microgene. *Rosa pimpinellifolia* is a balanced tetraploid, both the egg cell and the generative nucleus possessing 14 chromosomes. The *Tomentosae* microgenes are unbalanced pentaploids, the microspores, when functional, carrying 7 chromosomes in their nuclei, and the egg cells 28. Reciprocal crosses between *R. pimpinellifolia* and *tomentosa* forms should not therefore agree in chromosome complements. With *pimpinellifolia* as seed parent the cross should have $14+7$ ($=21$) in its somatic nuclei, and with the same plant as pollen parent the number should be $28+14$ ($=42$). *R. Wilsoni* undoubtedly has *R. pimpinellifolia* as seed parent, yet its chromosome number is 42. It has, therefore, like *Primula Kewensis*, doubled its original complement. In doing so, again like that hybrid, it has attained fertility." Dans ce travail sont mentionné en outre: *Rosa involuta* Smith (*Pimpinellifoliae* \times *Villosae*), *R. pimpinellifolia* \times *R. mollis* et *R. pimpinellifolia* \times *R. omissa*. Cf. aussi: P. Herring, „Fosdalens Roser" (Botanisk Tidskrift 38, København 1924, pp. 201—216): *R. involuta*, *R. mollis* \times *R. pimpinellifolia* et *R. pimpinellifolia* \times *R. rubiginosa*.

D'après le travail de R. Keller „*Rosa*" (chez P. Ascherson & P. Graebner, Synopsis der Mitteleuropäischen Flora, VI, Leipzig 1900—1902, pp. 32—384) nous connaissons de la *R. rugosa* et la *R. pimpinellifolia* incl. *R. spinosissima* les hybrides suivants spontanés ou obtenus par des jardiniers :

1. *R. rugosa* avec *R. multiflora*, *R. arvensis*, *R. chinensis*, *R. damascena*, *R. carolina*, *R. humilis* et *R. acicularis*.

2. *R. pimpinellifolia* incl. *R. spinosissima* avec *R. chinensis*, *R. damascena*, *R. rubrifolia*, *R. pomiformis*, *R. mollis*, *R. tomentosa*, *R. rubiginosa*, *R. elliptica*, *R. agrestis*, *R. canina*, *R. glauca*, ? *R. humilis* *R. pendulina* et *R. lutea*.

Cf. aussi: W. O. Focke, „Die Pflanzen-Mischlinge" (Berlin 1881).

Chez G. Gaillard, „Les rosiers du Salève" (dans le Mémoire de la Soc. Vaudoise des Scienc. Natur. N° 15, Vol. 2, N° 8, Lausanne 1928, pp.

405—450) nous trouvons: *R. pendulina* × *R. pimpinellifolia*, *R. pimpinellifolia* × *R. rubrifolia*, *R. pimpinellifolia* × *R. omissa*, *R. pimpinellifolia* × *R. tomentosa* et *R. (pimpinellifolia* × *tomentosa*) × *R. glauca* = *R. Sabauda* resp. *R. Gaillardii*.

Chez J. Schwertschlagger, „Die Rosen Bayerns“ (Ber. d. Bayer. Botan. Gesellsch. Bd. XVIII, 2. Heft, München 1926, pp. 1—128) *R. spinosissima* × *R. tomentosa*, *R. rubiginosa* × *R. spinosissima*, *R. elliptica* × *R. spinosissima*, *R. canina* × *R. spinosissima* et *R. glauca* × *R. spinosissima*.

La *Rosa pimpinellifolia* (incl. *R. spinosissima*) est, d'après O. A. Boulenger („Les Roses d'Europe de l'Herbier Crépin“ dans le Bullet. du Jardin Botanique de l'Etat, vol. X, fasc. 1, Bruxelles 1924), une espèce qui se croise facilement avec d'autres. „Mais beaucoup de cas où l'hybridité a été invoquée ne reposent que sur des conjectures, et il est difficile de décider si un écart du type doit être interprété comme simple variation ou comme dû à un croisement“ (l. c., p. 43).

Il nous semble, que la cause de la variabilité de la première génération de notre hybride *Rosa rugosa* ♀ × *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♂ doit dépendre plutôt de la *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno*, même dans le cas de „flore pleno“ (cf. L. Blaringham, „Sur la production de fleurs doubles à la suite d'hybridations complexes entre espèces divergentes de Benoites [Rosacées]“¹⁾. C. R. Acad. Sc. 182, Paris 1926, pp. 1488—1489). Malheureusement, nous ne possédons pas de F₁ de nos plantes parentèles, pas même de *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* et de *R. rugosa*, ainsi que de la combinaison réciproque *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♀ × *R. rugosa* ♂.

Comme dans l'hybride *Rosa altaica* ♀ × *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♂ nous n'avons observé aucune variabilité de la F₁, nous pouvons en supposer la cause dans l'affinité morphologique très forte de ces races voisines. Il est possible, qu'elle se montre principalement dans les croisements entre des espèces plus ou moins éloignées resp. avec un nombre différent de chromosomes, comme cela a lieu chez *Fragaria* de même que dans notre croisement entre l'espèce diploïde *Rosa rugosa* (à 2n=14, n=♂ 7, ♀ 7 chromosomes) et l'espèce tétraploïde *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* (à 2n=28, n=♂ 14, ♀ 14 chromosomes).²⁾ Chez notre hybride *R. rugosa* ♀ × *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♂, ainsi que chez les espèces parentèles, nous n'avons pas encore compté les chromosomes; on peut s'attendre à l'hybride triploïde (2n=ca. 7+14=21). On peut

¹⁾ Chez le *Geum (urbanum* × *rivale*) × *montanum*.

²⁾ Chez la *Rosa canina*, *R. glauca*, *R. coriifolia*, *R. rubiginosa* etc. 2n=35, n=♂ 7, ♀ 28; chez la *R. mollis*, *R. pomifera*, *R. rubrifolia* etc. 2n=28, n=♂ 7, ♀ 21. Tous les nombres des chromosomes sont d'après C. C. Hurst (1928) l. c.

émettre la supposition, que cette variabilité provient de l'élimination resp. de la reduplication de certaines chromosomes après l'hybridation. Il est possible, que la variabilité de la F_1 de notre hybride est la conséquence des irrégularités dans l'appareil chromosomal de la plante paternelle *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno*. Notre suppositions peut être renforcées par le passage suivant de l'ouvrage de C. C. Hurst, „Differential Polyploidy in the Genus *Rosa*“ (1928) pp. 867—868:

„Some minor irregularities of chromosome numbers have been found by Täckholm (1922) in a few genetic and natural hybrids in F_2 or later generations but all the wild species of *Rosa*, apparently without exception, have gametic and somatic chromosomes in sevens or in multiples of seven so that their chromosomes may be said to be septuple. — The significance of these septuple chromosome numbers is evident in the various stages of mitosis and meiosis in which the chromosomes may be observed working in sets of seven or septets. The diploids with 7 bivalent chromosomes constituting one paired septet behave normally throughout their mitotic and meiotic divisions the only exceptions observed being found in certain cultivated forms with double flowers in which there is a weakened affinity between homologous chromosomes in meiosis and one of the normal bivalents becomes two univalents which are only approximately paired, causing a partial breaking up of the septet by the precocious reduction or the lagging behind of the univalents in the succeeding division which later may lead to a sterile gamete containing less than seven chromosomes. In tetraploids weakened affinity is usually observed in two bivalents giving rise to four univalents. — In certain cases of weakened affinity in double flowered Roses in which the stamens are metamorphosed into petals, with a consequent loss of maleness and a tendency towards the ♀ dioecious state, there is a resemblance between the behaviour of the univalent chromosomes with weakened affinity and the behaviour of the sex chromosomes in certain Insects; the fact that the two univalents in *Rosa* are alike in size and shape however prevents any definite identification of these with the two unlike X and Y sex chromosomes of dioecious plants and animals, though it is possible that further investigations may demonstrate the association of two like chromosomes with sex in hermaphrodites“.

Eileen Whitehead Erlanson dans le travail „Cytological conditions and evidences for hybridity in North American wild roses“ (Botanical Gazette 87, 1929), p. 496, s'exprime ainsi: „Neither Harrison and Blackburn nor I have been able to discover any convincing cytological evidence for distribution

of the chromosomes in sets of seven during reduction division in *Rosa*, as would be Hurst's theory if the "differential septets" are to remain together as compound linkage groups. On the contrary, the cytology of many American forms demonstrates the independent and often irregular distribution of chromosomes at meiosis. In the same plant varying numbers of bivalent groups are present in different cells at first metaphase, and varying numbers of the univalents may be split at first anaphase. The fact that all gametes resulting from irregularities in meiosis, or containing extra chromosomes, are not sterile is shown by the existence of fertile, vigorous aneuploid plants".

Les hybridations futures et les recherches cytologiques et embryologiques sur nos plantes jetteront, sans doute, plus de clarté dans l'explication de ce cas très intéressant de la variabilité de la première génération de l'hybride *Rosa rugosa* ♀ × *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♂.

Piezīmes par bastarda *Rosa rugosa* Thunb. ♀ × *R. pimpinellifolia* L. forma *flore pleno* ♂ pirmās paaudzes variabilitāti.

Arveds Viksne.

Jau zināmi vairāki izņēmumi no Mendēļa pirmā likuma, proti par bastarda pirmās paaudzes vienādību. Vairākos gadījumos izrādījies, ka tam par cēloni bijusi vienkārši krustoto īpatņu netīrība (heterozigotija), t. i. vecākie, viens vai pat abi, jau paši bijuši bastardi. Bet ir zināmi gadījumi, kad pirmās paaudzes nevienādība parādījuses arī tīru līniju krustojumos (turku pupām). Zemenēm tā vērojama krustojot sugas ar atšķirīgu chromosomu skaitu.

Mūsu gadījumā ar *Rosa rugosa* ♀ × *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* ♂ pirmās paaudzes nevienādībai (pie rozēm līdz šim nav vēl bijis konstatēts) par cēloni iespējams bijuse *R. pimpinellifolia* f. *flore pleno* chromosomalā aparāta nestabilitāte, kas krustojumā ar *R. rugosa*, kuļai citāds chromosomu skaits, arī ārēji izpaudusēs divējādu bastardu veidā un proti gan ar vidējām, gan ar vairāk tēvam līdzīgām pazīmēm.

Über den experimentell erzeugten Bastard *Rubus Idaeus* L. ♀ × *R. saxatilis* L. ♂.

Von Arveds Viksne.

In der älteren rubologischen Literatur finden wir keine Angaben über die Bastarde zwischen den Untergattungen *Cylactis* Focke (*Rubus arcticus* L., *R. saxatilis* L.) und *Idaeobatus* Focke (*R. Idaeus* L.). Von W. O. Focke (1881) sind nur *R. arcticus* × *R. saxatilis* = *R. castoreus* Laestad. und *R. saxatilis* × *R. caesius* L. (Untergattung *Eubatus* Focke) = *R. Areschougii* A. Blytt angegeben worden.

Der Bastard *Rubus Idaeus* × *R. saxatilis* ist zum ersten Male von Harald Lindberg (1909) unter dem Namen *R. digeneus* von Finnland beschrieben worden. A. Palmgren (1925) hat diesen Bastard auch auf Åland gefunden. Ausserdem sind von W. Traweschel (1925) Bastarde zwischen den Untergattungen *Cylactis* und *Chamaemorus* Focke (*R. Chamaemorus* L.) angegeben worden, nämlich *R. Chamaemorus* × *R. saxatilis* und *R. Chamaemorus* × *R. arcticus*.

Da unseren Wissens nach keine Kreuzungsversuche zwischen den obengenannten Untergattungen ausgeführt worden waren, haben wir im 1928 *Rubus Idaeus* mit dem Pollen von *R. saxatilis* bestäubt. Die Samen keimten im Frühling 1930 und wir besitzen jetzt von dieser Kreuzung mehrere der Vaterart *R. saxatilis* sehr ähnliche junge Bastardpflanzen.

Die Bestäubung eines Repräsentanten der Untergattung *Eubatus* mit dem Pollen von *R. saxatilis* gab dagegen keinen Fruchtsatz.

Literaturnachweis.

Crane, M. B. & W. J. C. Lawrence, 1931: Inheritance of Sex, Colour and Hairiness in the Raspberry, *Rubus idaeus* L. *Journal of Genetics* 24, p. 243—254.

Focke, W. O., 1881: Die Pflanzen-Mischlinge. Berlin. [*Rubus*, p. 116—121].

Lindberg, H., 1909: Duæ novae hybridæ generis Rubi e Finlandia. Helsingfors.

Nilsson, G., 1925: En anmärkningsvärd form av *Rubus chamaemorus* L. *Botaniska Notiser* 1925, p. 373—376.

Ozoliņa, Emīlija, 1928: Tetramerie bei *Rubus chamaemorus* L. (Tetramerija *Rubus chamaemorus* L. ziedā). *Acta Horti Botan. Universit. Latviensis* 2, p. 1—15.

Palmgren, A., 1925: *Rubus idaeus* L. × *saxatilis* L. (*R. digeneus* Lindb. fil.) auf Åland gefunden. *Meddelelser Soc. pro Fauna et Flora Fennica* 49, p. 152—154.

Resvoll, Thekla R., 1929: *Rubus chamaemorus* L. A Mophological-Biological Study. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne (Oslo), Bd. 67, p. 55—129.

Rosanova, Marija A., 1927: A Survey of the Literatur on the Genus *Rubus*. (Russian). Bull. appl. Bot. (Leningrad) 17, № 4, p. 391—462.

Rosanova, Marija A., 1928: On the Sexual Dimorphism in *Rubus chamaemorus* L. (Russian with Engl. Summ.). Bull. appl. Bot. (Leningrad) 19, № 2, p. 315—324.

Saastamoinen, Saara, 1931: Mesimarja (*Rubus arcticus* L.) suomessa. Die nordische Himbeere (*Rubus arcticus* L.) in Finnland. Annales societatis zoolog.-botanicae Fenniae Vanamo (Helsinki) 13, № 2, p. 355—414.

Traweschel, W., 1925: *Rubus chamaemorus* × *saxatilis* und *Rubus chamaemorus* × *arcticus*. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 49, p. 111—113.

Mākslīgi iegūts bastards

Rubus Idaeus L. ♀ × *R. saxatilis* L. ♂.

Arveds Vīksne.

Aveņu (*Rubus Idaeus* L.) un kaulēņu (*R. saxatilis* L.) bastardu aprakstījis (no Somijas) Haralds Lindberg's (1909). Pēc tam tas atrasts arī uz Ālandu salām (A. Palmgren's 1925).

Mākslīgi sakrustojot avenes ar kaulenēm autoram izdevies iegūt attiecīgo bastardu un tādā kārtā eksperimentāli pierādīt bastardēšanas iespējamību šo sugu starpā.

Vorläufige Mitteilung über die Kreuzungsversuche mit *Ribes* (1924—1931).

Von Arveds Viksne.

Seit Janczewski (1901, 1904, 1906, 1907, 1909, 1911, 1916) hat sich mit *Ribes*-Artkreuzungen, soviel das aus den uns zugänglichen literarischen Angaben ersichtlich ist, nur Lorenz (1929) beschäftigt. Einige neue Bastarde sind von Berger (1924) und Rehder (1928) beschrieben worden. Pavlova (1931) gibt eine Liste mit 45 bisher bekannten Artbastarden dieser Gattung. Zu diesen ist noch *R. divaricatum* Dougl. \times *R. stenocarpum* Maxim. = *R. gothoburgense* Blom (1930) hinzuzufügen.

Über die Zytologie der *Ribes*-Arten und -Bastarde liegen die Untersuchungen von Darlington (1927, 1928), Himmelbauer (1911), O. Meurman (1924, 1928) und Tischler (1905, 1926, 1927, 1928) vor. Sämtliche untersuchte Arten und Bastarde (insgesamt 29) hatten $n=8$ Chromosomen. Die Angabe von Himmelbauer (1911) in bezug auf *R. pallidum* ($n=10$) hat sich nicht bestätigt, sowie von Tischler (1922) in bezug auf *R. intermedium* ($n=12$).

Die systematische Literatur ist bei Pavlova (1927) zusammengestellt.

*

In unseren Kreuzungsversuchen mit *Ribes* (1924—1931) haben wir insgesamt 44 Verbindungen mit 22 verschiedenen Formen ausgeführt. 8 Verbindungen gaben gutentwickelte Bastardpflanzen, die übrigen — keinen Fruchtausatz oder nichtkeimende Samen.

Wir haben folgende Bastarde erzeugt:

A. Subgen. *Coreosma* Spach: Sect. *Eucoreosma* Jancz. \times Sect. *Symphocalyx* Berland:

1. *R. nigrum* L. „Rosenthals Langtraubige“ ♀ \times *R. aureum* Pursh (Orto Botanico della R. Università di Bologna, sub *R. flavum*) ♂: Kreuzung im 1930, 6 Beeren, im Herbst 1931 mehrere kräftige mehr dem *R. aureum* ähnliche Sämlinge. Lorenz (1929, p. 68) bemerkt: „Die aus der Kreuzung *R. nigrum* \times *aureum* gewonnenen Samen keimten nicht, bis auf ein Pflänzchen, das nicht über das Cotyledonenstadium hinauskam und nach einiger

Zeit einging“. Somit ist die Bastardierung zwischen den Sektio-
nem *Eucoreosma* (*R. nigrum*) und *Symphocalyx* (*R. aureum*)
gelungen. Abb. 1, Fig. NA.

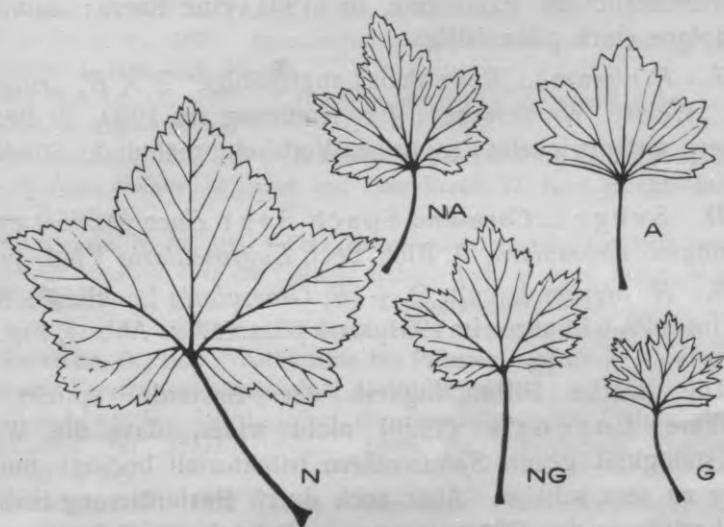


Abb. 1. Blattspreiten von *Ribes nigrum* (N), *R. nigrum* ♀ ×
R. aureum ♂ (NA), *R. aureum* (A), *R. nigrum* ♀ × *R. Grossularia* ♂ (NG) und *R. Grossularia* (G) (1/2 nat. Gr.). Gez.
von A. Melderis.

B. Subgen. *Grossularia* A. Rich.: Sect. *Eugrossularia*
Engl. pr. p.:

2. *R. Grossularia* L. „Maurer's Sämling“ (rot) ♀ × *R. utile*
Jancz. (= „Montains Seedling“ = *R. cynosbati* L. × *R. Grossularia*
L. var. d. *vulgare* [Spach] Jancz.) ♂: Kreuzung im 1929, im
Frühling 1930 ein Sämling, noch nicht geblüht, stark pilz-
anfällig.

3. *R. utile* Jancz. ♀ × *R. Grossularia* L. „Whinhams Indu-
stry“ (rot) ♂: Kreuzung im 1927, mehrere Individuen, stark
pilzanfällig.

4. *R. utile* Jancz. ♀ × *R. niveum* Lindl. ♂: Kreuzung im
1930, im Herbst 1931 mehrere Sämlinge.

5. *R. „rotundifolium“* (Royal Hort. Societ.) ♀ × *R. niveum*
Lindl. ♂: Kreuzung im 1930, 16 Beeren, mehrere Sämlinge.

C. Subgen. *Ribesia* Berland. × Subgen. *Coreosma*
Spach Sect. *Eucoreosma* Jancz.:

6. *R. „rubrum“* hort. (augenscheinlich „Rouge de Hollande“ =
= *R. pallidum* Otto et Dietr. = *R. petraeum* Wulf. var. d. *bullatum*
[Otto et Dietr.] Jancz. × *R. rubrum* L.) ♀ × *R. nigrum*
L. ♂: Kreuzung im 1924, im Herbst 1931 noch 5 Sträucher übrig,

davon 4 mehr oder weniger luxurierend, 1 sehr kümmerlich; von den luxurierenden Exemplaren von einem nur ein Dutzend, von einem anderen nur 4, von den übrigen zwei keine Beeren bis 1931; von kümmerlichem Exemplare im 1931 eine Beere; sämtliche Exemplare stark pilzanfällig.

7. *R. nigrum* L. „Rosenthals Langtraubige“ ♀ × *R. „rubrum“* hort. „Weisse Werdersche“ ♂: Kreuzung im 1930, 20 Beeren, mehrere gutentwickelte der vorigen Verbindung ähnliche Sämlinge.

D. Subgen. *Coreosma* Spach Sect. *Eucoreosma* Jancz. × Subgen. *Grossularia* A. Rich. Sect. *Eugrossularia* Engl. pr. p.:

8. *R. nigrum* L. cult. ♀ + *R. Grossularia* L. cult. ♂: Kreuzung im 1929, 6 Pflanzen im 1931, stark pilzanfällig. Abb. 1, Fig. NG.

Die starke Pilzanfälligkeit der Bastarde spricht der Annahme Lorenz's (1929) nicht wider, dass die Widerstandsfähigkeit gegen *Sphaerotheca* trifaktoriell bedingt und rezessiv zu sein scheint. Aber auch durch Bastardierung bedingte Abschwächung der Pflanzen wäre in Betracht zu ziehen.

Herrn Privatdozent A. Zämelis spreche ich an dieser Stelle meinen besten Dank aus für das rege Interesse, welches er meinen Versuchen zuteil werden liess.

Literaturnachweis.

Berger, A., 1924: A taxonom. review of currants and goosberry. N. Y. St. Agricult. Exper. Stat. Geneva. Techn. Bull. No 1909, p. 1—118. Ref.

Blom, C., 1930: Ein neuer Gartenbastard, *Ribes divaricatum* Dougl. × *stenocarpum* Maxim. (*Ribes gothoburgense*). Meddel. Göteborgs botan. Trädgård 6, p. 88—91.

Darlington, C. D., 1927: Reversion in black currants: A study of the chromosome complement. Journ. of Pomol. Hort. Sci 6, p. 242—243.

Darlington, C. D., 1929: A comparative study of the chromosome complement in *Ribes*. Genetica 11, p. 267—272.

Himmelbaur, W., 1911: Einige Abschnitte aus der Lebensgeschichte von *Ribes pallidum* Otto et Dietr. 3. Beih. z. Jahrb. d. Hamburg. Wissensch. Anstalten 29, S. 151—238. Ref.

Janczewski, Ed., 1901: Hybrides des groseilliers à grappes. Bull. Internat. de l'Acad. de Sc. de Cracowie, p. 295—302. Ref.

Janczewski, Ed., 1904: Hybrides des groseilliers II. Bull. Internat. de l'Acad. de Sc. de Cracowie, p. 22—31. Ref.

Janczewski, Ed., 1906: Species generis *Ribes* L. II. Bull. Internat. de l'Acad. de Sc. de Cracowie, p. 1—13. Ref.

Janczewski, Ed., 1907: Monographie des groseilliers *Ribes* L. Mém. Soc. Phys. de Genève 35.

Janczewski, Ed., 1909: Suppléments à la monographie des groseilliers I. Espèces et hybrides nouveaux. Extr. du Bull. de l'Acad. de Sc. de Cracowie, p. 60—75. Ref.

Janczewski, Ed., 1911: Suppléments à la monographie des groseilliers. Hybrides nouveaux. Bull. Internat. de l'Acad. de Sc. de Cracowie, p. 67—91. Ref.

Janczewski, Ed., 1916: Hybride des groseillier dioïque et hermaphr. Extr. du Bull. de l'Acad. de Sc. de Cracowie. Ref.

Lorenz, P., 1929: Kreuzungsmöglichkeiten in der Gattung *Ribes*. Der Züchter 1, Heft 2, S. 66—68.

Meurman, O., 1928: Cytological studies in the genus *Ribes* L. Hereditas 11, p. 289—356.

Pavlova, N. M., 1927: A survey of the literature on the genus *Ribes*. Bullet. of Appl. Botany, of Genet. and Plant-Breed. 17, N. 4, p. 461—513. Leningrad. (Russian).

Pavlova, N. M., 1931: Eine Zusammenstellung der cytologischen und genetischen Angaben über die Gattung *Ribes*. Bull. of Appl. Botan., of Genet. and Plant-Breed. 25, N. 5, p. 104—119. Leningrad. (Russisch).

Rehder, A., 1928: Manual of cultivated trees and shrubs. Ref.

Renner, O., 1929: Artbastarde bei Pflanzen. Baur & Hartmann, Handb. der Vererbungswissenschaft II A, 161 S. Berlin.

Tischler, G., 1905: Ueber die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei *Ribes*-Hybriden. Jahrb. für wissenschaftl. Botanik 42, S. 545—577. Ref.

Tischler, G., 1922 (1926): Allgemeine Pflanzenkaryologie. Linsbauer, Handb. d. Pflanzenanatomie 2, 899 S. (S. 557).

Tischler, G., 1927: Chromosomenstudien bei *Ribes Gordonianum* und seinen Eltern. Planta, Archiv für wiss. Botan. 4, S. 617—650.

Tischler, G., 1928: Über eigenartige Chromosomenbindung bei *Ribes Gordonianum* (*R. sanguineum* × *R. aureum*). Verhandl. des V. Internat. Kongress f. Vererb.-wissenschaft, Berlin, S. 1487—1494.

Zacharias, 1911: Ueber das teilweise Unfruchtbarwerden der Lübecker *R. pallidum*. 3. Beih. 2. Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten 29, S. 129—149. Ref.

Iepriekšējs ziņojums par *Ribes* krustošanas mēģinājumiem (1924—1931).

Arveds Viksne.

Ribes ģintī zināmi jau ap 46 sugu-bastardi. Autors 1924.—1931. gados sakrustojis 22 formas 44 savienojumos. Bastardus devuši 8 savienojumi, pārējie — nedīgstošas sēklas vai nemaz nav devuši ogu. Pirmo reiz iegūts dzīvesspējīgs bastards upeņu un zelta zustreņu (*R. aureum*) starpā. Tad vēl upeņu un sarkano jāņogu, upeņu un ērkšķogulāja u. c. bastardi. Bastardi stipri cieš no sēnišu slimībām, kas nerunā pret Lorenz'a (1929) uzskatam, ka izturībai pret sēnišu slimībām ir recesīva (padota jeb paslēpta) iedzimtības gaita. Te jāņem gan arī vēl vērā bastardu vārgums.

Notes on the Genus *Lathyrus*.

By A. Melderis and A. Viksne.

I. Chromosome numbers.

The genus *Lathyrus* has been cytologically comparatively little investigated. Hitherto from ca. 120 species (Gams, 1924) the chromosome numbers were reported only in 4 species by Winge (1919), Sakamura (1920), Latter (1927), Punnett (1927), Maeda (1928 and 1930) and Kavakami (1930).

1. Materials and Methods.

The meiotic chromosomes were counted in the pollen mother cells and the somatic ones in the root-tip cells. The flower-buds were taken from *L. odoratus* L. and *L. tingitanus* L. cultivated in the Botanical Garden of the University of Latvia, as well as from *L. pratensis* L. growing wild in the district of Jelgava. The root-tips of *L. articulatus* L., *L. Clymenum* L., *L. magellanicus* Lam., *L. odoratus* L., *L. silvester* L., *L. tingitanus* L., *L. pratensis* L., *L. vernus* (L.) Bernh. and *L. pannonicus* L. were taken from seeds gathered from plants cultivated in the Botanical Garden. The seeds were germinated on wet filter-paper. All material was fixed in Nawaschin's mixture (1% chromic acid 10, commercial formalin 4, glacial acetic acid 1 in volume) for 3–12 hours, after a treatment with Carnoy's mixture (absol. alcohol 6, chloroform 3, glacial acetic acid 1 in volume) for about 2–5 minutes. After the fixation the material was washed in running water for 24 hours and then passed through graded alcohol beginning with 30%. At last it was imbedded in paraffin. Sections were cut 8–12 μ thick and stained with Heidenhain's ironalum haematoxylin.

2. List of chromosome numbers.

In the table below all chromosome numbers of *Lathyrus* counted both by the above mentioned investigators and ourselves are given*). The species are arranged according to Taubert (1891).

L. articulatus L., $2n=14$:

In all clear metaphasic figures in the root-tip cells of this plant we constantly counted 14 chromosomes.

*) — signifies groups in which chromosome numbers are wanting, A. M.— numbers determined by A. Melderis.

Sections, groups and names	n	2n	Authors
I. <i>Archilathyrus</i> Taub.			
§ 1. <i>Aphaca</i> Tourn. . . .	—	—	
§ 2. <i>Nissolia</i> Tourn. . . .	—	—	
§ 3. <i>Clymenum</i> DC.			
<i>L. articulatus</i> L. . . .	—	14	A. M.
<i>L. Clymenum</i> L. . . .	—	ca. 14	A. M.
§ 4. <i>Cicerula</i> Moench . . .	—	—	
§ 5. <i>Eu-Lathyrus</i> Ser.			
<i>L. latifolius</i> L. . . .	7	14	Winge (1919)
<i>L. magellanicus</i> Lam.	—	14	A. M.
<i>L. odoratus</i> L.	7	14	Winge (1919), Maeda (1928 and 1930), A. M.
<i>L. odoratus</i>	7	—	Latter (1926), Punnett (1927), Kawakami (1930)
<i>L. silvester</i> L.	—	14	A. M.
<i>L. tingitanus</i> L.	7	14	A. M.
§ 6. <i>Orobastrum</i> Gr. et G.			
<i>L. maritimus</i> Bigel. . .	7	—	Kawakami (1930)
<i>L. pratensis</i> L.	7	14	A. M.
II. <i>Orobis</i> (L. as genus)			
<i>L. pannonicus</i> L.	—	14	A. M.
<i>L. vernus</i> (L.) Bernh. . .	—	14	A. M.
<i>L. vernus</i>	7	—	Sakamura (1920)

1957. 704

L. Clymenum L., 2n=ca. 14:

The diploid number of chromosomes of this plant was counted to be ca. 14. No clear equatorial plates of somatic division could be attained, because the chromosomes had stuck together. In some cells we observed 16 chromosomes.

L. magellanicus Lam., 2n=14:

In somatic metaphase in the root-tip cells we observed 14 chromosomes.

L. odoratus L., n=7, 2n=14:

The chromosome number of the sweet-pea was reported by Winge and Maeda as 7 in haploid and 14 in diploid. Latter, Punnett and Kawakami had given only the haploid number to be 7. Our results coincide with this. The haploid number was determined by us at heterotypic metaphase as 7. The diploid number was counted in somatic metaphase to be 14.

L. silvester L., 2n=14:

14 chromosomes were clearly counted in the somatic anaphase.

L. tingitanus L., n=7, 2n=14:

We observed 7 chromosomes in the heterotypic and homo-

typic anaphases of the pollen mother cells and 14 — in somatic metaphase of root-tip cells.

L. pratensis L., $n=7$, $2n=14$:

By the observation of heterotypic metaphase of the pollen mother cells the haploid number of chromosomes was determined to be 7. In somatic metaphase of the root-tip cells we found 14 chromosomes.

L. pannonicus L., $2n=14$:

The diploid number of chromosomes of this plant in somatic anaphase of the root-tip cells was determined to be 14.

L. vernus (L.) Bernh., $2n=14$:

Sakamura reported the chromosome number of *L. vernus* as being 7 in haploid. In somatic metaphase we counted 14 chromosomes.

Considering the results given above, the number 7 may be taken as the base number in *Lathyrus*, as it is found constantly in 10 different species.

Lathyrus, as well as *Abrus*, *Cicer*, *Lens*, *Pisum* and *Vicia* is included in the tribus *Vicieae* (Tauber). According to the chromosome numbers known at present¹⁾ 4 genera making up this group, *Cicer*, *Lathyrus*, *Lens* and *Pisum*,²⁾ are characterized by constant number of chromosomes $n=7$, and only *Vicia* (Sveshnikova, 1927) moreover shows the number 6, as well as 12, 14 and 18³⁾.

II. Interspecific crossing-experiments.

Lathyrus, as well as *Vicia*, belongs to the genera, in which the hybridization of species is connected with great difficulty. Gams (1924, in Hegi, pag. 1609) notes: „Sichere Bastarde zwischen mitteleuropäischen *Lathyrus*-Arten sind nicht bekannt; vielleicht sind einige Formen der Kollektivarten *L. lu-*

¹⁾ The chromosome numbers of *Cicer*, *Lens*, *Pisum* and *Vicia* are reported by Gaiser (1930 a, b). That of *Abrus* is wanting.

²⁾ In the interspecific crossing-experiments was also used *Pisum sativum* L. The haploid number of this plant was reported to be 7 by Cannon (1903), Němec (1903, 1904), Strasburger (1907, 1911), Kemp (1910), Sakamura (1916, 1920), Bateson & Pellew (1920), de Literdière (1921), Dombrowskaja (1925), Winge (1925), Heitz (1926), Håkansson (1929), Richardson (1929) and Kawakami (1930) and the diploid to be 14 — by Wellensiek (1925) and Kawakami (1930). In heterotypic division of *Pisum sativum* sterile (race from Tibet × cultivated) the chromosomes $n = \frac{14}{2}$ were arranged as a ring of 4 + 5 pairs (Richardson 1929).

³⁾ Kawakami (1930) has found by *Vicia unijuga* also 18 chromosomes in haploid.

teus und *L. silvester* als solche zu deuten“. Punnett (1925, p. 80) writes: „For although the sweet pea has been proved to produce fertile offspring when crossed with *Lathyrus hirsutus* (19, p. 156)¹⁾, it is unlikely that the products of this cross have played any part in the evolution of modern varieties“.

Our crossing-experiments²⁾ with 6 species of *Lathyrus* (incl. *Orobus*) and *Pisum sativum* have given no results, i. e. no hybrids, no monogametes. We have crossed the following species:

♀	♂	♀	♂
1. <i>L. articulatus</i>	× <i>L. magellanicus</i>	12. <i>L. tingitanus</i>	× <i>L. magellanicus</i>
2. „	× <i>L. odoratus</i>	13. „	× <i>L. odoratus</i>
3. „	× <i>L. pratensis</i>	14. „	× <i>L. pratensis</i>
4. <i>L. magellanicus</i>	× <i>L. odoratus</i>	15. „	× <i>L. vernus</i>
5. „	× <i>L. pratensis</i>	16. „	× <i>Pisum sativum</i>
6. „	× <i>L. tingitanus</i>	17. <i>L. pratensis</i>	× <i>L. magellanicus</i>
7. „	× <i>L. vernus</i>	18. „	× <i>L. odoratus</i>
8. <i>L. odoratus</i>	× <i>L. magellanicus</i>	19. „	× <i>L. tingitanus</i>
9. „	× <i>L. tingitanus</i>	20. „	× <i>L. vernus</i>
10. „	× <i>L. vernus</i>		
11. „	× <i>Pisum sativum</i>		

Literature cited.

- Gaiser, L. O., 1930 a: Chromosome numbers in angiosperms II. *Bibliographia Genetica* 6, p. 171—466.
- Gaiser, L. O., 1930 b: Chromosome numbers in angiosperms III. *Genetica* 12, p. 161—260.
- Gams, H., 1924: *Leguminosae* in G. Hegi, *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Bd. IV., 3. Teil, p. 1113—1642 (*Lathyrus* — p. 1562—1609).
- Kawakami, I., 1930: Chromosome Numbers in *Leguminosae*. *The Bot. Magazine*, Vol. 44, No. 522, p. 319—328.
- Latter, J., 1925: A Preliminary Note on the Pollen Development of *Lathyrus odoratus*. *Brit. J. of Exp. Biol.* 2, p. 199—209.
- Maeda, T., 1928: The Spiral structure of Chromosomes in the Sweet-pea (*Lathyrus odoratus*, L.). *The Bot. Magazine*, Vol. 42, No 496.
- Maeda, T., 1930: The Meiotic Divisions in Pollen Mother Cells of the Sweet-pea (*L. odoratus*, L.) with special reference to the Cytological Basis of Crossing-over. *Mem. of the Coll. of Sc., Kyoto Imperial University*, Ser. B., Vol. 5, No 2, p. 125—137.
- Punnett, R. C., 1925: *Lathyrus odoratus*. *Bibliographia Genetica* 1, p. 69—82.
- Punnett, R. C., 1927: Linkage Groups and Chromosomes Number in *Lathyrus*. *Proc. R. Soc.* 102, Nr. 716, p. 236—238.
- Sakamura, T., 1920: Experimentelle Studien über die Zell-und Kernteilung mit besonderem Rücksicht auf Form, Grösse und Zahl der Chromosomen. *Journ. Coll. Sc. Tokyo* 39, Art. 11.

¹⁾ „Barker, B. T. P., Sweet Pea Hybrids. *Gard. Chron.* LX, 1916, Many notes of historical and genetical interest will be found in the Sweet Pea Annual published by the National Sweet Pea Society from 1906 to the present date.“

²⁾ The crossing-experiments were made in the summer of 1927 by A. Viksne.

Sveshnikova, I. N., 1927: Karyological studies on *Vicia*. Bull. of Appl. Bot., of Gen. and Plant-Breeding, Vol. 17, No. 3, p. 37—72.

Taubert, P., 1891: *Leguminosae* in A. Engler und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil 3, Abt. 3, p. 70—385 (*Lathyrus*—p. 353—354).

Winge, O., 1919: On the relation between number of chromosomes and number of types, in *Lathyrus* especially. Journ. of Genetics 8, p. 133—138.

Chromosomu skaitļi un sugu krustojumi *Lathyrus* ģintī.

A. Melderis un A. Vīksne.

1. Saskaitītas chromosomas 9 *Lathyrus* sugām: 2 — haplofazē un diplofazē un 7 — diplofazē (skat. tabuli 91. l. p.).

2. Pirmo reiz skaitītas chromosomas 7 sugām: 1 — abās fazēs un 6 — diplofazē. Līdz šim chromosomu skaits bija zināms 4 sugām, bet tagad — 11 sugām.

3. Citoloģiskos pētījumos lietotām sugām konstatējām haplofazē $n=7$ vai diplofazē $n=14$, izņemot 1 sugu, kurai 2n noteicām kā varbūtēju 14.

4. Pamatojoties uz līdz šim atrastiem chromosomu skaitļiem, skaitli 7 var uzlūkot kā varbūtēju pamatskaitli *Lathyrus* ģintij.

5. Izdarītie krustošanas mēģinājumi ar 6 *Lathyrus* (incl. *Orobus*) sugām un *Pisum sativum* nav devuši sēklu, tā tad nedz bastardus, nedz monogametus.

Ein schon von F_1 an konstanter Bastard — *Viola arteficiosa* Ausekl., erhalten durch Kreuzung von *V. bosniaca* Form. ♀ mit *V.* *arvensis* Murr. ♂.

Von Hermine Auseklis und A. Zämelis.

Inhaltsübersicht.

I. Einleitung	95
A. Angaben über das Fruchtbar- und Konstantwerden der Bastarde	95
B. Angaben über Bastardierung und Artbildung in der Gattung <i>Viola</i>	99
a. Sekt. <i>Nominium</i> Ging., <i>Chamaemelianum</i> Ging. und <i>Dischidium</i>	
Ging.	100
b. Sekt. <i>Melanium</i> Ging.	102
II. Ergebnisse eigener Versuche	105
A. Die Eltern	106
1. <i>Viola bosniaca</i> Formánek (1887)	106
2. <i>Viola arvensis</i> Murray (1770)	107
B. Arbeitsmethode	108
C. <i>Viola arteficiosa</i> Auseklis (1931)	108
D. Allopolyploidie oder Androgenesis?	112
E. Andere Kreuzungen	115
Literaturnachweis	115

I. Einleitung.

Dass die Bastardierung eine grosse Rolle in der Artbildung spielt, wird jetzt nicht mehr bezweifelt. Besonders stark haben die Bedeutung dieser seinerzeit Kerner und Lotsy hervorgehoben. Eine wichtige Voraussetzung ist dabei die Fruchtbarkeit resp. das Fruchtbarwerden der Bastarde und ein wichtiger Moment dazu — das Konstantwerden der durch die Bastardierung entstandenen Formen.

A. Angaben über das Fruchtbar- und Konstantwerden der Bastarde.

Bei der Kreuzung nahe verwandter Individuen, Formen und Varietäten vollzieht sich der Umtausch der Erbanlagen meist ungestört. Die Bastarde sind gewöhnlich fruchtbar und in F_2 , sowie weiteren Generationen tritt eine normale Spaltung und Kombination von Erbanlagen auf. Durch die Selektionswirkung der isolierenden Faktoren bilden sich dann neue mehr oder weniger konstante Sippen heraus.

Bei der Bastardierung zwischen Arten und Gattungen gehen dagegen diese Prozesse meist nicht mehr so glatt vor sich. Die Art- und Gattungsbastarde sind gewöhnlich unfruchtbar und dabei oft in beiden Geschlechtern. Der Umtausch der Gene, wenigstens der direkte, ist in letztem Fall aufgehoben.

Es ist jedoch zu bemerken, dass die Kreuzbarkeit der betreffenden Formen und die Sterilitätserscheinungen der Bastarde nicht immer in einer Parallele mit der morphologischen resp. systematischen Verwandtschaft stehen.

Die sterilen Bastarde können aber mit der Zeit fruchtbar werden, wie das, z. B., die bekannten Untersuchungen von R. von Wettstein (1908) über die *Sempervivum*-Artbastarde zeigen. Eine ganze Anzahl der von ihm selbst experimentell erzeugten Bastarde waren zunächst in hohem Masse steril. In der vegetativ gezogenen Nachkommenschaft trat mitunter ganz plötzlich eine bedeutende Erhöhung der Fertilität auf. So wurden, z. B., an Exemplaren von *S. montanum* × *arachnoideum* mit einer anfänglichen Pollen-Sterilität von 98% nach drei Jahre fortgesetzter vegetativer Vermehrung nur noch 48—54% steriler Pollen beobachtet.

Das Fruchtbarwerden der Bastarde kann auch durch günstige äussere Bedingungen hervorruft werden. So hat, z. B., Åkerman (1921) die Bastarde zwischen *Epilobium hirsutum* und *E. montanum* in der hellen Sonne krüppelhaft und ohne Blüten, in gedämpftem Licht dagegen normal entwickelt gefunden.

In den letzten Jahren ist es nachgewiesen, dass Art- und Gattungsbastarde, welche steril sind, oder eine komplizierte Spaltung aufweisen, mitunter mit einem Schlage fertil und konstant werden können, falls sie auf irgendeine Weise ihre Genome verdoppelt haben. Ist einmal eine Sporenmutterzelle mit verdoppeltem Chromosomensatz entstanden, so können die homologen, von derselben Art stammenden Chromosomen sich paaren, statt dass solche der beiden Arten zur Geminibildung zusammentreten, und die Störung durch Univalente, wie sie bei verschiedener Chromosomenzahl auftreten, fällt weg. Der erste Fall von Konstantwerden einer vorher spaltenden Form im Pflanzenreich*), der auf das Tetraploidwerden zurückgeführt worden ist, ist der *Oenothera Lamarckiana* mut. *gigas* (Renner 1916, 1917). Die allgemeine Geltung des Prinzips hat Winge (1917) vertreten in seiner Theorie der „indirekten Chromosomenbindung“, die das Zustandekommen verschiedener Multipla einer Grundzahl in den Chromosomensätzen einer Gattung erklären sollte. Die Konstanz der *Primula kewensis* hat Winkler (1920) auf dieselbe Grundlage zurückgeführt. Die Verdopplung der Chromo-

*) Im Tierreich der der *Pygaera anachoreta* × *curtula* (Federley 1913).

somen in Bastarden geschieht nicht nur in Sporenmutterzellen und Zygoten, sondern auch in anderen Initialzellen resp. auf dem Wege der „Knospenmutation“.

Durch die Verdopplung der Chromosomen bei der Ausbildung der Gameten sind entstanden: *Raphanobrassica* aus dem sterilen Gattungsbastarde *Raphanus sativus* ♀ × *Brassica oleracea* ♂ (Karpetschenko 1927, 1929), *Digitalis mertonensis* aus *D. purpurea* ♀ × *D. ambigua* ♂ (Buxton & Newton 1928), die Tetraplonten aus *Nicotiana rustica* ♀ × *N. paniculata* ♂ (Lammerts 1929, 1931), ein fertiler Tetraplont aus *Euchlaena perennis* ♀ × *Zea Mays* ♂ (Emerson & Beadle 1930) und *Saxifraga potternensis* aus *S. rosacea* ♀ × *S. granulata* ♂ (Marsden-Jones & Turrill 1930, Whyte 1930). Bei *Raphanus sativus* ♀ × *Brassica oleracea* ♂ waren die Zweige, auf denen die di- und tetraploiden Pollenkörner entstanden, diploid. Das Tetraploidwerden in zwei Schritten, über den triploiden Zustand ist bei *Nicotiana Tabacum* ♀ × *N. rustica* ♂ (Eghis 1927, Rybin 1927, 1929) nachgewiesen worden.

In anderen Fällen ist es nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, ob die tetraploiden Formen durch Verdopplung der Chromosomen bei der Gametenbildung oder in Zygoten entstanden sind, wie bei der Entstehung der *Rosa Wilsoni* aus *R. pimpinellifolia* ♀ × *R. tomentosa* ♂ und *R. Sabini* aus *R. tomentosa* ♀ × *R. pimpinellifolia* ♂ (Blackburn & Harrison 1924, 1927, Blackburn 1925), der *Nicotiana digluta* aus *N. glutinosa* ♀ × *N. Tabacum* ♂ (R. E. Clausen & Goodspeed 1926, R. E. Clausen 1928), einer weiter konstanten tetraploiden Sippe zwischen den weiter spaltenden Individuen der F₁ von *Fragaria Helleri* × *Fr. bracteata* (Ichijima 1926), des *Aegilotriticum*, gewonnenes einmal aus *Aegilops ovata* ♀ × *Triticum durum* ♂, das andere Mal aus *Aegilops ovata* ♀ × *Triticum dicoccoides* ♂ (Tschermak & Bleier 1926, Bleier 1928, vgl. auch Percival 1930 und Kihara 1931), des konstanten Roggenweizens aus *Triticum vulgare* ♀ × *Secale cereale* ♂ (Tjumjakov 1928, Lewitsky & Benetzkaja 1929), der *Aesculus carnea* aus *Ae. Hippocastanum* und *Ae. Pavia* (Skovsted 1929), einer konstanten Sippe aus *Phleum pratense* × *Phl. alpinum* (Gregor & Sansome 1930), der *Spartina Townsendii* aus *Sp. alterniflora* und *Sp. stricta* (Huskins 1931) und, noch problematisch, der *Pulsatilla vulgaris* aus *P. patens* × *P. pratensis* (Bøcher 1932).

Durch die „Knospenmutation“ resp. einzelne Sprosse sind entstanden: eine konstante, fruchtbare Sippe von dem sterilen Artbastarde *Anemone silvestris* ♀ × *A. magellanica* ♂ (E. Janczewski 1889, 1892; Chromosomenzahlen jedoch unbe-

kannt), *Primula kewensis* von *Pr. verticillata* ♀ × *Pr. floribunda* ♂ (Digby 1912, Pellew & Durham 1915, Newton & Pellew 1926, Pellew 1927; vgl. aber auch Heinricher 1930) und gewisse Varietäten des *Narcissus* nach der Kreuzung von *N. poeticus* mit *N. pseudonarcissus* (de Mol 1925).

Durch Regeneration aus dem Kallus geköpfter Stecklingspflanzen des sterilen Artbastards *Solanum nigrum* × *S. luteum* ist Jørgensen (1928) wiederholte (7-malige) Erzeugung tetraploider Adventivsprosse mit fertilen Blüten, die eine weiter konstante Nachkommenschaft gegeben haben, gelungen.

Es sind aber auch einige Fälle bekannt, wo sterile Bastarde trotz der Chromosomenverdopplung nicht fertil werden. Dies ist, z. B., bei einigen Bastarden von *Raphanus sativus* ♀ × *Brassica oleracea* var. *gemmifera* ♂ konstatiert worden (Karpetschenko). Zur fortpflanzungsfähigen stabilen neuen „Arten“ führt das Tetraploidwerden bei Moosen, näml. bei den Gattungsbastarden *Physcomitrium pyriforme* × *Funaria hygrometrica* und *Physcomitrella patens* × *Funaria hygrometrica*, wegen der fast vollständigen Sterilität, ebenfalls nicht (Fr. v. Wettstein 1928).

Das Konstantwerden der Bastarde durch die Verdopplung der Genome ist somit eine ziemlich verbreitete Erscheinung. Diese tritt in F_1 , sowie auch in weiteren Bastardgenerationen und auch bei der Rückkreuzung der Bastarde mit den Elternformen auf.

Hier sind noch die interessanten Untersuchungen von A. Müntzing (1927 — 1932) über *Galeopsis* zu erwähnen resp. über die Synthese der tetraploiden *G. Tetrahit* durch Kreuzung der diploiden Arten *G. pubescens* und *G. speciosa*. „The *Galeopsis*-case is unique in the respect that the primary tetraploid in the next generation gave rise to a swarm of different types. The differences between these plants though relatively slight, affect all of the morphological characters observed (height, flower dimensions, flower colour, type of network, calyx size, leaf shape, hairiness etc.). An allo-polyploid population of this kind probably represents a more favourable material for natural selection than those allo-polyploids which from the beginning are constant or relatively constant“ (Müntzing 1932, p. 141).

Eine „mindestens triploide“ *Salix „neo-cinerea“* ♂ hat Heribert Nilsson (1931) in F_2 der Kreuzung *S. caprea* × *S. viminalis* erhalten. *S. cinerea* hat, nach Blackburn & Harrison (1924), $n = 38$, während *S. caprea* und *S. viminalis* $n = 19$ Chromosomen hat. Einen konstanten fruchtbaren oktoploiden Bastard hat Shimotomai (1932) aus der Kreuzung auto-polyploider *Chrysanthemum*-Arten, näml. des dekaploiden *Chr. marginatum* mit dem hexaploiden *Chr. morifolium* erhalten.

Was das Konstantwerden der Bastarde durch Apomixis (Apogamie) anbetrifft (Winge 1917, Ernst 1917, 1918), so liegt dafür bisher leider noch kein experimenteller Beleg vor.

Eine wichtige Rolle bei der Ausbildung neuer konstanter Sippen aus Bastarden kann dann die Monogenesis resp. die Pseudogamie und die Androgenesis spielen (Zamelis 1932 a).

B. Angaben über Bastardierung und Artbildung in der Gattung *Viola*.

Die *Viola*-Bastarde sind seit längerer Zeit ein beliebtes Studiumobjekt vieler Floristen und Veilchen-Systematiker in Europa (Beck, Becker, Benz, Bethke, Bogenhard, Borbás, Camus, Čelakovsky, Degen, Erdner, Erikson, Fouillade, Gams, Gelmi, Godron, Haussknecht, Jordan, Kerner, Kupffer, Lasch, Murr, Neuman, Pöll, Reichenbach, Ronniger, Sabransky, Schmalhausen, F. Schultz, Simonkai, Thellung, Timbal-Lagrave, von Uechtritz, Wiesbaur, Wittrock, F. O. Wolf u. a.), sowie in Nord-Amerika (Brainerd, Dovell, Forbes, House, Pollard u. a.) gewesen. Die unten beigelegte, nach literarischen Angaben zusammengestellte Tabelle (siehe Tab. I) zeigt, dass die *Viola* in die bastardenreichsten Gattungen einzureihen ist. Siehe auch das Bastardogramm der europäischen *Nominium*-Arten von Gams (1926, p. 652). Künstliche Sektionskreuzungen zwischen *Nominium* und *Chamaemelanium*, sowie *Nominium* und *Dischidium* erhalten (Gershoy 1928).

Nominium:

	Sp.	h. Sp.	Hybr.	0/0 v. h. Sp. Komb.	0/0 v. Sp. Komb.
Nord-Amerika*)	52	35	119	20,00 ⁰ / ₀	8,96 ⁰ / ₀
Europa	42	22	68	29,43 ⁰ / ₀	7,86 ⁰ / ₀
Lettland	15	„15“	„40“**)	„38,09 ⁰ / ₀ “	„38,09 ⁰ / ₀ “
<i>Melanium</i> :					
Europa	58	20	35	18,04 ⁰ / ₀	2,12 ⁰ / ₀
Lettland	2	„2“	„2“**)	„100 ⁰ / ₀ “	„100 ⁰ / ₀ “

Tabelle I. Bastardierung in der Gattung *Viola*.

Sp. — Anzahl der wildwachsenden Arten; h. Sp. — Anzahl der bastardierten Arten; Hybr. — Anzahl der bisher gefundenen resp. experimentell erzeugten Bastarde (die beiden reziproken Verbindungen sind immer als 1 Bastard gezählt), 0/0 v. h. Sp. Komb. — Prozent der gefundenen Kombinationen von der theoretisch möglichen Kombinationenzahl der im Gebiete bastardierte Arten; 0/0 v. Sp. Komb. — Prozent der gefundenen Kombinationen von der theoretisch möglichen Kombinationenzahl sämtlicher im Gebiete vorkommender Arten; *) — ausserdem noch nur künstlich erzeugte Bastarde von *Chamaemelanium* (22 Sp., 3 h. Sp., 3 Hybr.), *Chamaemelanium* × *Nominium* (74 Sp., 9 h. Sp., 10 Hybr.) und *Nominium* × *Dischidium* (53 Sp., 2 h. Sp., 1 Hybr.) (die experimentell erzeugten Bastarde mit ausseramerikanischen Arten sind nicht mitgezählt), **) — in Lettland und anderen Lokalitäten Europas gefundene Bastarde „lettländischer“ Arten.

a. Sekt. *Nominium* Ging., *Chamaemelianum* Ging. und *Dischidium* Ging.

Die meisten *Nominium*-Artbastarde sind steril, doch kommen auch fertile Formen vor.

Zwischen den europäischen *Nominium*-Artbastarden erwiesen sich als fertil folgende: *Viola mirabilis* × *Riviniana* (Becker 1910, p. 129: „Frankreich: Gap, bois de Laulagnet, hervorragend schöne und ausgeprägte Formen, auch mit völlig entwickelten Früchten und Samenkörnern“); *V. hirta* × *odorata* (Gams 1926, p. 655: „In zahlreichen Formen... sehr verbreitet und in den meisten Gegenden häufig, zuweilen auch ohne *V. odorata*. Stellenweise auch fertil und als zur Art gewordener Bastard auftretend“; Schnarf 1922, p. 194: „... nur einige wenige (Embryosäcke) bilden sich völlig normal aus und können durch Befruchtung Embryonen erzeugen“); *V. collina* × *odorata* (Becker 1910, p. 108: „Flores cleistogam. capsulas parvas semina matura continentes evolventes“); *V. collina* × *hirta* (im Düna-Tal in Lettland ist weit verbreitet eine fertile Mittelform, wird kultiviert im Botan. Garten d. Universit. Lettlands in Riga); *V. pyrenaica* × *Thomasiana* (Becker 1927, p. 205: „Planta verosimiliter fertilis“); *V. palustris* × *epipsila* (J. Clausen 1931 c, p. 334: „Populations showing all possible combinations of the characters distinguishing parental species are met with, proving the viability of later generations“; Zamelis 1931, p. 153: „Ein Kommiskuum bilden augenscheinlich... *Viola epipsila* mit *V. palustris* (nach eigenen Beobachtungen)...“) u. a.

Murr, Pöll und Thellung konnten in einigen Formen Tripelbastarde (z. B. *V. montfortensis* Murr & Pöll = *V. alba* × *hirta* × *odorata*, *V. Murri* Pöll = *V. collina* × *hirta* × *pyrenaica*, *V. Poelliana* Murr = *V. alba* × *hirta* × *odorata*, *V. vorarlbergensis* Becker = *V. alba* × *odorata* × *collina*; eine Form von Lugano, gesammelt von Thellung = *V. alba* × *hirta* × *Thomasiana*) und in einer Form sogar einen Quadrupelbastard (*V. oenipontana* Murr = *V. collina* × *hirta* × *odorata* × *pyrenaica*) erkennen. Quod licet systematico non licet genetico!

Zwischen den 52 spontanen nordamerikanischen *Nominium*-Bastarden erwiesen sich als fertil folgende 8: *V. affinis* × *sagittata*, *V. hirsutula* × *papilionacea*, *V. latiuscula* × *triloba*, *V. palmata* × *triloba*, *V. papilionacea* × *pedatifida*, *V. papilionacea* × *sagittata*, *V. pedatifida* × *sagittata* und *V. pedatifida* × *sororia*. An der Nachkommenschaft der spontanen F₁-Bastarde *V. pedatifida* × *sororia*, *V. papilionacea* × *pedatifida*

und *V. hirsutula* × *papilionacea*, die aus Samen von kleistogamen Blüten gezogen wurde, studierte Ezra Brainerd (1924) die Mendel'schen Spaltungen der Artmerkmale.

Die umfangreichen genetischen und zytologischen Untersuchungen über *Nominium*- und *Chamaemelianium*- Artbastarde sind von Gershoy ausgeführt worden (Burns in Brainerd 1924, Gershoy 1928, Bamford & Gershoy 1930). „One hundred sixty-one species-hybrids representing narrower and wider crosses have been secured. In the case of a few of the hybrids the genetic studies have been continued as far as the fifth generation. Various degrees of sterility occur in species-hybrids. There is a positive correlation between the morphological and chromosome number-relationship of the species crossed and the degree of sterility of the hybrids between them. Irregularities in reduction divisions, as well as pollen degeneration accompany seed sterility. The F₁ hybrids exhibit varying degrees of intermediate inheritance. This intermediate condition tends to persist in the subsequent generations with occasional partial reversions to the type of either of the two species crossed. Inbreeding after hybridization tends to establish permanent recombinations“ (Gershoy 1928, p. 16—17).

Die nordamerikanischen Veilchen hat auch J. Clausen (1929) in den Kreis seiner Studien gezogen.

In bezug auf die Bedeutung der Bastardierung bei der Artbildung in der freien Natur kommt Ezra Brainerd (1910, p. 236) zu folgenden Schlüssen: „In justice to my subject let me say that I am far from maintaining that hybridism is furnishing in the genus *Viola* all the new forms for natural selection to work upon. Hybridism adds no new character to a group of species, it simply recombines in multifarious ways characters already existing. However numerous the patterns that appear in the revolving kaleidoscope, their number is limited; and if we looked long enough we should find them substantially recurring from time to time. To get a strictly new pattern, we should need to insert in the apparatus a new fragment of colored glass. In the evolution of living organisms the new piece of colored glass is what the biologists are considering under the name of mutation“.

Thellung (1928, p. 71) kommt nach seinen genofloristischen Studien über die Frühjahrs-Veilchenflora in der Umgebung von Castagnola zu ganz pessimistischen Schlüssen in bezug auf die Bedeutung der Bastardierung bei der Artbildung in der Sektion *Nominium*: „Was den deszendenztheoretisch-phylogenetischen Wert der genannten Bastarde betrifft, so muss ich —

als deklariertes Kerner-Lotsyaner — zu meinem Leidwesen bekennen, dass aus ihnen für die Theorie der Entstehung neuer Arten durch Bastardierung nichts Erspriessliches herausspringt. Die Bastarde kommen in der Regel nicht über die erste Generation hinaus und besitzen dann die typischen Bastardmerkmale von F_1 : Vorkommen unter den Stammarten, gut intermediäre morphologische Merkmale und hochgradige Sterilität. Wo es einem solchen Bastard gelingt, sich — vereinzelt — durch Samen fortzupflanzen, da tritt die bekannte Formenmannigfaltigkeit von F_2 (veranlasst durch neue Gen-Kombinationen im Zusammenhang mit der Lösung von Koppelungen, teilweise auch durch Rückkreuzung mit einer Stammart) auf; aber zur Bildung von (scharf abgrenzbaren, \pm homozygotischen und autofertilen) hybridogenen Arten ist es meines Wissens noch nirgends gekommen, auch *V. Riviniana* \times *silvestris* kann trotz ihres oft massenhaften Vorkommens mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit (und wohl auch Unbeständigkeit) der Formen und eine meist stark herabgesetzte Fertilität auf dieses Attribut keinen Anspruch machen.“

Becker (1905, p. 376) hat geschrieben: „Die Hybridisation scheint mir als Ursache der Artbildung im Genus *Viola* als gänzlich ausgeschlossen gelten zu müssen, da nach meinen zahlreichen Beobachtungen der Veilchenhybriden der Sektion *Nominium* steril sind und auch für *V. calcarata* \times *tricolor* durch F. O. Wolf die Unfruchtbarkeit nachgewiesen ist.“

b. Sect. *Melanium* Ging.

Was aber die *Melanium*-Artbastarde anbetrifft, so sind diese im Gegensatz zur Sektion *Nominium* doch meist fertil. Die bisher bekannten spontanen (16) und experimentell hergestellten (26) *Melanium*-Artbastarde sind von uns unten in einer Tabelle zusammengestellt worden (siehe Tab. II).

Durch Kreuzungen von *V. tricolor* \times *lutea* \times *altaica* ist das Gartenstiefmütterchen — *V. Wittrockiana* Gams (1926) entstanden. *V. Wittrockiana*, gekreuzt mit *V. cornuta*, hat *V. Williamsii* Wittrock gegeben. Durch die weitere Kreuzung mit *V. lutea* hat sich *V. Suecana* Wittr. herausgebildet (vgl. Wittrock 1895).

Die von Kristofferson (1914, 1923) angefangenen exakten Kreuzungsversuche mit *Melanium*-Arten (*V. tricolor*, *arvensis* und *Battandieri*) hat J. Clausen fortgesetzt. Die umfangreichen genetischen und zytologischen Untersuchungen

cornuta L. (n = 11)

● *orthoceras* Ledeb. (n = 11)

— *cenisia* L.

⊕—○ *calcarata* L. (n = 20)

----- *heterophylla* Bert.

⊕---●-- *Battandieri* W. Bckr. (n = 26—30)

----- *altaica* Ker-Gawl.

-----○--- *nebrodensis* Presl

●----- *Orphanidis* Boiss. (n = 11)

----- *dacica* Borb.

==---⊕---●○----- *lutea* Huds. (n = 24)

----- *declinata* W. & K.

⊕-----○-----=*rothomagensis* Desf. (n = 17)

●---⊕---○---●---⊕---*elegantula* Schott resp. *bosniaca* Form. (n = 10)

⊕---⊕---●---●---○---●---●---○---●---*tricolor* L. (n = 13)

-----⊕---○---○---○---○---○---●---*saxatilis* Schmidt=*alpestris* (DC.) Wittr. (n = 13)

-----●---○---○---●---→●---*arvensis* Murr. (n = 17)

-----○ *occulta* Lehm.

⊕---⊕---⊕---⊕---⊕---⊕---●---●---*Kitaibeliana* R. & Sch. (n = 7, 18)

-----●---●---●---●---●---*nana* DC. (n = 24)

●-----●-----× *Wittrockiana* Gams

Viola L.

sect. *Melanium* Ging.

Tabelle II. Bastardogramm von *Viola* L. sect. *Melanium* Ging. ● experimentell erzeugte Bastarde, ○ spontane Bastarde, = Kreuzungsversuch misslang, ● ⊕ Mutterart oben, ● ○ = Mutterart rechts, → vermutl. Androgenesis und Pseudogamie.

von J. Clausen (1921—1932) sind grundlegend für die Genetik und Zytologie der ganzen Sektion. J. Clausen (1932 b, p. 305—306) kommt zu folgenden wichtigen Schlüssen: „...The chromosome number in itself does not determine the morphological type; dominance is contingent upon the action of the genes, not upon the chromosome numbers of the parents... — Almost all the *Melanium* hybrids show variable conjugation of their chromosomes. Many of them show polysomic association of the chromosomes, although the parents have normal disomic conjugation. — The species of the *Melanium* section constitute a complete series of transitions as regards intersterility, morphological differences and conjugation of chromosomes in their hybrids. It is therefore impossible to draw any sharp line between differences of specific and of subspecific order... — Types belonging to one and the same species, morphologically spoken, show the heaviest degree of intersterility in any *Melanium* hybrid... — There is no absolute coincidence between the degree of sterility and the amount of chromosomal conjugation. — The specific significant differences are determined by Mendelian genes, but due to chromosomal irregularities they do not always segregate in regular Mendelian ratios. Even characters distinguishing taxonomically larger groups segregate. — The wild growing species are characterised by a very intricate and com-

plicated cooperation of genes (. . . for instance the inheritance of flower colours . . .). . . . There is good accordance between the degree of polyploidy of the *Melanium* species and the degree of polymery (number of multivalent genes), which they show as to the basal genes for anthocyanin . . . — Chromosomes from species, which do not cross directly, may be brought together through quadruple hybridisation . . . — In some hybrids the later generations tend to increase the chromosome number above the number of F_1 (often connected with doubling of some chromosomes); other hybrids tend to decrease the chromosome number as compared with F_1 (elimination of single chromosomes). — New constant, very fertile and vigorous species can be isolated in the offspring of the specific hybrids . . . — Single genes can be introduced from one species into another, irrespective of the difference in chromosome number . . . — Crossing favours „segmental interchange“ between nonhomologous chromosomes through later generations, resulting in multivalent association of the chromosomes into long chains . . . — In F_3 of Cross 7 [*V. tricolor alba*-yellow \times *V. Orphanidis*-violet] was a plant segregated, which deviated from what is normal in *Viola* as to the shape of chromosomes in meiosis. The chromosomes were long as in certain *Compositae* and *Gramineae*. An F_2 plant of Cross 13 [*V. tricolor alba*-yellow \times *V. rothomagensis* (violet)] suggested an aggregation of two chromosomes into one . . .“

F	♀	n	neue Sippe	n	♂	n
F_2	<i>arvensis</i> 52	17	<i>velutina</i>	16	<i>arvensis</i> C	17
F_3	<i>tricolor typica</i>	13	<i>petaloidea</i>	14	<i>arvensis</i>	17
F_4	<i>tricolor typica</i>	13	<i>hyperchromatica</i>	21—23	<i>arvensis</i>	17
F_3	<i>tricolor alba</i> — yellow	13	<i>phoenoelegantula</i>	12—14	<i>elegantula</i> — red	10
F_3	<i>tricolor alba</i> — yellow	13	<i>crassicaulis</i>	11—14	<i>Orphanidis</i> — violet	11

Tabelle III. Chromosomenzahlen von J. Clausen erzeugten neuen konstanten Sippen und deren Elternarten (*elegantula* = *bosniaca*).

Aus den Spaltungsprodukten der Bastardgenerationen hat J. Clausen folgende 5 neue konstante Sippen isoliert (vgl. Tab. III): 1) *Viola velutina* (mit einem violetten Fleck an oberen Kronblättern) aus F_2 von *V. arvensis* 52 \times *V. arvensis* C, 2) *V. petaloidea* (mit kronblattähnlichen seitlichen Kelchblättern) aus F_3 von *V. tricolor typica* \times *V. arvensis*, 3) *V. hyperchromatica*

(mit einer partiellen Verdopplung der Chromosomen) aus F_4 von *V. tricolor typica* \times *V. arvensis*, 4) *V. phoenoelegantula* (gelblichblühend) aus F_3 von *V. tricolor alba-yellow* \times *V. elegantula-red* (= *bosniaca*) und 5) *V. crassicaulis* (dickstengelig) aus F_3 von *V. tricolor alba-yellow* \times *V. Orphanidis-violet*.

Die Herausbildung einer neuen konstanten Sippe im Wege der Allopolyploidie durch die Verdopplung sämtlicher Chromosomen des (F_1 -) Bastards ist also bei *Melanium*-, sowie überhaupt bei *Viola*-Bastardierungen noch nicht festgestellt.

Was die Bedeutung der Bastardierung bei der Artbildung in der freien Natur anbetrifft, so wird dieser von J. Clausen (1931 b., p. 306) eine grosse Rolle beigemessen: „They seem to be just as characteristic as many wild growing species and show similar peculiarities. The species applied for the present crossings grow together in the same areas. Especially in the area of Balcan Peninsula may such new species be formed“.

Hier sind auch die Feldstudien von Lotsy (1927) an *Viola tricolor* \times *arvensis*-Spaltungsprodukten an den Hügelzügen („Hemmel“) um das Dorf Markelo in der Prov. Overysel (in Holland) zu erwähnen.

Theiling (1928, p. 71—72) schreibt: „ . . . Günstiger liegen die Verhältnisse in anderen Teilen der Gattung *Viola*, namentlich in der äusserst polymorphen *tricolor*-Gruppe, in der den zahlreichen, oft lokalkonstanten Klein- und Unterarten und Rassen wohl mit Recht ein hybridogener Ursprung zugeschrieben wird (allerdings bleibt noch zu untersuchen, inwieweit etwa die Konstanz der einzelnen Sippen auf Apogamie*) beruht.“

II. Ergebnisse eigener Versuche.

In den oben angeführten Fällen der Entstehung einer konstanten fruchtbaren Nachkommenschaft aus sterilen oder stark spaltenden Art- und Gattungsbastarden hat sie sich meist nur von einem einzigen F_1 Exemplare oder seltener, wie z. B. bei *Raphanobrassica*, von mehreren (näml. 19 neben 123 sterilen) herausgebildet.

Unser Fall mit dem Artbastarde *Viola bosniaca* ♀ \times *V. arvensis* ♂ ist in der Hinsicht bemerkenswert, dass hier sämtliche (näml. 22, von 3 Kreuzungen) Individuen der fruchtbaren und dabei stark patroklinen resp. patromorphen F_1 weiter (durch 3 Generationen) eine konstante der F_1 vollständig ähnliche und

*) Die Angabe Greenes (1898), dass bei *Viola* Apomixis vorkommt, hat sich, nach Schnarf (1931), bis jetzt nicht bestätigt. H. A. & A. Z.

ebenso fruchtbare Nachkommenschaft liefern. *)

A. Die Eltern.

Die Eltern unseres „künstlichgemachten“ Stiefmütterchens — *Viola artificiosa* sind die balkanische *V. bosniaca* Form. und unsere einheimische *V. arvensis* Murr. Die beiden Stammarten gehören im System von W. Becker (1925) zur IV. Sektion *Melanium* Ging. A. *Elongatae* W. Bckr. b. *Crenatifoliae* W. Bckr. Die Mutterart — *V. bosniaca*, zusammen mit *V. gracilis* S. S. und *V. Athis* W. Bckr., bildet die Gruppe ε *Graciles* W. Bckr.; die Vaterart — *V. arvensis*, zusammen mit *V. tricolor* L., *V. saxatilis* Schmidt, *V. occulta* Lehm. u. a., — die Gruppe ζ *Tricolores* W. Bckr. 1. *Eu-tricolores* W. Bckr.

1. *Viola bosniaca* Formánek (1887).

Unsere *V. bosniaca* stammt aus dem Botanischen Garten der Universität zu Königsberg (in Preussen) von der Ernte 1926 und wird seit 1927 im Botanischen Garten der Universität Lettlands (Riga, Kandavas iela 2) kultiviert.

Die Pflanze dürfte mehrjährig sein (in unserem Klima ist sie aber meist zweijährig), kahl, hellgrün. Die Blattspreiten (auch bei den obersten Blättern am Stengel) sind oval mit herzförmigem Grund; die Nebenblätter — leierförmig-fiederspaltig mit sehr breitem, deutlich gekerbtem Endlappen. Die Krone ist gross (ca. 20 mm), karminrot mit dunkleren Adern und trägt einen fast wie bei *V. calcarata* L. langen (ca. 10 mm) und schmalen Sporn. Die Kronblätter sind beträchtlich länger als die Kelchblätter.

Die Chromosomenzahl ist, nach J. Clausen (1931, sub *V. elegantula* Schott), $n = 10$.

V. bosniaca Formánek (1887) wird meist mit der *V. elegantula* Schott (1857) vereinigt und die Art dann mit dem letzten Namen der Priorität nach belegt. Bei W. Becker (1910) wird von *V. elegantula* Schott (Syn.: *V. speciosa* Pant., *V. latisepala* in Wittr.) die albanische Form (vom Jama-Bistra-Gebirge) als besondere Unterart ssp. *latisepala* (R. Wettstein 1892, pro spec.) abgetrennt. Die letzte unterscheidet sich vom Typus, nach Becker, besonders durch die geringere Zahl von Nebenblattzipfeln. Unsere typische Rasse können wir demnach

*) Darüber hat schon A. Zāmelis in seinem Vortrage „Bedeutung der Genetik in der Systematik und Geographie der Pflanzen“ am 4. Juni 1931 in der 3. ordentlichen Tagung des Verbandes Baltischer Pflanzengeographen (in Riga) eine Mitteilung gemacht (gedruckt in *Genetica* 13, p. 151—182).

auch als *V. elegantula* Schott ssp. *bosniaca* (Form.) n. bezeichnen. Für unsere typische Rasse gibt W. Becker (1910, p. 89) folgende Verbreitung: „Bosnien: Am Wege von Prusac nach Koprivnika bei Bugojno, oberh. des Savraski potok; Mte. Cardak livade; zwischen Gruda 1600 m und Matorac 1939 m; Alpe Tjesilske staje 1522 m; auf der Nordseite des Motorac 1939 m; zwischen Unac und Sana; Bjelasniča; Igman; Mestrovac; bei der Station Bradina zwischen Mostar und Sarajevo; Radovina. Herzegowina: Vel Corstnica 1600—2000 m; Mali Dormitor. Dalmatien: Am Troglav in der Dinara.“ Ausserdem macht noch W. Becker eine Bemerkung: „Auf der Lupoglava (1500 m, Bosn.) eine forma stipulis non profunde partitis, ex eo ad *V. daccicam* vergens. Dort auch eine f. *trifoliata*, Nebbl. dem Hauptblatte vollständig ähnlich.“

Schöne Abbildungen der Art sind bei Wittrock (1897) zu finden: Taf. VII, Fig. 82—88, sub „*V. latisejala* Wettst.“.

2. *Viola arvensis* Murray (1770).

Unsere *V. arvensis* wuchs als Unkraut im Botanischen Garten (Riga, Kandavas iela 2).

Die Pflanze ist ein- bis zweijährig, spärlich kurzbehaart, dunkelgrün. Die Blattspreite bei den obersten Blättern am Stengel ist schmal-lanzettlich mit keilförmigem Grund; die Nebenblätter — tief-fiederspaltig mit schmal-lanzettlichem ganzrandigem spitzem Endlappen. Die Krone ist klein (ca. 10 mm), gelblichweiss, ohne Honigstriche und trägt einen sehr kurzen, meist nicht längeren als die Kelchanhängsel dicken Sporn. Die Kronblätter sind kürzer als die Kelchblätter.

Unsere Form gehört ohne Zweifel zu *V. arvensis* Murr. ssp. *communis* Wittr. und steht sehr nahe dem „Jordanon“ *V. agrestis* Jord.

V. arvensis Murr. hat, nach J. Clausen (1921), $n = 17$ Chromosomen. Die verwandten Arten, nämli. *V. tricolor* L. s. str. und *V. Kitaibeliana* Römer & Schultes haben, nach J. Clausen (1921, 1931), andere Zahlen: die erste $n = 13$, die zweite $n = 7$ und 18.

V. arvensis Murr. ist, nach H. Gams (1925), wirklich einheimisch nur im Orient (möglicherweise aber überhaupt nur ein in Kultur entstandenes Spaltungsprodukt verwandter orientalischer und mediterraner Rassen, wie z. B. *V. occulta* Lehm., *V. Kitaibeliana* R. & Sch. u. a.); als Archaeophyt eingebürgert in fast ganz Europa (im Mittelmeergebiet meist durch die *V. Kitaibeliana* vertreten) und in Sibirien; als Getreideunkraut und Adventivpflanze fast über die ganze Erde verbreitet.

Ueber den riesigen Polymorphismus der *V. arvensis* Murr. und der verwandten *V. Kitaibeliana* Röm. & Schult. und *V. tricolor* L. vgl. die Arbeiten von Jordan (1846), Wittrock (1897) und Gams (1925), sowie J. Clausen (1921, 1926, 1931).

B. Arbeitsmethode.

Die Knospen der für die Kreuzung bestimmten *Melanium*-Blüten wurden ca. 1 Tag vor der Öffnung der Staubbeutel kastriert und in einen Beutel aus paraffiniertem Papier eingeschlossen. Die äusserst leichte Brüchigkeit des Griffels bietet grosse Schwierigkeiten bei der Kastration, insbesondere der kleinblütigen Formen. Der Pollen zur Bestäubung wurde stets von vorher isolierten Blüten genommen. Die für die Selbstbestäubung bestimmten Pflanzen wurden in Käfige aus feinem Marli oder (im Herbst und Winter) in Treibhäuser gestellt, wo Thrips regelmässig Selbstbestäubung ausgeführt hat. Ausserdem wurde auch künstliche Selbstbestäubung ausgeführt. Die Früchte wurden meist kurz vor ihrer Öffnung den Pflanzen entnommen und in Kapseln aufbewahrt, wodurch Vermischung durch springende Samen ausgeschlossen wurde. Die Samen wurden in Kasten mit sterilisierter Erde eingesät. Bei jedem Samen wurde zur Bezeichnung der betreffenden Stelle ein kleines Spänchen in die Erde eingesteckt. Die Keimung der Samen wurde im Treibhause ausgeführt. Die Kasten wurden möglichst nahe dem Glasdach gestellt (Stiefmütterchen sind ausgeprägte Lichtkeimer). Ein beträchtliches Übel — kleiner Keimungsprozent.

C. *Viola artificiosa* Auseklis (1931).

Die Kreuzungen zwischen *Viola bosniaca* Form. und *V. arvensis* Murr. wurden in beiden Richtungen ausgeführt (vgl. Tab. IV).

Die zweimal wiederholte Kreuzung *V. arvensis* ♀ × *V. bosniaca* ♂ gab ausschliesslich muttergleiche, d. h. der *V. arvensis* vollständig gleiche Nachkommenschaft (27 Individuen). Ob Pseudogamie oder „Afterbestäubung“ stattgefunden hat, ist durch weitere Versuche noch festzustellen.

Die dreimal wiederholte reziproke Kreuzung *V. bosniaca* ♀ × *V. arvensis* ♂ gab ganz einheitliche Nachkommenschaft (22 Individuen).

Der Bastard ist äusserst ähnlich der Vaterart — *V. arvensis* (vgl. Abb. 1 und 2). Die Pflanze ist ein- bis zweijährig, spärlich kurzbehaart, dunkelgrün. Die Blattspreite bei den ober-

Nr	F ₁	bestäubt	geerntet	Samen	ingesät	Samen	ge- keimt	Pflan- zen
24-1	<i>bosniaca</i> ♀ × <i>arvensis</i> ♂	8. VII 29	5. VIII 29	8	8. V 30	8	8	6
24-2	" "	12. VIII 29	26. IX 29	31	8. V 30	31	11	10
24-3	" "	11. X 30	21. XI 30	34	6. V 31	34	6	6
					Zusammen:	73	25	22
recipr. -1	<i>arvensis</i> ♀ × <i>bosniaca</i> ♂	28. VII 29	25. VIII 29	29	8. V 30	29	14	8
recipr. -2	" "	11. X 30	21. XI 30	36	6. V 30	36	19	19
					Zusammen:	65	33	27
0-1	<i>arvensis</i> ♀ × <i>arvensis</i> ♂	8. VII 29	5. VIII 29	28	8. V 30	28	26	14
0-2	" "	14. VIII 30	7. IX 30	23	16. V 31	23	12	5
0-3	" "	24. VIII 30	22. IX 30	9	16. V 31	9	9	4
0-a	" "	—*)	19. X 30	142	16. V 31	142	61	19
0-b	" "	—	30. X 30	46	16. V 31	46	27	11
					Zusammen:	248	135	53
1-1	<i>bosniaca</i> ♀ × <i>bosniaca</i> ♂	21. VI 29	22. VII 29	29	8. V 30	29	21	18
1-2	" "	2. VIII 30	3. IX 30	54	6. V 31	54	20	12
1-3	" "	2. VIII 30	7. IX 30	4	6. V 31	4	4	4
1-4	" "	14. VIII 30	7. IX 30	53	6. V 31	53	1	1
1-5	" "	8. IX 30	19. X 30	32	6. V 31	32	4	2
1-6	" "	26. IX 30	30. X 30	46	6. V 31	46	3	2
					Zusammen:	218	53	39

Tabelle IV. Erste Generation (F₁) von *Viola bosniaca* ♀ × *V. arvensis* ♂, *V. arvensis* ♀ × *V. bosniaca* ♂, reinen *V. arvensis* und *V. bosniaca*. *) — autogam resp. von Thrips bestäubt.

Nr	F ₂	bestäubt	geerntet	Samen	ingesät	Samen	ge- keimt	Pflan- zen
24-1	<i>bosniaca</i> ♀ × <i>arvensis</i> ♂	18. VII 30 *)	14. VIII 30	40	6. V 31	40	33	31
24-2	" "	18. VII 30**)	14. VIII 30	47	6. V 31	47	17	17
24-3	" "	24. VIII 30**)	26. IX 30	67	6. V 31	67	8	7
24-4	" "	3. IX 30*)	11. X 30	51	6. V 31	51	28	25
					Zusammen:	205	86	80
24-a	" "	— ***)	14. VIII 30	124	8. V 31	124	92	92
24-b	" "	—	7. IX 30	197	8. V 31	197	4	4
24-c	" "	—	7. IX 30	583	8. V 31	583	73	71
24-d	" "	—	19. X 30	110	8. V 31	110	6	6
24-e	" "	—	19. X 30	289	8. V 31	289	64	61
24-f	" "	—	19. X 30	136	8. V 31	136	35	33
24-g	" "	—	19. X 30	195	8. V 31	195	15	15
24-h	" "	—	19. X 30	296	8. V 31	296	7	7
24-i	" "	—	20. X 30	375	8. V 31	375	19	18
24-j	" "	—	30. X 30	418	8. V 31	418	2	2
24-—	" "	—	X 30	684	8. V 31	684	7	7
					Zusammen:	3407	324	316
24-—	" "	—	14. VIII 30	275	8. V 31	275	0	0
24-—	" "	—	3. IX 30	233	8. V 31	233	0	0
24-—	" "	—	X 30	971	8. V 31	971	0	0
					Zusammen:	1479	0	0
					Zusammen:	5091 (3612)	410	396

Tabelle V. Zweite Generation (F₂) von *Viola bosniaca* ♀ × *V. arvensis* ♂. *) — künstliche Fremdbestäubung, **) — künstliche Selbstbestäubung, ***) — autogam resp. von Thrips bestäubt.

sten Blättern am Stengel ist schmal-lanzettlich mit keilförmigem Grund; die Nebenblätter — tief-fiederspaltig mit schmal-lanzettlichem spitzem Endlappen. Die Krone ist klein (ca. 10 mm), gelblich, mit und ohne Honigstriche und trägt einen sehr kurzen, meist nicht längeren als die Kelchanhängsel, dicken Sporn. Die Kronblätter sind kürzer als die Kelchblätter; die beiden oberen an der Spitze mit einem mehr oder weniger ausgeprägten violetten Fleck.

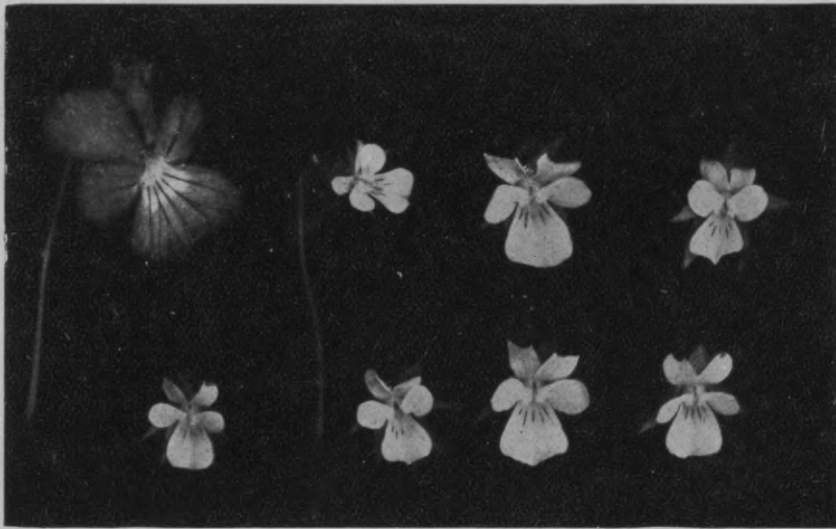
„Niemand wird hier einen Bastard *V. bosniaca* × *arvensis* vermuten. Jeder Systematiker wird eher diese Exemplare nur für eine schwache Form von *V. arvensis* halten“ (Zämelis 1931 in *Genetica* 13, p. 160—161). Der Bastard unterscheidet sich von der Vaterpflanze vielleicht nur durch den violetten Fleck an der Spitze der beiden oberen Kronblätter (bei sämtlichen Individuen) und die Honigstriche (bei einem Teil der Individuen). Während die Honigstriche (ein wahrscheinlich rezessives Merkmal) noch bei anderen Individuen der zur Kreuzung verwendeten *V. arvensis*-Rasse zu finden sind, ist der violette Fleck bei unserer *V. arvensis*-Rasse niemals zu finden. Solchen Fleck hat aber *V. arvensis* Murr. ssp. *communis* Wittr. var. *gotlandica* Wittr. f. *maculata* Wittr. Schöne Abbildungen dieser gotlandischen Form sind bei Wittrock (1897) zu finden: Taf. X, Fig. 147—150. Der betreffenden gotlandischen Form, sowie unserer *V. artificiosa*, entspricht die von J. Clausen (1926, p. 54) in F_2 Ausspalungsprodukten von Kreuzung zweier *V. arvensis*-Rassen, näml. *V. arvensis* 52 ♀ × *V. arvensis* C ♂ gefundene konstante Sippe — *V. velutina*. „The *V. arvensis* var. *gotlandica* Wittr. . . also corresponds to aberrants arising in the *arvensis* crossing, though they may also be types segregated by crossing with *tricolor*“ (l. c.).

Der violette Fleck an den oberen Kronblättern bei *V. artificiosa* variiert nach der Intensivität der Farbe und nach der Grösse. An den ersten Blüten ist dieser am besten ausgeprägt, an den späteren (meist im Herbst), sowie bei zweijährigen Pflanzen oft so undeutlich, dass die Pflanzen dann kaum mehr von der Vaterform (*V. arvensis*) zu unterscheiden sind. Mitunter an einer und derselben Blüte von *V. artificiosa* trägt ein von beiden oberen Kronblättern den Fleck, während das andere vollständig flecklos ist. Es ist bei den Stiefmütterchen schon längst bekannt, dass die Kronblätter, die anfang weisslich sind, mit der Zeit eine dunklere resp. violette Farbe annehmen (vgl. Taliew 1915, Gams 1925). Die von schwach fleckigen, sowie stark fleckigen Individuen der *Viola artificiosa* durch künstliche Bestäubung erzeugte Nachkommenschaft zeigte keinen

Auseklis u. Zāmelis, Ein von F_1 an konstanter Bastard etc.

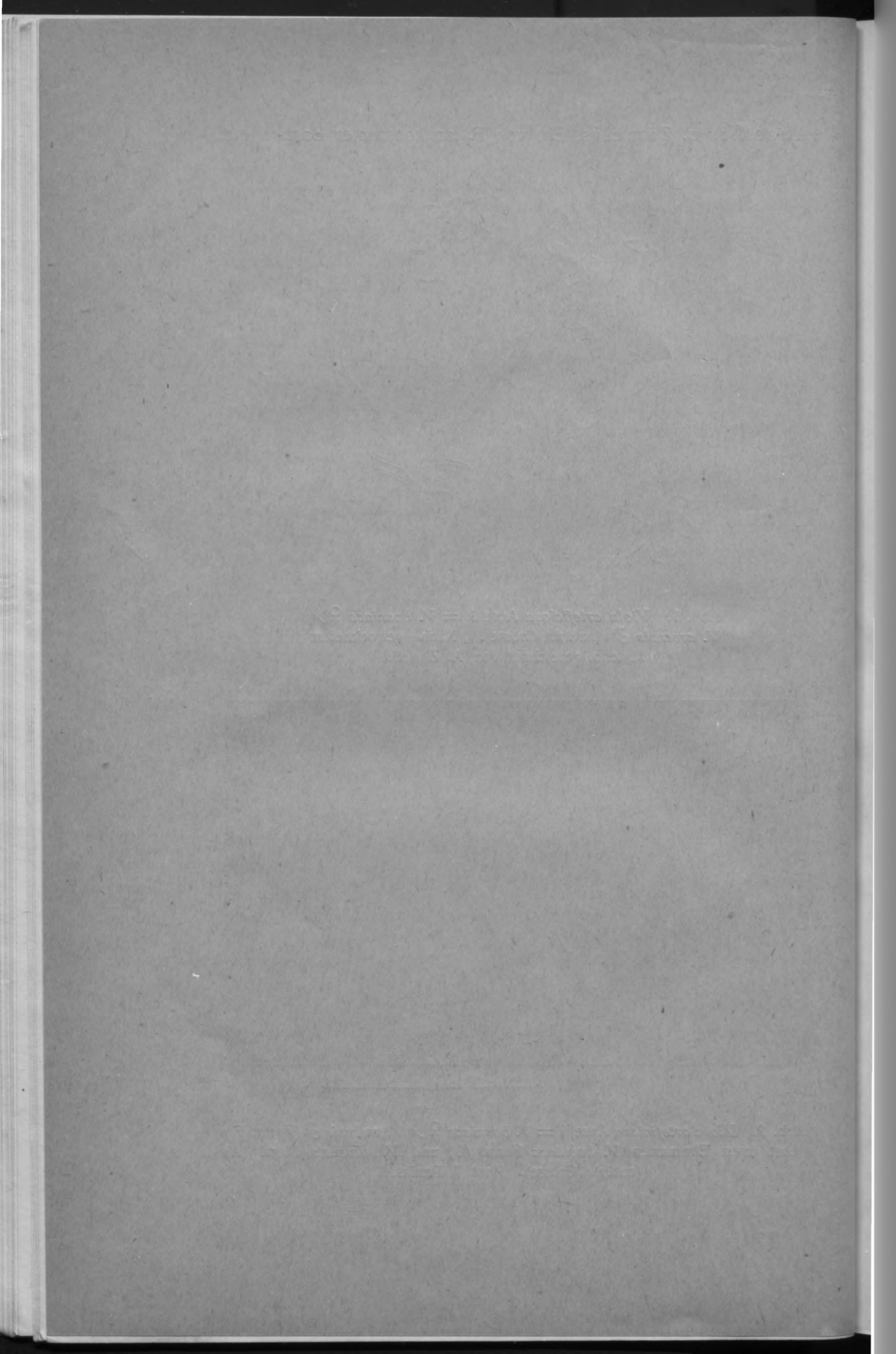


Abb. 1. *Viola artificiosa* Ausekl. = *V. bosniaca* ♀ × *V. arvensis* ♂ (natürl. Grösse). Nach getrocknetem Material gezeichnet von A. Zāmelis.



B F_1 A F_2

Abb. 2. *Viola artificiosa* Ausekl. = *V. bosniaca* ♀ × *V. arvensis* ♂ (F_1 und F_2) nebst ihren Elternarten *V. bosniaca* Form. (B) und *V. arvensis* Murr. (A) (natürl. Grösse). Phot. I. Peniks.



wesentlichen Unterschied in der Intensivität und Variabilität der Fleckung.

Die Nachkommenschaft unserer Bastarde, d. i. F_2 (insgesamt 396 Individuen) war „vollständig“ einförmig und der F_1 ähnlich. Die unbedeutende Variabilität ist ausser den äusseren Einflüssen auch zum Teil damit zu erklären, dass die Elternpflanzen nicht von reingezüchteten Linien, sondern von freibühenden Populationen genommen worden sind. Auf der Abb. 1 sieht man, dass die Blüten der F_2 beträchtlich grösser als diejenigen der F_1 und *V. arvensis* sind. Das erklärt sich, einerseits, dadurch, dass die F_2 auf einem sehr kräftigen Boden und auch sonst in besseren Bedingungen als die F_1 gezüchtet wurde, und dass, andererseits, die Blüte des F_1 von einem „alten“, d. i. schon zweiten Jahr blühenden Exemplare stammt. Es kommt oft vor, dass auf einer und derselben Pflanze die Blüten in der Grösse stark variieren, an Seitenzweigen meist kleiner als am Hauptstengel sind. Im zweiten Jahr sind die Blüten auch bei F_2 viel kleiner als im ersten Jahr.

Die Untersuchungen von Bergdolt (1932) an der mit *V. arvensis* verwandten *Viola tricolor* haben gezeigt, dass die Schwankungen der Blütengrösse bei dieser Art im Laufe der Blühperiode in korrelativer Beziehung zum vegetativen Sprosswachstum stehen. Dieses konnte in verstärktem Masse durch künstliche Korrelationsversuche nachgewiesen werden. Durch Entfernung der meisten Vegetationspunkte liessen sich an den übrig gebliebenen Sprossen innerhalb zweier Wochen Grössenzunahmen der Blüten bis zu 62,5% erzielen. Auch die Blütenfärbung und ihre Veränderlichkeit ist, nach Verf., bis zu einem gewissen Grade von den Aussenbedingungen abhängig. Das Alter der Pflanze (die Jahreszeit), sowie das Alter der einzelnen Blüte ist von Bedeutung für den Farbenschlag, der gewöhnlich von weiss bis zu einem \pm dunklen Blau vor sich geht.

Wenn man die schwache Keimung der Bastardsamen (nämli. 34, 11% bei F_1 und 41,95% bei F_2) in Betracht zieht, drängt sich natürlich die Frage auf, ob nicht dabei die Konstanz des Bastards durch eine Elimination gewisser Kombinationen stattgefunden hat. Da aber bei der Mutterart (*V. bosniaca*) in unseren Versuchen sogar nur 24,31% (bei *V. arvensis* aber 78,33%) von Samen keimten und die schlechte Keimung der *Viola*-Samen eine bekannte Erscheinung ist, erscheint eine solche Annahme als wenig wahrscheinlich*).

Unsere Bastardform erwies sich auch in F_3 als konstant. Die Samen von dieser wurden im Samenverzeichniss des unseren

*) Berechnungen sind nur für das durch künstliche Bestäubung erhaltene Samenmaterial gemacht.

Botanischen Gartens im Jahre 1931 unter dem Namen *Viola artificiosa* Auseklis sp. nova angeboten (Index seminum Horti Botanici Universitatis Latviensis, Riga 1931, p. 10) und an einige Botanische Gärten verteilt.

D. Allopolyploidie oder Androgenesis?

Bevor noch keine zytologische Untersuchungen bei *Viola artificiosa* ausgeführt worden sind*), ist es gewiss schwer zu entscheiden, welchen Vorgängen unsere Form ihre Entstehung verdankt. Es sind ja zwei Fragen, welche gleich zu beantworten sind:

1) Wie ist die Konstanz der *V. artificiosa* entstanden?

2) Wie ist die starke Patroklinie der *V. artificiosa* zu erklären?

Von Zämelis (1931, p. 161) ist die Vermutung ausgesprochen: „Die Erscheinung „erklärt sich“ vielleicht dadurch, dass die *V. arvensis* vielleicht eine relativ grössere Chromosomenzahl als *V. bosniaca* hat“. Tatsächlich hat *V. arvensis*, nach J. Clausen (1931 b), $n=17$ Chromosomen, während *V. elegantula=bosniaca* (1931) nur $n=10$. Wenn man dann annimmt, dass unsere *V. artificiosa* $n=17$ *arvensis*+10 *bosniaca*=27 Chromosomen hat, d. h. durch Allopolyploidie entstanden ist, so kann man die Konstanz und starke Patroklinie der neuen Sippe gewissermassen verstehen.

Als wir die F_1 von *V. bosniaca* \times *V. arvensis* = *V. artificiosa* zum ersten Male sahen, war unser erster Gedanke, dass hier ein Fall von Androgenesis vorliegt. Dieses halten wir jetzt wieder als das Wahrscheinlichste.

Während über die Allopolyploidie schon eine Reihe von sicher festgestellten Angaben vorliegt, gibt es solche über die Androgenesis leider nur sehr wenige, und auch diese sind dabei zum Teil von mehreren Forschern oft bezweifelt resp. als nicht sichergestellte angesehen worden. Die 3 patromorphen Bastardindividuen (neben 1 metroklinen) bei der Kreuzung *Fragaria vesca* (Fraisier des quatre saisons, blanc) $\text{♀} \times$ *Fr. chiloensis* in Versuchen von Millardet (1894), sowie seine andere patro- und metroforme „faux hybrides“ werden, ähnlich wie von S. O l m s-L a u b a c h (1907) durch die Kreuzung *Fr. vesca* $\text{♀} \times$ *Fr. elatior* ♂ erhaltene *elatior*-ähnliche Individuen, oft durch die starke Patro- resp. Metroklinie erklärt (Winkler 1908, Strasburger 1909, Richardson 1920, Mangelsdorf & East 1927 in bez. a. d. Patromorphie, Ichijima 1926, Schiemann

*) Die zytologische Bearbeitung der *V. artificiosa* hat Herr A. Melderis übernommen.

1931 u. a.). Auch die Angaben von Longley (1926) werden bezweifelt. Er hat u. a. aus der Kreuzung *Fragaria vesca* ♀ × *Fr. grandiflora* var. *Aroma* ♂ ein vatergleiches Individuum erhalten, das wie der Vater 2 × 28 Chromosomen hatte; es müsste also wirklich Androgenesis eingetreten sein mit Regulierung der Chromosomenzahl auf die diploide.

Interessante Angaben über Androgenesis sind bei Solms-Laubach (1907, p. 60) zu lesen: „Ich hatte 1891 die nahe verwandten mittelamerikanischen Arten *Fuchsia splendens* und *F. cordifolia* in beiderlei Geschlechtsrichtungen miteinander gekreuzt, um den Nachweis zu führen, dass eine von Hemsley aus Mittelamerika beschriebene wilde Art, die zwischen ihnen steht und *Fuchsia intermedia* genannt wurde, den spontanen Bastard beider Spezies darstelle. Zu meinem grössten Erstaunen erwiesen sich nun, als sie blühten, von 26 Stöcken der Kreuzung *F. cordifolia* ♀ × *F. splendens* ♂ 25 dem Vater, der *Fuchsia splendens*, so absolut ähnlich, dass ich sie nicht zu unterscheiden vermochte. Das waren also „hybrides sans croisement“. Aber die 26ste Pflanze nahm eine ausgesprochene Mittelstellung ein, indem sie in der Blüte mehr der *F. cordifolia*, in den Stipulae mehr der *F. splendens* ähnelte, ohne indes nach einer und der anderen Richtung völlige Übereinstimmung zu zeigen. Ähnliches, wenn schon nicht so prägnant, ergab auch die Gegenkreuzung *F. splendens* ♀ × *F. cordifolia* ♀, von der ich indes nur 7 Stöcke zur Blüte brachte. Vier davon kamen ganz nahe an die Mutter, zwei an den Vater heran; nur einer ergab die gesuchte Mittelform, eben die echte *F. intermedia* Hemsley. Irrtümer waren ausgeschlossen, da die Blüten sorgfältig und frühzeitig kastriert, alle späteren Knospen entfernt worden waren, und die Pflanzen einzeln, in voneinander getrennten, keine sonstigen Fuchsien umschliessenden Glashäusern kultiviert wurden“. Die Pseudogamie (muttergleiche Nachkommenschaft) bei *Fuchsia* wurde von Beer (1921) an anderen Kreuzungen bestätigt.

Collins & Kempton (1916) haben aus *Tripsacum dactyloides* ♀ × *Euchlaena mexicana* ♂ ein einziges Exemplar eines vatergleiches und in zwei weiteren Generationen konstanten, also wohl diploiden Bastarde erhalten. „Nachprüfung tut not“, nach Renner (1929, p. 20). Kostoff (1929) kreuzte eine aberrante Pflanze von *Nicotiana Tabacum* var. *macrophylla* (2n=70—72 Chromosomen) mit *N. Langsdorffii* (n=9, 2n=18). Die Verbindung *N. Tabacum* v. *macrophylla* ♀ × *N. Langsdorffii* ♂ ergab eine grosse Zahl von mehr oder weniger geschrumpften Samen, welche leicht keimten. Von den ca. 1000 Sämlingen starben die meisten früher oder später, nur eine Pflanze gelangte zur Blüte. Diese glich dem Vater (*N. Langsdorffii*) völlig, war nur in allen

Dimensionen etwas kleiner. Die zytologische Untersuchung zeigte, dass sie haploid war. Eine haploide väterähnliche *N. Tabacum* wurde auch in der Kreuzung *N. digluta* ♀ × *N. Tabacum* ♂ gefunden (R. E. Clausen & Lammerts 1929). Durch die Androgenesis scheinen auch die Individuen von *N. silvestris* bei der Rückkreuzung der F_1 (*N. Tabacum* × *N. silvestris*) ♀ mit *N. silvestris* ♂ entstanden zu sein (R. E. Clausen & Lammerts). Eine haploide *Oenothera Lamarckiana blandina* hat Stomps (1931) durch Kreuzung *Oe. Lam. nanella* ♀ × *Oe. Lam. blandina* ♂ erhalten. Somit ist auch eine gewisse Stütze der von Goldschmidt (1912, 1916) geäußerten Vermutung in bezug auf das Vorkommen der Merogonie bei *Oenothera* gegeben. Was das Auftreten der diploiden vätergleichen *Crepis alpina* in einer F_2 -Population der Kreuzung von *Crepis tectorum* ♀ × *Cr. alpina* ♂ anbetrifft (M. Nawaschin 1927), so handelt es sich hier, nach Schnarf (1929) und Kuhn (1930) so gut wie sicher um ein Rekombinationsprodukt, was auch von M. Nawaschin selbst angenommen worden ist.

Da bei unserer *V. arteficiosa*, ausser höchstens des violetten Flecks an den Spitzen der oberen Kronblätter, sonst kein Spur von Merkmalen der Mutterart (*V. bosniaca*) zu finden ist, so scheint uns eine Annahme der Androgenesis mit der Elimination sämtlicher (wenigstens meisten) mütterlichen (vielleicht auch einiger väterlichen) Chromosomen nicht als unberechtigt. Der violette Fleck, der auch bei gewissen *V. arvensis*-Rassen vorkommt, könnte durch die „Einwirkung“ des *V. bosniaca*-Plasmas auf die *V. arvensis*-Kernsubstanz (resp. Mutation) entstanden sein. Uns sind schon einige gute Beispiele der Plasmawirkung bekannt, z. B. bei *Epilobium* (Lehmann 1928), Moosen (Fr. v. Wettstein 1928), *Linum* (Chittenden & Pellew 1927), *Aquilegia* (Skalinska 1928), leider nicht ganz sicher bei *Digitalis* (Jones 1912) u. a. In letzter Zeit ist Sirks (1931, 1932) bei Kreuzungsversuchen mit *Vicia Faba major* und *minor* zu äusserst interessanten und wichtigen Ergebnissen in bezug auf die Plasmawirkung (auf das Wachstum der Stengel, Blätter, Fruchtbildung, Blüten- und Samenfarbe, Ausmerzung bestimmter Genotypen, in der Vererbung des Variiegata-Merkmals) gekommen. Zugunsten unserer Annahme sprechen auch die Befunde M. Nawaschin's (1927) an Chromosomen von *Crepis*-Bastarden, die ihn zur Annahme geführt haben, dass ein besonderer Prozess („Amphiplastie“) in der hybriden Zelle vor sich geht, der die wesentlichen Abänderungen der Chromosomen-Organisation hervorruft. Ebenso sprechen dafür die Beobachtungen von J. Clausen über die Chromosomenformänderungen (F_3 von *Viola tricolor alba-yellow* × *V. Orphanidis*),

Elimination (*V. velutina*) und Verdopplung einiger Chromosomen (*V. hyperchromatica*) bei gewissen *Melanium*-Bastarden (vgl. oben p. 104).

Die zytologischen Studien, sowie weitere Kreuzungsversuche werden gewiss mehr Klarheit in die Frage über die Art und Weise der Entstehung der *V. artificiosa* bringen.

Vorläufig ist am besten unsere *Viola artificiosa* als ein Bastard mit dem Kern von *V. arvensis* im Plasma von *V. bosniaca* anzusehen.

E. Andere Kreuzungen.

Ausser *Viola arvensis* und *V. bosniaca* wurden in unseren Kreuzungsversuchen noch das Gartenstiefmütterchen — *V. Witrockiana* (= *V. tricolor* × *lutea* × *altaica*) (konstante Rassen: „weiss“, „weiss mit grossem gelbem Fleck auf dem unteren Kronblatt“, „goldgelb“), *V. spec.* „W“ und *V. spec.* „P“ (№ 4) verwendet. Die Versuche zur „Zersprengung“ des Faktorenkomplexes der konstanten Gartenstiefmütterchenrassen gab ganz fantastische Resultate: ein reinweisses Gartenstiefmütterchen gab mit rosa *V. bosniaca* in beiden reziproken Verbindungen eine gelbe weiter sich spaltende Nachkommenschaft; *Viola spec.* „P“ (№ 4), bestäubt mit dem Pollen von reinweissem Gartenstiefmütterchen eine vatergleiche Nachkommenschaft (Androgenesis?) u. a. (vgl. Zämelis 1931, p. 161, sowie Taf. I, p. 158—159). Ausführlicher über unsere Kreuzungsversuche mit den oben genannten Sippen in einer anderen Mitteilung.

„Überraschungen“ haben auch Bergdolt (1932, p. 108) die reziproken Kreuzungen der *V. arvensis* mit der konstanten grossblumigen dunkelsamtblauen Sorte „Märzzauber“ von *V. Witrockiana* geliefert: „Wurden jedoch die beiden Pflanzen ... gekreuzt, so waren bereits die 34 Pflanzen der F_1 -Generation alle untereinander verschieden. Die reziproke Kreuzung hatte dasselbe Ergebnis. Von 30 F_1 -Pflanzen wurden mittels Selbstbestäubung (Autogamie und Geitonogamie) 1328 blühende F_2 -Pflanzen gezogen, die wieder durchweg verschieden waren. Da die zur Kreuzung verwendete *V. arvensis* sich in weiteren Generationen rein erhielt [auch die Sorte „Märzzauber“! H. A. & A. Z.], ist die intensive Spaltung der Farben einer Zerschlagung des *V. tricolor hortensis* Faktorenkomplexes zuzuschreiben.“

Literaturnachweis.

A. *Viola*:

Arrhenius, A., 1918: En för Finland ny bastard *Viola canina* × *stagnina*. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 44, p. 215—216.

Ballais, M., 1923: Note sur un *Viola* hybride. Proc. verbeaux Soc. Linn. de Bordeaux 85, p. 97—98. Ref.

Bamford, R. & A. Gershoy, 1930: Studies in North American violets II. The cytology of some sterile F_1 violet hybrids. Vermont Agricult. Experm. Stat. Bullet. 325, p. 1—53.

Becker, W., (siehe auch Görz 1929), 1902: Die Veilchen der bayrischen Flora mit Berücksichtigung des übrigen Deutschlands. Ber. Bayr. Bot. Ges. VIII, 2, p. 249—281.

Becker, W., 1903 a: Hybride der *Viola uliginosa* aus den russischen Ostseeprovinzen, systematische Bemerkungen über andere *Violae* (Vortrag). Mitt. Thür. Bot. Ver. (Weimar), N. F. XVIII, p. 37—40.

Becker, W., 1903 b: Ueber einige *Violae* der russischen Flora. Act. Hort. Bot. Jurj. IV, p. 108—113.

Becker, W., 1904 a: Systematische Behandlung der *Viola arvensis* s. l. auf Grundlage unserer phylogenetischen Kenntnisse. Mitt. Thür. Bot. Ver., N. F. XIX, p. 26—49.

Becker, W., 1904 b: Zur Veilchenflora Tirols. Zeitschr. Ferdin. Innsbruck, 3. Folge, XLVIII, p. 323—246.

Becker, W., 1905: Die systematische Behandlung der Formenkreise der *Viola calcarata* und *lutea* (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte. Beih. Botan. Centralbl. XVIII, 2, p. 347—393.

Becker, W., 1907: Systematische Bearbeitung der *Viola alpina* etc. Beih. Botan. Centralbl. XXI, 2, p. 291—295.

Becker, W., 1910 a: *Violae* Europaeae. Systematische Bearbeitung der Viole Europas und seiner benachbarten Gebiete. [Sonderausgabe der Violestudien I und II aus Beih. Botan. Centralbl. XXVI, 2 (1909) p. 1—44 und (1910) p. 289—390].

Becker, W., 1910 b: Die Viole der Schweiz. Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. XLV, 5, p. I—VIII u. 1—82.

Becker, W., 1915: *Violaceae* in Fedtschenko, Flora d. Asiat. Russlands. Liefg. VIII, p. 1—106. (Russisch.)

Becker, W., 1916, 1917, 1918, 1923: *Violae* Asiaticae et Australenses I—V. Beih. Bot. Centralbl. Abt. II. Teil I: XXXIV, p. 208—266, Teil II: XXXIV, p. 373—433, Teil III: XXXVI, p. 15—59, Teil IV u. V: XL, p. 20—171.

Becker, W., 1918: *Viola calcarata* × *lutea* Becker et Lüdi hybr. nov. Mitteil. Naturf. Ges. Bern. 1917, p. 153—155.

Becker, W., 1922: *Viola persicifolia* Roth × *rupestris* Schm. hybr. nov. = × *V. vilnaensis*. Fedde's Repertorium XVII, p. 477—478.

Becker, W., 1925 a: Zwei neue Bastarde der *Viola uliginosa* Bess. und *Viola elatior* × *Riviniana*. Fedde's Repertorium XXI, p. 106—109.

Becker, W., 1925 b: *Viola pseudo-Munbyana* spec. nov. patriae-ignotae. Fedde's Repertorium XXII, p. 23—14.

Becker, W., 1925 c: *Viola* apud Melchior, *Violaceae* in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 2. Aufl., Bd. 21, p. 363—376.

Becker, W., 1925 d: *Violaceae*, in N. Stoianoff et B. Stefanoff, Flore de la Bulgarie, p. 761—775. Ref.

Becker, W., 1927: Ein neuer Veilchenbastard aus der Schweiz. Fedde's Repertorium XXIV, p. 205.

Becker, W., 1928: *Violae* novae Balcanicae. Bull. Inst. et Jard. Bot. Univers. Belgrade I, p. 33—35.

Bethke, A. 1881: Ueber die Bastarde der Veilchenarten. Königsberger Schriften XXIV; und Dissert. Königsberg, 1882.

Bergdolt, E., 1932: Morphologische und physiologische Untersuchungen über *Viola*. Goebel's Botan. Abhandl., Heft 20, p. 1—120. Jena.

Bertsch, K., 1914: Beiträge zur Kenntnis unserer Veilchen und Hieracien. Jahresb. Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg 70, p. 189—216. Stuttgart.

Bliss, M. C., 1912: A contribution of the Life-history of *Viola*. Annals of Botany 26, p. 155—163.

Brainerd, Ezra, 1904: Hybridism in the genus *Viola*. Rhodora 6, p. 213—223.

Brainerd, Ezra, 1906 a: Hybridism in the genus *Viola* II. Rhodora 8, p. 6—10.

Brainerd, Ezra, 1906 b: Hybridism in the genus *Viola* III. Rhodora 8, p. 211—216.

Brainerd, Ezra, 1907: Dominance in the hybrids of *Viola*. Rhodora 9, p. 211—216.

Brainerd, Ezra, 1909: Another hybrid between a white and a blue violet. Rhodora 11, p. 115—116.

Brainerd, Ezra, 1910: The evolution of new forms in *Viola* through hybridism. American Naturalist 44, p. 229—236.

Brainerd, Ezra, 1912: Violet hybrids between species of the *palmata* group. Bullet. Torrey Botanical Club 39, p. 85—97.

Brainerd, Ezra, 1913: Four hybrids of *Viola pedatifida*. Bullet. Torrey Bot. Club 40, p. 249—260.

Brainerd, Ezra, 1921: Violets of North America. Agricult. Exper. Stat. Univ. Vermont a State Agricult. Coll. Bullet. 224, p. 1—172. Schriftenverzeichnis p. 172.

Brainerd, Ezra, 1924: Some natural violet hybrids of North America. Vermont Agricult. Experim. Stat. Bullet. 239, p. 1—205.

Bruun, H. G., 1932: A Theory of the Cytologically Irregular Species *Viola canina* L. Hereditas 16, p. 63—72.

Chrostowska, K., 1924: Einige Beobachtungen über gefleckte Blumen von *Viola tricolor*. Pamiętnik Zakładu Genetycznego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie 2, p. 139—144. Ref. № 301 von F. Kotowski in Resumptio Genetica 2 (1928), p. 174.

Clausen, Jens, 1921: Studies on the collective species *Viola tricolor* L. Preliminary notes. Botanisk Tidsskrift 37, p. 205—221.

Clausen, Jens, 1922: Studies on the collective species *Viola tricolor* L. II. Botanisk Tidsskrift 37, p. 363—416.

Clausen, Jens, 1924: Increase of chromosome numbers in *Viola* experimentally induced by crossing. Hereditas 5, p. 29—32.

Clausen, Jens, 1926: Genetical and cytological investigations on *Viola tricolor* L. and *V. arvensis* Murr. Hereditas 8, p. 1—156.

Clausen, Jens, 1927 a: Non-Mendelian inheritance in *Viola*. Hereditas 9 (Festskrift för W. Johannsen), p. 245—256.

Clausen, Jens, 1927 b: Chromosome number and relationship of species in the genus *Viola*. Annales of Botany 41, p. 677—714.

Clausen, Jens, 1929: Chromosome number and relationship of some North American species of *Viola*. Annales of Botany 43, p. 741—764.

Clausen, Jens, 1930 a: Inheritance of variegation and of black flower colour in *Viola tricolor* L. Hereditas 13, p. 342—356.

Clausen, Jens, 1930 b: Male sterility in *Viola Orphanidis*. Hereditas 14, p. 53—72.

Clausen, Jens, 1931 a: *Viola canina* L., a cytologically irregular species. Hereditas 15, p. 67—88.

Clausen, Jens, 1931 b: Cyto-genetic and taxonomic investigations on *Melanium* violets. Hereditas 15, p. 219—308.

Clausen, Jens, 1931 c: Danmarks Viol-Arter. (The *Viola*-species of Denmark). Botanisk Tidsskrift 41, p. 317—335.

- Clausen, Jens, 1932: Remarks upon H. G. Bruun's Paper on *Viola canina* L. Hereditas 17, p. 67—70.
- Erdner, E., 1907: Sind die Veilchenbastarde fruchtbar oder nicht? Allgem. Botan. Zeitschr. (Karlsruhe) 13, p. 117—118.
- Formánek, E. d., 1887: Correspondenz aus Triest. Oest. Bot. Zeitschr., 1887, p. 368—369. Nach Just's Botan. Jahresber.
- Gams, H., 1926: *Viola* in Hegi: Illustr. Fl. v. Mittel-Europa V 1, p. 586—656.
- Geier, M., 1924: *Viola bosniaca* und andere *Viola*-Arten. Möllers Deutsche Gärtner. Zeitung 39, p. 4—5. Ref.
- Gerbault, E. L., 1923: Contribution à la connaissance du *Viola meduanensis* de Boreau. Bull. Soc. Bot. France 70, p. 46—54. Ref.
- Gershoy, A., 1928: Studies in North American Violets I. General Considerations. Vermont Agricult. Experm. Stat. Bullet. 279, p. 1—18.
- Gingins-Lasarraz, F. de, 1823: Mémoire sur la famille des Violacées. Soc. de Phys. et d'Hist. nat. Genève 2.
- Gingins-Lasarraz, F. de, 1824: *Violarieae* in de Candolle, Prodromus systemat. natural. regni vegetab. 1, p. 287—316. Paris.
- Goebel, K. von, 1905: Chasmogame und kleistogame Blüten bei *Viola*. Flora 95 (Ergänzungsbd.), p. 234—238.
- Görz, R., 1929: Wilhelm Becker †. Schriftenverzeichnis (revidiert und ergänzt von H. Melchior). Verhandl. Botan. Ver. Prov. Brandenburg 71, p. 1—9.
- Gross, L., 1917: *Viola pumila* Chaix × *silvestris* (Lam. p. p.) Rchb. nov. hybr. = *V. Gerstlaueri* m. Mitt. Bayer. Bot. Ges. 3, № 18, p. 377—378. Ref.
- Heilborn, O., 1926: Bidrag till violacernas cytologi. Svensk Botanisk Tidskrift 20, p. 414—484.
- Hoffmann, H., 1875: Zur Speziesfrage. Naturkundige Verhandelingen v. d. Hollandsch. Maatsch. d. Wetensch., 3. Verz., Deel. II, Nr. 5, p. 69 ff. Ref.
- Hoffmann, H., 1883: Culturversuche über Variation. Botan. Zeitung 41, p. 294—297 ff. Ref.
- Holm, Theo, 1903: Biological notes on Canadian species of *Viola*. The Ottawa Naturalist 17, p. 149—160. Ref.
- Jordan, A., 1846: Observations sur plusieurs plantes nouvelles rares ou critiques de la France. Prem. et deux. fragments. Lyon.
- Kloos, A. W., 1924: Het geslacht *Viola* in Nederland. Nederl. Kruidk. Archief 1923, p. 138—208. Ref.
- König, Cl., 1891; Zur Ausmalung der Stiefmütterchenblüte. Abhandl. naturwiss. Gesellsch. „Isis“ (Dresden), p. 48—58.
- Kraemer, H., 1897: *Viola tricolor* L. in morphologischer, anatomischer und biologischer Beziehung. Dissert. Marburg. 67 p.
- Kristofferson, K. B., 1914: Ueber Bastarde zwischen elementaren Species der *Viola tricolor* und *V. arvensis*. Botaniska Notiser 1914, p. 25—31.
- Kristofferson, K. B., 1923: Crossing in *Melanium*-violets. Hereditas 4, p. 251—289.
- Kupffer, K. R., 1899: Zur Unterscheidung der *Viola hirta* L. und *Viola collina* Bess. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga 41, p. 89—91.
- Kupffer, K. R., 1903 a: Beschreibung drei neuer Bastarde von *Viola uliginosa* nebst Beiträgen zur Systematik der Veilchen. Oesterr. Botan. Zeitschr. Jahrg. 1903, p. 141—146, 231—239 u. 324—332.
- Kupffer, K. R., 1903 b: Tentamen systematicis *Violarum* Florae Rossiae, species adhuc certe cognitae Rossiam Europaeam et provincias Caucasicas incolentes. Acta Horti Botan. Univ. Imper. Jurjevensis 4, p. 158—192. [Lateinisch u. Russisch].

Kupffer, K. R., 1905: *Viola* in Schedae ad Herbarium Florae Rossicae a Museo Botanico Academiae Imperialis Scientiarum Petropolitanae editum 5, №№ 1506—1515, p. 116—121.

Kupffer, K. R., 1908: *Viola uliginosa* in der Krim? Acta Horti Botan. Univers. Imper. Jurjevensis 9, 1, p. 13—15. [Russisch].

Kupffer, K. R., 1909: *Violaceae* in N. Kusnezow, N. Busch et A. Fomin, Flora caucasica critica III 9, p. 158—248. [Russisch].

Kupffer, K. R., 1911: *Viola* in Sched. Herb. Fl. Ross. Mus. Bot. Acad. Imper. Scient. Petropolitanae edit. 7, №№ 2005—2008, p. 2—3.

Lagerberg, T., 1907: Über die Blüte von *Viola mirabilis*. Svensk Botanisk Tidskrift I, p. 187—209.

Lotsy, J. P., 1927: Über die Häufigkeit der Bastardbildung in der Natur. Hereditas 9 (Festschrift für W. Johansen), p. 113—125. [*Viola tricolor* × *arvensis*, p. 115—116].

Madge, Marg. A. P., 1929: Spermatogenesis and Fertilization in the Cleistogamous Flower of *Viola odorata*, var. *praecox*, Gregory. Annals of Botany 43, p. 545—577.

Melchior, H., 1925 a: *Violaceae* in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl., Bd. 21, p. 329.

Melchior, H., 1925 b: Die phylogenetische Entwicklung der Violaceen und die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse ihrer Gattungen. Fedde's Repertorium (Beihefte) 36, p. 83—125.

Melchior, H., 1927: Sind die Violaceen und Resedaceen miteinander verwandt. Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellsch. 45, p. 171—179.

Melchior, H., 1932: Blütenstandsbildung bei der Gattung *Viola*. Ein Beitrag zur Phylogenie der Violaceen. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. 50, p. 198—204.

Michalet, E., 1860: Sur la floraison des *Viola* de la section *Nominium*, de l'*Oxalis acetosella* et du *Linaria spuria*. Bullet. de la Société Botanique de France 7, p. 465—470. Ref.

Miyaji, Y., 1913: Untersuchungen über das Chromosomenzahl bei einigen *Viola*-arten. Bot. Mag. Tokyo 27, p. 443—460.

Miyaji, Y., 1929: Studien über die Zahlenverhältnisse der Chromosomen bei der Gattung *Viola*. Cytologia I, p. 28—58.

Miyaji, Y., 1930: Betrachtungen über die Chromosomenzahlen von *Viola*, Violaceen und verwandten Familien. Planta 11, p. 630—649.

Möbius, M., 1927: Die Farbstoffe der Pflanzen in Linsbauer, Handb. der Pflanzenanatomie, I. Abt., 1. Teil, Bd. III, p. 107 ff.

Murray, J. A., 1770: Prodröm designationis stirpium Gottingensium, cum figuris aeneis. Goettingae, 252 p. Nach Pritzel's Thesaurus.

Nakai, T., 1925: Notes sur les Violettes du Japon. Bull. Soc. Bot. France 72, p. 180—195.

Newson, V. M., 1924: Violets of southern California. Bull. South California Acad. Sci. 23, p. 159—164. Ref.

Palmgren, A., 1925: *Viola canina* L. × *montana* L. × *uliginosa* Bess. für Finnland neu. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 49, p. 119—120. Ref.

Reiche, K. & P. Taubert 1895: *Violaceae* in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1. Aufl., III. Teil, Abt. 6, p. 322—336 [*Viola* — p. 334—336].

Schnarf, K., 1922: Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen. III. Zur Samenentwicklung einiger *Viola*-Bastarde. Oesterr. Botan. Zeitschr., Jahrg. 1922, p. 190—199.

Schott 1857, in Oesterr. Botan. Wochbl.

Skottsberg, C., 1900: Einige für Oesel im Jahre 1899 neu gefundene Pflanzen. Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar № 3 (Stockholm), p. 377—383. Nach Just's Botan. Jahresber.

Taliew, W., 1915: Essai d'études de l'origine des espèces dans la nature vive. Dissert. Kharkow. [Russisch] [cf. Feldstudien über Blütenfarbenvariabilität bei *Viola tricolor* (mit Abbild.)].

Thellung, A., 1928: Ueber die Frühlings-Veilchenflora von Lugano. Beibl. z. 40-jährschr. d. Naturforschenden Gesellsch. Zürich 73 (Festschr. Hans Schinz), p. 62—72.

Todd, E. Enever, 1930: A. Short Survey of the Genus *Viola* I. The *Nominium* and *Dischidium* Sections. Journ. Royal Horticult. Society (London) LV 2, p. 223—243.

Wettstein, R., 1892: Beitrag zur Flora Albaniens. Bibl. Botanica 26, Cassel, 103 p. Nach Just's Botan. Jahresber.

Wilmott, A. J., 1916: What is *Viola montana* L.? Journ. of Bot. 54, 257—262. Ref.

Wittrock, V. B., 1895: *Viola*-Studier II. Bidrag till de odlage penséernas historia med särskild hänsyn till deras härkomst. (Summary: A Contribution to the History of the Pansies having Special Reference to their Origin). Acta Horti Bergiani (Stockholm) 2, No. 7, 77 p.

Wittrock, V. B., 1897: *Viola*-Studier I. Morfologisk - biologiska och systematiska studier öfver *Viola tricolor* (L.) och hennes närmare anförvandter. Acta Horti Bergiani 2, No. 1, 142 p.

Zāmelis, A., 1932: Bedeutung der Genetik in der Systematik und Geographie der Pflanzen. Genetica 13, p. 151—182. (Ueber *Viola* p. 160—161 u. 163—164).

Zederbauer, E., 1904: Kleistogamie von *Viola arvensis* und ihre Ursachen. Oesterr. Botan. Zeitschr. 54, p. 385—387.

B. Allopolyploidie, Androgenesis, Plasmawirkung etc.:

Bøcher, T. W., 1932: Beiträge zur Zytologie der Gattung *Anemone*. (Dansk) Botanisk Tidsskrift 42, H. 2, p. 183—206.

*Karpetschenko, G. D., 1929: Konstantwerden von Art- und Gattungsbastarden durch Verdoppelung der Chromosomenkomplexe. Der Züchter 1, H. 5 p. 133—140.

*Müntzing, A., 1932: Cyto-Genetic Investigations on Synthetic *Galeopsis Tetrahit*. Hereditas 16, p. 105—154.

*Renner, O., 1929: Artbastarde bei Pflanzen. Baur & Hartmann. Handb. d. Vererbungswissenschaft 2 A. Berlin, 161 p.

Schimotomai, N., 1932: Bastardierungsversuche bei *Chrysanthemum*. II. Entstehung eines fruchtbaren Bastardes (haploid 4 n) aus der Kreuzung von *Chr. marginatum* (hapl. 5 n) mit *Chr. morifolium* (hapl. 3 n). Journ. of Sc. of the Hiroschima Univ. 1, Ser. B, Div. 2, p. 117—120.

*Zāmelis, A., 1932 a: Ueber Entstehung neuer konstanten Sippen durch Monogenesis. Acta Horti Botan. Universit. Latviensis 6.

*Zāmelis, A., 1932 b: Verbreitung der Pseudogamie und Androgenesis im Pflanzenreich. (Manuskript).

*) Darin die weitere Literatur!

Jau ar F_1 konstants bastards *V. arteficio*
Ausekl., iegūts krustojot *Viola bosniaca*
Form. ♀ ar *V. arvensis* Murr. ♂.

Hermīne Auseklis un A. Zāmelis.

Trijos krustojumos *Viola bosniaca* Form. ♀ × *V. arvensis* Murr. ♂ iegūta vienāda F_1 -paaudze (22 īpatņi) — „*Viola arteficio*“ Auseklis (1931, Latvijas Universitātes Botaniskā Dārza sēkļu katalogā, 10. l. p.), kas turpmākās paaudzēs — F_2 (396 īpatņi) un F_3 — paglabājusi savas īpašības nepārveidotas. Iegūta jaunā rase atšķiras no tēva sugas (*V. arvensis*) vienīgi ar to, ka tai abu augšējo vaiņaglapīņu galos vairāk vai mazāk skaidri saskatāms sīks violēts plankumiņš. Tāda iezīme raksturīga vēl kādai Gotlandes salā izplatītai *V. arvensis* rasei un Jens'a Clausen'a divu *V. arvensis* rašu krustojuma F_2 -paaudzē iegūtai konstantai „*V. velutina*“. Pieņemams, ka mūsu *V. arteficio* cēlusies androgēneses kārtā (olšūnā pēc apaugļošanās mātes chromosomām aizejot bojā) un uzskatāma tā tad kā bastards, kam mātes sugas plasmā tēva sugas kodols. Jaunā īpašība (violētais plankumiņš) varētu būt radies pateicoties mātes sugas plasmā iedarbībai uz svešo, proti tēva sugas kodolu (resp. mutācijai).

Fruchtende *Lysimachia Nummularia* L. in Lettland.

Von A. Zāmelis.

Die strenge Selbststerilität der sich vegetativ fortpflanzenden *Lysimachia Nummularia* L. führt zu dem jeden Floristen bekannten vollständigen Fehlen des Fruchtansatzes. Beim Zusammenbringen von Individuen aus entfernt voneinander liegenden Gegenden Europas, ist Dahlgren*) eine Befruchtung zwischen den entsprechenden Klonen gelungen. Gewisse Verbindungen waren in beiden Richtungen fertil, andere nur in einer, noch andere in beiden Richtungen steril. Sämtliche Klone waren vollständig selbststeril. Was das spontane Fruchten anbetrifft, so konnte Dahlgren bei der Durchsicht eines reichen Herbarmaterials nur von 3 Lokalitäten (1 in Schweden) fruchtende Individuen konstatieren.

Zwecks Studium über die Selbststerilität werden von uns seit mehreren Jahren Klone von *Lysimachia Nummularia* von verschiedenen Gegenden Lettlands gesammelt. Am 7. VIII 1932 haben wir Gelegenheit gehabt zum ersten Mal in freier Natur einen fruchtenden Rasen dieser Pflanze anzutreffen, näml. isoliert auf einer Wiese beim Gesinde Mačani in der Gemeinde Saviena (Sawensee) unweit des linken Ufers des Flusses Aiviekste (Ewst). Frucht- und Samenansatz war reichlich. Am 14. VIII 1932 wurden noch an mehreren Stellen ganz am linken Ufer der Aiviekste unweit des ersten Fundorts mehrere fruchtende Rasen gefunden. Künftige Versuche werden zeigen, ob der Frucht- und Samenansatz infolge Selbstfertilität resp. Pseudofertilität der betreffenden Klone oder durch Kreuzbestäubung zwischen in Selbststerilitätsfaktoren verschiedenen Klonen hervorgerufen worden ist, die möglich durch Flussüberschwemmungen zusammengebracht worden sind.

Lysimachia Nummularia L. ar augļiem Latvijā.

A. Zāmelis.

Lysimachia Nummularia L. ar augļiem zināma tikai no nedaudz vietām Eiropā. Vācot dzīvo materiālu pētījumiem par šī auga pašneauglības iedzimtību, autoram izdevies Aiviekstes krastos atrast vairākas audzes ar augļiem un sēklam.

*) Dahlgren, K. V. O., 1922: Om *Lysimachia Nummularia* i Sverige. Botaniska Notiser 1922, p. 129—148.

Genetical and Taxonomical Studies in the Genus *Erythraea* Rich. I.

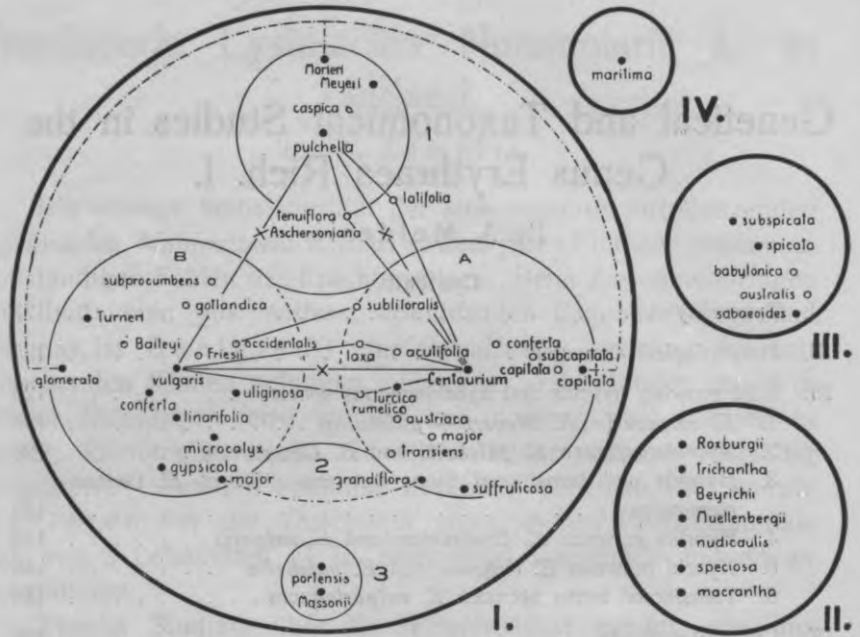
By A. Melderis.

Contents.

I. Taxonomy	123
II. Morphological characters	125
III. Wild growing hybrids and hybridogenous species	128
1. <i>E. caspica</i> (= <i>E. Meyeri</i> + <i>pulchella</i>)	128
2. Hybrids between <i>E. pulchella</i> and <i>E. Centaurium</i>	129
3. Hybrids and transitional forms between different <i>E. Centaurium</i> -races.	133
4. Hybrids between <i>E. Centaurium</i> and <i>E. vulgaris</i>	133
5. Hybrid between <i>E. vulgaris</i> and <i>E. pulchella</i>	135
6. Transitional forms between <i>E. vulgaris</i> -races	135
IV. Crossing-methods	136
V. Biotypes	136
1. <i>E. pulchella</i> -biotypes	138
2. Experiments with <i>E. pulchella</i> -biotypes	140
3. Experiments with <i>E. Centaurium</i> -biotypes	143
4. Some Latvian and Estonian <i>E. vulgaris</i> -biotypes	147
VI. Interspecific crossing-experiments	147
VII. Observations	151
VIII. Conclusion	153
Literature cited	153

I. Taxonomy.

The taxonomical investigations of the genus *Erythraea* Rich. have presented great difficulties. The species with few exceptions show great polymorphism and they are connected with each other by many transitional forms, which make the delimitation of the species complicated. In connection with this, it is impossible to determine the exact number of species which are enclosed in this genus. Grisebach (1845) gives only 24 species, but Gilg (1895) — already 28. Gilg said, that he could double or treble this number if he considered the several forms and varieties as distinct species. In Hooker's and Jackson's Index Kewensis (1885—1925) there are collected 80 species (73 — named *Erythraea* and 7 — *Centaurium*), but Hegi (1927) informs us, that this genus contains about 50 species, which are not easily distinguishable.



Scheme of relationship of *Erythraea*: I. — sect. *Eu-erythraea* Griseb., II. — sect. *Trichostylus* Griseb., III. — sect. *Spicaria* Griseb., IV. — sect. *Xanthea* Rchb., 1 — subsect. *Parviflorae* (Ronn. pro sect.) m., 2 — subsect. *Vulgares* m., 3 — subsect. *Caespitosae* (Ronn. pro sect.) m., A — gr. *Centauria* (Wittr. pro sect.) m., B — gr. *Linariaefoliae* (Wittr. pro sect.) m.; ● — greater units, ○ — smaller units, × — hybrids, — transitional forms, - · - convergent forms.

The species of *Erythraea* are classified by Grisebach into sections: I. *Eu erythraea* Griseb.*), II. *Trichostylus* Griseb. (typical American section), III. *Spicaria* Griseb. and IV. *Xanthea* Rchb. The morphological relationship between the different races of *Erythraea* (chiefly European) is stated in the provisional scheme above.

*) The complex of *Eu-erythraea* species was split up by some authors into some natural groups, which had the signification of sections. In this way Wittrock classed species grouping about *E. Centaurium* into a separate section *Centauria*, and those grouping about *E. vulgaris* into sect. *Linariaefoliae*. Ronniger (1915) agrees with Wittrock's division, but the other species of sect. *Eu-erythraea* he groups into 2 new sections. They are as follows: *Parviflorae* (nearly related species with *E. pulchella*) and *Caespitosae* (the perennial species). As *E. Centaurium* and *E. vulgaris*, as well as other species grouping about the above mentioned, are closely associated by many transitional forms, and so in our opinion, it is more advantageous to unite Wittrock's sections *Centauria* and *Linariaefoliae* into one general complex of forms *Vulgares* m., which is to be considered as subsection of Grisebach's sect. *Eu-erythraea*, as well as Ronniger's sections *Parviflorae* and *Caespitosae*.

II. Morphological characters.

We have drawn up the survey of morphological characters mostly relying upon herbarium materials and the original diagnosis. In the survey there are emphasized only those characters, which we could compare in many species, whereas the others are left for the present.

Duration of life: annual, annual to biennial, biennial, perennial.

Stem: simple or branched.

Height: (0.9) 2—50 (60) cm.

Form: round, rather round, tetragonous, winged.

Surface: glabrous, puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous or only wings puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous.

Internodes: short, medium, long.

Attitude: erect, subflexuose, ascendent, procumbent, prostrate.

Beginning of branching: from the base, basal half, middle, upper half, only near the summit.

Mode of branching: one-to multiple dichotomous, one-to multiple trichotomous.

Basal leaves: are contracted in a more or less persistent rosette, are not contracted.

Length: 1—6 cm.

Width: 0.4—5 cm.

Form: suborbicular, oblong-ovate, ovate, obovate-ovate, spatulate, obovate-spatulate, elliptical, lanceolate, linear.

Base: more or less attenuated.

Apex: very obtuse to very acute.

Veining: 1-, 3-, 3—5-, 5—7- veined.

Consistence: herbaceous, fleshy.

Surface: glabrous, puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous or only margins and main veins puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous.

Compactness of rosette: dense, lax.

Stem-leaves:

Length: 0.5—3 cm.

Width: 1.5—6 mm.

Form: elliptic-ovate, oblong-ovate, lanceolate, oblong-lanceolate, lanceolate-linear, oblong-linear, linear.

Base: more or less attenuated.

Apex: obtuse to very acute.

Veining: 1-, 1—3-, 3-, 3—5-, 5-, 5—7- veined.

Consistence: herbaceous, fleshy.

Surface: glabrous, puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous or only margins and main veins puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous.

Arrangement: opposite or verticillate (by three).

Inflorescence:

Mode: cyme, head, panicle.

Compactness: dense, lax.

Disposition: not fastigate, fastigate.

Flowers: 4-, 4-5-, 5- merous.

Length: 10-15 mm.

Colour: red-rose, deep rose, rose*), white, yellow.

Pedicells: long, short, very short (flowers subsessile or sessile).

Bracts: are (approximate or remote at flowers), are not.

Calyx:

Length: ever as long as corolla-tube, at anthesis a little exceeding corolla-tube, at anthesis equalling corolla-tube, at anthesis a little or twice (or somewhat more: 4-5) shorter than corolla-tube.

Form of sepals: lanceolate, narrowly linear, linear-carinate, setaceous.

Apex of sepals: obtuse to very acute.

Surface: glabrous, puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous or margins and main veins puberulous, pruinose-puberulous, ciliate-scabrous, papillose-hispidous, densely papillose-scabrous.

Corolla-tube:

Form: cylindrical, narrowly funnel-, narrowly salver-shaped.

Corolla-lobes:

Length: 3-10 mm. ($\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ shorter than corolla-tube, as long as corolla-tube).

Form: ovate, obovate-ovate, oval, elliptical, elliptic-oblong, oblong-lanceolate, lanceolate, linear.

Apex: very obtuse to very acute.

Stamens:

Insertion: in the throat, in the middle, at the base of the corolla-tube.

*) Concerning the colour of vegetative organs, calyx, ovaries and corolla Lippmaa (1926, pag. 132) writes: „Die *Erythraea*-Arten sind also mit einem ganz eigenartigen Pigmentsystem ausgestattet: vegetative Organe, Kelch und Fruchtknoten führen Chloroplasten oder Karatinoide enthaltende Chromoplasten, die Blütenkrone aber enthält Anthocyanin, das in Anthocyanophoren auftritt“.

Anthers: 1.2—3.7 mm. long.

Staminodes: shorter, longer than anthers.

Ovary: unilocular, subunilocular, semibilocular.

Style: undivided, divided.

Stigma: bilobate, capitulate, funnel-formed.

Capsule: as long as, $\frac{1}{3}$ to 2 (rarely 3) times longer than calyx.

Papillae: scarcely longer than broad (conical), usually longer than broad (subcylindrical).

In our times great attention is paid to the parallelism of characters of species within the limits of the same genus. After finding a precise character of some species it is possible after careful search, to find the same character in species of the same genus. Much and expansive work is done in that way in U. S. S. R. at the Institute of Plant Industry. This institute has directed its attention to the explanation of the parallelism between the closely related forms of wild growing and of cultivated species. For this purpose, according to Vavilov (1931), some hundred thousand specimens have been collected in expeditions in Asia, Africa, Europe, N. and S. America. These plants have been cultivated in different conditions in experimental stations. It was proved by cultivation that corn-plants — *Secale cereale* L., *Triticum sativum* Asch. et Gr., *Hordeum sativum* Jessen, *Avena fatua* L. sens. ampl., *Panicum miliaceum* L., *Andropogon Sorghum* Brot., *Zea Mays* L., *Oryza sativa* L. and weeds — *Agropyrum repens* L. and *Aegilops* show a remarkable parallelism in the formation of races. The same must be said about the species of *Erythraea*. The three principal species of the sect. *Eu-erythraea* — *E. pulchella* (Sw.) Fries, *E. Centaurium* (L.) Pers. and *E. vulgaris* (Rafn.) Wittr. have formed corresponding parallel races, which are considered to be distinct species — *E. Morieri* Corb., *E. capitata* Willd. and *E. glomerata* Wittr. Corbière (1885, pag. 271) describing *E. Morieri* said, that its „fleurs sessiles ou subsessiles, réunies en une cyme très compacte, capituliforme, dans laquelle les dichotomies s'effacent: de là un facies caractéristique rappelant *E. capitata* Willd. ou *E. glomerata* Wittr.“ With this notice Corbière calls our attention to the parallelism of characters of these three species. Ostenfeld (1903, pag. 45) says about it: „Derimod er der et andet Forhold, som snarere tyder i modsat Retning; det er den Omstaendighed, at der findes analoge Former, svarende til *E. capitata* af de to andre Arter *E. littoralis* (Turn.) Fr.*) og *E. pulchella* Fr.; faelles for alle disse afvigende Former er den lave Vaext, den hoved-

*) = *E. vulgaris* (Rafn.) Wittr.

formede Blomsternstand og Støvdragernes Befæstelse langt nede i Kronrøret. Den til *E. littoralis* svarende Form er *E. glomerata* Wittr., som er fundet i Blekinge og Skåne; den til *E. pulchella* svarende er *E. Morieri* Corb. og er fundet paa Frankrigs Vestkyst (Manche).“ All these races have common characters: small size, stem with short internodes, peculiar arrangement of leaves, compact capitate inflorescence, sessile or subsessile flowers and calyx as long as, or exceeding the corolla-tube. They differ by the place of insertion of stamens in the corolla-tube: by *E. Morieri* stamens are inserted in the throat, by *E. capitata* — at the base, but by *E. glomerata* — in the middle. In many cases are observed parallel races of *Erythraea*-species in some characters only, e. g. the compactness of inflorescence, its disposition, the form of leaves, their arrangement (by *E. uliginosa* W. et Kit. is stated a form, named *E. triphylla* Schm., with stem-leaves verticillate by three; at present such verticillate form is found in our herbarium materials also by *E. Centaurium*), the relations between length of calyx and corolla-tube etc.

III. Wild growing hybrids and hybridogenous species.

1. *E. caspica* (= *E. Meyeri* + *pulchella*).

In the Caucasus the areas of the western race — *E. pulchella* and eastern — *E. Meyeri* Bge. intersect, and therefore there are some habitats where *E. pulchella* and *E. Meyeri* grow side by side. Kusnezow (pag. 282) writes about it in this way: „In such cases besides the white and rose forms are to be met also the intermediate (probably hybrids) e. g. with pale-rose flowers; or there are specimens with rose and pale-rose flowers on one specimen at the same time (the vegetative segregation or mutation? A. M.), e. g. Aleksejenko's specimens from the coasts of Akush in the district of Dargin (see above pag. 278, 280). But although these forms grow side by side in the same ecological conditions, and although both forms, the white and the rose, are habitually alike, the white form has generally narrower, longer and sharper leaves, whereas the leaves of the rose form are wider, rounder and more obtuse“. Those specimens are described by Grisebach as a distinct species — *E. caspica*. Grisebach thinks that the stylus of *E. caspica* (Fisch.) Griseb. is undivided and the stigma capitate. In connection with this, he classifies it into sect. *Trichostylus*. Later on Kusnezow has analysed in Ledebour's herbarium a large number of these specimens gathered by Hansen in the district of Sallian. He comes to the conclusion, that the above mentioned specimens are identical with Grisebach's *E. caspica*. Kusnezow

(pag. 283) writes about these specimens: „L e d e b o u r has classified those H a n s e n's specimens to *Er. pulchella*, but not to *Er. caspica*, and concerning the latter he says: „vix differe videtur ab antecedente (i. e. from *Er. pulchella*), salten quod plantam rossicam. Compluria specimina, a. cl. Hansen pro Sallian lecta, ne minimum quidem ab *Er. pulchella* differunt. — Planta arabica mihi ignota est“. Boissier classifies the specimens found by Bové to *Er. Meyeri*, but he considers *Er. caspica* synonymous with *Er. pulchella* (= *Er. ramosissima* s. str.) and says as follows: „Non minimum quidem in stigmati structura inter *Er. caspicam* et *ramosissimam* discrimen adest.“ Among the many forms of *Er. pulchella* from the Caucasus I found some forms with narrower leaves and more extended lax inflorescences. These specimens habitually remind us of those gathered by Hansen and they have the same characters which Grisebach attributes to *Er. caspica*. Investigating the structure of stigma of the specimens gathered by Hansen and those gathered by Aleksejenko in the district of Kubinsky at the station of Divitshi, I at first discovered the same difference in the structure of stigma of *Er. caspica* and *Er. pulchella*, which is mentioned by Grisebach, i. e. the stigma of *Er. pulchella* from Hungary (Kerner, Fl. exs. austro-hung. № 2971. I.) after wetting the flower the stigma is distinctly bilobated at the point and each lobe oval-ovate, pedicellated, because of a slight division in the upper part of the style, whereas the stigma of the above mentioned Hansen's and Aleksejenko's specimens, which I named *Er. caspica*, is like a saddle-formed head at the point of an entirely integral style. But if the stigma is carefully divided under the magnifying glass with a needle, it turns out, that it is bilobated, and each lobe pedicellated, which forms the upper part of the style divided into two. Therefore the stigma cannot be called capitate. It only looks capitate under a superficial examination. The only slight difference between the stigma of *Er. caspica* from the East Caucasus from that of *Er. pulchella* from Hungary is that the stigma of *Er. pulchella* from Hungary is oval-ovate, whereas those of *Er. caspica* are more reniformed“. Taking into consideration the above mentioned facts, we must conclude that in the Caucasus, where the European rose-flowered *E. pulchella* meets with the Asiatic white-flowered *E. Meyeri*, a new race with rose flowers is developing. It is called *E. caspica*, and in its habit and structure it resembles more *E. Meyeri* than *E. pulchella*.

2. Hybrids between *E. pulchella* and *E. Centaurium*.

There are some works in which dates about the wild growing hybridogenous species — *E. tenuiflora* Hoffm. et Lk. and *E. latifolia*

Table I

	<i>E. pulchella</i>	<i>E. tenuiflora</i>
Stem	(0,9) 2—15 (25) cm long, much branched from the base or middle;	1—30 cm. long, branched near the summit or from the base;
Internodes . . .	short;	medium;
Leaves	basal leaves are not in a rosette, stem-leaves shorter than internodes;	basal leaves in a loose \pm persistent rosette, stem-leaves longer than internodes; *)
Cyme	lax;	\pm compact;
Flowers	long pedicellated;	pedicellated;
Corolla-lobes	with remote bracts; elliptical to oblong-ovate, small, narrow,	with remote bracts; oblong-ovate, very narrow,
Corolla-tube	rather obtuse to rather acute, 3—5 mm long;	rather obtuse to rather acute;
Capsule	at anthesis as long as or slightly exceeding calyx;	at anthesis slightly longer than calyx;
	unilocular.	subunilocular.

*) As *E. pulchella* is characterised by considerably short internodes and it seems, than hybrids have inherited the short internodes of *E. pulchella* exceed the internodes.

Sm., as well as the hybrid — *E. Centaurium*+*pulchella*, are mentioned. All these races take with their characters an intermediate position between *E. pulchella* and *E. Centaurium*. The characters of the above mentioned races are collected in the table I above. Kusnezow (pag. 286) writes about *E. tenuiflora* Hoffm. et Lk. and *E. latifolia* Sm.: „*Er. tenuifl.* was described for the first time by Hoffm. et Lk. from the flora of Portugal. After that Grisebach in DC. Pr. l. c. and Willkomm in Fl. Hisp. joined it as variety to Smith's species — *Er. latif.*, which grows on the sea-coasts of Norway, England, France, but Boissier in Fl. Or. considered *Er. tenuifl.* H. et L. as being identical with *Er. latifolia* Sm. In a short time this view was accepted by other authors*), and they began to name this South

*) Some years ago Terracciano (1894) expressed his opinion — to join *E. tenuiflora* and *E. pulchella* into one species, which he proposed to call *E. Carueliana*. This opinion was supported by Rohlena (1911).

<i>E. latifolia</i>	<i>E. Centaurium</i> + <i>pulchella</i>	<i>E. Centaurium</i>
ca. 7,5 cm. long, simple below, divided at the top into 3 principal branches; short; basal leaves in a per- sistent rosette, stem-leaves longer than internodes;*) ± compact; subsessile;	4—20 cm. long, much branched from the base or middle, short; distinct basal rosette is wanting, stem-leaves usually lon- ger than internodes;*) ± compact; with shorter pedicells than in <i>E. pulchella</i> , the axillary sessile or subsessile;	1—50 (60) cm. long, branched near the sum- mit; long; basal leaves in a com- pact persistent rosette, stem-leaves shorter than internodes; compact; subsessile or sessile;
with approximate bracts; lanceolate, smaller and narrower than <i>E. Cen- taurium</i> , rather obtuse;	with approximate bracts; oblong-ovate smaller and narrower than <i>E. Centaurium</i> , rather obtuse to rather acute,	with approximate bracts; ovate, rather large and broad, obtuse,
— at anthesis as long as calyx; subunilocular.	ca. 5 mm. long; at anthesis as long as calyx; subunilocular.	5—8 mm. long; at anthesis almost ex- ceeding twice calyx; semibilocular.

short leaves, but *E. Centaurium* — by long internodes and long leaves, therefore and the long leaves of *E. Centaurium* and therefore the leaves of hybrids

European form as *Er. latifolia*. Nevertheless Wittrock considers *Er. tenuifl.* H. et L. as a species distinguishable from *Er. latif.* Sm. The Caucasian specimens, e. g. Showiz's and others, are more or less identical with the herbarium specimens, named by Wittrock sub *Er. tenuifl.* and with the design of Hoffm. et Lk. in Fl. Port. t. 671, but greatly differed from Smith's design in Engl. bot. t. 2718!. Therefore I prefer, together with Wittrock, to consider it as a distinct species or race. This species has a distinct area of geographical distribution: sea-coasts of the Mediterranean-, the Black-, and Caspian-Seas (South Europe, Crimea, Caucasus, Asia Minor) and saline-places of Trans-Cauc., and corresponding *Er. latif.* Sm., more northern species (Norway, England, France), but which, as it seems, is also fixed only on sea-coasts. *Er. latif.* differs from *Er. tenuifl.* by the larger size; its stem is branched from the base, basal leaves are in a rosette. But *Er. latifol.* and *Er. tenuifl.* have almost no specific morphological characters and therefore they present

a transitional form between *Er. pulch.* and *Er. Cent.* It was observed by Boissier, who says about *Er. latifol.* s. ampl.: „an a *Er. ramosiss.* (= *Er. pulch.*) sat et semper distincta? Specimina quaedam, saltem in herbariis, inter eas dubia.“ Reichenbach and Archangeli consider *Er. tenuifl.* (and *Er. latif.*) only as a variety of *Er. ramosiss.*, about which Reichenbach (Ic. fl. germ. XVII, p. 13) writes: „var. *latifolia* (= *Er. latifolia* Sm., *Er. tenuifl.* Hffm. et Lk.) nobis nullo pacto propriam offert speciem: folia infima rosulata nobis nihil valent, quae etiam in *Er. Cent.* reperienda“. At last, Wittrock, describing *Er. tenuifl.* Hf. et Lk. β *macranthera* Wittr. (in *Erythr. exsicc.* № 361), says: „Verisimile mihi videtur, plantam hanc singularem hybridam esse, parentibus *E. pulchella* (Sw.) Fr. et *E. Centaurium* (L.) Pers.“ It is probable, that most of the specimens called *Er. latif.* Sm. or *Er. tenuifl.* Hffm. et Lk. are really hybrids or a mixture of secondary generations between *Er. ramosiss.* (= *Er. pulch.*) and *Er. Cent.* Further on Kusnezow doubts whether *E. tenuiflora* (or *E. latifolia* s. l. sec. Boiss.) does really grow in the Caucasus, although some specimens like those were found in South Europe, but the greater part of their characters is nearer to *E. Centaurium* or *E. pulchella*, as it is determined by some authors. Concerning this Kusnezow (pag. 286) writes: „Lipsky's specimens from Novorossijsk and Petrowsk (Dagestan) determined by him as *Er. ramosiss.* remind us indeed of *Er. ramosiss.*, although they are larger, more compact and more branched than the usual specimens of *Er. ramosiss.*, whereas many other Lipsky's specimens from the Caucasus, determined by him as *Er. Cent.*, but by me as *Er. tenuifl.*, are really very much like *Er. Cent.*, only they have developed differently under the influence of peculiar ecological conditions (e. g. specimens from New Athos, Kutais, Sotshi etc.). Also the specimens determined by Boissier as *Er. latif.* and mentioned by him in Fl. Or. (e. g. Showiz's specimens from Nachitshevan or Rupr.'s specimens from Kutais or Kachetia) are not entirely identical with Pyreneean specimens of *Er. tenuifl.* investigated by me; Showiz's specimens from Nachitshevan more present a form of *Er. ramosiss.* deviated from the type, but Rupr.'s specimens from Kutais or Kachetia can be joined to *Er. Cent.*, but it is of a different character.“ It is possible that a new eastern race is developing in the Caucasus.

Judging by the morphological characters the hybrid *E. Centaurium* + *pulchella* is nearly related with *E. latifolia*. Brügger (1881) without description gives this hybrid in a list of Swiss wild growing hybrids. It is found also in England and concern-

ing it Wheldon and Salmon (1925, pag. 346) write: „This interesting and apparently quite fertile hybrid was found by the late E. S. Marshall on the coast near Lytham and St. Annes, Lancashire (v. c. 60), in 1895; it was seen again in that neighbourhood by C. E. S. in 1901, who noted both parents occurring not far away. The hybrid is known also in N. Somerset (v. c. 6) and S. Essex (v. c. 18).“

3. Hybrids and transitional forms between different *E. Centaurium*-races.

The following hybrids or transitional forms between different *E. Centaurium*-races*) are known: typical *E. Centaurium* (L.) Pers. + **acutifolia* Kusn., *E.* acutifolia* Kusn. + *grandiflora* Biv., *E.* acutifolia* Kusn. + **laxa* Boiss., *E.* capitata* Koch + **conferta* Wheld. et Salm. etc. The first three Kusnezow has observed in Caucasian *Erythraea*-materials, but the last named Wheldon and Salmon. Kusnezow (pag. 291) writes about these Caucasian forms as follows: „After examining a large quantity of specimens of var. *acutifolia* from the Caucasus, I came to the conclusion, that there are no distinct limits between *Er. Cent.* var. *acutif.* and var. *typica*, and that there are transitional specimens between these two forms, which are signified above with a mark ∞ *typ.* (see pag. 290, 291). Really there are no sharp limits between *Er. Cent.* var. *acutif.* and var. *laxa* or var. *grandiflora*. In some of the above mentioned specimens of *Er. Cent.* var. *acutif.* the inflorescence is less dense, and they constitute a transition to var. *laxa*, e. g. Woronow's specimens (№ 420!) from the district of Jurjevka (Zebeld); some specimens of var. *acutif.* have somewhat larger flowers, which brings this race nearer to var. *grandiflora*, e. g. Hohenak's specimens from Pjatigorsk (№ 1374!) or Lenkoron (№ 2217!)“ Wheldon and Salmon give by *E.* capitata* a form — f. *subcapitata*, about which they (pag. 345) write: „Wittrock's *E. Centaurium* (L.) Pers. α *typica* f. *subcapitata* (fasc. II, № 19) appears to be a state of var. *capitata* Koch, holding a middle position between that and var. *conferta*“.

4. Hybrids between *E. Centaurium* and *E. vulgaris*.

Hegi (pag. 1973) says about *E. Centaurium* + *vulgaris*: „*C. umbellatum* Gilibert \times *C. vulgare* Raf. ehemals von Klatt auf der Westerplatte unter den Eltern beobachtet. Der letztere Bastard erinnert durch die grossen Blüten, deren Kronlappen breit-eiförmig sind, an *C. vulgare*“. It is difficult to judge from

*) * — smaller units than species.

Table II

	<i>E. Centaurium</i>	<i>E. Gent. var. sublitoralis</i>
Stem	10-50 (60) cm. high, simple or branched from about $\frac{1}{3}$ from the base or only near the summit;	10-30 cm. high, usually solitary, branched near the summit;
Leaves	glabrous, obtuse or rather obtuse, herbaceous; basal leaves ovate-oblong, oblong or obovate-spathulate, stem-leaves ovate-lanceolate to elliptic-oblong;	glabrous, obtuse or rather obtuse, herbaceous; basal leaves oblong or obovate-spathulate, stem-leaves linear to ovate-lanceolate;
Flowers	medium, numerous, in a compact corymbose cyme;	medium, in a lax few-flowered cyme, often trichotomously corymbose;
Corolla-lobes	rose, scarcely concave;	deep rose, more concave than in type;
Calyx	glabrous, at anthesis twice shorter than corolla-tube.	occasionally slightly scabrous, at anthesis longer than in type, but never so long as corolla-tube.

this short notice, whether this plant is really a hybrid or a mutant of *E. Centaurium*. Wheldon and Salmon consider their *E. Centaurium* var. *sublitoralis* as a hybrid, which has been formed from the crossing of *E. Centaurium* with *E. vulgaris* var. *occidentalis* (sub *E. compressa* Hayne var. *occidentalis* Wheld. et Salm.). The authors (pag. 346) write about it: „It is probable that this plant is a hybrid between *E. Centaurium* and *E. compressa* var. *occidentalis*, but without definite evidence of this we place it as a variety of the former. It has a neat and distinct habit, with narrower leaves and more concave and more richly coloured corolla than in *E. Centaurium*; these features, combined with the plant's slight scabridity, seem to indicate some alliance with the other suggested parent. The latter is, however, quite distinct with its still narrower leaves, larger flowers, longer calyx, and (usually) considerable scabridity“. In Kupffer's herbarium materials of *E. vulgaris* from the islands Hiiumaa and Saaremaa (Estonia) we find many specimens being transitional to *E. Centaurium*, which are named by us as *E. vulgaris*+

<i>E. vulgaris</i> + <i>Centaurium</i>	<i>E. vulg.</i> var. <i>occidentalis</i>
15—32 cm. high, branched from the base or near the summit;	10—25 cm. high, simple or branched (usually near the apex);
margins and main veins (especially in the upper leaves) scabrous-papillose, obtuse to rather obtuse, fleshy;	margins (especially in the upper leaves) scabrous-papillose, obtuse, fleshy;
basal leaves obovate-spathulate to linear-oblong,	basal leaves linear-ovate or obovate,
stem-leaves linear-lanceolate or linear- oblong to ovate-lanceolate; rather large,	stem-leaves linear to linear-oblong; large,
in a lax few-flowered rather fastigiate or corymbose cyme;	in a lax few-flowered fastigiate cyme;
deep rose, concave;	deep rose, concave;
margins and main veins of sepals (sometimes the entire surface) densely papillose-scabrous, at anthesis slightly shorter than corolla-tube.	margins and main veins of sepals (sometimes the entire surface) densely papillose-scabrous, at anthesis as long as corolla-tube.

Centaurium. The characters of *E.* sublitoralis* as well as those of *E. vulgaris* + *Centaurium* are collected in the table II above.

5. Hybrid between *E. vulgaris* and *E. pulchella*.

Ascherson and Graebner (1898-9) give without description a hybrid *E. vulgaris* + *pulchella* (named *E. littoralis* × *pulchella* = *E. Aschersoniana*), which is stated on „ostfriesische Inseln“. It is mentioned also by Hegi as *Centaurium vulgare* Rafn. × *pulchellum* (Sw.) Druce.

6. Transitional forms between *E. vulgaris*-races.

Wittrock (1884) considers *E. vulgaris* (Rafn.) Wittr. var. *minor* Hartm. f. *connectius* Wittr. as a transitional form between var. *minor* Hartm. f. *typica* Wittr. and var. *subprocumbens* Wittr. Concerning this he writes (pag. 61): „№ 8 besteht aus *E. vulgaris* var. *minor* f. *connectius*, einer Form, welche einen Uebergang von var. *minor* f. *typica* zu der unter folgender Nummer ausge-

teilten *E. vulgaris* var. *subprocumbens* Wittr. n. var. zu bilden scheint“.

Without the easily recognizable intermediary hybrids some others (named „one-sided“, „extravagant“ etc.) are known, the determination of which, when based only on morphological characters, is difficult¹⁾.

IV. Crossing-methods.

For castration unopened flowers were used. The process of castration was done by the help of small sharp-pointed pincers. The castrated flowers were covered with small paraffined paper-bags — 2 cm. long and 1.2 cm. broad. When the corresponding flowers were covered, the bags were bound, and a label was attached to each. On one side of the label the symbol of the castrated plant was written but on the other side — the date of castration and the stadium of the flower, i. e. after how many days the flower-bud would open. For selfpollination and pollen equally old flower-buds were left on the same specimen. These flower-buds were also put into paraffined paper-bags, and labels were attached to them. On one side there was marked the symbol of the plant, but on the other — the date, and the purpose for which the flower was left. Similarly the flowers of the other plant were prepared. After a certain time both plants were selfpollinated and reciprocally crossed²⁾. On one side of the label of the crossed plant we marked with what the specimen was crossed, but on the other — the date of crossing. On the labels of selfed specimens the date, at which the pollination took place, was marked. After the crossing and selfing the flowers were kept in bags for 3 days longer, and then the bags were taken off. Later on we put the ripe capsules into paper-bags with labels on which the dates of the gathering of the capsules were written.

V. Biotypes.

Many authors, among them Turesson (1919—31), Danser (1924—6), Sinskaja (1928—31) and others, have tried to answer the following interesting questions — how and in what way do the new biotypes develop, and what factors help to

¹⁾ Nilsson, 1928 — from F₂ of *Salix caprea* × *phylicifolia* or *S. cinerea* × *phylicifolia* segregated *S. laurina*; Nilsson, 1931 — from F₂ of *S. viminalis* × *caprea* — *S. cinerea* alike type, named *S. neocinerea*; Zāmelis, 1931.

²⁾ The pollination was done in this way: taking the staminodes with pincers we drew the anthers several times over the stigma. The ripe pollen fell out of the anthers and richly covered the stigma.

preserve biotypes clean. As a material to start with is the polymorphic population of some species, which is associated with the precise ecological conditions of the habitat. The population migrating to periphery, its specimens come in contact with different complexes of ecological factors. In the migrating from less to more favourable habitats, an enrichment in types may occur which due to the survival of appeared mutations, chromosomal aberrations, processes of hybridization etc. The further specimens spread from its primary focus, the greater becomes the probability of its meeting with a habitat which is possessed of a complex of ecological factors most distinct from its optimum. In the process of the elimination of letal combinations there occurs an impoverishment by genes. In the new habitats new biotypes from plastic specimens are formed. Very illustrating is Baur's (1930) example of the biotypes of *Antirrhinum glutinosum* from South Spain. This example is very interesting, because in South Spain many different races of *Erythraea* grow. *A. glutinosum* is not spread all over the land. Its population is divided into separate colonies by cultured fields, high mountains and valleys of rivers. The habitat of each colony is fixed by peculiar geological and climatic conditions. In connection with this different biotypes are formed, about which Baur (1930, pag. 400) writes: „Man kann sehr schön beobachten, dass je besser und länger eine Kolonie isoliert, desto homozygotischer und genetisch einheitlicher ihre Zusammensetzung ist.“*) Danser (1926 b) thinks, that the chief factors which isolate different biotypes from intermixing, are their geographic and climatic separation and different periods of blossoming. As those factors must be considered also the impossibility of giving hybrids, the sterility of hybrids, the pseudogamy-processes and some others. Turesson (1930) notices, that climate strongly influences the distribution of the biotypes within a species, and one climatic region therefore harbours a distinct biotype-group genotypically different from the biotype-group of another region. Geographically localised biotypes we see in many different species, e. g. *Capsella Bursa pastoris* (L.) At. micro-species can be mentioned. Their taxonomical division into classes and groups bases upon the geographical differentiation (Almquist, 1923). Some representatives of the class of *Scolioticae* grow in Siberia only, where they form the group *Sibiricae* others in Slavic lands and Scandinavia — *Slavophilae* et *Scandinavicae*; class *Rubelliformes* is composed only of northern races, which are

*) Baur (1932) has observed different biotypes also by *Antirrhinum majus*.

connected with Siberia — *Sibiricae septentrionales* and Sweden — *Suecicae meridionales*; class *Corculatae* contains groups from north — *Septentrionales*, Sweden — *Suecicae meridionales* and west — *Occidentales*; class *Cordatae* is divided into southern — *Australes*, meridional — *Meridionales* and northern — *Septentrionales* groups. When the biotypes are differentiated for a longer time by isolating factors, in the chromosomes apparatus various aberrations may be fixed. Such biotypes are not capable of being crossed. Müntzing (1928), after reciprocally pollinating two biotypes of Swedish *Potentilla argentea* (AA — small, quite prostrate, with $n=14$; AB — quite erect, high and robust, with $n=30-40$), acquired specimens almost equal to the mother-plant (pseudogamy).

Cases, when the forms united by common characters and belonging to the same species do not cross with each other, have been observed by some authors (Rosen, 1910, 1911; Winge, 1920—6; Shull, 1923; and another). Gregor (1931) has proved that two intersterile biotypes of *Phleum pratense* — *diploidum* ($2n=14$) and *hexaploidum* ($6n=42$) can be connected by the help of *Phl. alpinum tetraploidum* ($4n=28$).

The species of *Erythraea* often show interesting geographic and climatic separation. The peculiar conditions of habitats, mutation and hybridization have divided these species into various biotypes. What will become of these biotypes further investigations will show.

1. *E. pulchella*-biotypes.

According to Wittrock's (1885, pag. 315) opinion, the peculiar ecological conditions of habitats have formed the different forms of *E. pulchella*, e. g. f. *maxima* Schmidt (= f. *subelongata* Wittr., var. *subelongata* Wheld. et Salm.), which differs from other forms by remarkably lengthened internodes and grows: „auf humusreicherem und also mehr mit Gras bewachsenem Boden, und hat unzweifelhaft ihre grosse Längenentwicklung erreicht, indem sie mit den hohen Grasarten, welche an solchen Localitäten wachsen, wetteiferte“; whereas the dwarf-form f. *contracta* Wittr. grows: „auf den mageren, sandigen, dem Winde sehr ausgesetzten Meeresküsten“. The change of the habitat conditions in process of time has produced the transformation of the forms. Such case is illustrated by the Wittrock's (1884, pag. 58) notice in his exiccata: „Unter № 1 a-c werden Exemplare von *E. pulchella* (Sw.) Fr. (*E. ramosissima* Pers.) α *typica* forma *humilis* von drei verschiedenen Localitäten mitgetheilt. Die unter c mitgetheilten Exemplare sind deshalb von Interesse, weil sie an dem classischen Linnéischen Standort auf der Insel Öland, Södvik in

der Gemeinde Persnäs, gesammelt worden sind. Linné beschreibt die Pflanze als „sehr niedrig und buschig“ (In Linnaei Öländska och Gothländska Resa Åhr 1741. p. 157). Heute tritt dieselbe — wie die Exemplare zeigen — in wenig oder nicht verzweigten Formen auf. Wahrscheinlich steht diese Verschiedenheit in Zusammenhang mit der Veränderung, welche der Standort im Laufe der Zeit erlitten hat. Zur Zeit Linné's war derselbe wahrscheinlich eine feuchte Wiese, heute ist diese Wiese in einen trockengelegten Acker verwandelt worden.“ Wittrock's view is confirmed by Schmid (1920), who gives an ample description of the one-flowered dwarf-form f. *Swartziana* at „Jenas Teufelslöcher“ on a substratum of bitter salts. He writes (pag. 63): „Die Systematiker neigen dazu, f. *palustre* als eine Standortsform ohne Erblichkeit zu betrachten. Sie sind damit allem Anschein nach im Recht. Tatsächlich wachsen auch im Feuchten an der Quelle selber die typischen, d. h. regelrecht grosse, verzweigte und vielblütige Stücke der Art...“ and further „... Es ist augenscheinlich, dass die Verzweigung, Grösse und Zahl der Blüten abnehmen, sobald das *Cent. pulchellum* die nur schwach salzigen, feuchten Orte der nächsten Quellumgebung verlässt, und den hoch bittersalzhaltigen Gipsboden des Felsens besiedelt. Die Beziehung zum Boden geht noch weiter. An salzreichen Orten verkürzen sich die untersten Stengelglieder, die Blätter schieben sich zu einer kleinen Rosette zusammen, wie solche sonst unterschiedlich zu anderen Arten für *Cent. pulchellum* nicht charakteristisch ist, und noch eins: je niedriger die einblütigen Stengel werden, desto deutlicher zeigt sich auch eine Veränderung des Blütenbaues. Die pentamere Blüte wandelt sich zur tetrameren um, und zwar in allen Blüten teilen, und gleichzeitig verkürzt sich vielfach die Blütenkrone.“ About the changes that take place when the dwarf-form is cultivated in other conditions, Schmid writes (pag. 64): „Bemerkenswert ist eine Beobachtung von Aug. Schulz (Briefliche Mitteilungen) über die Änderung des Aufbaues von *Centaureum pulchellum* in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre bei Münster in Westfalen. Die Pflanze kam dort auf Heideland in einer meist einblütigen Zwergform vor. Ein Stück des Bodens wurde dann in Gartenland umgewandelt. Der Boden wurde umgegraben und mit guter Gartenerde gemischt. In der neuen Umgebung erhielten sich mehrere Arten der früheren Flora, darunter *Centaureum pulchellum*. Diese Pflanze erschien jetzt aber bedeutend grösser, war mehrblütig und verzweigt, wenn schon nicht so stark verzweigt wie bei der typischen Form. Vierzählige Blüten kamen bei Münster bei den Zwergstücken ebenfalls vor, die fünfzähligen zwar wesentlich häufiger.“

The problem, whether the above mentioned forms of *E. pulchella* are phenotypically or genotypically fixed, will be solved by experiment. In his work about the importance of race-ecology in taxonomy and geography of plants Turesson (1926) gives the analysis of some dwarf-forms. Cultivating the dwarf-forms of *Succisa pratensis* and *Centaurea jacea* in equally favourable conditions of culture, he comes to the conclusion that there are two dwarf-forms — the hereditary and the modificative ones. The hereditary forms keep their dwarf habit even when cultivated, whereas the modificative are due to bad conditions of growth and when they are cultivated, they show their real nature. In natural habitat both dwarf-forms have been entirely equal. The solution of the above mentioned problem will show by which dwarf-forms (hereditary or modificative) the changes in the structure of flowers take place, i. e. pentamerous flowers change into tetramerous, the reduction of the length of the corolla-tube takes place etc. With the help of experiments the following questions will be answered — does the reduction of the number of the flower-organs appear in dwarf-forms only or in normal plants too, what is its cause and in what manner does it proceed? The changes in the structure of flowers of *Comarum palustre* and the genus *Alchemilla* Murbeck (1914) explains by the processes of meiomery and pleiomery. His opinion was confirmed by Emilija Ozoliņa (1927), who investigated the flowers of *Rubus Chamaemorus*. According to Ozoliņa's opinion, the tetramery of the flowers of *R. Chamaemorus* depends upon unfavourable conditions of growth, and the small number of trimerous and hexamerous flowers in comparison with tetramerous shows, that the ability to produce a tetramerous form lies deeper in the plant. We must remember that by some *Erythraea* species belonging to the same subsect. *Parviflorae*, e. g. by *E. quitensis* and partly also by *E. chilensis*, there exists a precise tetramery in flowers. Therefore, it is possible that *E. pulchella*, or some of its biotypes at least, has a tendency to change its flowers from pentamerous into tetramerous. It may be just the unfavourable conditions of growth, e. g. the above mentioned habitat as rich substratum of Mg-salts, that makes this ability appear.

To solve all these problems by experiments, time is necessary and the preliminary investigations have already begun in the Botanical Garden of the University of Latvia.

2. Experiments with *E. pulchella*-biotypes.

As we have already seen above, the problem about the heredity of *E. pulchella*-forms can be solved by experiment.

For this purpose some specimens of 2 different forms (*f. contracta* and *f. maxima*) were gathered at Daugavgrīva, in the district of Rīga. The specimens were transplanted into pots and for a longer time cultivated in greenhouses. The nature of the plants did not change. Comparing our wild growing forms with those grown from seeds sent from the Botanical Garden of Glasgow, the difference in the morphological characters of the plants was visible (Fig. 1). The characters of the plants, which were used in the experiment, are given in the table III (s. p. 142).



Fig. 1. Different *E. pulchella*-biotypes. Above: left — *f. contracta* Wittr., right — *f. maxima* Schmidt, (gathered at Daugava); below: *f. „Glasgow“* (from seeds of the Botanical Garden of Glasgow);
(³/₈s of natural size). Phot. I. Peniks.

In our experiments all three biotypes (from each 2 specimens) had been reciprocally crossed and from each specimen one flower has been self-pollinated. The crossing and self-pollination were made in the autumn of 1931. The

Table III

	<i>f. contracta</i>	<i>f. maxima</i>	<i>f. „Glasgow“</i>
Stem	ca. 5 cm. high, branched almost from the base, with short internodes (leaves importantly exceeding the internodes);	ca. 10 cm. high, branched from the middle (by moving specimens — from the base), with long internodes (leaves little shorter than internodes);	ca. 22 cm. high branched from the middle or upper half, with very long internodes (leaves importantly shorter than internodes);
Leaves:			
basal . . .	oblong-ovate, rather obtuse;	oblong-ovate, rather acute;	oblong-spathulate, rather acute;
stem- . . .	oblong-ovate to lanceolate, rather acute;	lanceolate, acute;	spathulate-lanceolate, acute;
Cyme	dense;	lax;	lax;
Flowers . . .	deep rose;	rose;	pale-rose;
Corolla-lobes	obtuse.	rather acute.	acute.

crossed flowers formed normal capsules which were full of normally developed small seeds. The results are given below.

Haan's (1927) *Pisum* - example shows what interesting results can give the crossing of two forms. Haan crossed two short pea-forms. In F₂ he obtained an aberrant type, which was called „slender“ (3 m. high). The characters of this aberrant form were caused by the pleiotrope action of two multiple factors, both occurring recessively in the slender plant.

Series A.
f. contracta I ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertilized flowers	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>f. contr.</i> I × ♂ <i>f. contr.</i> I	1	25. VIII	28. VIII	1	25. IX	88
„ × <i>f. max.</i> I	3	25. VIII	28. VIII	3	25. IX	44,56 and 101
„ × <i>f. „G l. “</i> I	1	25. VIII	28. VIII	1	30. IX	77

f. maxima I ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertilized flowers	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>f. max.</i> I × ♂ <i>f. contr.</i> I	2	25. VIII	28. VIII	1	30. IX	32
„ × <i>f. max.</i> I	1	25. VIII	28. VIII	1	25. IX	62
„ × <i>f. „G l. “</i> I	1	25. VIII	28. VIII	1	27. IX	83

f. „Glasgow“ I ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertilized flowers	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ f. „Gl.“ I × ♂ f. <i>contr.</i> I	1	25. VIII	28. VIII	1	30. IX	77
„ × f. <i>max.</i> I	2	25. VIII	28. VIII	1	25. IX	132
„ × f. „Gl.“ I	1	25. VIII	28. VIII	1	30. IX	45

Series B.

f. *contracta* II ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertilized flowers	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ f. <i>contr.</i> II × ♂ f. <i>contr.</i> II	1	27. VIII	30. VIII	1	28. IX	42
„ × f. <i>max.</i> II	2	27. VIII	30. VIII	2	2. X	81 and 112
„ × f. „Gl.“ II	1	27. VIII	30. VIII	—	—	—

f. *maxima* II ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertilized flowers	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ f. <i>max.</i> II × ♂ f. <i>contr.</i> II	1	27. VIII	30. VIII	1	25. IX	48
„ × f. <i>max.</i> II	1	27. VIII	30. VIII	1	25. IX	101
„ × f. „Gl.“ II	3	27. VIII	30. VIII	3	2. X	81, 92 and 117

f. „Glasgow“ II ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertilized flowers	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ f. „Gl.“ II × ♂ f. <i>contr.</i> II	1	27. VIII	30. VIII	—	—	—
„ × f. <i>max.</i> II	1	27. VIII	30. VIII	1	2. X	109
„ × f. „Gl.“ II	1	27. VIII	30. VIII	1	6. X	57

3. Experiments with *E. Centaurium*-biotypes.

For the investigation of the *E. Centaurium*-biotypes with genetical methods we begged that seeds should be sent from different Botanical Gardens as: Alger*) (N. Africa), Berlin-Dahlem Heidelberg, Köln a. Rhein and Tübingen (Germany), București (Roumania), Coimbra*) (Portugal), Glasgow (Scotland), Groningen (Holland), Montpellier and Paris*) (France) and Stockholm (Sweden).

*) Seeds labelled as growing wild.

In the spring of 1931 (on April 14) the seeds were sown in a mixture of sandy and clay soil¹⁾. Almost after 2 weeks the seeds germinated and the form of the cotyledons was almost similar in all specimens. When the specimens had developed a little, we transplanted them at the same time into boxes filled with the same substance. After a time the difference between the specimens of the different Gardens was visible in the size, form, obtuseness of the apex and colour of the rosette leaves

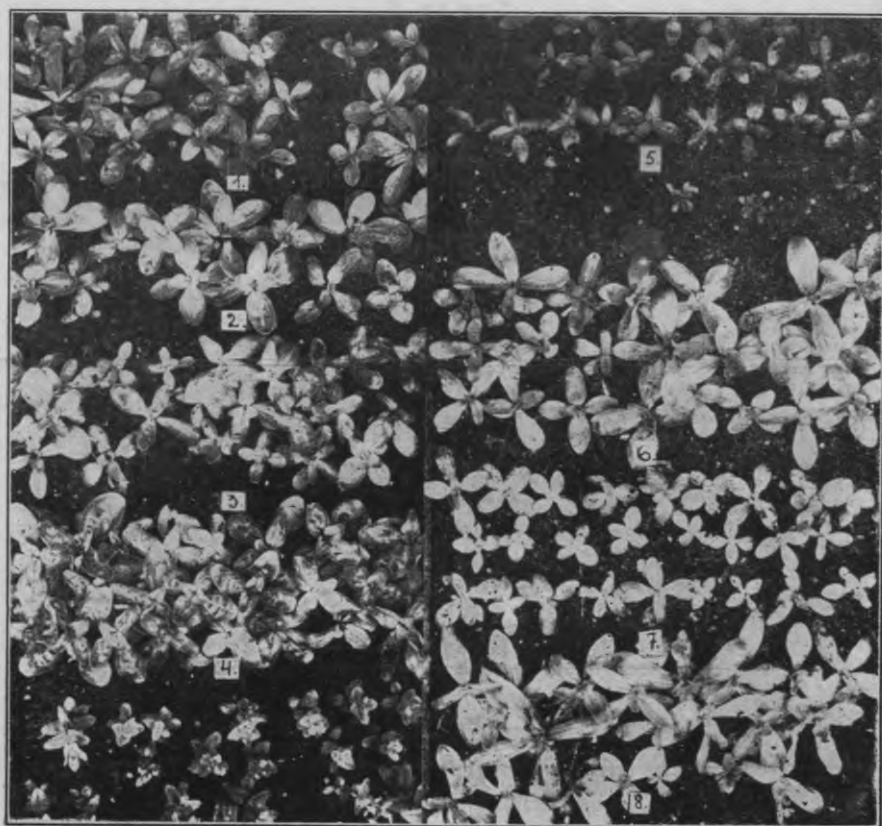


Fig. 2. Rosettes of different *E. Centaurium*-biotypes: 1 — from seeds of the Botanical Garden of Alger, 2 — Berlin-Dahlem, 3 — Tübingen, 4 — Stockholm, 5 — Paris, 6 — Glasgow, 7 — București, 8 — Coimbra, between 5 and 6 — *E. conferta* Pers.; (²/₈ of nat. size).

Phot. I. Peniks.

(Fig. 2 a. 3). This difference remained also in further culture and we considered the mentioned specimens as distinct biotypes of *E. Centaurium*. It is probable, that these biotypes reflect the genofond of *E. Centaurium*, which grows in the vicinity of

¹⁾ That the seeds should not be mixed, they were sown into different pots.

²⁾ For their culture the Botanical Gardens usually gather the plants of their flora in their neighbourhood.

the respective Botanical Gardens²⁾ p. 144. As we can see in fig 3. some biotypes show greater similarity and differ more from the others. Very similar biotypes, or as we call them forms, are f. „Alger“, f. „Coimbra“ and f. „Glasgow“. They are characterised by large, oblong, rather acute, yellowish-green rosette leaves. The f. „Stockholm“ has large, broadly-elliptical, obtuse, deep green rosette leaves. This biotype differs from the others mostly by much plicated rosette leaves in the first period of development. The f. „Heidelberg“ and f. „Montpellier“ have rather large, elliptical to elliptic-

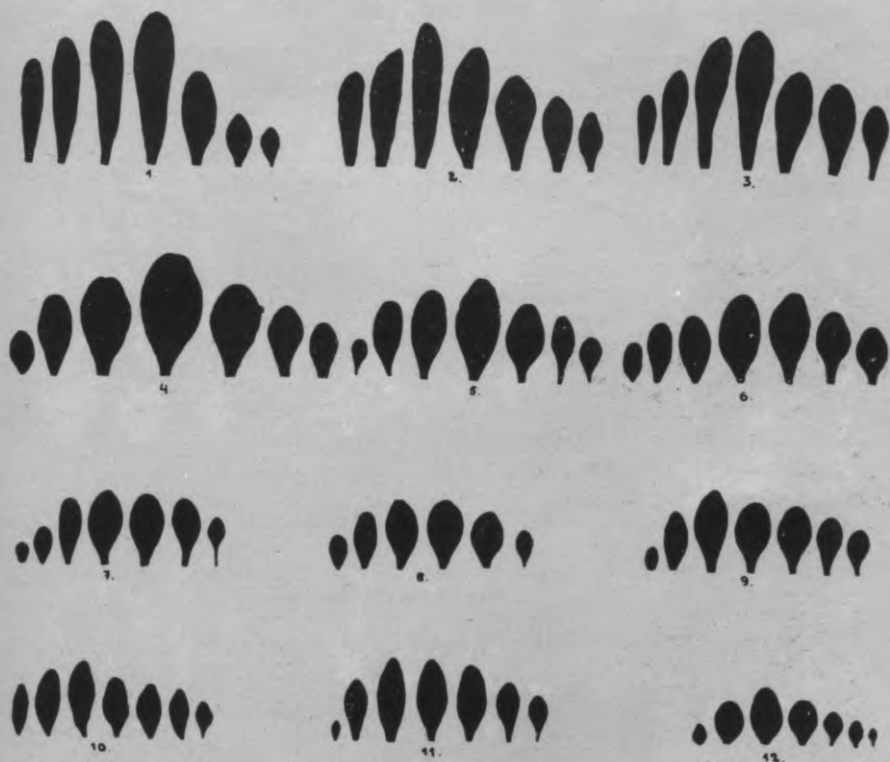


Fig. 3. Rosette leaves of different *E. Centaurium*-biotypes: 1 — from seeds of Botanical Garden of Alger; 2 — Coimbra, 3 — Glasgow, 4 — Stockholm, 5 — Heidelberg, 6 — Montpellier, 7 — Groningen, 8 — Köln, 9 — Tübingen, 10 — Berlin-Dahlem, 11 — Paris, 12 — București; ($\frac{2}{5}$ of nat. size). Phot. K. Miške.

ovate, obtuse, green rosette leaves. Those of f. „Groningen“, f. „Köln“ and f. „Tübingen“ are smaller, obovate-spathulate to elliptical, rather obtuse to obtuse, green. The rosette leaves of the f. „Berlin-Dahlem“ and f. „Paris“ are as large as those of the above mentioned, elliptic-oblong to ovate-lanceolate, acute to rather acute, deep green. The latter biotype differs from the former one by gray-rimmed leaves. The f. „Bucu-

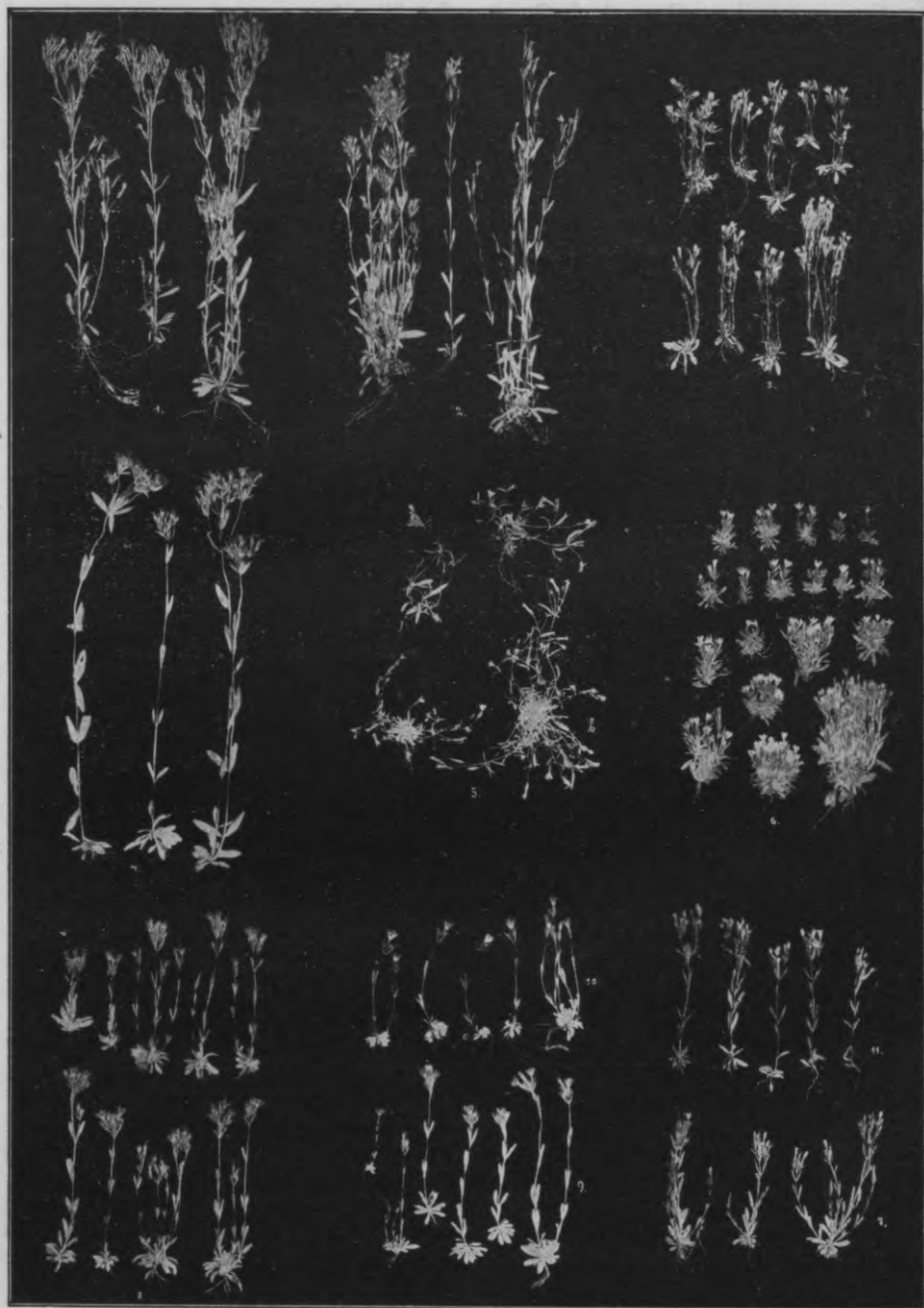


Fig. 4. Different *E. vulgaris*-biotypes (from the herbarium of Prof. Dr. K. R. Kupffer): 1 — gathered at Carnikava (№ 14938); 2 — *verg. E.* occidentalis* Wheld. et Salm., g. at Bullu muiža (№ 4711); 3 — g. at Käsmu (№ 1567); 4 — *E. vulgaris* + *Centaurium*, g. at Kuresaare № 22976); 5 — *E.* subprocumbens* Wittr., a (above) — g. at Palanga (№ 9736), and b (below) — g. at Ziemepe (№ 9751); 6 — *E.* Friesii* Wheld. et Salm. f. *minor* Wheld. et Salm., g. in Ruhnu (№ 1564); 7 — g. in Salineeme (№ 18580); 8 — g. betw. Söderbia a. Swiby (№ 21476); 9 — g. betw. Sutlepa a. Noarootsi (№ 21238); 10 — g. at Viidumägi (№ 16156); 11 — g. at Vohi (№ 19126); ($\frac{1}{6}$ of nat. size). Phot. I. Peniks.

reşti* has small, ovate or almost round, obtuse, green rosette leaves. The more resistant against the frost-influence from these biotypes are f. „Bucureşti* and f. „Paris*¹. Further investigations with *E. Centaurium*-biotypes are now in progress.

4. Some Latvian and Estonian *E. vulgaris*-biotypes.

The characters of *E. vulgaris*, just as it was by *E. pulchella* and *E. Centaurium*, show a large amplitude of variability. There fluctuate not only the size of the plant, the thickness and the branching of stem, the size, the form, the obtuseness, the veining and the scabridity of basal and stem-leaves, the size, the arrangement, the disposition and the quantity of flowers, the size and scabridity of calyx, the length of capsules, but also other characters. Therefore more biotypes are stated.

From our *E. vulgaris*¹)-materials the most interesting biotypes are represented by specimens from Buļļu muiža²) (verg. *E.* occidentalis* Wheld. et Salm.), Carnikava²), Kāsmu³), Kuresaare³) (*E. vulgaris* + *Centaurium*), Palanga⁴) and Ziemepe²) (*E.* subprocumbens* Wittr.), Ruhnu³) (*E.* Friesii* Wheld. et Salm. f. *minor* Wheld. et Salm.), Salineeme³), „Söderbi a. Swiby³)“, „Sutlepa a. Noarotsi³)“, Viidumägi³) and Vohi³); (Fig. 4).

VI. Interspecific crossing-experiments.

To explain the circulation of genes in this genus, the formation of hybridogenous species, and to draw more natural limits between different species, we must not confine ourselves to the studies of herbarium materials only, but profit also by the methods of heredity.

The genetic studies are greatly relieved by the simple structure of flowers convenient for castration, by the great number of flowers, by the vast number of seeds in one capsule, by the high percentage of germination of seeds, by the possibility of giving many generations in a short time, by the strong inclination to hybridity, by the great endurance in the different conditions of culture. Nevertheless not one artificial crossing is known (Focke, 1881; Renner, 1929; Resumptio Genetica, 1926—1932). Also no cytological investigations have been made.

Following the proposal of Privatdoc. A. Zamelis to use the methods of heredity in the explanation of critical forms of *Erythraea*, Miss Irma Saulīte crossed in the summer of

¹) From herbarium of Prof. Dr. K. R. Kupffer.

²) Latvia.

³) Estonia.

⁴) Lithuania.

1925 Latvian species. For the crossing wild growing plants were gathered in different parts of Latvia: *E. pulchella* — in the district of Daugavgrīva, *E. Centaurium* — of Ogre and *E. vulgaris* — of Kaņieris. The results of her investigations are: 1) *E. pulchella*, *E. Centaurium* and *E. vulgaris* can be easily crossed among themselves, and 2) the first generation of hybrids, as it seems, gives fertile seeds (Zāmelis, 1931, p. 153). Miss I. Saulīte did not continue her experiments.

The investigations were renewed in the previous summer (1931) in the Botanical Garden of the University of Latvia. For these experiments were used 2 many flowered specimens of *E. pulchella* (Sw.) Fries [1 — from Daugavgrīva¹) and 1 — from Glasgow²)], 2 — of *E. Centaurium* (L.) Pers. [1 — from Jelgava¹), 1 — from Koknese¹) and 1 — from Zālīte¹)], 2 — of *E. vulgaris* (Rafn.) Wittr. [1 — from Daugavgrīva¹) and 1 — from Kaņieris¹)] and 1 — of *E. maritima* Pers. [— from Coimbra²)].

Although flowers of *Erythraea* do not contain special nectar-glands, they are visited by different species of pollen-eating flies, bees and butterflies (Müller, 1881) that often prick the juicy tissues at the base of the flower with their proboscis. To preserve the plants destined for crossing from the above mentioned pollinators, we removed these specimens in separate pots to the green-houses. In the green-houses as well as in nature the flowers of the specimens periodically shut and opened influenced by the changes in the conditions of light. Hegi (1927, pag. 1970) writes about this appearance as follows: „Nach G. Claus (Flora, 1926) wurde bei dieser Art [i. e. *E. Centaurium*, A. M.] Photo-, Thermo- und Seimonastie festgestellt. Und zwar sind die reizbaren Kronen gegen Wärme ziemlich unempfindlich, während sie auf Lichtunterschiede leicht reagieren. Das Temperaturminimum liegt bei 16 bis 17°C; doch öffnen sich die Blüten, wobei die einzelnen Kronzipfel sich nacheinander bewegen, im Freien erst bei 20 bis 22° vollständig. Abends schliessen sie sich bei 23 bis 24°, zuweilen bereits bei 26°. Während die Blüten am Spätnachmittage gegen sehr geringe Licht- und Temperaturschwankungen (ebenso gegen Stossreize) sehr empfindlich sind, lässt die Reaktion am Morgen auch bei Temperaturänderungen sehr lange auf sich warten“. Usually after castration the flowers shut especially quickly in the afternoon. In our materials heterostyled forms were not observed. All specimens were with long styles.

¹) The plants were gathered growing wild in Latvia.

²) The plants were grown from seeds sent by foreign Botanical Gardens.

E. pulchella f. „Daugavgrīva“ ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selling	Number of fertl. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	2	5. IX	8. IX	1	13. X	98 and 135
	1	13. IX	16. IX	—	—	—
„ × „ f. „Gl.“	1	5. IX	8. IX	1	29. X	39
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“	2	5. IX	8. IX	2	25. X	82 and 109
„ × „ f. „Kokn.“	2	5. IX	7. IX	—	—	—
„ × „ f. „Zāl.“	1	5. IX	5. IX ¹⁾	—	—	—
	1	5. IX	8. IX	1	29. X	143
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	2	5. IX	9. IX	2	30. X	48 and 102
„ × „ f. „Kaņ.“	2	13. IX	15. IX	1	6. XI	124
„ × <i>Mar.</i>	3	25. VIII	28. VIII	3	30. IX	59, 101 and 116

E. pulchella f. „Glasgow“ ♀²⁾

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selling	Number of fertl. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Pulch.</i> f. „Gl.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	1	13. IX	16. IX	1	17. XI	91
„ × „ f. „Gl.“	2	5. IX	8. IX	2	29. X	87 and 142
	1	17. IX	20. IX	1	25. XI	103
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“	2	13. IX	16. IX	2	15. XI	61 and 98
„ × „ f. „Kokn.“	1	5. IX	8. IX	1	29. X	79
„ × „ f. „Zāl.“	1	5. IX	8. IX	1	29. X	32
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	2	14. IX	17. IX	1	17. XI	48
„ × „ f. „Kaņ.“	2	13. IX	15. IX	1	10. XI	112
„ × <i>Mar.</i> ³⁾	—	—	—	—	—	—

E. Centaurium f. „Jelgava“ ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selling	Number of fertl. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Cent.</i> f. „Jelg.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	1	5. IX	8. IX	1	20. X	189
„ × „ f. „Gl.“	2	5. IX	8. IX	2	29. X	148 and 202
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“	1	23. VIII	25. VIII	1	29. IX	197
	1	5. IX	7. IX	1	11. X	214
„ × „ f. „Kokn.“	1	5. IX	7. IX	1	5. XI	136
„ × „ f. „Zāl.“	1	5. IX	8. IX	1	11. XI	177
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	2	5. IX	8. IX	2	25. X	191 and 201
„ × „ f. „Kaņ.“	1	13. IX	15. IX	1	17. XI	114
„ × <i>Mar.</i>	1	25. VIII	27. VIII	1	1. X	167

1) Crossed with unclean pollen.

2) Seeds of *E. pulchella* f. „Glasgow“ were sent in the spring of 1931 from the Botanical Garden of Glasgow (sub *E. ramosissima*). Seeds sowed in the pot 14. IV. Cotyledons of the first germinated plants appeared 27. IV. Small plants transplanted in the box 23. VI. Beginning of blossoming 20. VIII.

3) Not made, because the pollen was lacking.

E. Centaurium f. „Koknese“ ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertl. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Cent.</i> f. „Kokn.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	2	5. IX	7. IX	1	6. XI	214
„ × „ f. „Gl.“	1	5. IX	8. IX	1	1. XI	113
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Kokn.“	1	4. IX	7. IX	1	29. X	159
„ × „ f. „Zāl.“	1	5. IX	8. IX	1	5. XI	133
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	1	5. IX	8. IX	1	5. XI	249
„ × „ f. „Kan.“ ¹⁾	3	5. IX	7. IX	3	5. XI	23, 182 and 309
„ × <i>Mar.</i> ²⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Mar.</i> ²⁾	1	5. IX	7. IX	1	1. X	92

E. Centaurium f. „Zālite“ ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertl. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Cent.</i> f. „Zāl.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	1	5. IX	8. IX	1	1. X	281
„ × „ f. „Gl.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“	1	5. IX	8. IX	1	5. X	98 ³⁾
„ × „ f. „Kokn.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Zāl.“	2	5. IX	8. IX	2	1. X	238 and 301
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	2	6. IX	9. IX	1	25. X	176
„ × „ f. „Kan.“	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Mar.</i> ²⁾	1	5. IX	8. IX	1	29. X	147

E. vulgaris f. „Daugavgrīva“ ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertl. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Vulg.</i> f. „Dg.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	2	6. IX	9. IX	2	1. XI	98 and 113
„ × „ f. „Gl.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“	1	5. IX	8. IX	1	29. X	112
„ × „ f. „Kokn.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Zāl.“	3	6. IX	9. IX	3	1. XI	72, 83 and 105
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	1	5. IX	8. IX	1	29. X	112
„ × „ f. „Kan.“ ¹⁾	1	6. IX	9. IX	1	29. X	135
„ × „ f. „Kan.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Mar.</i>	3	5. IX	8. IX	1	1. XI	94

¹⁾ Not made, because the pollen was lacking.

²⁾ Pollen of *E. maritima* conserved in a dry room 25. VIII.

³⁾ Capsule opened and some seeds had fallen out.

E. vulgaris f. „Kanieris“ ♀

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertil. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Vulg.</i> f. „Kan.“ × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	1	13. IX	15. IX	1	5. XI	44
„ × „ f. „Gl.“	1	13. IX	15. IX	1	7. XI	67
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“	1	13. IX	15. IX	1	10. XI	56
„ × „ f. „Kokn.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Zāl.“	1	5. IX	8. IX	1	29. X	79
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“	3	13. IX	15. IX	2	17. XI	55 and 82
„ × „ f. „Kan.“	1	13. IX	15. IX	1	10. XI	72
„ × <i>Mar.</i> 2)	1	5. IX	8. IX	—	—	—

E. maritima ♀³⁾

Names of crossed plants	Number of flowers	Preparing	Crossing or selfing	Number of fertil. flow.	Gathering of capsules	Number of seeds
♀ <i>Mar.</i> × ♂ <i>Pulch.</i> f. „Dg.“	2	25. VIII	27. VIII	2	1. X	59 and 81 ⁴⁾
„ × „ f. „Gl.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Cent.</i> f. „Jelg.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Kokn.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Zāl.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Vulg.</i> f. „Dg.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × „ f. „Kan.“ ¹⁾	—	—	—	—	—	—
„ × <i>Mar.</i>	2	25. VIII	27. VIII	2	28. IX	72 and 93

VII. Observations.

1. Wilson (1878) points out that *E. Centaurium* is a dimorphic plant, because it has two different kinds of pollen. Concerning the pollen Hegi (1927, pag. 1970) writes: „Die kugeligen, gelben Pollenkörner haben einen Durchmesser von 26 bis 28 μ“. From our observations, we conclude, that *E. Centaurium* has not only races with round pollen, e. g. the specimens from Bērzaune, but also with oval ones, e. g. the specimens from Jaun-Jelgava, Jelgava, Koknese and

1) Not made, because the pollen was lacking.

2) Pollen of *E. maritima* conserved in a dry room from 25. VIII.

3) Seeds of *E. maritima* were sent in the spring of 1931 from the Botanical Garden of Coimbra. Seeds sowed in a pot 14. IV. Cotyledons of the first germinated plants appeared 25. IV. Small plants transplanted in the box 20. V. Beginning of blossoming 15. VII.

4) Capsule opened and some seeds had fallen out.

Zālite. The pollen of other species of *Erythraea*, on which we experimented, e. g. *E. pulchella*, *E. vulgaris* and *E. maritima*, are oval. The largest pollen are observed by the specimens of *E. vulgaris* (ca. 32—34 μ). By *E. pulchella* and *E. maritima* they are approximately as large as by *E. Centaurium*.

2. The pollination of specimens of *E. Centaurium* f. „Koknese“ and f. „Zālite“ and *E. vulgaris* f. „Daugavgrīva“ with ca. 2 weeks old pollen of *E. maritima*, to interrupt the isolation of the different periods of blossoming, has given positive results. The pollen were conserved in open bags in the usual indoor temperature and in the usual conditions of humidity. By some other plants the pollen do not lose their faculty of germination even after one year, as proved by the investigations of Arnoldova (after Doroshenko, 1928) with the pollen of *Helianthus annuus*. They germinated even after 384 days having been kept in certain conditions. The question — how long do the pollen of *Erythraea* preserve their faculty of germination — will be answered by further experiments.

The seeds develop also after the pollinating of the stigma one day before the full opening of the flower.

4. The development of seeds depends upon the conditions of light. When the flower is pollinated in the end of August, the seeds get ripe in the end of September (ca. 30 days), when in the beginning of September — in the end of October (ca. 45—50 days), when in the second part of September — in the end of November (ca. 60 days). When the flower is pollinated in October, the seeds do not develop at all.

5. The number of seeds in the capsules is not fixed. More seeds are in the capsules of *E. Centaurium*, but fewer — in the capsules of *E. maritima*. The number of seeds in the capsules of *E. pulchella* and *E. vulgaris* is less than that of *E. Centaurium*.

6. The seeds of *E. vulgaris* are 2—3 times larger than those of *E. Centaurium*.

6. The seeds of *E. vulgaris* are 2—3 times larger than those of *E. pulchella*, *E. Centaurium* and *E. maritima*.

7. The germination of seeds depends upon conditions of light. From Kinzel's (1913) investigations we see that in light, after 13—14 days, 98—100% of seeds germinate. When seeds are kept in darkness, they do not germinate even after 3 years. But also they do not lose their faculty of germination. In our experiments the seeds in light germinated after 13—16 days.

8. When the seeds of *E. pulchella* and *E. maritima* are sown out in spring, the specimens blossom already in the same year, but *E. Centaurium* and *E. vulgaris* develop in the first year only a rosette and blossom in the second year.

VIII. Conclusion.

Basing ourselves upon experiments made until now, we conclude, that the following species of sect. *Eu-erythraea*: *E. pulchella*, *E. Centaurium* and *E. vulgaris* produce in crossing experiments hybrids and so form one „comparium“ (Danser, 1926 b). It is probable, that *E. maritima* resp. sect. *Xanthea* belong also to this comparium.

Finally I have the pleasure to express my best thanks to Priv.-doc. A. Zāmelis for his great interest in the progress of the researches, for his advice and for literature, to Prof. Dr. K. R. Kupffer and stud. rer. nat. K. Starcs for the kind permission to use their herbarium materials of *Erythraea* and to the Direction of the Botanical Museum at Berlin-Dahlem for lending me the herbarium materials of *E. uliginosa*.

I kindly thank beforehand for the sending of seeds, living plants and herbarium materials.

Literature cited.

Almquist, E., 1923: Studien über *Capsella Bursa pastoris* (L.) At. Acta Horti Bergiani, Uppsala, Tom VII.

Ascherson, P. u. Graebner, P., 1898—9: Flora des Nordost-deutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen).

Auseklis, H. u. Zāmelis, A., 1932: Ein von F_1 an konstanter Bastard — *Viola arteficioza* Ausekl., erhalten durch Kreuzung von *V. bosniaca* Form. ♀ mit *V. arvensis* Murr. ♂. Acta Horti Botan. Universit. Latviensis, 6.

Baur, E., 1930: Einführung in die Vererbungslehre, Berlin.

Baur, E., 1932: Die Abstammung der Gartenrassen vom Löwenmäulchen (*Antirrhinum majus*). Der Züchter, 4. Jahrg., Heft 3.

Brügger, Chr. G., 1881: Wildwachsende Pflanzenbastarde in der Schweiz und deren Nachbarschaft. Jahresbericht. d. Nat. Gesellsch. Graubündens, 23. und 24. Jahrg., Vereinsjahr 1878/9 u. 1879/80.

Corbière, L., 1885: *Erythraea Morieri* sp. n. et les *Erythraea* à fleurs capitées. Mém. Soc. Nationale d. Sc. nat. et math. de Cherbourg, XXV.

Danser, B. H., 1924: Ueber einige Aussaatversuche mit *Rumex*-bastarden. Genetica, 6.

Danser, B. H., 1926 a: Ueber die Niederländisch-Indischen *Stachytarpheta*-Arten und ihre Bastarde, nebst Betrachtungen über die Begrenzung der Arten im Allgemeinen. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, 40.

Danser, B. H., 1926 b: Ueber die Begriffe Komparium, Kommiskuum und Konvivium und über die Entstehungsweise der Konvivien. Genetica, 11.

Doroschenko, A. W., 1928: Physiologie des Pollens. (Russian, with German Summary). Bull. of Applied Botany, of Genetics and Plant-Breeding (Leningrad), 18.

Focke, W. O., 1881: Die Pflanzen-Mischlinge. Berlin.

Gilg, E., 1895: *Erythraea* in Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil IV, Abteil. 2.

Gregor, J. W., 1931: Experimental Delimitation of Species. The New Phytologist. Vol. 30, No. 3.

Grisebach, A. H. R., 1845: *Erythraea* in De Candolle, Prodrromus systematis naturalis regni vegetabilis. Pars 9.

Haan, H. de, 1927: Length-Factors in *Pisum*. Genetica, 9.

Hegi, G., 1927: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. V, Teil 3., München.

Hooker, J. D. & Jackson, B. D., 1895—1925: Index Kewensis plantarum phanerogamum.

Kinzel, W., 1913: Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart.

Kusnezow, N., 1903: *Erythraea* in Kusnezow & Busch & Fomin, Flora caucasica critica. IV, 1. (Russian).

Lippmaa, Th., 1926: Die Anthocyanophore der *Erythraea*-Arten. Sonderabdruck aus „Beihefte zum Bot. Centralbl.“ Bd. 43, Abt. 1.

Müller, H., 1881: Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten. III.

Müntzing, A., 1928: Pseudogamie in der Gattung *Potentilla*. Hereditas, Bd. XI, Häft 2/3.

Murbeck, Sv., 1914: Ueber die Baumechanik bei Aenderungen im Zahlenverhältnis der Blüte. Lunds Universit. Årsskrift, N. F., Avd. 2, Bd. 11, No. 3.

Nilsson, N. H., 1928: *Salix laurina*. Die Entwicklung und die Lösung einer mehr als hundertjährigen phylogenetischen Streitfrage. Lunds Universit. Årsskrift, N. F. Avd. 2, Bd. 24, No. 6.

Nilsson, N. H., 1931: Ueber das Entstehen eines ganz *cinerea*-ähnlichen Typus aus dem Bastard *Salix viminalis* × *caprea*. Hereditas XV.

Ostenfeld, C. H., 1903: *Erythraea capitata* Willd. in Smaa Bitrag till den danske Flora. III. Botanisk Tidsskrift, Bd. 25., Hft. 3.

Ozoliņa, Emilie, 1927: Tetramerie bei *Rubus Chamaemorus* L. Acta Horti Botan. Universit. Latviensis, 2. Riga.

Renner, O., 1929: Artbastarde bei Pflanzen. Handbuch der Vererbungs-wissenschaft, II. A. Berlin.

„Resumptio Genetica“ (Red.: J. P. Lotsy u. W. A. Goddijn), 1926—1932: Bde 1—6. 's-Gravenhage.

Rohlens, J., 1912: Fünfter Beitrag zur Flora Montenegro. Sitzgsb. Böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag.

Ronniger, K., 1915: *Gentianaceae* in Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel. Teil VI. Sonderabdruck aus den Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1915, Bd. 52.

Rosen, E., 1910: Ueber Bastarde zwischen elementaren Arten von *Erophila verna*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft. Bd. 28.

Rosen, E., 1911: Die Entstehung der elementaren Arten von *Erophila verna*. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 10.

Schmid, G., 1920: *Centaurium pulchellum* (Druce) Sw. auf Bittersalz-boden. Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellschaft. Jahrgang 83., Heft 2.

Shull, G. H., 1923: The species concept from the point of view of geneticist. Americ. Journ. of Botany, 10.

Shull, G. H., 1929: The significance of taxonomic units and their natural basis, from the point of view of genetics. Proceed. of the Internat. Congress of Plant Sciences, 2.

Sinskaja, E. N., 1928: The Oleiferous Plants and Root Crops of the Family *Cruciferae*. Bull. of Applied Botany, of Genetics and Plant-breeding. Vol. 19, No. 3.

Sinskaja, E. N., 1930—1931: The Study of Species in their Dynamics and Interrelation with Different Types of Vegetation. Bull. of Applied Botany, of Genetics and Plant-breeding. Vol. 25, No. 2.

Terracciano, A., 1894 a: Intorno ad *Erythraea tenuiflora* Hffm. et Lk. et *E. ramosissima* Pers. in Italia. Bull. della Società Botanica Ital.

Terracciano, A., 1895 b: De *Erythraea Carueliana* id est de italicis *E. tenuiflora* Hffm. et Lk. et *E. ramosissima* Pers. Bull. della Società Botanica Ital.

Turesson, G., 1919: The Cause of Plagiotropy in Maritime Shore Plants. Lunds Universitets Årsskrift, N. F., 16, No 2.

Turesson, G., 1922: The Genotypical Response of the Plant Species to the Habitat. Hereditas, 3.

Turesson, G., 1923: The Scope and Import of Genecology. Hereditas, 4.

Turesson, G., 1925: The Plant Species in Relation to Habitat and Climate. Contributions to the Knowledge of Genecological Units. Hereditas, 6.

Turesson, G., 1926: Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Pflanzen. Fedde Repertorium, 41.

Turesson, G., 1927 a: Contribution to the Genecology of Glacial Relics. Hereditas, 9 (Festkrift för W. Johansson).

Turesson, G., 1927 b: Studien über *Festuca ovina* L. I. Hereditas, 10.

Turesson, G., 1927 c: Untersuchungen über Grenzplasmolyse — und Saugkraftwerte in verschiedenen Oekotypen derselben Art. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 66.

Turesson, G., 1928: Erbliche Transpirationdifferenzen zwischen Oekotypen derselben Pflanzenart. Hereditas, 11.

Turesson, G., 1929 a: Ecotypical Selection in Sibirian *Dactylis glomerata* L. Hereditas, 12.

Turesson, G., 1929 b: Zur Natur und Begrenzung der Arteinheiten. Hereditas, 12.

Turesson, G., 1930 a: Studien über *Festuca ovina* L. II. Hereditas, 13.

Turesson, G., 1930 b: The Selective Effect of Climate upon the Plant Species. Hereditas, 14.

Turesson, G., 1930 c: Genecological Units and their Classificatory Value. Svensk Botanisk Tidskrift, 24.

Turesson, G., 1930 d: Zur Frage nach der Spontaneität von *Betonica officinalis* L. in Schweden. Botaniska Notiser för år 1930.

Turesson, G., 1931 a: Ueber verschiedene Chromosomenzahlen in *Allium Schoenoprasum* L. Botaniska Notiser för år 1931.

Turesson, G., 1931 b: Studien über *Festuca ovina* L. III. Hereditas, 15.

Turesson, G., 1931 c: The Geographical Distribution of the Alpine Ecotype of Some Eurasiatic Plants. Hereditas, 15.

Turesson, G., 1932: Die Pflanzenart als Klimaindikator. Kungl. Fysiogr. Sällskapets i Lund Förhandl., Bd. 2, No. 4.

Vavilov, N. I., 1931: The Linnean Species as a System. Bull. of Applied Botany, of Genetics and Plant-breeding. Vol. 26, No 3.

Velenovsky, J., 1887: Neue Beiträge zur Kenntnis der Flora von Ost-Rumelien und Bulgarien. Sonderabdruck aus Sitzber. der k. Böhm. Ges. d. Wiss. vom 6. Mai 1887. Prag.

Velenovsky, J., 1889: Plantae novae bulgaricae. Sonderabdruck aus Sitzber. der k. Böhm. Ges. d. Wiss. vom 5. Juli 1889. Prag.

Wheldon, J. A., and Salmon, C. E., 1925: Notes on the Genus *Erythraea*. The Journal of Botany, Vol. 63

Widder, F. J., 1932: Die alpinen *Erigeron*-Sippen der Koralpe. Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft., 50.

Wilson, A. S., 1878: Notes on dimorphic plants. Nature, 462.

Winge, Ö., 1920—1926: Das Problem des Jordan-Rosen'schen *Erophila*-Kleinarten. Beitrag Biol. der Pflanzen von Cohn. Breslau. Bd. 14.

Wittrock, V. B., 1883: Der Polymorphismus bei den scandinavischen Typen der Gattung *Erythraea*. Botanisches Centralblatt, Bd. 14.

Wittrock, V. B., 1884: „*Erythraeae* exsiccatae, quas distribuit Veit Brecher Wittrock. Fasciculus I (No. 1—12). Stockholmiae 27/3 1884.“ Botanisches Centralblatt, Bd. 19.

Wittrock, V. B., 1886: „*Erythraeae* exsiccatae, quas distribuit Veit Brecher Wittrock, adjuvantibus cl. A. Barrandon, L. Corbière, C. Czakó, Ch. Flahaut, Asa Gray, Th. Holm, A. von Kerner, L. Kolderup-Rosenvinge, C. R. Orcutt, C. G. Pringle, W. N. Suksdorf, A. W. Thorén. (No 13—25). Fasc. II. Stockholmiae, 1/12 1885.“ Botanisches Centralblatt, Bd. 26.

Wittrock, V. B., 1899: „*Erythraeae* exsiccatae. Fasc. III—IV. Stockholmiae 1890.“ Botaniska Notiser, Heft 6.

Zāmelis, A., 1931: Bedeutung der Genetik in der Systematik und Geographie der Pflanzen. Genetica 13.

Ģenētiski un sistēmatiski pētījumi ģintī *Erythraea* Rich. I.

A. Melderis.

Ģints *Erythraea* sistēmatiska rakstura pētījumos sniegusi sevišķi lielas ģrūtības. Tās sugas, ar maz izņēmumiem, uzrāda lielu polimorfismu un ir saistītas savā starpā daudzām pārejas formām, kas sarežģī sugu norobežošanu.

Neskatoties uz to, ka ģenētiskas studijas lielā mērā atviegļina atsevišķo īpatņu kastrācijai parocīgā vienkāršā ziedu uzbūve, ziedu daudzums, lielais sēklu skaits vienā pogaļā, augstais sēklu dīgšanas procents, spēja īsā laikā dot vairākas paaudzes, stiprās hibridizācijas tieksmes, lielā izturība pret pārstādīšanu un lielā piemērošanās spēja dažādiem kultūras apstākļiem, tomēr līdz 1925. g. nebija pazīstams neviens mākslīgi sintezēts bastards.

Uz priv.-doc. A. Zāmeļa kga ierosinājumu pielietot iedzimtības mācības metodes ģints *Erythraea* kritisko formu noskaidrošanā Irma Saulīte s jkdze sakrustojusi mūsu *Erythraea* sugas 1925. gada vasarā. Viņas pētījumu gala rezultāti: 1) visas trīs mūsu *Erythraea* sugas un proti *E. pulchella*, *E. Centaurium**) un *E. vulgaris**) viegli savā starpā krustojas, un 2) bastardu pirmā paaudze liekas attīstām auglīgas sēklas. Eksperimenti tāļak netika turpināti.

Pētījumus atjaunojām pag. gada vasarā L. Ū. botaniskā dārzā (Rīgā, Kandavas ielā 2). Krustošānai izlietotas šādas su-

*) Latviskie augu nosaukumi (J. Bickis — Latvijas augu noteicējs, 1926, un Endzelina-Mühlenbacha vārdnīca): *E. Centaurium* — augstīpi, sirds zāle, sāpes zālīte, drudža zāle, vēdera zāle, sirdsāderu zāle, tūkstoš veselības zāle (Bauskā), mātes zāle, vīna zāle; *E. vulgaris* — miedzenice.

gas: *E. pulchella* (no Daugavgrīvas¹) un Glasgovas²), *E. Centaurium* (no Jelgavas¹), Kokneses¹) un Zālītes¹), *E. vulgaris* (no Daugavgrīvas¹) un Kaņiera¹) un *E. maritima* (no Koimbras²). Iegūto pogaļu skaits attēlots tabulītēs (skat. lap. p. 142—143). Novērots:

1. Mūsu *E. Centaurium* ir netikai rases ar apaļiem ziedputekšiem (piem. īpatņiem no Bērzaunes), bet arī ar oᅡāliem (piem. īpatņiem no Jaunjelgavas, Jelgavas, Kokneses un Zālītes). Citām eksperimentos lietotām sugām tie ir oᅡāli.

2. Lielākie ziedputekši konstatēti *E. vulgaris* īpatņiem (ca. 34 μ). Pārējām sugām tie sīkāki un lielumā vienādi (ca. 28 μ).

3. *E. Centaurium* un *E. vulgaris* apputekšošana ar ca. 2 nedēļu veciem *E. maritima* ziedputekšiem, lai pārtrauktu dažāda ziedēšanas laika izolāciju, devusi pozitīvus rezultātus.

4. Sēklas attīstās arī apputekšojot driksnu 1 dienu pirms zieda pilnīgas atvēršanās.

5. Sēklu nogatavošanās ātrums atkarīgs no gaismas apstākļiem. Ja zieds apputekšots augustā, tad sēklas nogatavojas jau pēc ca. 30 dienām, ja septembra sākumā, tad — pēc ca. 45—50 dienām, ja septembra otrā pusē, tad pēc ca. 60 dienām, bet ja oktobrī, tad sēklas nemaz neattīstās (siltumnīca).

6. Sēklu daudzums pogaļās svārstās. Lielākais sēklu skaits novērots *E. Centaurium* pogaļās, mazāks *E. pulchella* un *E. vulgaris*, bet vismazākais *E. maritima* pogaļās.

7. *E. vulgaris* sēklas 2—3 reizes lielākas par *E. pulchella*, *E. Centaurium* un *E. maritima* sēklām.

8. Mūsu eksperimentos *Erythraea* sēklas izdīga pēc 13—17 dienām, līdz ar ko būtu apstiprināti K i n z e l' a dati par *Erythraea* sēklu dīgšanu.

9. No pavasarī izsētām *E. pulchella* un *E. maritima* sēklām izaugušie īpatņi uzdzied tanī pašā gadā. *E. Centaurium* un *E. vulgaris* attīsta pirmā gadā tikai rozeti un uzdzied otrā.

Lai noskaidrotu vai *E. pulchella* dažādās formas ir modifikācijas vai ģenotipiski fiksētas, tās kultivētas vienādos apstākļos. Bez tam tika izdarīti reciproki krustojumi starp dažādām formām un proti: f. *contracta*, f. *maxima* un f. „Glasgow“ (izaudzēta no Glasgovas bot. dārza atsūtītām sēklām). Iegūto pogaļu skaits attēlots tabulītēs (skat. lap. p. 149—151).

Pamatojoties uz līdz šim izdarītiem pētījumiem var sacīt, ka sek. *Eu-erythraea* sekošās sugas: *E. pulchella*, *E. Centaurium* un *E. vulgaris* sastāda vienu kompariumu. Iespējams, ka šajā kompariumā ietilpst arī *E. maritima* resp. sek. *Xanthea*.

¹) Augi ievākti dzīvā veidā savvaļā.

²) Augi ieaudzēti no botanisko dārzu atsūtītām sēklām.

Esmu sirsniņāko pateicību parādā priv.-doc. A. Zāmeļa kmg par dziļo interesi manu pētījumu izvešanā, aizrādījumiem un literatūru, prof. Dr. K. R. Kupffer'a un stud. rer. nat. K. Starca kgiem par laipno atļauju izlietot viņu herbarija materiālus un Berlīnes-Dālemas Botaniskā mūzeja direkcijai par atsūtīto *E. uliginosa* herbarija materiālu.

Pseudogamie bei der selbststerilen *Veronica pinnata* L. infolge der Bestäubung mit dem Pollen von *Veronica longifolia* L.

Von A. Zämelis und A. Melderis.

Inhaltsübersicht.

Selbststerilität der <i>Veronica pinnata</i> L.	159
Artkreuzungsversuche mit <i>Veronica</i> im Jahre 1929. Systematische Verwandtschaft der Arten. Metroklinie und Metromorphie	160
Chromosomenzahlen	161
Pseudogamie, autonome Apomixis und Pseudofertilität. Pseudofertilität durch Mischbestäubung	162
Artkreuzungsversuche mit <i>Veronica</i> im Jahre 1932	163
Pseudogamie in den verwandten Gruppen, hauptsächlich in der Gattung <i>Digitalis</i>	163
Typen der Pseudogamie und deren Bestimmung nach heterozygotem Material. Monohybride <i>Veronica longifolia</i> blau \times weiss	166
Bestimmung des Typus der Pseudogamie nach den Parasterilitätsverhältnissen bei Kreuzung der Pseudogameten untereinander und mit der Mutterpflanze beim <i>Veronica syriaca</i> -(Personaten-)Typus	167
Ueber die Typen der Vererbung der Selbststerilität: <i>Tolmiea</i> -(Saxifragaceen-)Typus, <i>Cardamine pratensis</i> -(Cruciferen-)Typus und <i>Veronica syriaca</i> -(Personaten-)Typus. Vererbung der Selbststerilität bei <i>Capsella grandiflora</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> , <i>Verbascum phoeniceum</i> und <i>Trifolium pratense</i>	170
„Theory of incompatibility in polyploids“ und deren Anwendung in bezug auf <i>Veronica pinnata</i>	173
Pseudofertilität. In Selbststerilitätsfaktoren homozygote Genotypen. Verschiedenheit der reziproken Kreuzungen. Kreuzungen zwischen selbststerilen und selbstfertilen Sippen	175
Ueber die Anwendung der Pseudogamie als Methode beim Studium der Selbststerilität. Verbreitung der Pseudogamie bei selbststerilen Sippen	178
Bedeutung der Pseudogamie bei der Artbildung in der Gattung <i>Veronica</i> . Polymorphismus. Bastarde. Ausspaltung der Polyhybriden in homozygote Typen infolge der Pseudogamie	179
Literaturnachweis	185

*

Vor Beginn unserer Experimente besaßen wir im Botanischen Garten (Riga, Kandavas iela 2) nur ein einziges Individuum der sibirischen *Veronica pinnata* L. Die Pflanze gab mehrere Jahre hindurch keinen Frucht- und Samenansatz und wurde deshalb von den Reservebeeten in die Biologische Gruppe verpflanzt, wo sie als Beispiel einer selbststerilen Pflanze*) diente.

*) Nach Brieger (1930, p. 60): „In der Gattung *Veronica* ist nach den bisher vorliegenden Untersuchungen nur *V. syriaca* selbst-parasteril.“ Auch *V. spuria* var. *glabra* (Jansons 1932, unveröffentlicht).

Worauf die Selbststerilität bei *Veronica pinnata* beruht, haben wir noch nicht untersucht. Das wissen wir leider auch in bezug der klassischen *Veronica syriaca* noch nicht. Es ist möglich, dass bei *Veronica pinnata* bereits die Pollenkeimung unterbleibt, wie bei *Linum*; oder dass die Pollenschläuche nicht in die Narbe einzudringen vermögen, wie bei *Cardamine pratensis*; oder dass schliesslich das Pollenschlauchwachstum zu gering ist, wie bei *Nicotiana Sanderae*.

*

Im Sommer 1929 wurden zwecks Artkreuzung unkastrierte geöffnete Blüten der *Veronica pinnata* L. (Abb. 1, Fig. C) mit

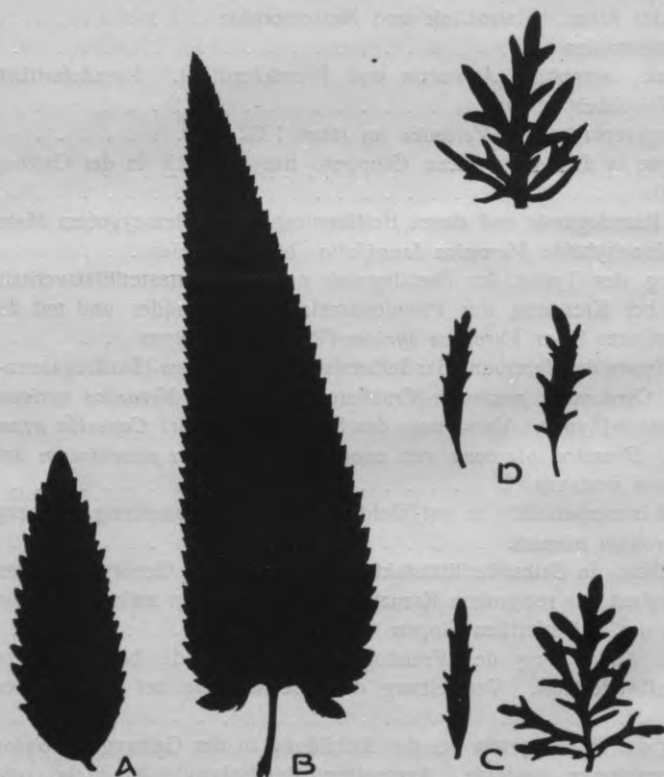


Abb. 1. Blattspreiten von *Veronica Teucrium* (A), *V. longifolia* (B), *V. pinnata* (C) und *V. pinnata* ♀ ← *V. longifolia* ♂ (D) (natürl. Grösse). Phot. von K. Miške (das bipinnate Blatt von D eingezeichnet von A. Melderis).

dem Pollen von frei abblühenden *V. Teucrium* (Abb. 1, Fig. A) und *V. longifolia* (Abb. 1, Fig. B) belegt; ausserdem einige Blüten geselbstet oder im Knospenzustande mit dem Pollen von geöffneten Blüten desselben *V. pinnata*-Individuums bestäubt.

Bestäubt mit dem Pollen von *V. Teucrium* entwickelte die Pflanze 26 Kapseln mit ganz verkümmerten Samen, dagegen mit dem Pollen von *V. longifolia* — 13 Kapseln mit z. T.

normalentwickelten Samen. Dieser Unterschied steht in gewisser Parallele mit der systematischen Verwandtschaft der Arten. *V. pinnata* und *V. longifolia* gehören zu der gleichen Sektion, nämli. *Pseudolysimachia*, während *V. Teucrium* zur Sektion *Chamaedrys* und dabei der Verwandtschaftsgruppe *Pentasepala* gehört (vgl. Rö m p p 1928). Die übrigen behandelten Blüten gaben keinen Fruchtsatz.

Von den normalentwickelten Samen der Kreuzung *V. pinnata* ♀ × *V. longifolia* ♂ keimten nur 3. Alle 3 Pflanzen waren dem Mutterindividuum resp. der Mutterart vollständig ähnlich, metro morph (Abb. 1, Fig. D). Eine von diesen ging leider zugrunde (durch Schneckenfrass). Dass es hier um echte, nur stark zur Mutterpflanze neigende metro kline Bastarde handeln könnte, scheint uns unwahrscheinlich, obgleich in der Literatur eine Angabe über den Bastard *V. pinnata* × *V. longifolia* (Juel 1891, nach Rö m p p 1928, p. 52, möglicherweise *pinnata* × *spuria*) zu finden ist. Beide unsere Pflanzen zeigen keine Spur von Merkmalen der Vaterpflanze und sind augenscheinlich reine *V. pinnata*.

*

Die Chromosomen haben wir bei unseren Pflanzen leider noch nicht gezählt. Die der Sektion *Pseudolysimachia* angehörende, in unseren Kreuzungen benutzte *Veronica longifolia* hat, nach Alwine Huber (1927), $2n = 64 - 68$ Chromosomen und die verwandte (aus der gleichen Sektion) *V. spicata* $n = 32$ (?) Chromosomen. Die der Sektion *Chamaedrys* angehörende *V. officinalis* hat dagegen nur $n = +16$ (?) und $2n = 32 - 37$ Chromosomen und die verwandte (aus der gleichen Sektion) *V. prostrata* $n = 16$ Chromosomen. Die Chromosomenzahl bei *V. Teucrium* ist nicht bekannt, ebenso bei *V. pinnata*. Auf Grund der Feststellungen von Huber an den verwandten Arten ist bei *V. pinnata* $n = 32$ und bei *V. Teucrium* $n = 16$ Chromosomen zu erwarten.

Bei Huber (l. c., p. 377) finden wir folgende Angaben über die Verhältnisse zwischen der Pollengrösse und Chromosomenzahl bei *Veronica*: „Aus diesen wenigen Vergleichen scheint hervorzugehen, dass eine wirkliche Relation nur zwischen Arten enger systematischer Gruppen besteht und es aussichtslos ist, Arten verschiedener Sektionen nach Pollengrößen zu ordnen und eine Beziehung zur Chromosomenzahl zu suchen“. Die Pollengrösse bei *Veronica pinnata* und *V. longifolia* haben wir leider nicht verglichen.

Die künftigen zytologischen Studien bei unseren Pflanzen werden also wahrscheinlich keine neue Anhaltspunkte zur Entscheidung der Bastard- resp. Pseudogametennatur der durch die

Bestäubung der *V. pinnata* mit dem Pollen von *V. longifolia* erhaltenen metamorphen Individuen geben, weil die beiden Arten vermutlich die gleiche Chromosomenzahl besitzen (auch aber die Chromosomenform und -Grösse?).

Dass unsere F_1 -Individuen haploid sein könnten, scheint uns, nach dem Phaenotypus dieser zu urteilen, wenig wahrscheinlich.

Dass Studium der Befruchtungsvorgänge bei der betreffenden Kreuzung, sowie der F_2 -Generation werden hoffentlich entschieden unsere auf die Morphologie gegründete Annahme der Pseudogamie bestätigen.

*

Da wir die Kreuzungen im Jahr 1929 mit unkastrierten und ungeschützten Blüten ausgeführt hatten, sind noch die anderen Möglichkeiten der Entstehung mütterähnlicher Individuen, wie durch die autonome Apomixis und Selbstbestäubung resp. Pseudofertilität in Betracht zu ziehen. Die autonome Apomixis ist jedoch wegen der Selbststerilität der *Veronica pinnata* ausgeschlossen. Was aber die Selbstbestäubung resp. Pseudofertilität anbetrifft, so sind die Verhältnisse in unserem Fall etwas verwickelter.

Es ist bekannt, dass unter gewissen Bedingungen (meist bei der Knospenbestäubung) eine Fruchtbarkeit selbststeriler Kreuzungen eintritt. Die Erscheinung haben East & Parker (1917) mit dem Namen „Pseudofertility“ bezeichnet. Die Pseudofertilität ist schon bei einer Reihe von Pflanzen nachgewiesen worden, wie z. B. bei *Secale cereale* (Heribert-Nilsson u. a.), *Cardamine pratensis* (Correns, Beatus), *Brassica pekinensis* (Stout), *Nicotiana Sanderae* (East u. a.), *Petunia violacea* (Yasuda), *Antirrhinum* (Baur), *Cichorium Intybus* (selbst von Stout jedoch anders gedeutet) (vgl. Brieger 1930); in letzter Zeit auch bei *Brassica oleracea* var. *capitata* (Kakizaki 1929), *Verbascum phoeniceum* (Lūcija Krieviņš 1931 u. Jansons 1932, unveröffentlicht; wodurch die Angaben älterer Autoren wie Kölreuter 1766 und Scott 1868 bestätigt werden), *Capsella grandiflora* (Riley 1932) u. a.

Da bei *Veronica pinnata*, ausser der Selbstung der geöffneten Blüten, auch die Bestäubung der Blüten im Knospenzustande mit eigenem Pollen bisher keinen Fruchtansatz gab, ist das Vorkommen der Pseudofertilität (infolge „young buds pollination“, sowie „end-season fertility“) bei dieser Art, wenigstens bei unserem Exemplar, unwahrscheinlich. Auch bei der selbststerilen *Veronica syriaca* kommt die Pseudofertilität, nach bisherigen Angaben (Lehmann, Filzer), nicht vor.

Man kann noch eine Annahme machen, dass vielleicht durch die Mischbestäubung mit dem eigenen und artfremden

Pollen die Befruchtung mit dem eigenen Pollen stimuliert wird — dass eine Pseudofertilität durch Mischbestäubung eingetroffen sei. Um eine solche jedoch ziemlich unwahrscheinliche Annahme auszuschliessen ist dann gewiss eine vorherige Kastration der Blüten unbedingt nötig.

*

Um den eben genannten Umstand und überhaupt ungewollte Bestäubung auszuschliessen, sowie eine grössere Pseudogameten- generation zu erhalten für das Studium der Vererbung der Selbststerilität resp. der Individualstoffe haben wir in diesem Sommer (1932) die betreffenden Kreuzungen mit der Anwendung exakterer Methoden wiederholt. Die Blüten wurden im Knospenzustande ca. 2 Tage vor dem Aufblühen kastriert und in Beutel aus paraffiniertem Papier eingeschlossen. Der Pollen wurde von geschützten Blüten genommen.

Bei *Veronica pinnata* wurden auf einem Zweig 9 Knospen kastriert und 6 zwecks Autogamie resp. Selbstbestäubung isoliert. Von 9 kastrierten Blüten wurden 6 mit dem Pollen von *V. longifolia* belegt, die übrigen 3 aber unbestäubt gelassen.

Dasselbe wurde an *V. longifolia* ausgeführt. Auf einem Zweig wurden 9 Knospen kastriert und 6 zwecks Autogamie resp. Selbstbestäubung isoliert. Von 9 kastrierten Blüten wurden 6 mit dem Pollen von *V. pinnata* belegt, die übrigen 3 aber unbestäubt gelassen.

Ausserdem wurden 3 unkastrierte Blüten von *V. pinnata* mit dem Pollen von *V. Teucrium* und 3 mit dem Pollen von *V. Chamaedrys* belegt.

Die sämtlichen 6 mit dem Pollen von *V. longifolia* bestäubten Blüten der *V. pinnata* gaben gutentwickelte Kapseln; die übrigen 15 — dagegen keinen Fruchtansatz. Bei *V. longifolia* (im System) wurde der Zweig mit den behandelten Blüten leider vom Wind oder Gartenarbeitern abgebrochen. Hoffentlich bringt *V. pinnata* auch in diesem Jahr, jetzt aber aus kastrierten und geschützten Blüten, Pseudogameten und nicht Bastarde.

*

Unser Fall mit der *Veronica pinnata* ist in der Familie *Scrophulariaceae* nicht der einzige. Die Pseudogamie ist in dieser Familie auch in der Gattung *Digitalis* nachgewiesen (Gertraud Haase-Bessell 1921; bestätigt von Alvine Lidurts 1932, unveröffentlicht).

Das Auftreten der falschen, der Mutter gleichen Bastarde wurde von Haase-Bessell (l. c.) in folgenden Verbindungen konstatiert: *Digitalis purpurea* ♀ × *D. ambigua* ♂, *D. purpurea* ♀ × *D. lanata* ♂, *D. ambigua* ♀ × *D. lanata* ♂ und *D. lanata* ♀ × *D. lutea* ♂.

(p. 2:) „1. *Dig. purp.* + *Dig. ambigua*. Die F_1 war polymorph. Es zeigten sich neben den echten Bastarden, die eine deutliche Mittelstellung zwischen den Eltern einnahmen und durchaus steril waren, gut fertile falsche Bastarde, die dem *purpurea*-Elter vollständig glichen. Das Zahlenverhältnis zwischen den echten und den falschen Bastarden war wechselnd. Ich hatte z. B. eine Familie, die aus 70 echten und 3 falschen Bastarden bestand, und eine, wo das Verhältnis ungefähr umgekehrt war. Die falschen Bastarde waren kräftige Pflanzen, die eine ebenfalls gute fertile F_2 gaben, auf deren Blütenfarbespaltungen ich an dieser Stelle nicht eingehen kann. Auch die echten Bastarde waren kräftige Pflanzen, von denen heute, nach sechs Jahren, noch welche am Leben sind, also, wie der *ambigua*-Elter, ausdauernd. Die falschen Bastarde verhalten sich auch hierbei wie *Dig. purp.*, d. h. sie starben in schlechtem Boden nach der Blüte ab, trieben in gutem aus Wurzelknospen neue Rosetten . . . Erwähnen möchte ich noch, dass die echten Bastarde in ihren Blüten sowohl die Netzzeichnung der *ambigua*, als auch die roten saftmale der *purp.* tragen, letztere aber weit in den Schlund gerückt, was wohl entwicklungs geschichtlich interessant ist“.

(p. 3:) „4. *Dig. lanata* + *Dig. lutea*. Es wurden von dieser Verbindung zwei Familien gezogen. Die F_1 der „105“ war polymorph. Es blühten 1918 18 Pflanzen, sechs davon als reine *lanata*. Diese waren klein, doch ist es möglich, dass dieser zwergige Charakter dadurch bedingt war, dass der Boden und das Wetter des Jahres für die bei uns sehr empfindliche *lanata* nicht günstig war. Etwas kümmerlicher Samen, der nicht keimte, obgleich er mehrere Monate unter günstigen Bedingungen gehalten wurde. Die Pflanzen starben nach der Blüte ab, wie *lanata*. 11 andere Pflanzen zeigten Bastardmittelstellung . . . Von der zweiten Familie *lanata-lutea* kamen nur zwei Pflanzen zum Blühen. Sie zeigten denselben Bastardtypus wie der der Familie „105“ . . .“

(p. 4:) „5. *Dig. lanata* + *Dig. ambigua*. Gekreuzt 1916. 1918 waren fünf Pflanzen am Leben. Drei davon waren *ambigua*. Die Blüten verkümmerten meist unter einem Insektenbefall, worunter unter den gegebenen Bedingungen auch die Ausgangssippe *ambigua* litt. Ob dies die Schuld war, dass die Pflanzen keinen Samen brachten, weisz ich nicht, da 1919 die Krankheit noch schlimmer auftrat und die Pflanzen starben“.

(p. 4:) „6. *Dig. purp.* (weisz mit gelben Punkten) + *Dig. lanata*. Gekreuzt 1916. 1918 blühten sieben Pflanzen, davon fünf als rein weisz *purp.* ausgesprochen zwergig. Sie waren gut fertil, Samen konnten noch nicht ausgesät werden. Die beiden anderen Pflanzen waren echte Bastarde.“

(p. 11:) „Ueber die Entstehung falscher Bastarde hat man eine Reihe von Hypothesen aufgestellt. . .“ (p. 12:) „Was zunächst die Adventivembryonie betrifft, so scheint sie mir für meine Fälle ausgeschlossen. Die in Frage kommenden reinen Arten habe ich zytologisch genau untersucht. Nie habe ich Bilder gesehen, die nur entfernt auf Adventivkeimbildung hinwiesen, und man müsste eine vorhandene Neigung hierzu doch wohl annehmen.“ (p. 2 aber:) „Immer sorgte ich für kastrierte Kontrollpflanzen, die ausnahmslos ohne Ansatz blieben, wie ich denn überhaupt Andeutungen von Apogamie (Nucellarembryonie) nur bei *Dig. ferruginea* bemerkt habe, die hier nicht in Frage kommt.“ (p. 12:) „Die Frage, ob induzierte Apogamie vorliegt, ist in letzter Zeit durch die Arbeit von Ernst (Ernst 1918) mehr in den Vordergrund getreten. Bedingungen dafür ist, dass bei den zur Bastardierung benutzten reinen Arten zweierlei Eizellen vorkommen, wie bei *Hieracium*, nämlich einmal normale befruchtungsbedürftige, zweitens parthenogenetische, die aber den Bestäubungsreiz zu ihrer Entwicklung brauchen. Apogamie ohne Bestäubungsreiz findet sich bei meinen reinen *Digitalis*-Arten nicht. Bei allen sind Kontroll-exemplare, sorgfältig kastriert, gezogen worden. Nie fand sich bei

scharfer Kontrolle ein Same. Für die Entstehung diploider Eizellen müsste man annehmen, dass die Reduktionsteilung wegfällt, wie das denn Ernst auch tut. Bei den reinen *Digitalis*-Arten war aber die heterotype Teilung durchaus in Ordnung. Da die Samen einiger weniger Kapseln der bastardierten Pflanzen einen ziemlich hohen Prozentsatz falscher Bastarde bringen, könnte das häufige Ausbleiben der Reduktionsteilung bei so ausgedehnten Untersuchungen, wie die meinen, gar nicht übersehen werden. Auch diese Hypothese trifft also für die falschen *Digitalis*-Bastarde nicht zu. — Pseudogamie hat man bei Bastardierungen im Tierreich ziemlich oft gefunden, doch handelte es sich meist um systematisch weit auseinander stehende Arten. Die väterlichen Chromosomen werden dabei meist nur wenige Teilungen mitgeschleppt und dann ausgestoszen. Wie oben ausgeführt, trifft das wenigstens für den zytologisch untersuchten *Digitalis*-Bastard *lanata-lutea* nicht zu. Ein väterliches Genom ist noch bei der Keimzellenbildung des Bastards vorhanden. Von einer direkten Pseudogamie im Sinne Fockes kann man also nicht sprechen, doch (p. 13:) scheint mir auch eine einfache Dominanz des mütterlichen Erbpasmas unwahrscheinlich. Den väterlichen Chromosomen dürfte doch eine ausgesprochene Helotenrolle zukommen, wenn auch eine leichte Beeinflussung durch den Vater in der Literatur für die falschen Bastarde meist angegeben wird. Wir wissen über die Ursachen der Dominanz eines Gens über das homologe einstweilen noch gar nichts, doch glaube ich nicht, dass diese Verhältnisse hier überhaupt in Frage kommen. Es wäre dann vollständig unverständlich, warum die falschen Bastarde nicht nur in meinen, sondern auch in anderen Fällen in so wechselnden Prozentsätzen erscheinen. Mir scheint dies doch darauf hinzuweisen, dass es sich um keinen prinzipiell verschiedenen Vorgang handelt, ob ein echter oder ein falscher Bastard entsteht. Man denke nur an die Hertwigschen Versuche mit Fröschen. Mir fehlt bis jetzt leider die Zeit, darüber Versuche anzustellen. — Wie man sieht, zeigt die Untersuchung meiner falschen Bastarde bisher mehr, was die Ursachen dafür nicht sein können, als welche sie sind. Hoffentlich bringt die Untersuchung der fertilen falschen Bastarde *purp.-lanata* und *purp.-ambigua* mehr Anhaltspunkte.*

Zwecks einer Nachprüfung der Angaben über die Verschiedenheit der reziproken Bastardverbindungen bei *Digitalis* resp. die Plasmawirkung (Jones 1912, Hill 1929) u. a. werden von Fr. Lilija Bērztisis (in unserem Botanischen Garten) und Fr. Alvīne Lidurts (im Versuchsgarten des Instituts für Pharmakognosie unserer Universität) ausgedehnte Artkreuzungsversuche im Rahmen der ganzen Gattung ausgeführt. In Versuchen von Lidurts gab *D. purpurea*, bestäubt mit dem Pollen von *D. lanata*, 3 der Mutterart vollständig ähnliche Pflanzen, bei welchen, wenn auch nicht ganz deutlich, eine Spaltung der Faktoren für Anthozyangehalt, Blattform und Blütengrösse auftrat. Die Bestäubung der *D. purpurea* ♀ × *D. purpurea alba* ♂ und *D. purpurea alba* ♀ × *D. purpurea* ♂ mit dem Pollen von *D. lanata* wird vielleicht ein klares Bild einer Ausspaltung infolge der endo-diploiden Pseudogamie bringen.

Die Pseudogamie kommt auch bei den mit *Scrophulariaceae* verwandten Familien *Solanaceae* (bei *Datura*, *Nicotiana*, *Solanum*), *Plantaginaceae* (bei *Plantago*) und wahrscheinlich auch

bei *Verbenaceae* (bei *Stachytarpheta*) vor (vgl. die entsprechende Zusammenstellung bei Zämelis 1932 c).

*

Die Pseudogamie kann haploide, endo-diploide und eu-diploide sein (vgl. Zämelis 1932 b). Im Fall der eu-diploiden Pseudogamie sind die Pseudogameten aus einer diploiden resp. unreduzierten Zelle entstanden. Im Fall der endo-diploiden Pseudogamie sind dagegen die Pseudogameten von einer zuerst haploiden d. i. reduzierten Zelle entstanden, aber durch die Endoduplikation (Jørgensen 1928) oder somatische Automixis diploid geworden.

Da bei *Digitalis* eine endo-diploide Pseudogamie vorzuliegen scheint, wäre auch bei unserer *Veronica pinnata* die endo-diploide Pseudogamie zu erwarten.

Am leichtesten wird der Typus der Pseudogamie zu bestimmen sein bei einer in einem leicht zu verfolgenden Faktor (z. B. der Blütenfarbe) heterozygoten *V. pinnata*-Pflanze nach einer „mendelnden“ resp. „nichtmendelnden“ Pseudogameten-nachkommenschaft.

Bei der verwandten *V. longifolia* ist eine var. *albiflora* allgemein bekannt. Die blaue Blütenfarbe dominiert über die weisse und die F₂-Bastardgeneration zeigt eine einfache monohybride Spaltung nach dem *Pisum*-Typus. H. de Vries (1903, p. 155) führt als Beispiel an: „B. 5. *Veronica longifolia*; eine blaue Art mit einer weissen Varietät. Im Jahre 1889 erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. J. W. Moll eine blaublühende Pflanze dieser Art, welche sich später als Bastard ergab. Im Jahre 1892 erntete ich von ihr Samen, welche ich im nächsten Frühling unter den erforderlichen Sorgen, um sie noch in demselben Sommer zu Blüthe zu bringen, aussäte. Es blühten 214 Pflanzen, von denen 166 blau und 48 weiss, also 22%.“ Weiter (p. 161) lesen wir: „*Veronica longifolia blau* × *weiss* zeigte sich in den Nachkommen der weissen in mehreren Versuchen als constant, was theilweise an der Blüthe, theilweise lange vor der Blüthezeit an der rein grünen Farbe des sonst dunkel gefärbten Laubes zu erkennen war.“ Die Ausspaltung in 166 blau: 48 weiss ist ohne Zweifel als eine monohybride anzusehen. Die kleine Abweichung von theoretischem Verhältnis 160:54 zu gunsten des „blauen“ Phaenotypus erklärt sich augenscheinlich durch die geringere Vitalität der albinotischen Keimlinge resp. der „weissen“ Pollenkörner bei der Befruchtung.

Ausserdem wurde von H. de Vries (p. 172) an betreffendem *Veronica*-Bastarde vegetative Spaltung beobachtet: „Im Bastard liegen die beiden antagonistischen Eigenschaften als

Anlagen neben einander. Im vegetativen Leben wird gewöhnlich nur die dominirende sichtbar, sei es auch mehr oder weniger abgeschwächt durch die recessive. Selten trennen sie sich in jener Periode, es entstehen dann die sogenannten partiellen Variationen, in denen in einem Theil einer Blüthe, auf einer Seite einer Frucht oder einer ganzen Traube, oder auf einem Zweige die recessiven Merkmale, die sonst am Bastard latent sind, mit Ausschluss der dominirenden sichtbar werden. So bildet z. B. in meinen Culturen *Veronica longifolia* (blau) \times *V. longifolia alba* bisweilen Trauben, welche auf der einen Seite weisse, auf der anderen aber blaue Blüthen tragen.“

Falls man bei *V. longifolia* oder einer anderen *Veronica*-Art mit albinotischer Form eine haploide oder endo-diploide Pseudogamie erzielen könnte, wäre es sehr einfach diese schon an einer kleinen Pseudogametengeneration nachzuweisen.

Eine albinotische Form bei *V. pinnata* aufzusuchen und durch die Kreuzung dieser mit unserer Pflanze die nötige in einem mendelnden Faktor heterozygote Form herzustellen braucht leider eine längere Zeit.

*

Es gibt jedoch noch eine andere Möglichkeit auf einem kürzeren Wege und in einer sehr eleganten Weise den Typus der Pseudogamie bei *Veronica pinnata* zu bestimmen. Das ist nämlich möglich durch das Studium der Selbststerilitätsverhältnisse bei Kreuzungen der Pseudogameten untereinander und mit der Mutterpflanze.

Bei der einjährigen *Veronica syriaca* Roem. et Schult. (aus der Sektion *Alsinebe*, Verwandtschaftsgruppe *Acinifolia*, vgl. Rö m p p 1928, p. 64) liegen die Vererbungsverhältnisse der Selbststerilität am einfachsten von allen anderen selbststerilen Pflanzen. Die Untersuchungen an *V. syriaca* sind von Lehmann (1918, 1919, 1921, 1926) und Filzer (1926) ausgeführt worden. Die durch sehr zahlreiche Kreuzungen einwandfrei belegte Vererbungsvorgang ist hier, nach Lehmann (1928, p. 15), der folgende:

„Jede *syriaca*-Pflanze enthält zwei wirksame, unter einander verschiedene Sterilitätsfaktoren, welche in den bisherigen Versuchen noch nie homozygotisch aufgetreten sind. Jede Keimzelle überträgt einen solchen Faktor. Wir müssen annehmen, dass diese Faktoren an den gleichen Stellen im Chromosom gelagert sind, da sich bei der Keimzellbildung stets gegenseitig ausschliessen. Verschiedene Pflanzen enthalten z. T. verschiedene, z. T. die gleichen Faktoren. Wir können auch sagen, es handelt sich um einen einzigen Faktor, welcher in einer Reihe von multiplen Allelomorphen auftritt. — Die Narbe, als

Teil des Sporophyten enthält stets die beiden, von den Gameten mitgebrachten Faktoren, die Pollenkörner bzw. Samenanlagen stets nur zu 50% den einen oder anderen Faktor. Ein Pollenkorn, das auf eine Narbe gelangt, deren einer Faktor mit dem des Pollenkorns identisch ist, vermag nicht befruchtend zu wirken, es wird im Griffelkanal gehemmt. Selbststeril sind die *syriaca*-Pflanzen deshalb, weil beide Pollenkornsorten einer Pflanze je einen der beiden Faktoren enthalten, welche vereint im eigenen Griffel wirksam sind. Ebenso ist jede Pflanze mit jeder anderen kreuzungssteril, welche dieselben beiden Faktoren enthält. Ist zwei Pflanzen nur ein Faktor gemeinsam, so wird die Pollenkornsorte mit dem gemeinsamen Faktor zurückgehalten, die andere wächst in normaler Weise durch das Leitgewebe des Griffels und befruchtet die beiden Kategorien von Samenanlagen, eine solche Kreuzung ist also fertil“.

Die Anzahl der bisher bekannten Allele bei der *Veronica syriaca*-Sterilitätsallelgruppe wird vorläufig mindestens auf 15 geschätzt (vgl. Stern 1930); ebensoviel auch bei *Nicotiana alata grandiflora* und *N. Sanderae* (East & Yarnell 1929); bei *Antirrhinum glutinosum* bei der Sippe *Orgiva*¹⁾ — mindestens 28, bei der Sippe *Chorro* — 25 (Gruber, nach Brieger 1930)²⁾.

Wie die Vererbungsverhältnisse der Selbststerilität bei den mehrjährigen *Veronica*-Arten, wie bei der distylen *V. gentianoides* (Correns 1923) und anderen Arten liegen, darüber wissen wir noch fast gar nichts.

Wenn wir annehmen, dass unsere *Veronica pinnata* in der Vererbung der Selbststerilität dem *Veronica syriaca*-Typus folgt,

¹⁾ Bei Brieger (1930) steht „*Orgira*“ (p. 76) und „*Orgivra*“ (p. 77); im „Namen-Verzeichnis zu Andrees Handatlas“, 8. Aufl. (1922), p. 341, steht: „*Orgiva*“ (liegt in Süd-Spanien, näml. in der Provinz Granada).

²⁾ Eine Zusammenstellung der Angaben über die multiple Allelie ist bei Curt Stern (1930) zu finden. Hier möchten wir nur die Arbeit von J. J. Lus (1928) über die Vererbung der Farbe und Zeichnung bei den Marienkäfern (*Coccinellidae*), näml. *Adalia bipunctata* L. und *A. decempunctata* L. erwähnen, die bei Stern nicht angeführt worden ist.

Die (8) Glieder der multiplen Allelgruppe (S) bei *Adalia bipunctata* bilden folgende Dominanzreihe:

$$\frac{\textit{sublunata}}{S^l} > \frac{\textit{4-maculata}}{S^m} > \frac{\textit{6-pustulata}}{S^p} > \frac{\textit{impunctata}}{S^i} > \frac{\textit{typica}}{S^t}$$

$$> \frac{\textit{simulatrix}}{S^s} > \frac{\textit{annulata}}{S^a} > \frac{\textit{12-pustulata}}{S^d} \quad (\text{die 3 ersten und der letzte$$

Typus sind melanistisch).

Die (3) Glieder der multiplen Allelgruppe (S) bei *Adalia decempunctata* bilden folgende Dominanzreihe:

$$\frac{\textit{typica}}{S^t} > \frac{\textit{10-pustulata}}{S^d} > \frac{\textit{bimaculata}}{S^b} \quad (\text{der letzte Typus ist melanistisch,$$

dem Typus *sublunata* von *A. bipunctata* phaenotypisch sehr ähnlich).

Die betreffenden Typen sind durch prachtvolle farbige Tafeln illustriert.

werden die Pseudogameten im Fall der eu-diploiden Pseudogamie in bezug der Selbststerilitäterscheinungen ganz anders, als im Fall der endo-diploiden resp. haploiden Pseudogamie sich verhalten (vgl. Tabelle I).

♂ \ ♀	$(\alpha\beta)$		$(\alpha\alpha)$	$(\beta\beta)$
	α	β	α	β
$(\alpha\beta)$	—	—	—	—
$(\alpha\alpha)$	—	+	—	+
$(\beta\beta)$	+	—	+	—

Tabelle I. Kreuzungen zwischen einer selbststerilen Pflanze vom *Veronica syriaca*-Typus ($\alpha\beta$) [resp. deren durch die eu-diploide Pseudogamie entstandenen heterozygoten Kinder ($\alpha\beta$)] und durch die endo-diploide Pseudogamie entstandenen homozygoten Kinder ($\alpha\alpha$) und ($\beta\beta$) [resp. durch die haploide Pseudogamie entstandenen azygoten Kinder (α) und (β)]; α und β Pollenkörner; links: ($\alpha\beta$), ($\alpha\alpha$) und ($\beta\beta$) Narbe resp. Griffel; + fertile [geben nur ($\alpha\beta$)], — sterile Verbindungen.

Die Faktorenkonstitution der Pseudogameten wird folgende sein:

1. Eu-diploide Pseudogamie: $(\alpha\beta) \rightarrow (\alpha\beta)$
2. Haploide Pseudogamie: $(\alpha\beta) \begin{matrix} \rightarrow (\alpha) \\ \rightarrow (\beta) \end{matrix}$
3. Endo-diploide Pseudogamie: $(\alpha\beta) \begin{matrix} \rightarrow \alpha \rightarrow (\alpha\alpha) \\ \rightarrow \beta \rightarrow (\beta\beta) \end{matrix}$

Im Fall der eu-diploiden Pseudogamie, gleich wie bei der vegetativen Vermehrung, werden die sämtlichen Selbstbestäubungen und Kreuzungsverbindungen der Pseudogameten untereinander und mit der Mutterpflanze vollständig steril.

Im Fall der endo-diploiden resp. haploiden Pseudogamie werden die sämtlichen Selbstbestäubungen ebenso steril. Die Kreuzungsverbindungen zwischen den zu 2 homozygoten Gruppen angehörigen Pseudogameten werden im Durchschnitt in 50% von Fällen steril, in 50% aber fertil. Die reziproken Kreuzungsverbindungen der Pseudogameten mit der Mutterpflanze werden verschieden ausfallen. Die Mutterpflanze, bestäubt mit dem Pollen des jeden beliebigen Pseudogamets wird keinen Frucht- und Samenansatz zeigen. Dagegen werden die Pseudogameten, mit dem Pollen von Mutterpflanze bestäubt, immer Samen produzieren. Die bei den sämtlichen fertilen Kreuzungen entstandenen neuen Individuen werden mit der „Grossmutter“ in beiden reziproken Verbindungen niemals einen Frucht- und Samenansatz zeigen und mit dieser vollständig identische Sterilitätsfaktorenkonstitution haben.

Um den Typus der Pseudogamie bei unserer *Veronica pinnata* zu bestimmen, brauchen wir einfach jeden beliebigen Pseudogamet (wir besitzen solche vorläufig nur zwei) mit dem Pollen der Mutterpflanze zu belegen. Im Fall der eu-diploiden Pseudogamie bekommen wir dann keinen Frucht- und Samenansatz, im Fall der endo-diploiden resp. haploiden Pseudogamie — dagegen gutentwickelte Samen. Da unsere Pseudogameten leider noch nicht zur Blühreife gekommen sind, hoffen wir diesen Versuch im nächsten Sommer auszuführen.

*

Eine solche einfache Bestimmung des Typus der Pseudogamie bei *Veronica pinnata* wird gewiss nur dann möglich, falls die Vererbung der Selbststerilität bei dieser Art nach dem *Veronica syriaca*-Typus verläuft.

Was die Vererbung der Selbststerilität im Allgemeinen anbetrifft, unterscheidet Correns (1928 b) folgende 3 Typen:

1. Cruciferen-Typus, vertreten nur durch *Cardamine pratensis*;
2. Personaten-Typus, enthält *Veronica syriaca* (von Correns unter dem Namen „*persica*“ angeführt) und *Nicotiana*, ferner *Antirrhinum* und wohl noch andere *Scrophulariaceae* (*Verbascum*, *Linaria*);
3. *Tolmiea*-Typus (auch als Saxifragaceen-Typus bezeichnet), vertreten nur durch *Tolmiea Menziesii*.

„Bei der selbststerilen *Tolmiea Menziesii* setzt jedes Kind mit seinen beiden Eltern an, und jedes Kind mit jedem anderen Kind von gleicher Herkunft“ (Correns 1928 b, p. 766). Von anderen Typen unterscheidet sich der *Tolmiea*-Typus durch „die Fruchtbarkeit aller Kinder untereinander“ (l. c., p. 767). „So sieht es einstweilen ganz so aus, als ob hier (und wohl noch in anderen, nicht weit genug untersuchten Fällen) die Vererbung gar keine Rolle bei dem Zustandekommen der Selbststerilität spielte, und wir die Individualstoffe Josts als Hemmungsstoffe vor uns hätten, also Stoffe, die nicht Linien, sondern wirklich nur Individuen eigen wären. Die Schwierigkeiten, die dieser Annahme entgegenstehen, sind aber so groß, dasz ich die Überzeugung behalte, weitere Untersuchungen werden über kurz oder lang auch bei *Tolmiea* die Rolle der Vererbung beim Zustandekommen ihrer Selbststerilität nachweisen“ (l. c., p. 768).

In Versuchen von Correns (1912) über die Vererbung der Selbststerilität bei *Cardamine pratensis* (Cruciferen-Typus) verteilten sich die Individuen in der F_1 von Kreuzung zweier

Pflanzen (B und G) bezüglich des Verhaltens zu den Eltern in 4 folgende Gruppen:

1. $\frac{1}{4}$ der Kinder fertil mit B und G Typ I $\mathfrak{B}\mathfrak{G}$
2. $\frac{1}{4}$ der Kinder fertil mit B und steril mit G Typ II $\mathfrak{B}g$
3. $\frac{1}{4}$ der Kinder steril mit B und fertil mit G Typ III $b\mathfrak{G}$
4. $\frac{1}{4}$ der Kinder steril mit B und G Typ IV bg

Abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen ergaben reziproke Verbindungen das gleiche Resultat. Correns nimmt an, dass bei *Cardamine pratensis* das Verhalten der Pollenkörner (z. B. mit \mathfrak{G}), gleich wie der Narbe, ausschliesslich von der diploiden Konstitution der Pflanze (näml. $\mathfrak{B}\mathfrak{G}$ und $b\mathfrak{G}$) abhängt, auf der sie gebildet wurden, d. h. sporophytisch bestimmt wird. Bei *Veronica syriaca* (Personaten-Typus) wird dagegen das Verhalten der Pollenkörner gametophytisch, d. h. ausschliesslich von deren haploiden Konstitution bestimmt, und sporophytisch — nur das Verhalten des Griffels resp. der Narbe.

Die Kritik, die teils Correns selbst anlegt, teils von verschiedenen anderen Forschern ausgeübt wurde, ist bei Lehmann (1928) wiedergegeben worden.

In letzter Zeit ist Lehmann's Schüler Beatus (1931) auf Grund seiner eigenen Nachuntersuchungen an *Cardamine pratensis* zu folgendem Schluss gekommen (p. 347): „Die eindeutig reziproken Verschiedenheiten und die Tatsache, dass in der F_1 die elterlichen Typen wieder auftreten, sprechen dafür, dass auch bei *Cardamine pratensis*, genau wie bei *Veronica syriaca* oder *Nicotiana* die Sterilität gametophytisch und nicht sporophytisch festgelegt wird. Die Faktoren treten also bereits im Pollenkorn in Aktion und nicht erst in neugebildeten Sporophyten“.

Die Untersuchungen an der selbststerilen *Capsella grandiflora* Boiss. führten Ripley (1932) zur Überzeugung (p. 275): „It has been shown that the theory of oppositional factors [Personaten-Typus gemeint] will not explain the inheritance of self-sterility in *Capsella grandiflora*, nor does Correns' Cardamine scheme fit without fundamental modifications which only further studies can fully elucidate“. Nach dem „*Capsella*-scheme“ Ripley's geben $A \times B$ oder $B \times A$ nur A und B, sowie $A \times C$ nur A und C etc., d. h. immer 2 den beiden Eltern gleiche Gruppen.

Von Kakizaki (1930) ist bei *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. ein neuer Typus der Selbststerilität gefunden worden, nämlich mit 2 Serien von Allelen: einer Serie von oppositionellen, Pollenkeimung hemmenden Allelen (S_1, S_2, S_3), wie bei *Veronica syriaca*, und anderer Serie von sympathischen, Pollenkeimung stimulierenden Allelen (T_1, T_2); wobei S-Serie epistatisch

(überdeckend) über die T-Serie, aber T in doppelter Portion mehr aktiv als S in einfacher ist. Von 18 Genotypen sind 6 selbstfertil ($S_1S_2T_2T_2$, $S_1S_2T_1T_1$, $S_3S_3T_2T_2$, $S_2S_3T_1T_1$, $S_1S_3T_2T_2$, $S_1S_3T_1T_1$), die übrigen 12 — selbststeril; 36 Kreuzungsverbindungen sind in einer Richtung fertil, in anderer aber steril (z. B., $S_1S_1T_1T_2$ mit $S_1S_2T_1T_2$ oder $S_1S_2T_2T_2$ mit $S_2S_2T_1T_1$), 12 Kreuzungsverbindungen — in beiden Richtungen steril (z. B., $S_3S_3T_1T_1$ mit $S_3S_3T_2T_2$ oder $S_1S_2T_2T_2$ mit $S_1S_2T_1T_1$), die übrigen — in beiden Richtungen fertil (vgl. das Schema von A. Zämelis im Referat № 546 in Resumptio Genetica 6, Heft 4, p. 247).

Der Namen „Cruciferen-Typus“ ist somit nicht mehr anwendbar.

Was den Personaten-Typus anbetrifft, so sind die Verhältnisse bei *Verbascum phoeniceum* (im Gegensatz zu *Veronica syriaca* und *Nicotiana Sanderae*), nach Untersuchungen von Sirks (1926), ziemlich verwickelt. Auf Grund der Verschiedenheit der reziproken Verbindungen nimmt Sirks an, dass Pollenschläuche nicht nur in den Griffeln, die den gleichen Sterilitätsfaktor enthalten, gehemmt sind, sondern auch noch in gewissen anderen. Schematisch:

- S_1 steril auf ($S_1 S-$) und ($S_2 S-$),
- S_2 fertil auf ($S_1 S-$), steril auf ($S_2 S-$),
- S_3 steril auf ($S_3 S-$) und ($S_4 S-$),
- S_4 fertil auf ($S_3 S-$), steril auf ($S_4 S-$).

Nach einer eingehenden Besprechung und scharfen Kritik der Ergebnisse Sirks' kommt Brieger (1930, p. 84—90) zum Schluss (p. 89): „In einem Schlusswort seiner Arbeit bespricht Sirks (1926 a) die Frage, welche Rückschlüsse sich aus dem Verhalten der späteren Generationen auf das der vorgehenden machen lassen, d. h. wie sich die Regelmäßigkeit in der sechsten und siebenten Generationen mit der Unregelmäßigkeit in den ersten fünf Generationen vereinen lässt. . . Weder die Annahme von sehr häufigen Verlustmutationen, noch die von dem Auftreten einer Serie multipler Faktoren, noch einer Spaltung erscheint mir sehr wahrscheinlich. — Wir können wohl nur sagen, dass die Uebertragung des Personatenschemas auf *Verbascum* zwar nicht ganz unmöglich erscheint, aber doch recht schwer vorstellbare Hilfhypothesen notwendig macht. Jedenfalls ist der Erklärungsversuch von Sirks (1926 a) noch durchaus hypothetisch, während die Arbeiten von East und Mangelsdorf (1925, 1927) und Filzer (1926) die Richtigkeit des Personatenschemas für *Nicotiana Sanderae*, *Veronica syriaca* und *Antirrhinum Segovia* ganz einwandfrei bewiesen haben. — Leider gibt Sirks (1926 a) in seiner Arbeit an, dass er die Versuche mit *Verbascum* abgeschlossen habe. Hoffentlich wird

die Analyse der Selbst-Parasterilität dieser Art noch einmal von anderer Seite begonnen, um eine endgültige Klärung zu erreichen.“

Es ist nebenbei zu erwähnen, dass die entsprechenden Studien mit *Verbascum phoeniceum*, ausgeführt von unserer Mitarbeiterin Fr. Lūcija Krieviņš, im Gange sind.

In der ebenerschienenen Arbeit von Nijdam (1932) über die Kreuzungsversuche mit *Trifolium pratense* L. wird der Wiesenklees den Selbststerilitätsverhältnissen nach zum *Veronica syriaca* (Personaten)-Typus gestellt (p. 182): „Voorzoover thans is nagegaan laten de incompatibiliteitsverschijnselen bij *Trifolium pratense* zich geheel met de theorie van Filzer verklaren.“

Es ist erwünscht beim Studium der Vererbungsverhältnisse resp. der Typen der Selbststerilität die betreffende Objekte aus systematisch ferner stehenden Gruppen zu wählen.

*

Lawrence (1930) macht in seiner „theory of incompatibility in polyploids“ einen Versuch mit der Annahme der Polymerie der Selbststerilitätsallele infolge der Autopolyploidie oder Allopolyploidie die Prell'sche (1921) „Oppositionstheorie“ auf andere noch nicht genügend aufgeklärte Fälle zu erweitern und gibt u. a. auf Grund seiner eigenen Theorie eine neue Interpretation der Vererbungsverhältnisse der Selbststerilität von *Cardamine pratensis* und *Verbascum phoeniceum*. Mit Rücksicht auf die Zahl $n=8$ bei einigen *Cruciferae* wird *Cardamine pratensis* mit $n=16$ als eine tetraploide Art angesehen, als solche auch *Verbascum phoeniceum* mit $n=16$ mit Rücksicht auf das hexaploide *V. Ternacha* mit $n=24$ und das oktoploide *V. maurum* mit $n=32$.

Im Fall der Autotetraploidie (einfacher Tetraploidie) mit freier Paarung der Chromosomen oder Allotetraploidie (hybrider Tetraploidie) mit der Autosyndese der Chromosomen sind z. B. folgende Zygotentypen und Gametenserien zu erwarten:

Autotetraploidie		Allotetraploidie	
Zygotentypen	Gametenserien	Zygotentypen	Gametenserien
$S_1S_1S_1S_2$	$S_1S_1 : S_1S_2$	$S_1S_1Z_2Z_2$	S_1Z_2
$S_1S_1S_2S_2$	$S_1S_1 : 4(S_1S_2) : S_2S_2$	$S_1S_1Z_1Z_2$	$S_1Z_1 : S_1Z_2$
$S_1S_2S_2S_3$	$S_1S_3 : 2(S_1S_2) : 2(S_2S_3) : S_2S_2$	$S_1S_2Z_1Z_2$	$S_1Z_1 : (S_1Z_2 : Z_1S_2) : S_2Z_2$
$S_1S_2S_3S_4$	$S_1S_2 : S_1S_3 : S_1S_4 : S_2S_3 : S_2S_4 : S_3S_4$	$S_1S_2Z_2Z_3$	$S_1Z_2 : S_1Z_3 : S_2Z_2 : S_2Z_3$

Nach der „polyploid theory“ keimt der Pollen S_1S_1 im Griffel $S_1S_1S_2S_2$ nicht, wohl dagegen der Pollen S_1S_3 , d. h. die die Pollenkeimung und -wuchs begünstigende Reaktion des S_3 mit S_1 dominiert über die die Pollenkeimung und -wuchs hemmende Reaktion S_1 mit S_1 .

Was die Gattung *Veronica* anbetrifft, so wissen wir, nach Untersuchungen von Alwine Huber (1927), dass z. B. *V. fruticans* $n=8$ Chromosomen hat und als eine „diploide“ Art aufzufassen ist; *V. officinalis* mit $n=16$ als „tetraploide“ Art; *V. gentianoides* mit $n=24$ als „hexaploide“ Art; *V. spicata* mit $n=32$ als „oktoploide“ Art u. a. Da die mit *V. pinnata* verwandten *V. spicata* und *V. longifolia* nicht weniger als $n=32$ Chromosomen zeigen und somit als „oktoploide“ Arten anzusehen sind, ist es nicht ausgeschlossen, dass die Vererbung der Selbststerilität bei unserer vermutlich ebenso „oktoploiden“ *V. pinnata* komplizierter als bei *V. syriaca* sein dürfte.

Leider ist uns nicht bekannt, was für eine Chromosomenzahl die berühmte *V. syriaca* hat. Nach dem einfachen Vererbungsgang der Selbststerilität scheint *V. syriaca* eine einfache „diploide“ Art zu sein. Unsere Vermutung bestärkt der Umstand, dass eine Art, nämli. *V. polita* aus der Sektion *Alsinebe*, zu welcher *V. syriaca* gehört, nach Huber, $n=7$ Chromosomen hat, d. h. „diploid“ ist. Es ist jedoch zu bemerken, dass eine andere Art von derselben Sektion, nämli. *V. Tournefortii*, nach Huber, aber $n=14$ Chromosomen hat und somit „tetraploid“ ist.

Die selbststerilen *Nicotiana*-Arten der East's Schule, nämli. *N. alata*, *N. Forgetiana* und deren Bastardrasse *N. Sanderae*, die ebenso einfache Vererbungsverhältnisse der Selbststerilität wie *Veronica syriaca* aufweisen, sind „diploide“ Arten: *N. alata* hat $n=8-9-10$ Chromosomen, *N. Forgetiana* — $n=9-10$ und *N. Sanderae* — $n=8$ (East 1928).

Im Fall der Polymerie der Selbststerilitätsallele infolge der vermutlichen Oktoploidie wird unsere *Veronica pinnata* eine komplizierte Konstitution haben, z. B.:

$S_1S_1S_1S_1S_2S_2S_2S_2$ mit $S_1S_1S_1S_1:S_1S_1S_1S_2:S_1S_1S_2S_2:S_1S_2S_2S_2:$
 $S_2S_2S_2S_2,$
 oder $S_1S_1S_2S_2S_2S_2S_2S_2$ mit $S_1S_1S_2S_2:S_1S_2S_2S_2:S_2S_2S_2S_2,$
 oder $S_1S_2S_3S_4S_5S_6S_7S_8$ mit $S_1S_2S_3S_4:S_2S_5S_7S_8:S_1S_3S_6S_8:$ etc. u. a.

Bei der eu-zygotischen¹⁾ polygenomatischen Pseudogamie²⁾ werden Pseudogameten untereinander und mit der selbststerilen Mutter selbstverständlich nur sterile Kreuzungsverbindungen zeigen. Im Fall der azygotischen³⁾ oder endo-zygotischen⁴⁾ polygenomatischen Pseudogamie

¹⁾ Entspricht dem eu-diploiden („eu-zygotischen digenomatischen“) Typus.

²⁾ Vgl. das Schema der polygenomatischen Pseudogamie bei Zämelis (1932 b, p. 198).

³⁾ Entspricht dem haploiden („azygotischen digenomatischen“) Typus.

⁴⁾ Entspricht dem endo-diploiden („endo-zygotischen digenomatischen“) Typus.

kann der Samenansatz bei der Bestäubung eines Pseudogamets mit dem Pollen von Mutterpflanze auch ausbleiben, wie z. B. bei der Kreuzung $S_1S_1S_1S_1S_2S_2S_2S_2 \text{♀} \times S_1S_1S_2S_2S_2S_2S_2S_2 \text{♂}$. Im Fall des Samenansatzes ist dagegen mit Sicherheit auf die azygotische oder endo-zygotische Pseudogamie zu schliessen. Gewiss ist aber auch die vegetative Ausspaltung und Mutation in Betracht zu ziehen.

*

Infolge der Pseudofertilität, die u. a. bei *Nicotiana Sanderae*, *Cardamine pratensis*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Verbascum phoeniceum* u. a., nicht aber bei *Veronica syriaca*, nachgewiesen worden ist, ist das Erscheinen und das Vorkommen der in Selbststerilitätsfaktoren homozygoten Genotypen möglich. Auf dem Wege der Knospenbestäubung ist es gelungen East u. a. bei *Nicotiana Sanderae* eine Ausspaltung in homozygote und heterozygote Genotypen zu erzielen, z. B. des S_1S_2 in S_1S_1 , S_1S_2 und S_2S_2 . Das Verhältnis 1:2:1 konnte wegen der abgeschwächten Vitalität der homozygoten Genotypen noch nicht sichergestellt werden (Brieger 1930).

Bei *Veronica syriaca* ist wegen des Fehlens der Pseudofertilität das Erscheinen homozygoter Genotypen in dieser Weise nicht möglich und „jede *syriaca*-Pflanze enthält zwei wirksame, unter einander verschiedene Sterilitätsfaktoren, welche in den bisherigen Versuchen noch nie homozygotisch aufgetreten sind“ (Lehmann 1928, p. 15).

Was das Vorkommen der Pseudofertilität bei *Veronica pinnata* anbetrifft, so beweist das Fehlen derselben bei unserem Exemplar jedoch noch nicht, dass solche überhaupt bei der Art nicht vorkommt.

Eine ausführliche Behandlung der Pseudofertilität ist bei Brieger (1930, p. 100 — 122) zu finden. Am besten ist in dieser Hinsicht *Nicotiana Sanderae* untersucht (East, Park, Mangelsdorf, Brieger u. a.). Neben der rein phänotypisch bedingten Alters- und Knospen-Pseudofertilität kennen wir nun auch noch eine erbliche Pseudofertilität. Diese Pseudofertilität beruht, nach Brieger, ähnlich wie die Knospen-Pseudofertilität, auf einer vollkommenen oder doch fast vollständigen Inaktivierung der Hemmungsstoffe. Der Faktor der Pseudofertilität „P“ ist zwar dominant, wirkt aber je nach den sonst vorhandenen polymeren Faktoren, die die Parasterilität modifizieren, epistatisch oder hypostatisch und ist, nach der Arbeitshypothese von Brieger (1927 a, p. 125), mit den Sterilitätsallelomorphen „S“ gekoppelt und seine Wirkung geht dahin, dass er die Sterilitätswirkung des mit ihm gekoppelten Allels

aufhebt. Die Wirkung des „P“-Faktors und der Modifikationsfaktoren beschränkt sich auf die weiblichen Sporophyten. Pflanzen, die den „P“-Faktor enthalten, geben als Männchen mit „pp“-Individuen die normalen Parasterilitätsreaktionen und sind nur als Weibchen pseudofertil.

Die Kreuzungen zwischen den in Selbststerilitätsallelen heterozygoten (normalen) Individuen mit den entsprechenden homozygoten zeigen in beiden reziproken Verbindungen eine Verschiedenheit in bezug auf den Frucht- und Samenansatz:

$$\begin{aligned} S_1 S_1 \text{ ♀} \times (S_1) S_2 \text{ ♂} &\longrightarrow S_1 S_2 \dots\dots\dots \text{Verbindung fertil,} \\ S_1 S_2 \text{ ♀} \times (S_1) (S_1) \text{ ♂} &\longrightarrow 0 \dots\dots\dots \text{Verbindung steril.} \end{aligned}$$

Das verschiedene Verhalten reziproker Verbindungen, die in einer Richtung fertil, in der entgegengesetzten Richtung aber steril sind, ist bei *Linaria vulgaris* (Correns 1916), *Cichorium Intybus* (Stout 1916), *Verbascum phoeniceum* (Sirks 1926, bestätigt von Lūcija Krieviņš 1932), bei den F_1 -Bastarden der Kreuzung *Hemerocallis Thunbergii* \times *H. aurantiaca* (Stout 1927) und *Brassica oleracea* var. *capitata* (Kakizaki 1930) beobachtet und studiert worden.

Die Verschiedenheit in beiden reziproken Verbindungen in bezug auf die genotypische Konstitution der Nachkommenschaft zeigen die Kreuzungen zwischen den Individuen, die einen gemeinsamen Selbststerilitätsfaktor haben:

$$\begin{aligned} S_1 S_2 \text{ ♀} \times (S_2) S_3 \text{ ♂} &\longrightarrow S_1 S_3 + S_2 S_3 \dots\dots\dots \text{Genotypus } S_2 S_3, \\ S_2 S_3 \text{ ♀} \times S_1 (S_2) \text{ ♂} &\longrightarrow S_1 S_3 + S_1 S_2 \dots\dots\dots \text{Genotypus } S_1 S_2. \end{aligned}$$

Solche Verschiedenheit ist charakteristisch für *Veronica syriaca*, *Nicotiana Sanderæ*, *Cardamine pratensis*, *Brassica oleracea* var. *capitata* u. a., nicht aber für *Capsella grandiflora* (Ripley 1932).

Die Verschiedenheit beruht darauf, dass eine Elimination ja nur unter den Pollenschläuchen, nicht aber unter den Eiern wirksam ist.

Die Verschiedenheit der reziproken Verbindungen kann aber, ausser den eben genannten Umständen, näml. der Homozygotie in Selbststerilitätsfaktoren infolge der Pseudofertilität oder Pseudogamie und der selektiven Gonenelimination infolge des gemeinsamen Selbststerilitätsfaktors, auch durch die Elimination gewisser letaler Genotypen in embryonalem Zustande (komplexheterozygote *Oenothera*-Arten u. a.), Plasmawirkung (*Linum usitatissimum*, *Vicia Faba* u. a.), irregulare Polyploidie (*Rosa*-Arten mit 7 Chromosomen im Pollenschlauch und 21, 28 und 35 Chromosomen im Embryosack) u. a. hervorgerufen werden.

Bei der Bestimmung des Typus der Pseudogamie ist gewiss auch auf die ebenbesprochene Umstände zu achten.

*

Zum Studium über die Vererbung der Selbststerilität sind auch Kreuzungen zwischen selbststerilen und selbstfertilen Sippen herangezogen. Bastarde zwischen den selbststerilen und selbstfertilen Rassen der *Reseda odorata* (Compton 1912, 1913) erwiesen sich in F_1 als selbstfertil und zeigten in F_2 eine Ausspaltung im Verhältnis: 3 selbstfertile und 1 selbststeril. Den dominanten Charakter der Selbstfertilitätsfaktoren zeigen auch Kreuzungen zwischen dem selbstfertilen *Antirrhinum majus* und selbststerilen *A. mollis*, deren F_2 eine Ausspaltung in 15 selbstfertile und 1 selbststeril zeigte (Baur 1919). Die Bastarde zwischen der selbststerilen *Capsella grandiflora* und den selbstfertilen *C. rubella*, *C. tuscaloosae* und *C. Viguieri* waren in F_1 ebenso selbstfertil und gaben in F_2 eine Ausspaltung im Verhältnis mehr 1.5 : 1 oder 2 : 1 als 3 : 1 (Riley 1932).

Nach Untersuchungen von East & Yarnell (1929) über die Kreuzungen der selbststerilen *Nicotiana Sanderæ* mit der selbstfertilen *N. Langsdorffii* gehört der dominante Fertilitätsfaktor von *N. Langsdorffii* zur Allelgruppe der Selbststerilitätsfaktoren der *N. Sanderæ* und wird als S_F bezeichnet.

Somit:

$$\begin{array}{l} \text{ster.} \quad \text{fert.} \quad \quad \text{fert.} \quad \text{fert.} \quad \text{fert.} \quad \quad \text{ster.} \quad \text{fert.} \quad \text{ster.} \\ S_1 S_2 \text{♀} \times S_F S_F \text{♂} \longrightarrow S_1 S_F + S_2 S_F; \quad S_1 S_F \text{♀} \times (S_1) S_2 \text{♂} \longrightarrow 1 S_2 S_F : 1 S_1 S_2; \\ \quad \text{fert.} \quad \quad \text{ster.} \quad \quad \text{fert.} \quad \quad \text{ster.} \\ \text{und } S_2 S_F \text{♀} \times S_1 (S_2) \text{♂} \longrightarrow 1 S_1 S_F : 1 S_1 S_2. \end{array}$$

Etwas komplizierter erwiesen sich die Verhältnisse bei der Kreuzung der selbststerilen *N. alata* mit der selbstfertilen *N. Langsdorffii* (Anderson & Dorothea de Winton 1931):

$$\begin{array}{l} \text{fert.} \quad \quad \text{ster.} \quad \quad \quad \text{fert.} \quad \quad \text{ster.} \\ S_f S_f \text{♀} \times S_F S_n \text{♂} \longrightarrow S_f S_n + S_f S_F; \\ \text{fert.} \quad \quad \quad \text{ster.} \quad \quad \quad \text{ster.} \quad \quad \text{ster.} \\ S_f S_n \text{♀} \times S_F S_n \text{♂} \longrightarrow S_f S_F + S_n S_F; \\ \text{ster.} \quad \quad \quad \text{ster.} \quad \quad \quad \text{fert.} \quad \quad \text{ster.} \\ S_f S_F \text{♀} \times S_n S_f \text{♂} \longrightarrow S_f S_n + S_F S_n. \end{array}$$

Die Kreuzungen zwischen den selbststerilen und selbstfertilen *Veronica*-Arten sind noch nicht ausgeführt worden.

Was die Kreuzungen zwischen verschiedenen selbststerilen Arten anbetrifft, so zeigten die Kreuzungen mit *Nicotiana alata grandiflora* (= *N. affinis*), *N. Forgetiana* und *N. Sanderæ*, dass die Selbststerilitätsfaktoren der sämtlichen drei Sippen gleiche sind (East & Yarnell 1929).

Auf Grund der Kreuzungen zwischen den selbststerilen Arten *Petunia violacea* und *P. nycaginiflora* zieht dagegen Tjebbes (1931) vorläufig den Schluss, dass (p. 180), „wenn die Selbstste-

ilität genetisch bedingt ist, die beiden Ursprungsarten nicht dieselben Sterilitätsfaktoren besitzen, sodass es unter den Kreuzungsprodukten Formen gibt, bei welchen, infolge Aufspaltung solcher Faktoren, nur die fertilitätsbedingenden Allelomorphen wirken“. Wo der Pollen gut war, war bei den Hybriden beinahe immer Selbstfertilität vorhanden, während die reinen Ursprungsarten 100% Selbststerilität zeigten.

Die zukünftigen Kreuzungen zwischen unserer selbststerilen *Veronica pinnata* und der zu derselben Sektion (*Pseudolysimachia*) gehörigen *V. spuria*, die ebenso selbststeril ist (Jansons 1932, p. 94), werden vielleicht manches Interessante bringen.

*

Unser Fall mit der Pseudogamie bei einer selbststerilen Pflanze gibt nicht nur neue Anhaltspunkte für die Bestimmung des Typus der Pseudogamie, sondern auch — vice versa — kann die Pseudogamie als Methode gute Dienste beim Studium der Selbststerilitätsverhältnisse leisten.

Die Pseudogamie ist im Pflanzenreich eine ziemlich verbreitete Erscheinung (vgl. Zämelis 1932 b, c).

Was das Vorkommen der Pseudogamie bei den selbststerilen Pflanzen anbetrifft, so wird von Focke (1881, p. 525) ein folgender Fall angegeben:

„*Nymphaea Capensis* Thunbg. vermag sich nicht selbst zu befruchten; mit Pollen von *N. coerulea* Savgn. erhielt Caspary nach vielen vergeblichen Versuchen einen keimfähigen Samen, aus dem eine sterile *N. Capensis* hervorging. Staubblätter gering an Zahl, fädlich, ohne Pollen; Fruchtknoten verkümmert. Abh. Naturf.-Ges. zu Halle XI.“

In Anbetracht dieser Verkümmierungen ist eine Entstehung des betreffenden Individuums durch haploide Pseudogamie nicht ausgeschlossen. Die entsprechenden Nachuntersuchungen sind von uns in Treibhäusern des unseren Botanischen Gartens eingeleitet.

Was die Gattung *Nicotiana* anbetrifft, so kommt bei dieser sowohl Selbststerilität, als auch Pseudogamie vor, jedoch getrennt, d. h. verteilt auf verschiedene Arten.

Die Pseudogamie ist bisher bei folgenden Arten konstatiert worden: *N. vincaeflora* (bestäubt mit *N. paniculata*), *N. Langsdorffii* (bestäubt mit *N. suaveolens*, *N. vincaeflora*), *N. Bigelovii* (bestäubt mit *N. silvestris*), *N. paniculata* (bestäubt mit *N. alata grandiflora*, *N. Forgetiana*, *N. Langsdorffii*, *N. longifolia*), *N. rustica* (bestäubt mit *N. Tabacum*), *N. Tabacum* (bestäubt mit *N. rustica*, *N. Bigelovii*, *Petunia violacea*, *P. hybrida*), *N. Tabacum lancifolia* (bestäubt mit *N. alata grandiflora*), *N. Tabacum purpurea* (bestäubt mit *N. silvestris*), *N. Tabacum macrophylla* (bestäubt mit *N. silvestris*), *N. chinensis* (bestäubt mit *N. silvestris*) und

N. longiflora (bestäubt mit *N. silvestris*) (vgl. Zusammenstellung bei Zämelis 1932 c).

Von den ca. 30 Arten, die in Kultur sind, sind nur 3 Arten, nämlic. *N. alata grandiflora* (= *N. affinis*), *N. Forgetiana*, sowie ihre unter dem Namen *N. Sanderae* zusammengefasste Bastarde und *N. angustifolia* selbststeril. Alle übrige *Nicotiana*-Arten sind nicht nur selbstfertil, sondern in vielen Fällen sind bei diesen die Blüten so gebaut, dass automatisch Selbstbestäubung, und damit auch Selbstbefruchtung eintritt (vgl. East 1928, Brieger 1930).

Bei den selbststerilen *N. alata grandiflora* (= *N. affinis*), *N. Forgetiana*, *N. Sanderae* und *N. angustifolia* ist Pseudogamie, nach uns bekannten Angaben, noch nicht konstatiert worden.

Wenn auch somit bisher nur zwei*) Fälle der Pseudogamie bei einer selbststerilen Pflanze bekannt sind, nämlic. bei unserer *Veronica pinnata* und Caspary's *Nymphaea capensis*, wird die Zahl von solchen beim zielbewussten Suchen sicher sich vermehren.

*

Es ist noch zu besprechen, was für eine Bedeutung der Pseudogamie bei der Artbildung in der Gattung *Veronica* beizumessen ist. Die Pseudogamie spielt offenbar eine ziemlich grosse Rolle bei der Entstehung von Polyhybriden neuer gleich vom Anfang an konstanter resp. homozygoter Sippen (Zämelis 1932 b). Da die Pseudogamie dabei das nötige Material von der Bastardierung bekommt, ist es zuerst die Frage zu beantworten, wie weit die Bastardierung in der Gattung *Veronica* verbreitet ist.

In der systematischen Literatur finden wir mehrere Hinweise auf den grossen Polymorphismus in mehreren Gruppen der Gattung *Veronica* (incl. *Hebe*).

Über die Sektion *Pseudolysimachia*, zu welcher unsere *Veronica pinnata* und *V. longifolia* gehören, schreibt Römpf (1928, p. 44—45):

„Sämtliche Arten der so gefassten Sektion *Pseudolysimachia* bilden durch die weitgehende Übereinstimmung der in systematischer Hinsicht wichtigsten Merkmale (z. B. der Kapselgestalt, der Griffellänge, der Kelchform etc.) eine scharf umgrenzte, natürliche Einheit. So sehr diese Konstanz der wichtigsten systematischen Merkmale die Umschreibung und Abgrenzung der gesamten Sektion erleichtert, so sehr erschwert sie auch eine eindeutige Gliederung derselben in Arten, Varietäten etc. Die einzelnen Arten müssen gegeneinander abgegrenzt werden auf Grund von erfahrungsgemäss recht variablen Eigenschaften —

*) Noch bei *Hippeastrum* (Darwin, Bonavia), *Orchidaceae* (Darwin, Hurst)? *Digitalis purpurea* (nach Darwin selbststeril) gibt in Lettland bei Selbstbestäubung Samen (Edv. Jansons, Lilija Bērztisis, Alvine Lidurts).

z. B. der Blattgestalt, der relativen Länge der Blütenstiele und der Deckblätter, der Behaarung usw. Besonders der ganz auffallenden Variabilität der Blätter ist es zuzuschreiben, daß schon am Beginn des vorigen Jahrhunderts Dutzende von Arten aufgestellt wurden, die später alle wieder eingezogen werden mußten. (S. Synonymie der einzelnen Arten!) Die Variabilität der Blätter hat hier einen Grad erreicht, wie wir ihn innerhalb der Gattung *Veronica* wohl nur noch bei der *Pentasepalae* antreffen; die nomenklatorische Verwirrung ist aber hier fast noch größer, Herbarstudien allein helfen an dieser kritischen Sektion nicht weiter; endgültige Klarheit wird hier nur durch umfassende Kulturversuche zu erlangen sein. Es kann nicht die Aufgabe der vorliegenden Darstellung sein, alle die speziellen Einzelfragen in der Umgrenzung und Nomenklatur der so verschieden-gestaltigen Formen aufzustellen bzw. zu klären; — wir müssen uns an dieser Stelle mit dem Hinweis auf die Probleme und die wichtigste diesbezügliche Literatur begnügen. Neuere Spezialuntersuchungen über den Polymorphismus der Sektion *Pseudolysimachia* liegen leider nicht vor und die älteren basieren meist nur auf Herbarstudien, sie können uns daher auch nicht voll befriedigen. — Am eingehendsten wird unsere Gruppe wohl von H. A. Schrader behandelt, der 1803 eine kleine Schrift: „Commentatio super Veronicis Spicatis Linnaei“ herausgab. Er gibt zu den damals noch sehr zahlreichen Arten dieser Sektion ziemlich eingehende Beschreibungen und führt auch in die vorlinnéische Literatur ein. Eine Spezialarbeit in der Sektion *Pseudolysimachia* wird an der Schrader'schen Abhandlung nicht vorbeigehen dürfen. Neben Schrader widmet besonders auch Wallroth (*Schedulae criticae* I, 1822, 4—13) unserer Gruppe eine längere Betrachtung; Martius kultivierte in Erlangen verschiedene hiergehörige Formen; in seiner Abhandlung: „Plant. Hort. Acad. Erl. 1814“ (p. 7—16) werden von ihm mehrere neue, später jedoch wieder eingezogene Arten beschrieben. In die sonstige ältere Literatur wird man sich am besten an Hand der Synonyme hineinfinden.“

Über die Sektion *Chamaedrys*, die Verwandtschaftsgruppe *Pentasepala*, zu welcher die in unseren Versuchen verwendete *Veronica Teucrium* gehört, schreibt Römpf (1928, p. 97—98):

„Der auffallende Formenreichtum der *V. Teucrium, austriaca* und *prostrata* brachte es mit sich, daß in früheren Zeiten eine stattliche Zahl von Arten aufgestellt wurde, die bei zunehmender Kenntnis des Polymorphismus wieder eingezogen werden mußte. Eine ganz eingehende Gliederung der obigen drei Gesamtarten verdanken wir einer Arbeit von Watzl („*V. prostrata, Teucrium* und *austriaca*“ in Abh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien V, 1910;

p. 1—91), auf die an dieser Stelle nachdrücklichst hingewiesen werden musz. Daneben ist auch noch eine diesbezügliche Abhandlung von Kusnezow („Über den Polymorphismus der *V. Teucrium*“ in Bull. Acad. Imp. Sci. Petersb. Sér. V. I. VI. No. 2, Févr. 1897) zu erwähnen. Beide Autoren vertreten in der Beurteilung des Polymorphismus der von ihnen behandelten Formen sehr stark abweichende Standpunkte (Kusnezow betrachtet die Mehrzahl der Zwischenformen als polymorphe Hybride; Watzl dagegen möchte den Umweltseinflüssen und der mehr spontanen Formenentstehung eine gröszere Rolle zuerkennen), ohne eine eingehende experimentelle Stützung ihrer Auffassungen zu versuchen. Es ist klar, dass eine endgültige Entscheidung dieser Fragen nur durch umfassende Kreuzungs- und Kulturversuche ermöglicht werden kann. Bei dem unrühmlichen Ende, das die Mehrzahl der sonstigen angeblichen *Veronica*-Bastarde bei kritischer Nachprüfung gefunden hat, möchte man der Watzl'schen Auffassung fast den Vorzug geben; doch wollen wir der experimentellen Entscheidung nicht vorgreifen.“

Über die Bastardierung bei *Veronica* (incl. *Hebe*) finden wir folgende Angaben:

Bei Focke (1881, p. 325—326):

„Europäische Arten. — *V. prostrata* L. × *teucrium* L. will v. Borbás am Schwabenberge bei Ofen gefunden haben. *V. microcoma* Borb. — *V. saxatilis* Scop. × *fruticulosa* L. glaubte Anderson in Maryfield bei Edinburg erzogen zu haben; Blumen blau (wie *saxat.*) mit violeten Adern (wie *frutic.*). — Mittelformen zwischen *V. spicata* L. und *V. longifolia* L. sah J. Schmalhausen bei St. Petersburg. Muthmaasslich oder sicher irrthümlich sind einige Angaben über vermeintliche Hybride, die Lasch gesehen haben wollte, Neilreich's *V. anagallis* L. × *beccabunga* L. (Wien), L. Reichenbach's *V. officinalis* L. × *chamaedrys* L. als *V. Froehlichiana* Rehb. und *V. Tournefortii* var. *dubia* DC. fl. fr. beschrieben, Soyer-Willemet's *V. officinalis* L. × *teucrium* L. u. s. w.“

„*Hebe*. — Auf Neuseeland wächst eine Anzahl von Arten, welche (wie es mehrfach bei Artengruppen, die dieser Insel eigenthümlich sind, vorkommt) durch Uebergangsformen oder Zwischenglieder verknüpft erscheinen. Ob es sich in diesem Falle um spontane Mischlinge oder um unvollständige Differenzierung der Formenkreise in gesonderte Arten handelt, ist unentschieden. Thatsache ist indess, dass sich die neuseeländischen Arten der Gruppe *Hebe* ungemein leicht mit einander kreuzen lassen. — *V. elliptica* Forst. × *speciosa* A. Cunn. ist von J. Anderson-Henry erzogen worden. Hook. Fl. N. Zeel.

I p. 206. — Bastarde zwischen *V. salicifolia* Forst., *V. speciosa* A. Cunn. und *V. macrocarpa* Vahl sollen in England ziemlich verbreitet sein; dahin gehören die Sorten: *kermesina*, *Lindleyana*, *linearifolia*, *versicolor* etc. Als *V. Lindleyana* werden indess auch einfache Varietäten von *V. salicifolia* cultivirt. — *V. salicifolia* Forst. ♀ × *speciosa* A. Cunn. ♂ ist *V. Andersonii* Lindl., steht in der Mitte zwischen den Stammarten. Blumen blau, in weiss verbleichend (*V. speciosa* hat violete, *V. salicifolia* weisse oder blassblaue Blumen). Die *V. Andersonii* soll fruchtbar und samenbeständig sein“.

Bei Hugo de Vries (1903, p. 73):

„Einige constante Bastardrassen sind im Gartenbau als Samen im Handel, so z. B. die bekannte *Veronica Andersonii* (= *V. salicifolia* × *V. speciosa*), welche zwischen ihren Eltern intermediär ist.“ [„²M. Abbado, *L'ibridismo nei vegetali*. Nuovo Giorn. bot. italiano. V. Nr. 1 — 3. 1898. S. 52. Vergl. auch Wilson, *Bot. Jaarboek* 1891 und Focke, *Die Pflanzenmischlinge*. S. 325“.]

Bei Allan (1930, p. 29):

„Hybrids between *Hebe laevis* and *H. salicifolia* are common on the Mount Egmont ranges, but are rare between the more abundant *H. buxifolia* and *H. salicifolia*. The jordanon of *H. buxifolia* on Mount Egmont flowers at a different period from *H. salicifolia*“.

Bei Hegi (1918, p. 64 u. 54):

(p. 64:) „Bastarde sind in der Gattung *Veronica* im allgemein sehr selten. Bisher wurden beobachtet: 1. *Veronica lutea* × *V. Paederota* (= *V. Churchillii* Huter, = *V. Pacheri* Prohaska, = *V. maior* Wettst.) in Kärnten. — 2. *V. longifolia* × *V. spicata* (= *V. Mannheimiensis* Fr. Zimmermann) in Westpreussen und bei Mannheim. — 3. *V. spicata* subsp. *orchidea* × *V. Teucrium* subsp. *Pseudochamaedrys* in Westpreussen. — 4. *V. aphylla* × *V. bellidioides* im Wallis. — 5. *V. agrestis* × *V. Tournefortii* (= *V. Wiesbauriana* Schuster) bei Garmisch in Bayern. — 6. *V. opaca* × *V. Tournefortii* (= *V. macrosperma* Schuster) bei München. — 7. *V. opaca* × *V. Tournefortii* (= *V. Vollmanni* Schuster) bei Gelting in Bayern. — 8. *V. agrestis* × *V. polita* (= *V. Prechtelsbaueri* Schuster) bei Velburg in Bayern. — 9. *V. opaca* × *V. polita* (= *V. Wildtii* Schuster) bei Brünn in Mähren. — 10. *V. Austriaca* subsp. *dentata* × *V. prostrata* (= *V. Janchenii* Watzl) in Niederösterreich und in der Schweiz. — 11. *V. Austriaca* subsp. *dentata* × *V. Teucrium* subsp. *Pseudochamaedrys* (= *V. Handelii* Watzl) bei Baden Niederösterreich. — 12. *V. Chamaedrys* × *V. Teucrium* subsp. *Pseudochamaedrys* (= *V. amphibola* Hausskn.) bei Weimar und

bei Schöneberg bei Berlin“. (p. 54:) „Aus Bayern wurde eine var. *Tournefortioides* Vollm. [von *V. polita*] mit längeren Blütenstielen und gekielten, nur 7- bis 8-samigen Kapselfächern beschrieben, die möglicherweise einen Bastard von *V. polita* × *V. Tournefortii* darstellt“.

Bei Römpf (1928, p. 52) in bezug auf die Sektion *Pseudolysimachia*:

„An Bastarden wurden u. a. aufgestellt: *V. pinnata* × *V. longifolia* (möglicherweise *pinnata* × *spuria*) Juel in Act. Hort. Berg. I, 1891, Notula XII; *V. longifolia* × *V. spicata* Abromeit in Rev. Preuss. bot. Ver. 1896/97, p. 64; *V. Teucrium* × *V. spicata* (orchidea) Scharlock, Plbr. XXX, 50; *V. longifolia* × *V. spicata* = *V. Mannheimiensis* Fr. Zimmerm. *V. incana* × *V. spuria* Blocki — s. Just. Bot. Jahrb. 1984 XII. 2, 350. — Nach dem, was an experimentellen Resultaten über die übrigen *Veronica*-Bastarde vorliegt, kann man allen derartigen Angaben gegenüber nicht vorsichtig genug sein. Die Bastardnatur der obigen Formen müßte durch umfassende Kreuzungsversuche nachgewiesen werden“.

Bei du Rietz (1930, p. 377):

„Just the same thing will happen when two species, forming a fertile and vital hybrid, have geographically different distribution-areas overlapping only to a comparatively small degree. — It is quite easy to find any number of good examples of such species-pair *Veronica longifolia* and *V. spicata*. *V. longifolia* is a comparatively hygrophilous species characteristic for the alluvial meadows of North-eastern Europe, while *V. spicata* is a xerophilous stepp-species of more south-eastern distribution (Sternner 1922). In Sweden *V. spicata* has a typical southern distribution, while *V. longifolia* has its main distribution-area in the North-east (comp. Sternner l. c.). A comparatively distinct subspecies of the latter species (subsp. *maritima*) is very common on the small exposed islands of the Swedish east-coast N. of lat. 58°. In the southern part of this distribution-area, *V. longifolia* subsp. *maritima* meets *V. spicata* and is connected with it by a fertile, vital and very polymorphic hybrid-population. In the province of Upland, only pure *V. longifolia* subsp. *maritima* is found in the outer belt of the archipelago, and (some clearly synanthropic colonies of *V. longifolia* excepted) only pure (or at least nearly pure). *V. spicata* in the inner part of the mainland. But between those belts there is a transitional coastal belt where the hybrid is common and mostly quite outnumbering the pure species (comp. Almqvist 1929 pp. 589—590). In a very rich collection made by me in the summer of 1908 in one of the classical localities for this hybrid

(Fjäderholmarna in the harbour of Stockholm) there is a most bewildering multitude of hybrid-forms but not a single specimen that may be referred to either of the pure species. Probably both parent-species have entirely disappeared from this locality, the hybrid here appearing as a «Ganzweise» in the sense of Gams (1923). Still this hybrid-zone is of such a small extension compared with the vast areas in which only one of the pure species are found, that probably no botanist would get the idea to call *V. longifolia* and *V. spicata* «bad» species.“

Von P. Lackschewitz (1908) ist der Bastard *Veronica anagallis* L. \times *V. aquatica* Bernh. beschrieben worden. Der betreffende Bastard wurde von P. Lackschewitz und K. R. Kupffer in der Umgebung von Liepāja (Libau) in Lettland (damals in Russland) im Sommer 1908 inter parentes gefunden. Der Bastard war vollständig steril (verkümmelter Pollen, kein Fruchtausatz) und nahm in mehreren Merkmalen eine Mittelstellung zwischen den Elternarten ein (vgl. die Tabelle mit abgebildeten Zweigen, Blüten, Pollenkörnern und Kapseln von *V. anagallis* L., *V. aquatica* Bernh. und *V. anagallis* \times *V. aquatica*). Die betreffende Publikation ist bei Römpf (1928) leider unberücksichtigt geblieben. Was die polymorphe Sektion *Beccabunga* anbetrifft, finden wir bei Römpf (1928, p. 150) eine Angabe: „In den Formenkreis der *V. scardica* gehört neben *V. Kovatsii* und *V. Velenovskyi* auch noch eine als Bastard bezeichnete Form des Herb. Wien (J. N. Bayer: *V. anagallis* \times *V. beccabunga* Neilr. Ceje in Mähren; fruchtend: 3. Juni 1847)“.

Lehmann (1914) kommt auf Grund von seinen Kreuzungsversuchen mit Arten der polymorphen *Veronica*-Gruppe *Agrestis* zu negativem Schluss in bezug auf die Bedeutung der Bastardierung beim Zustandekommen der Formenmannigfaltigkeit in dieser Gruppe. Gekreuzt wurde mit den Arten: *Veronica agrestis*, *V. polita*, *V. opaca* und den beiden Unterarten von *V. Tournefortii*, nämlic *Aschersoniana* und *Corrensiana*. Der Kreuzung stellten sich erhebliche technische Schwierigkeiten entgegen, die Kastration gelingt nicht bei allen Arten; nur *V. Tournefortii*, besonders die Rasse *Aschersoniana* liess sich leicht kastrieren. Die anderen Arten wurden daher als Pollenpflanzen verwendet. Es zeigte sich jedoch, dass *V. Tournefortii*, mit *V. agrestis*, *V. polita* und *V. opaca* bestäubt, keinen Ansatz brachte.

Borós (1923) hat unter dem Namen *Veronica Joannis Wagneri* eine Form von Sektion *Alsinebe* als Bastard zwischen den Arten *Veronica praecox* (= *V. Tournefortii*; aus der Verwandtschaftsgruppe *Agrestis*) und *Veronica triphyllos* (aus der Verwandtschaftsgruppe *Pellidosperma*) beschrieben.

Auf Grund der ebenangeführten Angaben über die Bastardierung in der Gattung *Veronica* (incl. *Hebe*) ist anzunehmen, dass die Bastardierung in dieser Gattung, insbesondere in der Untergattung *Hebe*, eine ziemlich bedeutende Rolle bei der Artbildung spielt. Die Bastardierung kann auch durch Selbststerilität begünstigt werden. Das Auffinden der Pseudogamie in der Sektion *Pseudolysimachia* bei *V. pinnata* lässt uns glauben, dass diese auch eine gewisse Bedeutung bei der Ausbildung neuer konstanter Sippen in dieser Gattung haben kann.

Eine endgültige Entscheidung dieser Fragen muss zukünftigen umfassenderen Kreuzungsversuchen überlassen werden.

Literaturnachweis.

A. *Veronica*:

Allan, H. H., 1930: The Significance of Hybridism in the New Zealand Flora. Reprinted from Report of Australian and New Zealand Association for the advancement of Science, Brisbane Meeting, May-June, 1930, p. 1—49.

Almqvist, Erik, 1929: Upplands vegetation och flora. Acta phytogeographica suecica 1. Upsala, Ref.

Borós, A., 1923: Florisztikai közlemények I. (Floristische Mitteilungen I). Bot. Közlem. 21, p. 64—70.

Correns, C., 1924: Lang- und kurzgriffelige Sippen bei *Veronica gentianoides*. Biol. Zentralbl. 42, p. 610—630.

Correns, C., 1928 a: Referat über: Filzer, Paul, Die Selbststerilität von *Veronica syriaca*. Zeitschr. f. Botanik 20, p. 296.

Dop, P., 1921: Structure des noyaux des cellules géantes de l'endosperme de *Veronica persica*. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse 59, p. 359. Ref.

Filzer, P., 1926: Die Selbststerilität von *Veronica syriaca*. Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre 41, p. 137—197.

Focke, W. O., 1881: Die Pflanzen-Mischlinge. Berlin, 569 p.

Fournier, P., 1922: La groupe du *Veronica agrestis* L. Bull. Soc. Bot. France 69, p. 760—765. Ref.

Hemslley, W. B., 1918: *Veronica crista galli* as an escape from cultivation. Journ. of Bot. 56, p. 155. Ref.

Hoffmann, R., 1917: Glandularity on *Veronica Anagallis-aquatica*. Rhodora 19, p. 60. Ref.

Holm, Th., 1925: *Leptandra* und *Veronica*, a morphological study. Amer. Journ. Sci. 9, p. 460—471. Ref.

Huber, Alvine, 1927: Beiträge zur Klärung verwandtschaftlichen Beziehungen in der Gattung *Veronica*. I. Die Kernuntersuchungen in der Gattung *Veronica*. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik 66, p. 359—380.

Juel, H. O., 1891: Studier öfver *Veronica*-blomman. Acta Horti Bergiani 1, Nr. 5, Notula XII. Ref.

Kache, P., 1916: *Veronica incana*. Gartenwelt 20, p. 534—536. Ref.

Kloos, A. W., 1917: Enkele opmerkingen naar aanleiding van het geslacht *Veronica*. Nederl. kruidn. Arch., p. 136—156. Ref.

Krösche, E., 1913: Zum Formenkreis von *Veronica Anagallis* L. und *V. aquatica* Bernh. Allgem. Botan. Zeitschr. 18, p. 59—65, 81—88, 129—132. Ref.

Kusnezow, N., 1897: Ueber den Polymorphismus der *V. Teucrium*. Bull. Acad. Imp. Sci. Petersb. Sér. V, T. VI, No. 2, p. 319—324.

Lackschewitz, P., 1908: *Veronica anagallis* L. und *Veronica aquatica* Bernh. (Russisch). Acta Horti Botanici Jurjevensis 9, p. 160—162.

Lawton, H. W., 1926: Notes on the New Zealand Veronicas. Journ. of the Royal Horticult. Soc. 51, p. 311—313.

Lehmann, E., 1906: Wanderung und Verbreitung von *Veronica Tournefortii* Gm. Abh. d. Ges. Isis (Dresden), H. 2, p. 91—107. Ref.

Lehmann, E., 1908: Geschichte und Geographie der *Veronica*-Gruppe *Agrestis*. Bull. Herb. Boiss. 2. sér., VIII, p. 229—244, 337—352, 410—425, 644—660. Ref.

Lehmann, E., 1909 a: Einige Mitteilungen zur Kenntnis der Gattung *Veronica*. Oesterr. botan. Zeitschr. 59, p. 749. Ref.

Lehmann, E., 1909 b: Ueber Zwischenrassen der *Veronica*-Gruppe *Agrestis*. Zeitschr. f. induct. Abstamm.- u. Vererbungslehre 2, p. 145—206.

Lehmann, E., 1910: Ueber Merkmalseinheiten in der Section *Alsinebe*. Zeitschr. f. Botanik 2, p. 577—602. Ref.

Lehmann, E., 1914 a: Ueber Bastardierungsuntersuchungen in der *Veronica*-Gruppe *Agrestis*. Zeitschr. f. induct. Abstamm.- u. Vererbungslehre 13, p. 88—175.

Lehmann, E., 1914 b: Ueber Kreuzungsversuche mit Ehrenpreisarten. Jahreshfte Ver. vaterl. Naturk. Württ. 70, p. 90—91. Nach Just's Botan. Jahresber.

Lehmann, E., 1917: Vererbungsversuche mit *Veronica syriaca* Roem. et Schult. Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch. 35, p. 611—619.

Lehmann, E., 1918: Pentasepalie in der Gattung *Veronica* und die Vererbungsweise der pentasepalen Zwischenrassen. Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch. 36, p. [28]—[46].

Lehmann, E., 1919: Ueber die Selbststerilität von *Veronica syriaca*. Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre 21, p. 1—47.

Lehmann, E., 1921: Ueber die Selbststerilität von *Veronica syriaca* II. Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre 27, p. 161—177.

Lehmann, E., 1924: Zur Kenntnis der *Veronicae* der Gruppe *Agrestes*. Verhandl. d. Botan. Ver. Brandenburg 66, p. 72—79.

Lehmann, E., 1925: Referat über Correns Arbeit über *Veronica gentianoides*. Zeitschr. f. Botan. 17, p. 398.

Lehmann, E., 1927: The heredity of self-sterility in *Veronica syriaca*. Mem. Hortic. Soc. New York 3, p. 313—320. Ref.

Leray, Ch., 1924: Une véronique charmante: le *Veronica Hulkeana*. Rev. Horticult., p. 231. Ref.

Martius, 1814: „Plant. Hort. Acad. Erlang. 1814.“ Nach Römpf 1928.

Pennel, Fr. W., 1921 u. 1922: *Veronica* in North and South America. Rhodora 23, p. 1—22, 29—41. Ref.

Pennel, Fr. W., 1932: Belated Corrections to Revision of *Veronica* in America. Rhodora 34, p. 149—151.

*Römpf, H., 1928: Die Verwandtschaftsverhältnisse in der Gattung *Veronica*. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis von F. Fedde, Beihefte 50. 172 p.

Souèges, R., 1921: Embryogénie des Scrophulariacées. Développement de l'embryon chez le *Veronica arvensis* L. C. R. Acad. Paris 172, p. 703—705. Ref.

Sprague, T. A., 1922: Floral variation in *Veronica persica*. Journ. of Botany 60, p. 351—355.

Stojanoff, N. & B. Stefanoff, 1923: A new *Veronica* from Bulgaria. Journ. of Botany 61, p. 219—220.

Vries, H. de, 1903: Die Mutationstheorie. II. Bd. Jena. 752 p.

Watzl, B., 1910: „*Veronica prostrata*, *Teucrium* und *austriaca*.“
Abhandl. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien 5, p. 1—91. Ref.

Wettstein, R. von, 1891: *Scrophulariaceae* in Engler & Prantl,
Die natürlichen Pflanzenfamilien IV (1897), 3 b, p. 39—107 [*Veronica* — p. 85—86].

Williams, J. A., 1929: A British *Veronica* Hybrid. Journ. of Botany
67, p. 23—24.

Wulf, E., 1915: Les Veroniques de la Crimée. Nach Römpf 1928.

B. Selbststerilität, Pseudogamie etc.:

Ames, L. M., 1932: An hermaphroditic self-sterile but cross-fertile
condition in *Pleurage anserina*. Bullet. of the Torrey Botanic. Club 59,
p. 341—345.

Anderson, E., 1924: Studies on self-sterility. VI. The genetic basis
of cross-sterility in *Nicotiana*. Genetics 9, p. 13—40.

Anderson, E. & Dorothea de Winton, 1931: The genetic
analysis of an unusual relationship between self-sterility and self-fertility in
Nicotiana. Ann. Missouri Bot. Gard. 18, p. 97—116.

Baur, E., 1919: Ueber Selbststerilität und über Kreuzungssterilität
in der Gattung *Antirrhinum*. Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Verer-
bungslehre 21, p. 48—52.

Beatus, R., 1929: Ueber die Selbststerilität von *Cardamine pratensis*.
Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch. 47, p. 189—199.

Beatus, R., 1931: Zur Kenntnis der Selbststerilität von *Cardamine*
pratensis. Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre 59, p. 285—348.

Blackburn, Kathleen B. & J. W. H. Harrison, 1924: Gene-
tical and Cytological Studies in Hybrid Roses I. — The Origin of a Fertile
Hexaploid Form in the *Pimpinellifoliae-Villosae* Crosses. The British Journ.
of Experiment. Biology 1, p. 557—570.

Brieger, F., 1927 a: Ueber genetische Pseudofertilität bei der selbst-
sterilen *Nicotiana Sanderae* Hort. Biolog. Zentralbl. 47, p. 122—128.

Brieger, F., 1927 b: Ueber die Genetik und Physiologie der Selbst-
sterilität. Naturwissenschaften 15, p. 734—740.

Brieger, F., 1929: Die Selbststerilität der Blütenpflanzen und ihre
züchterische Bedeutung. Der Züchter 1, p. 101—111.

*Brieger, F., 1930: Selbststerilität und Kreuzungssterilität im Pflanzen-
reich und Tierreich. Berlin, 395 p.

Brieger, F. & A. J. Mangelsdorf, 1927: Linkage between
morphological characters and factors for self-sterility. Mem. Hort. Soc. New
York 3, p. 369—371. Ref.

Brooks, B. W. & L. B. Walsh & Margaret Ferguson, 1930:
A cytological and a genetical study of *Petunia*. Amer. Naturalist 64,
p. 91—93. Ref.

Buchholz, J. T., 1931: The dissection, staining and mounting of styles
in the study of pollen-tube distribution. Stain Technology 6, p. 13—24. Ref.

Buchholz, J. T. & A. F. Blakeslee, 1927: Pollen-tube behavior
with reference to sterility in *Datura*. Mem. Hort. Soc. New York 3,
p. 245—260. Ref.

Caspary in Abh. Natur. f.-Ges. zu Halle XI. Nach Focke 1881.

Chittenden, R. J. & Caroline Pellew, 1927: A suggested
interpretation of certain cases of Anisogony. Nature 119, p. 1—3.

Compton, R. H., 1912: Preliminary note on the inheritance of sterility
in *Reseda odorata*. Proc. Cambridge Phil. Soc. 17, p. 7. Ref.

Compton, R. H., 1913: Phenomena and problems of self-sterility.
New Phytologist 12, p. 197—206. Ref.

- Correns, C., 1912: Selbststerilität und Individualstoffe. Festschr. Nat. Ges. zur 84. Vers. Deutsch. Natur f. u. Ärzte, Münster. Ref.
- Correns, C., 1916: Individuen und Individualstoffe. Naturwiss. 4, p. 183—187, 193—198, 210—213.
- Correns, C., 1924, 1928 a. Siehe unter A. *Veronica*.
- Correns, C., 1928 b: Neue Untersuchungen an selbststerilen Pflanzen. I. *Tolmiea Menziesii*. Biol. Zentralbl. 48, p. 759—768.
- Crane, M. B., 1925: Self-sterility and Cross-incompatibility in Plums and Cherries. Journ. of Genetics 15, p. 301—322. Ref.
- Dahlgren, K. V. O., 1922 a: Om *Lysimachia Nummularia* in Sverige. Botaniska Notiser 1922, p. 129—148.
- Dahlgren, K. V. O., 1922 b: Selbststerilität innerhalb Klone von *Lysimachia Nummularia*. Hereditas 3, p. 200—210.
- Darwin, Charles, 1876: Effects of Cross- and Self-fertilization in the Vegetable Kingdom. London, 486 p.
- East, E. M., 1915 a: The phenomenon of self-sterility. American Naturalist 49, p. 77—87. Ref.
- East, E. M., 1915 b: An interpretation of self-sterility. Proc. Nat. Acad. Sci. Washington, 1, p. 95—100. Ref.
- East, E. M., 1917: The behavior of self-sterile plants. Science 46, p. 221—222. Ref.
- East, E. M., 1918: Intercrosses between self-sterile plants. Mem. Brooklyn Bot. Gard. 1, p. 141—153. Ref.
- East, E. M., 1919: Studies on self-sterility. V. A family of self-sterile plants wholly cross-sterile *inter se*. Genetics 4, p. 356—363. Ref.
- East, E. M., 1923: Genetical aspects of self- and cross-sterility. Amer. Journ. of Botany 10, p. 468—473.
- East, E. M., 1926: The physiology of self-sterility in plants. Journ. Gen. Physiol. 8, p. 403—416. Ref.
- East, E. M., 1927: Peculiar genetic results due to active gametophyte factors. Hereditas 9 (Festschrift für W. Johannsen), p. 49—58.
- East, E. M., 1928: The genetic of the genus *Nicotiana*. Bibliogr. Genetica 4, p. 243—320.
- *East, E. M., 1929: Self-sterility. Bibliogr. Genetica 5, p. 331—368.
- East, E. M., 1930: The production of homozygotes through induced parthenogenesis. Science 72, p. 148—149.
- East, E. M. & A. J. Mangelsdorf, 1925: A new interpretation of the hereditary behavior of self-sterile plants. Proc. of the Nat. Acad. of Sc. 11, p. 166—171. Ref.
- East, E. M., 1926: Studies on self-sterility. VII. Heredity and selective pollen-tube growth. Genetics 11, p. 466—481. Ref.
- East, E. M. & J. R. Park, 1917: Studies on self-sterility. I. The behavior of self-sterile plants. Genetics 2, p. 505—609. Ref.
- East, E. M. & J. R. Park, 1918: Studies on self-sterility. II. Pollen-tube growth. Genetics 3, p. 353—366. Ref.
- East, E. M. & S. H. Yarnell, 1929: Studies on self-sterility. VIII. Self sterility allelomorphs. Genetics 14, p. 455—487.
- Ferguson, M. C., 1928: A Cytological and a Genetical Study of *Petunia*. Bullet. of the Torrey Botanic. Club 54, p. 657.
- Filzer, P., 1926. Siehe unter A. *Veronica*.
- Florin, R., 1927: Pollen production and incompatibilities in apples and pears. Mem. Hort. Soc. New York 3, p. 87—118. Ref.
- Focke, W. O., 1881: Siehe unter A. *Veronica*.

Gams, H., 1923: Noch einmal über die Herkunft von *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz und Bemerkungen über sonstige Halb- und Ganzwaisen. Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch. 40, p. 362—367.

Gruber, Fritz, 1930: Ueber Selbststerilität und Selbstfertilität bei *Antirrhinum*. Dissertation Landw. Hochschule, Berlin, 32 p. Ref.

Haase-Bessell, Gertraud, 1921: *Digitalis*-Studien II. Zeitschr. f. induct. Abstamm.- u. Vererbungslehre 27, p. 1—26.

Haase-Bessell, Gertraud, 1927: Ueber Genombindungen. Verhandl. d. V. Internation. Kongr. f. Vererbungswissenschaft Berlin 1927, Suppl. Bd. I. d. Zeitschr. f. induct. Abstamm.- u. Vererbungslehre 1928. Berlin, p. 778—784.

Haldane, J. B. S., 1930: Theoretical Genetics of Autopolyploids. Journal of Genetics 22, p. 360—372.

Heilborn, O., 1932: Lethal Gene-Combinations and Pollen Sterility in Diploid Apple Varieties. Hereditas 16, p. 1—18.

Hurst, C. C., 1927: Differential Polyploidy in the Genus *Rosa*. Verhandl. d. V. Internation. Kongresses f. Vererbungswissenschaft Berlin 1927, Bd. II, p. 866—906. Berlin 1928.

Hurst, C. C., 1929: The Genetics of the Rose. The Rose Annual for 1929, p. 37—64.

Hurst, C. C., 1931: Embryo-sac Formation in Diploid and Polyploid Species of *Roseae*. Proceed. Royal Society B, 109, p. 126—145.

Jansons, Edv., 1932: Mēģinājumi ar augu pašfertilitāti (lettisch: Versuche über die Selbstfertilität von Pflanzen). (Manuskript.)

Jost, L., 1907: Über die Selbstfertilität einiger Blüten. Botan. Zeitung 65, p. 47—117. Ref.

Kakizaki, Y., 1930: Studies on the Genetics and Physiology of Self- and Cross-Incompatibility in the Common Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.). Japanese Journal of Botany 5, p. 133—208. Vgl. Ref. Nr. 546 u. Diagramm von *A. Zāmelis* in Resumptio Genetica 6 (1931) p. 246—247.

Kirchner, O. von, 1922: Über Selbstbestäubung bei den Orchideen. Flora 115, p. 103—129.

Knight, L. I., 1917: Physiological aspects of self-sterility of the apple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1917, p. 101—105. Ref.

Knuth, P., 1898—1905: Handbuch der Blütenbiologie. Bd. I—III. Leipzig.

Kölreuter, J. G., 1761—66: Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, nebst Fortsetzungen 1, 2 und 3. Ostwald's Klassiker, Nr. 46, Leipzig, 266 p.

Kraus, E. J., 1915: The self-sterility problem. Journ. of Heredity 6, p. 549—557. Ref.

Krieviņš, Lūcija, 1932: Studien über die Selbststerilität von *Verbascum phoeniceum* L. (Unveröffentlicht.)

*Kuhn, E., 1930: Pseudogamie und Androgenesis bei Pflanzen. (Sammelreferat). Der Züchter 2, p. 124—136.

Lawrence, W. J. C., 1930: Incompatibility in polyploids. Genetica 12, p. 269—296.

Lehmann, E., 1919, 1921, 1925, 1927. Siehe unter *A. Veronica*.

*Lehmann, E., 1927: Individualstoffe, Heterostylie. Baur & Hartmann, Handb. der Vererbungswissenschaft 2 J, 43 p.

Lehmann, E., 1928: Reziprok verschiedene Bastarde in ihrer Bedeutung für das Kern-Plasma-Problem. Tübinger naturwissenschaftl. Abhandl. 11, 39 p.

Lotsy, J. P., 1925: Evolution im Lichte der Bastardierung. *Genetica* 7, p. 365—470.

Lotsy, J. P., 1931: On the Species of the Taxonomists in its Relation to Evolution. *Genetica* 13, p. 1—16.

Lus, J., 1928: On the inheritance of color and pattern in lady beetles *Adalia bipunctata* L. and *Adalia decempunctata* L. (Russian with English summary). *Bulletins of the Bureau of Genetics (Leningrad)* № 6, p. 89—163.

Namikawa, I., 1923: Growth of pollen tubes in self-pollinated apple flowers. *Botan. Gazette* 76, p. 302—310. Ref.

Nijdam, F. E., 1932: Kruisingen met *Trifolium pratense* L. *Genetica* 14, p. 161—278.

Nilsson, N. Heribert, 1916: Populationsanalysen und Erbliehkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei den Roggen. *Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung* 4, p. 1—44.

Prell, H., 1921: Das Problem der Unfruchtbarkeit. *Naturwissenschaftl. Wochenschr. N. F.* 20, p. 440—446. Ref.

*Renner, O., 1929: Artbastarde bei Pflanzen. *Baur & Hartmann, Handb. d. Vererbungswissenschaft* 2 A, 161 p.

*Rietz, G. E. du, 1930: The Fundamental Units of Biological Taxonomy. *Svensk Botanisk Tidskrift* 24, p. 333—428.

*Riley, H. P., 1932: Self-sterility in Shepherd's Purse. *Genetics* 17, p. 231—295.

Scott, J., 1868: On the reproduction relations of several species and varieties of *Verbascum*. *Journ. of Acad. Soc. Bengal* 36, p. 145—174. Ref.

Shull, G. H., 1929: Species Hybridizations Among Old and New Species of Shepherd's Purse. *Proceed. of the Internat. Congress of Plant Sciences* 1, p. 837—888.

Shull, G. H. & H. P. Riley & E. K. Hall, 1932: A preliminary report on self-sterility in Shepherd's Purse. (Unveröffentlicht). Nach Riley 1932.

Sirks, M. J., 1917: Stérilité, auto-incompatibilité, et différenciation sexuelle physiologique. *Arch. Néerland. Sci. Exactes et Naturelles* B. 3, p. 205—234. Ref.

Sirks, M. J., 1926: Further data on the self- and cross-incompatibility of *Verbascum phoeniceum*. *Genetica* 8, p. 344—367. Ref.

Sirks, M. J., 1927: The genotypical problems of self- and cross-incompatibility. *Mem. Hort. Soc. New York* 3, p. 325—343. Ref.

Sirks, M. J., 1932: Beiträge zu einer genotypischen Analyse der Ackerbohne *Vicia Faba* L. *Genetica* 13 (1931), p. 209—631.

Smith, F. F., 1924: Self-fertilization in *Nicotiana*. *Science* 59, p. 461. Ref.

Smith, F. F., 1926: Pseudo-fertility in *Nicotiana*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 13, p. 141—172.

*Stern, C., 1930: Multiple Allelie. *Baur & Hartmann, Handb. d. Vererbungswissenschaft* 1 G, 147 p.

Stout, A. B., 1916: Self- and cross-pollinations in *Cichorium Intybus* with reference to sterility. *Mem. New York Bot. Gard.* 6, p. 333-454. Ref.

Stout, A. B., 1918: Fertility in *Cichorium* [*Intybus*: self-compatibility and self-incompatibility among the offspring of self-fertile lines of descent. *Journ. of Genetics* 7, p. 71—103. Ref.

Stout, A. B., 1920: Further experimental studies on self-incompatibility in hermaphrodite plants. *Journ. of Genetics* 9, p. 85—129. Ref.

Stout, A. B., 1922: Cyclic manifestations of sterility in *Brassica pekinensis* and *B. chinensis*. *Botan. Gazette* 73, p. 110—132. Ref.

Stout, A. B., 1923: The physiology of incompatibilities. Amer. Journ. of Botany 10, p. 459—461.

Stout, A. B., 1927: Studies on the inheritance of self- and cross-incompatibility. Mem. Hort. Soc. New York 3, p. 345—352. Ref.

Stout, A. B., 1931: Pollen-tube behavior in *Brassica pekinensis* with reference to self-incompatibility in fertilization. Amer. Journ. of Botany 18, p. 686—695.

Terao, H., 1923: On the Inheritance of Self-sterility. Japan. Journ. of Botany 2, p. 144—155.

Tjebbes, K., 1930: Interfertile Gruppen innerhalb einer selbststerilen Form von *Portulaca grandiflora* Lindl. Botaniska Notiser 1930, p. 48—52.

Tjebbes, K., 1931: Orientierende Untersuchungen über Fertilität bei *Petunia*. Botaniska Notiser 1931, p. 174—184.

Wetstein, Fr. von, 1928: Ueber plasmatische Vererbung und über das Zusammenwirken von Genen und Plasma. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellschaft. 46, p. (32)—(49).

Winge, Ö., 1932: On the origin of constant species-hybrids. Svensk Botanisk Tidskrift 26, p. 107—122.

Yasuda, S., 1927 a, 1927 b, 1928 a, 1928 b, 1929: Physiological researches on the fertility in *Petunia violacea*. (Japanisch). I—Botanic. Magaz. Tokyo 41, p. 17—27, II—ibid. 41, p. 448—439, IV—ibid. 42, p. 96—108, V—ibid. 42, p. 317—325, VI—ibid. 43, p. 156—169.

Yasuda, S. & T. Arai, 1927: Physiological researches on the fertility in *Petunia violacea*. III. (Japanisch). Botanic. Magaz. Tokyo 41, p. 553—559.

Yasuda, Sadao, 1932: On the Special Substance that inhibits Self-fertilization. Physiological consideration on its nature based on the results of the experiments on the fertility of *Petunia violacea*. Botanic. Magaz. Tokyo 46, No. 544, p. 225—231.

*Zāmelis, A., 1931: Bedeutung der Genetik in der Systematik und Geographie der Pflanzen. Genetica 13, p. 151—182.

Zāmelis, A., 1932 a: Fruchtende *Lysimachia Nummularia* L. in Lettland. Acta Horti Botan. Universit. Latviensis 6, p. 122.

Zāmelis, A., 1932 b: Ueber Entstehung neuer Sippen durch Monogenesis. (Vorläufige Mitteilung). Acta Horti Botan. Universit. Latviensis 6, p. 193—202.

*Zāmelis, A., 1932 c: Verbreitung der Pseudogamie und Androgenesis im Pflanzenreich. (Manuskript).

*Darin die weitere Literatur.

Pseidogāmija pie pašsterilas *Veronica pinnata* L., apputinot ar *V. longifolia* L. ziedputekšiem.

A. Zāmelis un A. Melderis.

Latvijas Universitātes Botāniskā dārzā kultivētās Sibīrija izplatītās *Veronica pinnata* L. vienīgais īpatnis vairākus gadus no vietas nav devis sēklu. Bet apputinot to ar *Veronica longifolia* L. ziedputekšiem iegūtas sēklas, no kurām izdīguši nevis bastardi, bet mātes augam pilnīgi līdzīgi īpatņi. Šis ir otrs gadījums, kur pašneauglīgam augam konstatēta pseidogāmija (šķietamā apaugļošanās).

Darbā pārrunāta pašneauglības parādību pielietošana pseidogāmijas tipu noteikšanā, kā arī pseidogāmijas pielietošana pašneauglības pētījumos.

Ņemot vērā *Veronica* lielo polimorfismu un dažiem bastardiem novēroto auglību, ir pamats domāt, ka sugu un ražu izveidošanās norisēs šai ģintī zināma loma varētu būt arī pseidogāmijai, kas veicina drīzāku konstances resp. homozigotijas iestāšanos polihibridu pēctečos.

Ueber Entstehung neuer Sippen durch Monogenesis.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von A. Zämelis.

Das Konstantwerden ist ein wichtiger Vorgang bei der Ausbildung neuer Sippen. Die Entwicklung der durch Bastardierung oder Mutation entstandenen Mono-, Di- und überhaupt Oligohybriden zu homozygoten Biotypen verläuft auf dem gewöhnlichen Wege der Kombination verhältnismässig schnell. Dagegen kann eine vollständige Konstanz in der Nachkommenschaft der Polyhybriden auf diese Weise nur in ziemlich weit liegenden Generationen erreicht werden (Tab. I).

Anzahl heterozygoter Genpaare in F_1	n	1	2	...	10	...	20	...
Anzahl homozygoter	$\frac{1}{2^n}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$...	1.024	...	1.048.576	...
Kombinationen in F_2	$\frac{100}{2^n}$	50%	25%	...	0,1%	...	0,0001%	...

Tabelle I. Abnahme der relativen Anzahl homozygoter Kombinationen in F_2 bei Zunahme der Anzahl heterozygoter Genpaare in F_1 bei der freien Kombination der Gene.

Oft wird die Konstanz bei Polyhybriden durch Allopolyploidie erreicht (Federley 1913, Renner 1916, Winge 1917), wie das zytologisch und experimentell in mehreren Fällen der Art- und Gattungskreuzungen nachgewiesen worden ist¹.

Die Konstanz kann auch beim Uebergang von sexueller zu obligat apomiktischer Reproduktionsweise eintreten².

Auf Grund von unseren Studien über Pseudogamie⁴ und Androgenesis⁵ sind wir zur Ueberzeugung gekommen, dass diese Vorgänge³, sowie die autonome Apomixis nicht selten bei der Ausbildung neuer Sippen eine Rolle spielen können.

*

Da die Erscheinungen der Pseudogamie (incl. Gynogenesis⁶) und Androgenesis (incl. Merogonie⁷), die als „fausse hybridation“⁸ oder Monolepsis⁹ bezeichnet worden sind, vom genetischen Gesichtspunkt viel Gemeinsames mit der autonomen Apomixis¹⁰ und somatischer Vermehrung (Monogonie) haben, wollen wir

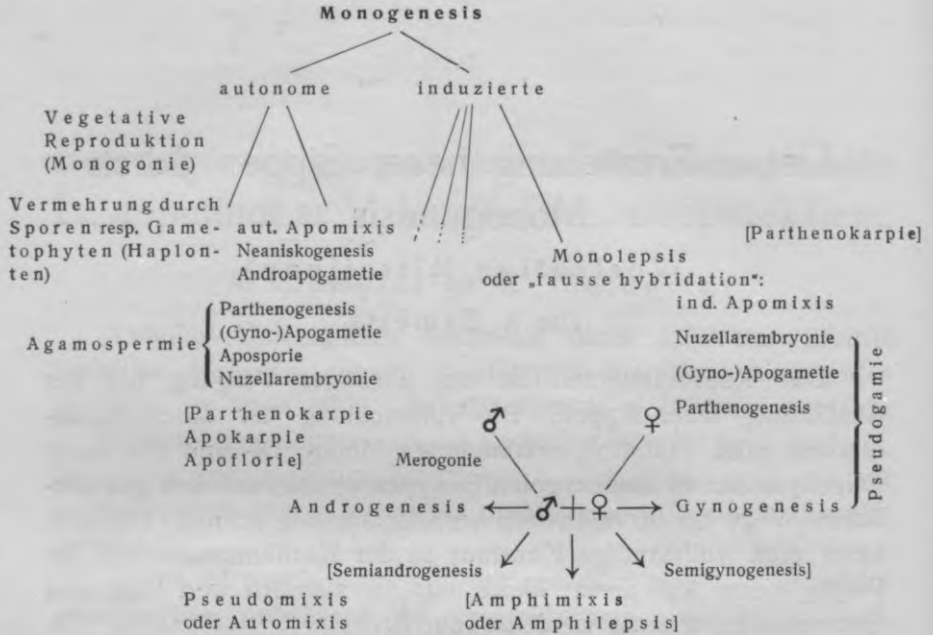


Tabelle II. Formen der Monogenesis.

diese Vorgänge als verschiedene Formen einer „Monogenesis“ betrachten (Tab. II). Mit dem neuen Namen „Monogenesis“ werden wir bezeichnen die Erzeugung der Individuen (Monogameten) mit Chromosomen nur eines Individuums wie auf dem Wege der Apomixis und ungeschlechtlicher Zeugung, wie durch Sporen, so auch der Befruchtung (Amphimixis¹¹ oder Amphilepsis¹²), aber mit nachfolgender Elimination der Chromosomen eines von beiden Elternindividuen (Gynogenese und Androgenese), oder der Befruchtung des kernlosen Plasmas (Merogonie), oder der Verschmelzung der somatischen Zellen oder Gameten eines und derselben Geschlechts und Individuums (Pseudomixis¹³ oder Pseudapogamie¹⁴ resp. Automixis¹⁵ durch Pädogamie¹⁶, Autogamie¹⁷ und Parthenogamie¹⁸).

*

Bei Monogenesis werden wir folgende vom genetischen Gesichtspunkt wichtige Typen unterscheiden (Abb. 1):

- I — eu-diploider oder eu-zygotischer, wenn der Monogamet von einer diploiden resp. unreduzierten Zelle entstanden ist;
- II — haploider oder azygotischer, wenn der Monogamet von einer haploiden resp. reduzierten Zelle entstanden ist;
- III — endodiploider oder endo-zygotischer, wenn der Monogamet von einer haploiden resp. reduzierten Zelle entstan-

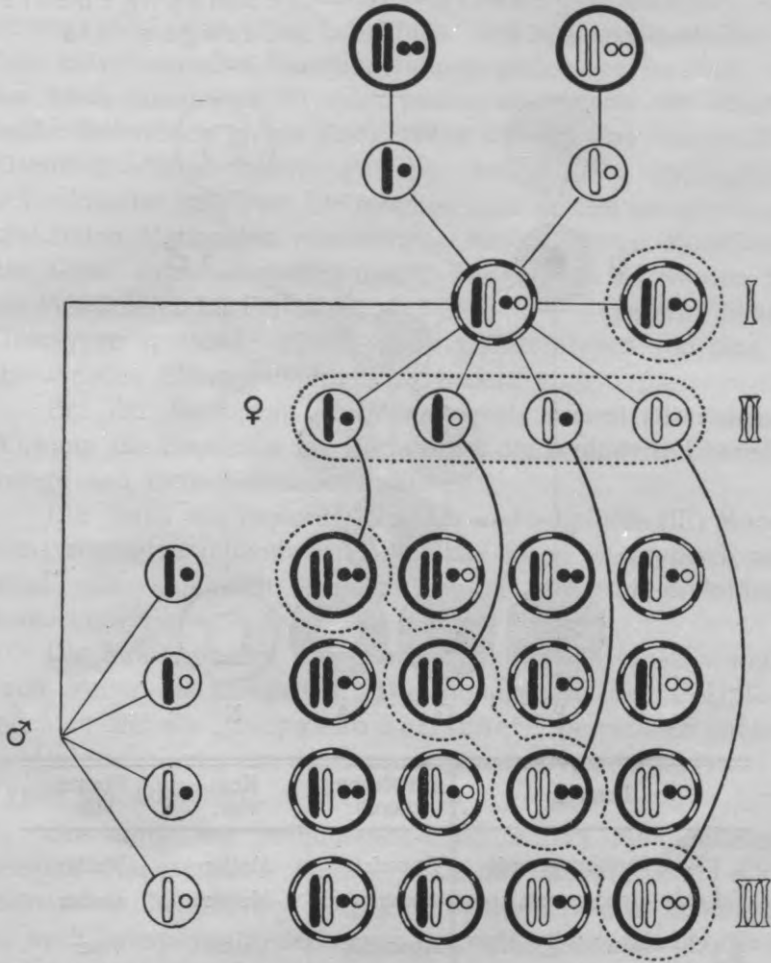


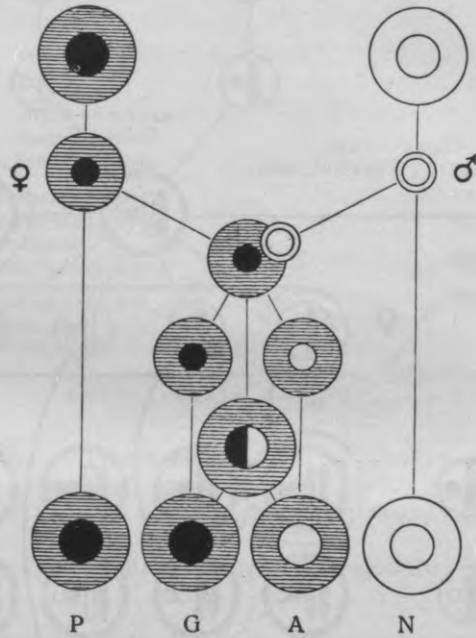
Abb. 1. Typen der Pseudogamie: I—eu-diploider, II—haploider, III—endo-diploider.

den ist, der aber nach einer „regulatorischen Chromosomenverdopplung“, Endo-duplikation¹⁹ oder somatischer Automixis (Pseudomixis) wieder diploid geworden ist;

IV — pseudo-endo-diploider oder pseudo-endo-zygotischer (oder automiktischer), wenn der Monogamet durch Automixis infolge der Kopulation von zwei Gameten eines und desselben Geschlechts und Individuums entstanden ist, ohne Beteiligung der Gameten des anderen Geschlechts oder mit Elimination deren Kerne (z. B. des Kerns der Eizelle bei dispermatischer Befruchtung²⁰).

Bei der gametischen Monogenese sind ausserdem nach der Erzeugungsweise und Kern-Plasma-Konstitution der Monogameten folgende Formen zu unterscheiden (Abb. 2):

P — Parthenogenesis²¹ N — Neaniskogenesis²²
 G — Gynogenesis A — Androgenesis



Form	Entstehung durch:	Kern von:	Plasma von:
♀	P — Parthenogenesis	Mutter	Mutter
	G — Gynogenesis	Mutter	Mutter
♂	N — Neaniskogenesis	Vater	Vater
	A — Androgenesis	Vater	Mutter

Abb. 2. Formen der gametischen Monogenesis.

*

Die sämtlichen durch die eu-diploide (I) Monogenesis erzeugten Individuen sind, wenn die Mutation oder vegetative Ausspaltung nicht mitgespielt hat, immer untereinander gleich. Bei der weiblichen Monogenesis (Parthenogenesis, Gynogenesis, Apogamie²³) sind die Monogameten, ähnlich wie bei der vegetativen Vermehrung, dem Mutterindividuum vollständig gleich²⁴. Bei der männlichen Monogenesis, näml. bei Neaniskogenesis werden die Monogameten ebenso dem Elternindividuum (Vaterindividuum) vollständig gleich, dagegen bei Androgenesis²⁵ können die Monogameten infolge der Plasmawirkung des Mutterindividuum vom Vaterindividuum auch abweichend sein, jedoch untereinander gleich.

Die durch die haploide (II)²⁶ oder endo-diploide (III)²⁷ Monogenesis erzeugten Individuen sind alle untereinander und dem entsprechenden Elternindividuum gleich nur im Fall, wenn das letzte homozygot ist (und gewiss auch wenn die Plasmone beider Individuen gleich sind). Wenn dagegen das entsprechende Elternindividuum heterozygot ist, werden die Monogameten untereinander und vom Elternindividuum in den entsprechenden spaltenden Merkmalen verschieden. Bei der freien Kombination der Gene (ohne „crossing-over“, Mutation u. a.) werden diese ein Mendelieren im Verhältnis 1:1:1:1: . . . zeigen, in soviel Genotypen spaltend, wieviel vitale Gametentypen von dem entsprechenden Elternindividuum produziert wird.

Bei der haploiden (II) Monogenesis kommt ausserdem zur Wirkung die Haploidie als solche resp. die veränderte Chromatinmenge und Kern-Plasma-Relation.

Die durch die haploide (II) oder endo-diploide (III) Monogenesis erzeugten Individuen sind in der Regel genotypisch rein²⁸, näml. die haploiden — azygot²⁹ und die endo-diploiden — homozygot³⁰.

Die Monogameten von allopolyploiden Individuen vermögen auch weiter zu ausspalten. Die Monogenesis der Polyplonten möchten wir als „polygenomatische“³¹ bezeichnen (Abb. 3), zur Unterscheidung von den besprochenen „digenomatischen“ Typen der Diplonten.

Die durch die pseudo-endo-diploide (IV) Monogenesis erzeugten Nachkommen können, falls das entsprechende Elternindividuum heterozygot war, eine Spaltung wie in homozygote, so auch heterozygote Genotypen zeigen³², gleich wie bei der normalen bisexuellen Zeugung.

*

Die Konstanz kann durch die Monogenesis auf zweierlei Weisen erreicht werden:

1. durch das Eintreten der obligat-apomiktischen Monogenesis, wobei durch die eu-diploide (eu-zygotische) Monogenesis die Konstanz auch bei heterozygoten Formen erreicht werden kann;

2. durch die Ausspaltung der Hybriden in homozygote amphimiktische Monogameten infolge der induzierten oder autonomen endo-diploiden (endo-zygotischen) oder haploiden (azygotischen) Monogenesis.

Durch die haploide (azygotische) Monogenesis können aus polygenomatischen Sippen neue konstante Sippen mit kleinerer Genomenanzahl sich herausbilden (Gegensatz zur Entstehung neuer Sippen durch die „indirect chromosome binding“³³ resp. Allopolyploidie).

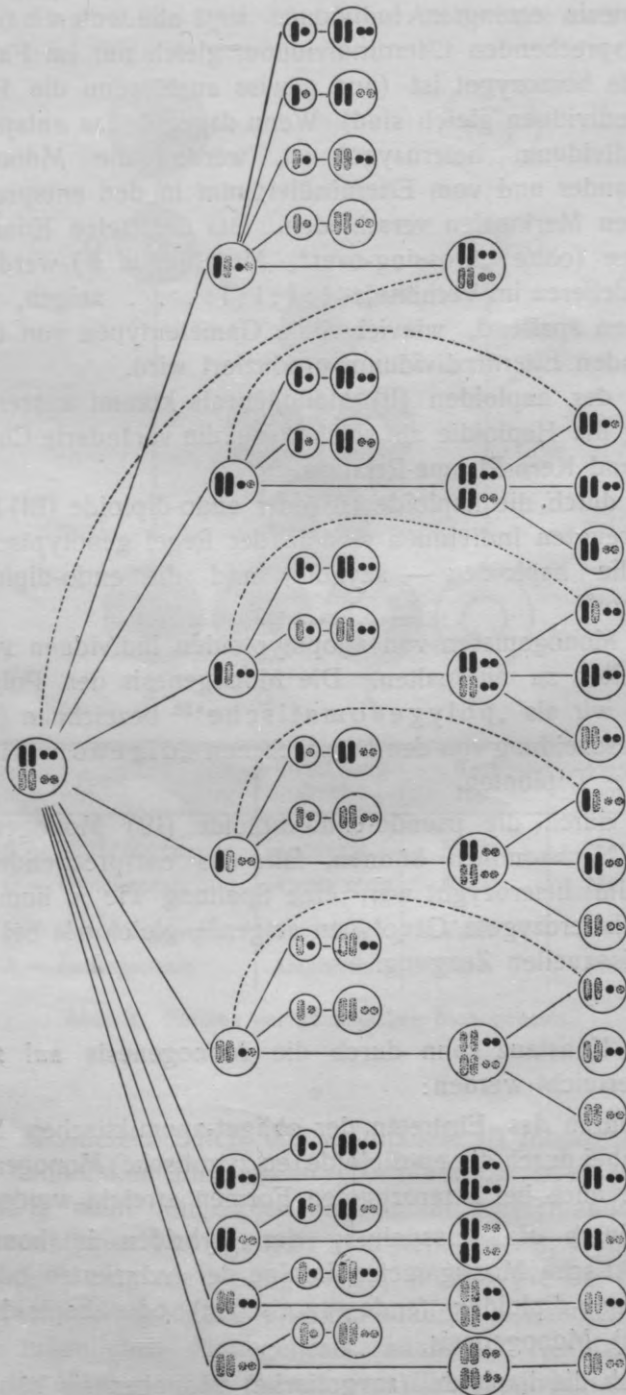


Abb. 3. Polygenomatische Monogenesis.

Da bei Kreuzungen zwischen phylogenetisch weit stehenden Sippen oft zugleich Pseudogamie und Androgenesis eintreten, kann die endo-diploide und haploide Monogenesis die Ausbildung neuer konstanten Sippen bei Art- und Gattungsbastardierungen ziemlich begünstigen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in mehreren polymorphen Kreisen die „spaltenden“ Typen der Monogenesis bei der Entstehung neuer Formen eine Rolle gespielt haben⁸⁴.

Induzierte Monogenesis wird nicht nur durch Art- und Gattungs⁸⁵-, sondern auch Familien- und Klassen-fremden⁸⁶ Pollen und Sperma, sogar durch Verletzungen⁸⁷ ausgelöst.

Die Pseudogamie, ähnlich der obligaten Apomixis, kann auch als isolierender Faktor wirken⁸⁸.

Eine ausführlichere Behandlung der die Monogenesis betreffenden Fragen, sowie der Literaturnachweis⁸⁹ sollen an einer anderen Stelle gegeben werden.

¹ siehe Zusammenstellungen bei Bělař (1928), Karpetschenko (1929), Renner (1929), Müntzing (1932), Hermine Auseklis & Zāmelis (1932), Winge (1932).

² wie z. B. bei *Hieracium*, *Taraxacum*, *Alchemilla*, *Polyxenus lagurus* (Tausendfüßler) u. a.; über Verbreitung der Apomixis siehe Winkler (1908, 1920), Ernst (1918), Ankel (1927, 1929), Schnarf (1929, 1931), Rosenberg (1930), Vandel (1931).

³ über Verbreitung der Pseudogamie und Androgenesis im Pflanzenreich siehe Zusammenstellungen bei Ernst (1918), Kuhn (1930), Zāmelis (1932 c, im Manuskript).

⁴ Focke (1881). ⁵⁻⁶ Wilson (1925). ⁷ Delage (1899). ⁸ Millardet (1894). ⁹ Bateson (1902). ¹⁰ Winkler (1908). ¹¹ Weismann (1891). ¹² Bateson (1902). ¹³ Winkler (1908). ¹⁴ Farmer & Digby (1907). ¹⁵⁻¹⁸ Hartmann (1909). ¹⁹ Jørgensen (1928).

²⁰ bei *Triton*, Echinodermen, *Oenothera* u. a.

²¹ Aristoteles.

²² Statt der „parthénogenèse de la microgamète“ (Giard 1889) oder „parthénogenèse mâle“ (Vandel 1931) wollen wir die Erscheinung besser mit dem Namen „Neanskogogenesis“ (von νεάνισκος ein Jüngling, junger Mann und γένεσις Entstehung, Erzeugung) bezeichnen. Somit bekommen wir eine einheitliche Terminologie in bezug auf die oben erwähnten Erscheinungen.

²³ Renner (1916).

²⁴ z. B., bei *Hieracium*- (Ostenfeld 1910, 1912) und *Daphnia*- (Wasserfloh; Agar 1920) Bastarden.

²⁵ z. B., im Fall der Diplo- resp. Polyploidie der Pollenkörner und Spermatozoiden.

²⁶ Ausspaltung der Bastarde infolge der haploiden Monogenesis beobachtet: bei haploiden Gametophyten der Algen *Chlamydomonas* (Pascher 1916, 1918), *Spirogyra communis* × *S. varians*, *S. varians* × *S. porticalis* (Transeau 1919) und *Gonium pectorale* (Schreiber 1925), der Pilzen *Phycomyces Blakesleeanus* (Burgeff 1915), *Coprinus comatus*, *C. Friesii*, *C. filamentarius* resp. *lagopus*, *C. radians*, *C. rostrupianus*, *C. micaceus* u. a. (Mounce 1921, 1922, Vandendries 1922—1930, Brunswik 1924—1926, Hanna 1925, Newton 1926 u. a.), *Aleurodiscus polygonius* (Kniep 1922), *Schizo-*

phyllum commune (Kniep 1922, 1928), *Hypholoma fasciculare* (Funke 1924), *Collybia velutipes* (Zattler 1924, 1925), *Pholiota mutabilis* (Harder 1927), *Neurospora sitophila* (Dodge 1927, 1928, Wilcox 1928) u. a. (vgl. Kniep 1929), des Lebermooses *Sphaerocarpos Donnellii* (Allen 1926—1930), des Laubmooses *Funaria hygrometrica* (Fr. von Wettstein 1924), der Farne *Polystichum angulare* und *Scolopendrium vulgare* (Irma Andersson-Kottö 1927, 1931), ausserdem auf indirektem Wege an homozygoten Sporophyten von „geselbsteten“ Protallien von *Scolopendrium vulgare*-Bastarden (Lang 1923), bei männlichen Gametophyten der Angiospermen *Drosera rotundifolia* × *D. anglica* (Rosenberg 1906), *Oenothera Lamarckiana* × *Oe. muricata* (Renner 1919), *Oryza sativa* (Parnell 1921), *Zea Mays* (Demerec 1924, Brink & Mc. Gillivray 1924, Longley 1925, Kisselbach & Peterson 1925) u. a., bei weiblichen Gametophyten der Angiospermen *Zea Mays* (Brink 1925) u. a., in letalen Faktoren bei mehreren Arten; bei Sporophyten der *Oenothera Lamarckiana-de Vries*, deren normale diploide Pflanze, bestäubt mit dem Pollen von *Megapterium missouriense* gab 8 haploide *Lamarckiana*- und 10 haploide *lata*-Individuen (Davis 1931); bei Tieren (möglich jedoch nicht haploide, sondern endo-diploide Monogenesis; vgl. Petrunkevitch 1901, Vandel 1931) durch arrhenotoke Parthenogenesis bei *Apis mellifica*, deren Rassen *A. ligustica*, *A. carnica* u. a. (Honigbiene; Zierzon 1854, Nachtsheim 1913, Newell 1915, Armbruster & Nachtsheim & Römer 1917, Zander 1923, Michailoff 1931 u. a.) und *Habrobracon brevicornis* und *H. juglandis* (Schlupfwespe; P. W. Whiting 1918—1932, Anna R. Whiting 1925—1931, mit Mitarbeitern); ist bei gelegentlich haploiden Pflanzen (vgl. Zusammenstellungen bei Kuhn 1930 u. Zämelis 1932 c im Manuskript) und Tieren (vgl. Zusammenstellungen bei Ankel 1929 u. Vandel 1931) zu suchen.

²⁷ Ausspaltung der Bastarde infolge der endo-diploiden Monogenesis beobachtet: bei diploiden Sporophyten der Angiospermen durch Pseudogamie bei *Fragaria vesca* nach Bestäubung mit dem Pollen von *F. chiloensis* und *F. virginiana* (East 1930) und möglich auch bei *Lilium Martagon* nach Bestäubung mit dem Pollen von *L. Hansonii* (van Tubergen 1906, Winkler 1920); bei Tieren durch thelytoke Tycho-parthenogenesis bei *Clitumnus cuniculus* (Stabheuschrecke; Fryer 1914), sowie bei *Apotettix eurycephalus*, *Paratettix texanus*, *Telmatettix aztecus* und *Tettigea parvipennis pennata* (Heuschrecken; Nabout 1925, 1929); durch amphoterotoke Tycho-parthenogenesis bei *Tephrosia crepuscularia* × *T. bistortata* (Schmetterling; Peacock 1925, Peacock & Harrison 1925, 1926); — der einzige bisher bekannte, jedoch noch genauer nachzuprüfende Fall einer Ausspaltung infolge der Androgenesis ist der der *Viola arvensis* (im Plasma von *V. bosniaca*), in Typen mit und ohne Honigstriche (Hermine Auseklis & Zämelis 1932).

²⁸ bei den komplex-heterozygoten *Oenothera*-Arten zeigen auch haploide Sporophyten die berühmten Eigenschaften der normalen Pflanzen: *Oe. franciscana*, bestäubt mit dem Pollen von *Oe. longifolia* gab haploide *franciscana*, die bei Selbstbestäubung *lata*-ähnlichen Typus erzeugte, der bei Kreuzung mit diploiden *franciscana scintillans*- und *semigigas*-Typen gab (Stomps 1931).

²⁹ Armbruster (1917). ³⁰ Bateson (1902).

³¹ ist, z. B., bei *Digitalis purpurea* zu erwarten (vgl. Gertraud Haase-Bessell 1921, 1927, Alvine Lidurts 1932 in Zämelis & Melderis 1932).

³² ist bisher noch nicht konstatiert worden.

³³ Winge (1917, 1932); die sogen. „Winge's Theorie“.

³⁴ möglich bei *Orchidaceae* (vgl. Rolfe 1890, Hurst 1898, 1900, 1903, 1925, Ledien 1907, Suessenguth 1923), *Rubus* (vgl. Lidforss 1905, 1907, 1914, Gustafsson 1930), *Potentilla* (vgl. Müntzing 1928, 1931), *Rosa* (Gustafsson 1931 hat jedoch kein Recht aus seinen Kastrationsversuchen den Schluss auch in bezug auf induzierte Apomixis resp. Pseudogamie zu übertragen), *Veronica* (vgl. Zämelis & Melderis 1932), *Hieracium* (vgl. Mendel 1869, Ostenfeld 1904, 1910, 1912), bei Nematoden (vgl. Vandel 1931), Schmetterlingen (vgl. Peacock 1925, Peacock & Harrison 1925 1926) u. a. In bezug auf das *Erophila*-Problem möchten wir aber ein Zitat aus dem Briefe von Ö. Winge (vom 21. März 1932) anführen: „... Die cytogenetischen Untersuchungen über die *Erophila*-Kleinarten habe ich durch die letzten Jahren stark erweitert und verschiedene Kreuzungen gemacht, aber in keinem einzigen Fall erhielt ich die Muttertype, so ich betrachte es als ausgeschlossen, dass Apogamie oder Pseudogamie bei *Erophila* existiere. Die von Lotsy und von Bannier seinerseits gefundene Resultate müssen auf ungenügende Technik beruhen. Die Kreuzungen müssen absolut unter (Binokular) Mikroskop ausgeführt werden. Eingebildete Fälle von Pseudogamie wird man natürlich oft finden, wenn die Pollinierung ungenügend kontrolliert wird“.

³⁵ z. B., Pseudogamie infolge der Bestäubung der Orchidee *Zygopetalum Mackayi* mit dem Pollen von Orchideengattungen *Calanthe*, *Laelia*, *Lycaste*, *Odontoglossum*, *Oncidium* und *Vanda*, oder des *Epidendrum* mit *Dendrobium*, oder des *Paphiopedilum* mit *Laelia* u. a. (Rolfe 1890, Hurst 1898, 1900, 1903, 1925, Ledien 1907, Suessenguth 1923), bei Kreuzungen *Zephyranthes* × *Hippeastrum* (Worsley 1906), *Amaryllis* × *Vallota* (Hudson 1910), *Tripsacum* × *Zea* (Collins & Kempton 1916), *Brassica* × *Raphanus* (Kakizaki 1925), *Fragaria* × *Duchesnea* (Mangelsdorf & East 1927), *Nicotiana* × *Petunia* (Savelli 1928, Kostoff 1930, 1931), [*Nicotiana* × *Verbascum Splendore* 1915, nach Savelli 1926 jedoch „fosse basata“], *Eruca* × *Erucaria*, *Camelina* × *Neslea* (Zämelis 1928, im Vortrag; bedarf jedoch Nachprüfung), *Duchesnea* × *Potentilla* (Zämelis 1930 im Manuskript; in Zelma Brūksšs 1931), *Oenothera* × *Hartmannia*, *Oenothera* × *Megapterium*, *Oenothera* × *Raimannia* (Davis 1931), bei Echinodermen (Baltzer 1909).

³⁶ z. B., bei Kreuzungen *Orchis* × *Fritillaria* (Strasburger 1886), *Lilium* × *Phyllocactus* (Grants 1932, unveröffentlicht), Echinodermen × Würmer, Echinodermen × Mollusken (Godlewski 1906, 1911, Kuppelwieser 1908, 1912).

³⁷ z. B., Embryonenbildung bei *Oenothera Lamarckiana* nach Quetschen und Anstichen der Fruchtknoten (Haberlandt 1921, 1922), bei *Liparis latifolia* (Treub 1883) und *Ficus Roxburghii* (Cunningham 1888) nach Insektenstich.

³⁸ Verbindungen *Hypericum perforatum* Biotypen „Leipzig“ mit „Münster“ (Farenholtz 1927) und *Potentilla argentea* „Dalby“ ($n=14$ Chromosomen; kleine, ganz prostrate Form) mit „Lomma“ ($n=30-40$; ganz aufrecht, hoch und kräftig) (Müntzing 1928, 1931) lieferten nur Pflanzen vom Muttertypus. Somit sind hier Rassen einer und derselben linneischen Art miteinander nicht bastardierungsfähig. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass induzierte Monogenese sogar bei Selbstbestäubung auftritt.

³⁹ Aufschriften zitierter Arbeiten (1924—1932) sind in „Resumptio Genetica“ zu finden.

Par jaunu veidu izcelšanos monoģenēzes kārtā.

(Iepriekšējs ziņojums.)

A. Zāmelis.

Ar vārdu „monoģenēze“ autors apzīmē īpatņu („monogametu“) rašanos ar tikai viena vecāko īpatņa chromosomām (kodolu), kā bez apaugļošanās, tā arī apaugļošanās kārtā, bet tad otra vecāko īpatņa chromosomām aizejot bojā (tab. II). Autors izšķir sekošus no iedzimtības mācības viedokļa svarīgus tipus (att. 1): I eidiploido (monogameti izveidojas no šūnām ar nereducētu chromosomu skaitu, visi vienādi un aizvien līdzīgi attiecīgam vecāko īpatnim, kaut arī pēdējie būtu heterozigoti (jaukti), gluži kā pie veģetatīvās vairošanās; konstatēts kā augiem, tā dzīvniekiem), II haploido (no šūnām ar reducētu chromosomu skaitu; heterozigotu vecāko monogameti dažādi, aizvien tīri (azigoti); konstatēts augiem, dzīvniekiem vēl jāpierāda), III endodiploido (no šūnām ar reducētu chromosomu skaitu, vēlāk top diploidi; heterozigotu vecāko monogameti dažādi, aizvien tīri (homozigoti); konstatēts kā augiem, tā dzīvniekiem) un IV pseidoendodiploido (divām vienāda dzimuma un viena īpatņa šūnām saplūstot; heterozigotu vecāko īpatņi dažādi, kā homozigoti, tā heterozigoti; skaldīšanās nav vēl konstatēta). Gametiskā monoģenēzē izšķirami vēl šādi veidi (att. 2): partenģenēze (no neapaugļotām olšūnām), ģinoģenēze (pēc apaugļošanās tēva kodols aiziet bojā), neāniskoģenēze (autora apzīmējums „vīrišķai partenģenēzei“) un androģenēze (pēc apaugļošanās mātes kodols aiziet bojā). Allopoliploīdu vecāko monogameti var būt arī heterozigoti un tālāk skaldīties — poliģenomatiskā monoģenēze (att. 3); nav vēl konstatēts. No poliploīdām sugām haploīdās (azigotās) monoģenēzes kārtā var izveidoties jaunas di(oligo)ploīdas rases (pretstats allopoliploīdijai „Winge's teorijā“). Pamatojoties uz saviem un savu līdzstrādnieku pētījumiem par monoģenēzes parādībām, it sevišķi par pseidogāmiju (monogametu rašanos krustojumos, ar mātes kodolu un plasmu) un androģenēzi, autors nācis pie pārliecības, ka monoģenēzes „skaldošiem“ tipiem (haploīgam un endodiploīdam) var būt zināma loma konstantu veidu izveidošanās gaitā, it sevišķi no polihibrīdiem, sugu un ģinšu krustojšanās gadījumos.

Saturs

1931

Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis

VI

Red. N. MALTA

R i g ā

1 9 3 1

Armijas spiestuve, Rīgā, Muižas ielā Nr. 1.

*Redakcijas piezīme: Šī sējuma 2./3. burtnīcas rediģēšanā da-
libu ņēmis privātdocents A. Zāmelis.*

*Anmerkung der Redaktion: Bei der Redigierung des Hef-
tes 2/3 dieses Bandes hat Herr Privatdozent A. Zāmelis teilgenommen.*

Izdots (Herausgegeben):

1.— 5. drukas loksnes (Druckbogen) 2. VI. 1931.

6.—13. drukas loksnes (Druckbogen) 12. X. 1932.

Saturs.

Inhalt.

- Auseklis, Hermine, und Zāmelis, A., Ein schon von F_1 an konstanter Bastard — *Viola artificiosa* Ausekl., erhalten durch Kreuzung von *V. bosniaca* Form. ♀ mit *V. arvensis* Murr. ♂ (Jau ar F_1 konstants bastards *Viola artificiosa* Ausekl., iegūts krustojot *V. bosniaca* Form. ♀ ar *V. arvensis* Murr. ♂) 95—121
- Melderis, A., Genetical and Taxonomical Studies in the Genus *Erythraea* Rich. I. (Ģenētiski un sistēmātiski pētījumi ģintī *Erythraea* Rich. I.) 123—158
- Melderis, A., and Viksne, A., Notes on the Genus *Lathyrus*. I. Chromosome Numbers. II. Interspecific Crossing-experiments. (Chromosomu skaitļi un sugu krustojumi ģintī *Lathyrus*) 90—94
- Ozoliņa, Emīlija, Ueber die höhere Vegetation des Usma-Sees. (Par Usmas ezera augstāko veģetāciju) 1—74
- Viksne, A., Notes sur la variabilité de la première génération de l'hybride *Rosa rugosa* Thunb. ♀ × *R. pimpinellifolia* L. forma *flore pleno* ♂. (Piezīmes par bastarda *Rosa rugosa* Thunb. ♀ × *R. pimpinellifolia* L. forma *flore pleno* ♀ pirmās paaudzes variabilitāti) 75—83
- Viksne, A., Über den experimentell erzeugten Bastard *Rubus Idaeus* L. ♂ × *R. saxatilis* L. ♂. (Mākslīgi iegūts bastards *Rubus Idaeus* L. ♀ × *R. saxatilis* L. ♂) 84—85
- Viksne, A., Vorläufige Mitteilung über die Kreuzungsversuche mit *Ribes* (1924—1931). (Iepriekšējs ziņojums par *Ribes* krustošanas mēģinājumiem (1924—1931)) 86—89
- Zāmelis, A., Fruchtende *Lysimachia Nummularia* L. in Lettland. (*Lysimachia Nummularia* L. ar augliem Latvijā) 122
- Zāmelis, A., Ueber Entstehung neuer Sippen durch Monogenesis. (Jaunu veidu izcelšanās monoģenēzes kārtā) 193—202
- Zāmelis, A., und Melderis, A., Pseudogamie bei der selbststerilen *Veronica pinnata* L. infolge der Bestäubung mit dem Pollen von *Veronica longifolia* L. (Pseudogāmija pie pašsterilas *Veronica pinnata* L., apputinot ar *V. longifolia* L. ziedputekšiem) 159—192

Augu (un dzīvnieku) nosaukumu saraksts.

Register der Pflanzen- (und Tier-) namen.

- Abrus L. 92.
 Acer L. 57.
 — platanoides L. 57.
 Achillea L. 66.
 — Millefolium L. 66.
 Acorus L. 27.
 — Calamus L. 25, 27, 31, 50, 62, 72.
 Acrocladium Lindb. 13, 35.
 — cuspidatum (L.) Lindb. 13, 15, 33, 35, 46.
 Adalia (*Animalia*) bipunctata L. 168, 190.
 — — (f.) annulata 168.
 — — (f.) 12-pustulata 168.
 — — (f.) 6-pustulata 168.
 — — (f.) impunctata 168.
 — — (f.) 4-maculata 168.
 — — (f.) simulatrix 168.
 — — (f.) sublunata 168.
 — — (f.) typica 168.
 — decempunctata L. 168, 190.
 — — (f.) bimaculata 168.
 — — (f.) 10-pustulata 168.
 — — (f.) typica 168.
 Adoxa L. 64.
 — Moschatellina L. 64.
 Adoxaceae 64.
 Aegagropila holsatica Kuetz. 9, 12, 14, 28, 70.
 Aegilops L. 127.
 — ovata L. × Triticum dicoccoides Schrank 97.
 — — × Triticum durum Desf. 97.
 Aegilotricum Tscherm. 97.
 Aesculus carnea Willd. 97.
 — Hippocastanum L. × Pavia L. 97.
 Aegopodium L. 59.
 — Podagraria L. 59.
 Agropyrum P. B. 43.
 — repens (L.) P. B. 127.
 — aristatum (Döll.) Volkart 43.
 Agrostis L. 41.
 — alba L. 41, 53, 73.
 — — (var.) prorepens (Koch) Aschers. 39, 41, 47, 71.
 — canina L. 37, 41, 42, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 64, 73.
 — — (var.) genuina Godr. et Gren. 41.
 — — (var.) varians (Thuill.) A. et G. (f.) flaviflora Schov. 41.
 — vulgaris With. 41, 73.
 Alchemilla L. 56, 140, 199.
 — pastoralis Bus. 56.
 Alektorolophus Haller 63.
 — major (Ehrh.) Rchb. 63.
 — minor (Ehrh.) Wimm. u. Grab. 63.
 Aleurodiscus polygonius (Pers.) v. Höhn. et Litsch. 199.
 Alisma L. 24, 39.
 — arcuatum Mich. 39.
 — graminifolium Ehrh. 15, 23, 27, 32, 39, 53, 71, 74.
 — — (f.) angustissimum (DC.) A. u. G. 24.
 — — (f.) pumilum (Nolte) 24, 40.
 — — (f.) terrestre Glück 39.
 — — (f.) typicum (Beck-Managetta) 24.
 — Plantago (L.) Mich. 14, 46, 53, 59, 61, 71, 72.
 — — (var.) lanceolatum Schultz 24, 39.
 — — — (f.) terrestre Glück 39.
 — — — (var.) latifolium Kunth 24, 39.
 — — — (f.) terrestre Glück 39.
 Alismataceae 23, 39.
 Allium Schoenoprasum L. 155.
 Alnus L. 50.
 — glutinosa (L.) Gaertn. 36, 50, 57, 73.
 — — (var.) vulgaris Sprach (f.) typica Gall. 50.
 — — — (f.) parvifolia (O. Kuntze) Gall. 50.
 Alopecurus L. 40.
 — geniculatus L. 40.
 Amaryllis L. 201.

- Andropogon Sorghum Brot. 127.
 Anemone Tournefort 52, 120.
 — Hepatica L. 52.
 — nemorosa L. 52, 73.
 — silvestris L. × (multifida L. var.) magellanica 97.
 Anthoxanthum L. 40.
 — odoratum L. 40, 59, 64, 73.
 Antirrhinum L. 162, 170, 187, 189.
 — glutinosum Boiss. et Reut. 137.
 — — «Chorro» 168.
 — — «Orgiva» 168.
 — majus L. 137, 153, 177.
 — mollis 177.
 — Segovia 172.
 Apis (*Animalia*) carnica 200.
 — ligustica 200.
 — mellifica L. 200.
 Apotettix eurycephalus Hancock (*Animalia*) 200.
 Aquilegia L. 114.
 Araceae 27, 47.
 Archangelica Hoffmann 59.
 — officinalis Hoffmann 59.
 Arenaria L. 52.
 — serpyllifolia L. 52.
 Aspidium Swartz 36.
 — cristatum (L.) Sw. 36.
 — Dryopteris (L.) Baumg. 36.
 — spinulosum (Lam.) Sw. 36.
 — Thelypteris (L.) Sw. 36, 72, 73.
 Athyrium Roth 36.
 — Filix femina Roth 36.
 Aulacomniaceae 34.
 Aulacomnium Schwaegr. 34.
 — palustre (L.) Schwaegr. 34.
 Avena L. 42.
 — fatua L. s. ampl. 127.
 — pubescens L. 42.
 Balsaminaceae 57.
 Barbarea R. Br. 54.
 — stricta Andrzi. 54.
 Bartramiaceae 34.
 Betonica officinalis L. 155.
 Betula Tournefort 49.
 — concinna × pubescens × verrucosa Gunnarss. (f.) intermedia Gunnarss. 49.
 — concinna × pubescens × verrucosa Gunnarss. (f.) subpubescens Gunnarss. 49.
 — concinna × pubescens (f.) parvifolia × verrucosa Gunnarss. (f.) subparvifolia Gunnarss. 49.
 — concinna × pubescens (subsp.) suecica × verrucosa Gunnarss. (f.) subsuecica Gunnarss. 49.
 — (ad)pubescens Ehrh. (f. vel hybr.) 49.
 — pubescens (subsp.) suecica × verrucosa Gunnarss. (f.) intermedia Gunnarss. 49.
 — (ad) verrucosa Ehrh. (f. vel hybr.) 49.
 Betulaceae 49.
 Bidens L. 65.
 — cernuus L. 65.
 — tripartitus L. 48, 61, 65, 71, 72.
 — — (var.) pumilus Roth 65.
 Blysmus Panz. 44.
 — compressus (L.) Panz. 44.
 Borriginaceae 61.
 Brachytheciaceae 14.
 Brassica L. 201.
 — chinensis L. 190.
 — oleracea L. var. capitata L. 159, 162, 171, 175, 176, 189.
 — pekinensis Skeels 162, 190, 191.
 Briza L. 42.
 — media L. 42.
 Brunella Tournefort 61.
 — vulgaris L. 61.
 Bryaceae 33.
 Bryum sp. 33.
 Butomaceae 24, 40.
 Butomus L. 24, 40.
 — umbellatus L. 20, 24, 28, 40.
 — — (var.) valisneriifolia Sagorski 24, 25.
 Calamagrostis Adanson 41.
 — epigeios (L.) Roth 41.
 — lanceolata Roth 41.
 — neglecta P. B. 41.
 Calanthe R. Br. 201.
 Calla L. 47.
 — palustris L. 47.
 Calliergon (Sull.) Kindb. 13, 35.
 — giganteum (Schimp.) Kindb. 35.
 — megalophyllum Mikutowicz 13, 14, 33, 34, 35, 46, 70.
 — trifarium (Web. et Mohr) Kindb. 12, 13, 15.
 Callitrichaceae 30, 57.
 Callitriche L. 30, 57.
 — autumnalis L. 30.
 — polymorpha Lönnr. 57.
 — verna (L.) Lönnr. 57, 74.
 — sp. 30.

- Calluna* Salisbury 60.
 — *vulgaris* Salisbury 60.
Caltha L. 52.
 — *palustris* L. 46, 52, 53, 59, 72.
Camelina Crantz 201.
Campanula L. 65.
 — *patula* L. 65.
 Campanulaceae 65.
Campylium (Sull.) Bryhn. 34.
 — *chrysophyllum* (Brid.) Bryhn. 34.
 — *stellatum* (Schreb.) Bryhn. 34, 72.
 Caprifoliaceae 64.
Capsella Med. 54, 171.
 — *Bursa pastoris* (L.) Moench 54.
 — *Bursa pastoris* (L.) At. 137, 153.
 — — (cl.) *Corculatae* At. 138.
 — — — (gr.) *Occidentales* At. 138.
 — — — (gr.) *Septentrionales* At. 138.
 — — — (gr.) *Suecicae meridionales* At. 138.
 — — (cl.) *Cordatae* At. 138.
 — — — (gr.) *Australes* At. 138.
 — — — (gr.) *Meridionales* At. 138.
 — — — (gr.) *Septentrionales* At. 138.
 — — (cl.) *Rubelliformes* At. 137.
 — — — (gr.) *Sibiricae septentrionales* At. 138.
 — — — (gr.) *Suecicae meridionales* At. 138.
 — — (cl.) *Scolioticae* At. 137.
 — — — (gr.) *Sibiricae* At. 137.
 — — — (gr.) *Slavophilae et Scandinavicae* At. 137.
 — *grandiflora* Boiss. 162, 171, 176, 177.
 — *rubella* Reut. 177.
 — *tuscaloosae* Shull 177.
 — *Vigueri* Blaringham 177.
Cardamine L. 54.
 — *amara* L. 54, 58.
 — *bulbifera* (R. Br.) Ait.
 — *pratensis* L. 54, 61, 159, 160, 162, 170, 171, 173, 175, 176, 187.
Carex L. 14, 44.
 — *acutiformis* Ehrh. 46, 72.
 — *Buxbaumii* Wahlenb. 45, 46.
 — *canescens* L. 45.
 — *contigua* Hoppe 45.
 — *diandra* Roth 45.
 — *dioica* L. 44, 46, 54, 72.
 — *disticha* Huds. 45.
 — *elongata* L. 45.
 — *filiformis* 54.
 — *flava* L. 46.
 — — (subsp.) *lepidocarpa* Tausch 46.
 — — (subsp.) *Oederi* Ehrh. 46, 47, 71, 72.
 — — (subsp.) *vulgaris* Döll 46, 72.
 — *glauca* Murray 46.
 — *Goodenoughii* Gay 40, 43, 44, 45, 46, 72, 73.
 — — (subvar.) *chlorostachya* (Rchb.) Aschers. 45.
 — — (subvar.) *melaena* (Wimm.) Aschers. 45.
 — — (subvar.) *polygama* (Peterm.) 45.
 — *gracilis* Curtis 45, 72.
 — *hirta* L. 46.
 — *lasiocarpa* Ehrh. 41, 43, 46, 72.
 — *leporina* L. 45.
 — *limosa* L. 46, 54, 72.
 — *pallescens* L. 46, 73.
 — *panicea* L. 46, 72.
 — *paradoxa* Willd. 45.
 — *Pseudocyperus* L. 47.
 — *pulicaris* L. 45.
 — *riparia* Curtis 25, 47, 72.
 — *rostrata* Stokes 47, 72.
 — *stellulata* Good. 45.
 — — (var.) *pseudodivulsa* F. Schultz 45.
 — *stricta* Good. 14, 25, 31, 45, 46, 72.
 — *vesicaria* L. 46, 47, 72.
 — *vulgaris* Fr. 45, 52.
Carum L. 59.
 — *Carvi* L. 59.
 Caryophyllaceae 51.
Centaurea Jacea L. 140.
Centaureum Gilib. 123.
 — *pulchellum* (Sw.) Druce 139, 154.
 — — f. *palustre* 139.
 — *umbellatum* Gilib. × *vulgare* Rafn. 133.
 — *vulgare* Rafn.
 — — × *pulchellum* (Sw.) Druce 135.
Cerastium L. 51.
 — *caespitosum* Gilib. 51.
Ceratodon Brid. 33.
 — *purpureus* (L.) Brid. 33.
 Ceratophyllaceae 29.
Ceratophyllum L. 29.
 — *demersum* L. 29, 70.
Chara Vaillant 10.

- aspera (Detharding) Willdenow 9,
 10, 15, 23, 24, 27, 30, 32, 53, 68, 71.
 — — (f.) caespitosa Mig. 10.
 — — (f.) canescens Mig. 10.
 — — (f.) condensata Mig. 10.
 — — (f.) filiformis 10.
 — — (f.) longispina Mig. 10.
 — — (f.) vulgaris Mig. 10.
 — delicatula Ag. 15, 28, 29, 69, 71.
 — — (f.) bulbifera A. Br. 10.
 — foetida A. Br. (f.) palustris Mig.
 10, 68, 71.
 — fragilis Desvaux 9, 10, 11, 15, 30,
 32, 68.
 — — (f.) humilis Mig. 11, 71.
 — — (f.) lacustris Mig. 11, 71.
 — — (f.) laxa Mig. 11, 67, 69.
 — — (f.) normalis Mig. 11, 67, 68,
 69.
 — — (f.) rudicorticata Mig. 11.
 — — (ad f.) virgata (Kuetz.) Mig. 11.
 — intermedia A. Br. (f.) microptila
 Mig. 11, 69.
 Characeae 9.
 Chlamydomonas Ehrnb. 199.
 Chrysanthemum L. 66, 98, 120.
 — Leucanthemum L. 66, 73.
 — marginatum Raffill \times morifolium
 98, 120.
 Chrysosplenium L. 54.
 — alternifolium L. 54.
 Cicer L. 92.
 Cichorium Intybus L. 162, 176, 190.
 Cicuta L. 31, 59.
 — virosa L. 31, 59.
 Cirsium L. 66.
 — acaule Allioni 66.
 — arvense Scopoli 66.
 — lanceolatum Scopoli 66, 73.
 — palustre Scopoli 66.
 Climaciaceae 34.
 Climacium W. et M. 34.
 — dendroides (L.) W. et M. 34.
 Clitumnus cuniculus (*Animalia*) 200.
 Coccinellidae (*Animalia*) 168.
 Collybia velutipes Curt. 200.
 Comarum L. 55.
 — palustre L. 55, 72, 140.
 Compositae 65, 104.
 Coprinus comatus Fr. 199.
 — fimentarius (L.) Fr. 199.
 — Friesii Quel. 199.
 — lagopus Fr. 199.
 — micaceus (Bull.) Fr. 199.
 — radians (Desm.) Fr. 199.
 — rostrupianus Hans. 199.
 Coronaria L. 52.
 — Flos cuculi L. 52, 73.
 Corylus Tournefort 49.
 — Avellana L. 49, 73.
 Crassulaceae 54.
 Crataegus L. 55.
 — curvisepala Lindm. 55.
 Cratoneuron (Sull.) Roth 34.
 — filicinum (L.) Roth 34.
 — glaucum (Lam.) Broth. 34.
 Crepis L. 66, 114.
 — alpina L. 114.
 — paludosa Moench 66.
 — praemorsa Tausch 66.
 — tectorum L. \times alpina L. 114.
 Cruciferae 54, 154, 173.
 Cynosurus L. 42.
 — cristatus L. 42.
 — (l.) viviparus Willk. 42.
 Cyperaceae 27, 43.
 Daphnia (*Animalia*) 199.
 Datura L. 165, 187.
 Dendrobium Sw. 200.
 Deschampsia P. B. 41.
 — caespitosa P. B. 36, 43, 45, 46, 48,
 52, 56, 64, 73.
 — — (var.) altissima (Moench) Volk-
 kart 41.
 — — (var.) genuina (Rchb.) Volkart
 41, 42.
 — flexuosa Trin. 42.
 Dianthus L. 52.
 — deltoides L. 52.
 Dicranaceae 33.
 Dicranum Hedw. 33.
 — Bergeri Bland. 33.
 Digitalis L. 114, 159, 164, 165, 166,
 189.
 — ambigua Murr. \times lanata Ehrh.
 163, 164.
 — ferruginea L. 164.
 — lanata Ehrh. 165.
 — — \times lutea L. 163, 164, 165.
 — mertonensis Buxton & Newton 97.
 — purpurea L. 165, 179, 200.
 — — \times ambigua Murr. 97, 163, 164,
 165.
 — — \times lanata Ehrh. 163, 164, 165.
 — — \times purpurea L. (var.) alba 165.
 — — (var.) alba \times purpurea L. 165.
 Dipsacaceae 65.

- Drepanocladus* (C. Müll.) Roth 12, 34
 — *aduncus* (Hedw.) Moenk. 9, 12, 13, 14, 15, 67, 68.
 — — (var.) *Kneiffii* (Schpr.) Warnst. 13.
 — — — (f.) *pseudofluitans* (Sanio) Moenk. 13.
 — — (var.) *polycarpus* (Bland.) Br. 35.
 — *exannulatus* (Gümb.) Warnst. 12, 13, 34.
 — *fluitans* (L.) Warnst. 12, 13, 14, 15.
 — *revolvens* (Sw.) Warnst. 34, 72.
 — *Sendtneri* (Schimp.) Warnst. 34.
Drosera L. 54.
 — *anglica* Huds. 46.
 — *rotundifolia* L. 46, 54.
 — — \times *anglica* Huds. 200.
 Droseraceae 54.
Duchesnea Focke 201.
 Empetraceae 57.
Empetrum L. 57.
 — *nigrum* L. 57.
Epidendrum L. 201.
Epilobium L. 58, 114.
 — *Adenocaulon* Hausskn. 58.
 — *hirsutum* L. \times *montanum* L. 96.
 — *montanum* L. 58.
 — *palustre* L. 58, 71.
 — *parviflorum* Schreber 58.
 — *roseum* Schreber 58.
 — *rubescens* Rydb. 58, 74.
 Equisetaceae 14, 36.
Equisetum L. 14, 36.
 — *arvense* L. 36.
 — — (f.) *boreale* Rup. 36.
 — — (f.) *decumbens* G. Mey 36.
 — *Heleocharis* (Ehrh.) 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 25, 27, 28, 36, 37, 53, 59, 61, 69, 70, 72.
 — — (var.) *fluviale* (L.) Aschers. 15, 37.
 — — (var.) *limosum* (L.) Aschers. 15, 37.
 — *hiemale* L. 37.
 — *limosum* L. 10, 14, 37, 47, 50.
 — *palustre* L. 36, 44.
 — — (f.) *decumbens* Klinge 37.
 — *silvaticum* L. 36.
 Ericaceae 60.
Erigeron L. 65, 155.
 — *acer* L. 65.
Eriophorum L. 43.
 — *alpinum* (L.) Pers. 43.
 — *latifolium* Hoppe 43.
 — *polystachyum* L. 34, 41, 43, 53, 61, 63, 72.
Erophila DC. 156, 201.
 — *verna* E. Mey. 154.
Eruca Lam. 201.
Erucaria Gaertn. 201.
Erythraea Rich. 123, 126, 127, 128, 137, 138, 140, 147, 148, 152, 153, 154, 155, 156, 157.
 — *Aschersoniana* Asch. et Gr. 124, 135.
 — *australis* R. Br. 124.
 — *babylonica* Griseb. 124.
 — *Beyrichii* Torr. 124.
 — *capitata* Willd. 124, 127, 128, 154.
 — *caspica* (Fisch.) Griseb. 123, 124, 128, 129.
 — *Centaurium* (L.) Pers. 123, 124, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 143, 144, 147, 148, 151, 152, 153, 156, 157.
 — — (var.) *acutifolia* Kusn. 124, 133.
 — — — + *Centaurium* (var.) *laxa* Boiss. 133.
 — — — + *grandiflora* Biv. 133.
 — — (f.) «Alger» 145.
 — — (var.) *austriaca* (Ronn.) Meld. 124.
 — — (f.) «Berlin-Dahlem» 145.
 — — (f.) «Bukurești» 145, 157.
 — — (var.) *capitata* Koch 124, 133.
 — — — + (var.) *conferta* Wheld. et Salm. 133.
 — — — (f.) *subcapitata* (Wittr.) Wheld. et Salm. 124, 133.
 — — (f.) «Coimbra» 145.
 — — (var.) *conferta* Wheld. et Salm. 124, 133.
 — — (f.) «Glasgow» 145.
 — — (var.) *grandiflora* (Biv.) Griseb. 133.
 — — (f.) «Groningen» 145.
 — — (f.) «Heidelberg» 145.
 — — (f.) «Jelgava» 149.
 — — — \times *Centaurium* (f.) «Jelgava» 149.
 — — — \times — (f.) «Koknese» 149.
 — — — \times — (f.) «Zalite» 149.
 — — — \times *maritima* Pers. 149.

- — — × pulchella (Sw.) Fries
 (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 149.
 — — — × vulgaris (Rafn.) Wittr.
 (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 149.
 — — (f.) «Koknese» 150, 152.
 — — — × Centaurium (f.) «Jelgava» 150.
 — — — × — (f.) «Koknese» 150.
 — — — × — (f.) «Zālite» 150.
 — — — × maritima Pers. 150.
 — — — × pulchella (Sw.) Fries
 × (f.) «Daugavgrīva» 150.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 150.
 — — — × vulgaris (Rafn.) Wittr.
 (f.) «Daugavgrīva» 150.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 150.
 — — — (f.) «Köln» 145.
 — — — (var.) laxa Boiss. 124, 133.
 — — — (ssp.) major (Griseb., emend.
 Ronn.) Meld. 124.
 — — — (f.) «Montpellier» 145.
 — — — (f.) «Paris» 145, 147.
 — — — + pulchella. (Sw.) Fries 131,
 132.
 — — — (var.) rumelica Vel. 124.
 — — — (f.) «Stockholm» 145.
 — — — (var.) sublitoralis Wheld. et
 Salm. 124, 134, 135.
 — — — (var.) transiens Wittr. 124.
 — — — (f.) «Tübingen» 145.
 — — — (var.) typica Wittr. 133.
 — — — + Centaurium (var.) acu-
 tifolia Kusn. 133.
 — — — — (f.) subcapitata Wittr. 133.
 — — — + vulgaris (Rafn.) Wittr. 133.
 — — — (f.) «Zālite» 150, 152.
 — — — × Centaurium (f.) «Jelgava»
 150.
 — — — × — (f.) «Koknese» 150.
 — — — × — (f.) «Zālite» 150.
 — — — × maritima Pers. 150.
 — — — × pulchella (Sw.) Fries
 (f.) «Daugavgrīva» 150.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 150.
 — — — × vulgaris (Rafn.) Wittr.
 (f.) «Daugavgrīva» 150.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 150.
 — — — + vulgaris (Rafn.) Wittr. 133.
 — chilensis Pers. 140.
 — compressa Hayne (var.) occiden-
 talis Wheld. et Salm. 134.
 — conferta Pers. 124.
 — (sect.) Eu-erythraea Griseb. 124,
 127, 153, 157.
 — — (subsect.) Caespitosae (Ronn.
 pro sect.) Meld. 124.
 — — (subsect.) Parviflorae (Ronn.
 pro sect.) Meld. 124, 140.
 — — (subsect.) Vulgares Meld. 124.
 — — — (gr.) Centauria (Wittr. pro
 sect.) Meld. 124.
 — — — (gr.) Linariaefoliae (Wittr.
 pro sect.) Meld. 124.
 — glomerata Wittr. 124, 127, 128.
 — grandiflora Biv. 124.
 — gypsicola Boiss. et Reut. 124.
 — latifolia (s. ampl.) 132.
 — latifolia (s. l. sect. Boiss.) 132.
 — latifolia Sm. 124, 129, 130, 131,
 132.
 — linarifolia Pers. 124.
 — littoralis (Turn.) Fr. [= E. littora-
 lis (Turn.) Fr.] 127, 128.
 — — × pulchella (Sw.) Fries (= E.
 littoralis × pulchella) 135.
 — macrantha Hook. et Arn. 124.
 — major Hoffm. et Lk. 124.
 — maritima Pers. 124, 148, 150, 151,
 152, 153, 157.
 — — × Centaurium (L.) Pers. (f.)
 «Jelgava» 151.
 — — × — (f.) «Koknese» 151.
 — — × — (f.) «Zālite» 151.
 — — × maritima Pers. 151.
 — — × pulchella (Sw.) Fries (f.)
 «Daugavgrīva» 151.
 — — × — (f.) «Glasgow» 151.
 — — × vulgaris (Rafn.) Wittr. (f.)
 «Daugavgrīva» 151.
 — — × — (f.) «Kaņieris» 151.
 — Massonii Sweet 124.
 — Meyeri Bge. 124, 128, 129.
 — — + pulchella (Sw.) Fries 123,
 124, 128, 129.
 — microcalyx Boiss. et Reut. 124.
 — Morieri Corb. 124, 127, 128, 153.
 — Muellenbergii Griseb. 124.
 — nudicaulis Engelm. 124.
 — portensis Hoffm. et Lk. 124.
 — pulchella (Sw.) Fries 123, 124, 127,
 128, 129, 130, 132, 138, 140, 141,
 147, 148, 152, 153, 156, 157.

- — (f.) *contracta* Wittr. 141, 142, 143, 157.
 — — — × (f.) *contracta* Wittr. 142, 143.
 — — — × (f.) «Glasgow» 142, 143.
 — — — × (f.) *maxima* Schmidt 142, 143.
 — — (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × *Centaurium* (L.) Pers. (f.) «Jelgava» 149.
 — — — × — (f.) «Koknese» 149.
 — — — × — (f.) «Zālite» 149.
 — — — × *maritima* Pers. 149.
 — — — × *pulchella* (Sw.) Fries (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 149.
 — — — × *vulgaris* (Rafn.) Wittr. (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 149.
 — — f. «Glasgow» 141, 142, 143, 157.
 — — — × (f.) *contracta* Wittr. 143.
 — — — × (f.) «Glasgow» 143.
 — — — × (f.) *maxima* Schmidt 143.
 — — — × *Centaurium* (L.) Pers. (f.) «Jelgava» 149.
 — — — × — (f.) «Koknese» 149.
 — — — × — (f.) «Zālite» 149.
 — — — × *pulchella* (Sw.) Fries (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 149.
 — — — × *vulgaris* (Rafn.) Wittr. (f.) «Daugavgrīva» 149.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 149.
 — — (f.) *maxima* Schmidt 138, 141, 142, 143, 157.
 — — — × (f.) *contracta* Wittr. 142, 143.
 — — — × (f.) «Glasgow» 142, 143.
 — — — × f. *maxima* Schmidt 142, 143.
 — — (f.) *subelongata* Wittr. 138.
 — — (var.) *subelongata* (Wittr.) Wheld. et Salm. 138.
 — — (f.) *Swartziana* Wittr. 139.
 — — (var.) *typica* Wittr. (f.) *humilis* Wittr. 138.
 — *quitensis* H. B. et K. 140.
 — *ramosissima* Pers. 129, 132, 138, 149, 155.
 — — (var.) *latifolia* (Sm.) Rchb. 132.
 — *Roxburgii* G. Don. 124.
 — *sabaeoides* A. Gray 124.
 — *speciosa* A. Gray 124.
 — (sect.) *Spicaria* Griseb. 124.
 — *spicata* Pers. 124.
 — *subspicata* Vel. 124.
 — *suffruticosa* (Salzm.) Griseb. 124.
 — *tenuiflora* Hoffm. et Lk. 124, 129, 130, 131, 132, 155.
 — — (var.) *macranthera* Wittr. 132.
 — *trichantha* Griseb. 124.
 — (sect.) *Trichostylus* Griseb. 124, 128.
 — *triphylla* Schmidt 128.
 — *turcica* Vel. 124.
 — *Turneri* Wheld. et Salm. 124.
 — *uliginosa* Waldst. et Kit. 124, 128, 153, 158.
 — *vulgaris* (Rafn.) Wittr. 123, 124, 127, 134, 146, 147, 148, 152, 153, 156, 157.
 — — (var.) *Baileyi* (Wheld. et Salm.) Meld. 124.
 — — + *Centaurium* (L.) Pers. 134, 135, 146, 147.
 — — (f.) «Daugavgrīva» 150, 152.
 — — — × *Centaurium* (L.) Pers. (f.) «Jelgava» 150.
 — — — × — (f.) «Koknese» 150.
 — — — × — (f.) «Zālite» 150.
 — — — × *maritima* Pers. 150.
 — — — × *pulchella* (Sw.) Fries (f.) «Daugavgrīva» 150.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 150.
 — — — × *vulgaris* (f.) «Daugavgrīva» 150.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 150.
 — — (var.) *Friesii* (Wheld. et Salm.) Meld. 124.
 — — — (f.) *minor* (Wheld. et Salm.) Meld. 146, 147.
 — — (var.) *gotlandica* Wittr. 124.
 — — (f.) «Kaņieris» 151.
 — — — × *Centaurium* (L.) Pers. (f.) «Jelgava» 151.
 — — — × — (f.) «Koknese» 151.
 — — — × — (f.) «Zālite» 151.
 — — — × *maritima* Pers. 151.
 — — — × *pulchella* (Sw.) Fries (f.) «Daugavgrīva» 151.
 — — — × — (f.) «Glasgow» 151.
 — — — × *vulgaris* (f.) «Daugavgrīva» 151.
 — — — × — (f.) «Kaņieris» 151.
 — — (var.) *minor* Hartm. f. *connectus* Wittr. 135.
 — — — (f.) *typica* Wittr. 135.

- — (var.) *occidentalis* (Wheld. et Salm.) Meld. 124, 134, 135.
 — — — (verg.) — 146, 147.
 — — + *pulchella* (Sw.) Fries 135.
 — — (var.) *subprocumbens* Wittr. 124, 135, 136, 146, 147.
 — (sect.) *Xanthea* Rchb. 124, 153, 157.
Erythraeae 156.
Euchlaena perennis Hitchcock × *Zea* Mays L. 97.
Eupatorium L. 65.
 — *cannabinum* L. 62, 65.
Euphrasia L. 63.
 — *brevipila* Burn. et Greml. 63.
 — *curta* (Fries) Wettst. 63.
 — *gracilis* Fries (var.) *setulosa* K. R. Kupffer 63.
 — *stricta* Host 63.
Eurhynchium Bryol. 35.
 — *praelongum* (L.) Bryhn. 35.
Fagaceae 50.
Festuca L. 43.
 — *ovina* L. 43, 155.
 — *pratensis* Huds. 43.
 — *rubra* L. 43, 73.
Ficus Roxburghii Wall. 201.
Filipendula L. 55.
 — *hexapetala* Gilib. 55.
 — *Ulmaria* (L.) Maxim. 46, 55, 72, 73.
Fissidens Hedw. 12.
 — *Julianus* (Sav.) Schimp. 12, 13, 74.
Fissidentaceae 12.
Fontinalaceae 12.
Fontinalis L. 12.
 — *antipyretica* L. 12, 13, 14, 15, 20, 67, 68.
Fragaria L. 55, 75, 76, 81, 201.
 — *chiloensis* Duchesne 200.
 — *Helleri* Holz. × *bracteata* Hel. 97.
 — *vesca* L. 55, 200.
 — — «Fraisier des quatre saisons blanc» × *chiloensis* Holz. 112.
 — × *elatior* Ehrh. 112.
 — × *grandiflora* Ehrh. (var.) *Aroma* 113.
 — *virginiana* Dechesne 200.
Frangula L. 57.
 — *Alnus* Mill. 57, 73.
Funaria L. 33.
 — *hygrometrica* (L.) Sibth. 33, 200.
Funariaceae 33.
Fritillaria L. 201.
Fuchsia L. 113.
 — *cordifolia* Benth. 113.
 — — × *splendens* Zucc. 113.
 — *intermedia* Hemsley 113.
 — *splendens* Zucc. × *cordifolia* Benth. 113.
 — *virgata* Sweet × *fulgens* Moç. et Sesse 75.
Galeopsis L. 62, 98.
 — *pubescens* Bess. × *speciosa* Mill. 98.
 — *Tetrahit* L. 62, 98, 120.
Galium L. 32, 64.
 — *boreale* L. 64.
 — *Mollugo* L. 64.
 — *palustre* L. 32, 36, 48, 62, 64, 72, 73.
 — *uliginosum* L. 64, 72, 73.
 — *verum* L. 64.
Gentiana L. 61.
 — *Amarella* L. 61.
Gentianaceae 61, 154.
Geraniaceae 56.
Geranium L. 56.
 — *Robertianum* L. 56, 73.
Geum L. 55.
 — *rivale* L. 55, 73.
 — *urbanum* L. 55.
 — (— × *rivale* L.) × *montanum* L. 81.
Glechoma L. 61.
 — *hederacea* L. 61.
Glyceria R. Br. 26, 43.
 — *aquatica* (L.) Wahlbg. 26, 27, 43, 50.
 — *fluitans* (L.) R. Br. 27, 36, 43, 72.
Gnaphalium L. 65.
 — *dioicum* L. 65.
 — *silvaticum* L. 65.
 — *uliginosum* L. 65, 72.
Gonium pectorale Müller 199.
Gramineae 26, 40, 104.
Habrobracon (Animalia) brevicornis 200.
 — *juglandis* 200.
Hallorrhagidaceae 30, 58.
Hebe buxifolia 182.
 — *laevis* 182.
 — *salicifolia* 182.
Heleocharis R. Br. 27, 44.

- acicularis (L.) R. Br. 9, 10, 12, 13
14, 15, 22, 23, 24, 27, 30, 32, 35,
39, 44, 53, 71.
- palustris (L.) R. Br. 29, 36, 44, 47,
53, 71.
- pauciflora (Lightf.) Link 44.
- Helianthus annuus L. 152.
- cucumerifolius Torr. et Gray ×
× macropyllus Willd. 152.
- — × rigidus Desf. 152.
- — × tuberosus L. 152.
- Helodea Richard 25, 40.
- canadensis Rich. 9, 11, 13, 22, 23,
25, 26, 28, 29, 30, 32, 61, 67, 68,
69.
- — (f.) repens A. u. G. 40.
- Hemerocallis Thunbergii Bak. × au-
rantiaea Bak. 176.
- Heracleum L. 59.
- sibiricum L. 59.
- Herniaria L. 52.
- glabra L. 52.
- Hieracium L. 66, 164, 199, 201.
- Auricula L. 66.
- — × aurantiacum L. 75.
- Pilosella L. 66.
- Hippeastrum Herb. 179, 201.
- Hippuridaceae 31.
- Hippuris L. 31.
- vulgaris L. 31.
- Holcus L. 41.
- lanatus L. (var.) coloratus Rchb.
41.
- mollis L. 41.
- Hordeum sativum Jessen 127.
- Hottonia L. 31, 60.
- palustris L. 31, 59, 60, 61, 72.
- Hydrocharis Richard 25, 40.
- Morsus ranae L. 14, 16, 22, 25, 40,
46, 70.
- Hydrocharitaceae 25, 40.
- Hypericaceae 57.
- Hypericum L. 57.
- perforatum L. 57.
- — «Leipzig» 201.
- — «Münster» 201.
- quadrangulum L. 57.
- — × acutum Moench 75.
- Hypholoma fasciculare Huds. 200.
- Hypnaceae 12, 34.
- Impatiens L. 57.
- Noli tangere L. 57.
- Inula L. 65.
- britannica L. 65.
- Iridaceae 48.
- Iris L. 48.
- Pseudacorus L. 38, 48.
- Isoëtaceae 15.
- Isoëtes L. 15.
- echinospora Durieu 10, 15, 22, 28,
29, 71, 74.
- lacustris L. 9, 12, 13, 14, 15, 16,
23, 24, 30, 32, 53, 68, 71, 74.
- Juncaceae 28, 47.
- Juncus L. 28, 47.
- bufonius L. 47, 53, 71, 72.
- conglomeratus L. 47.
- compressus Jacq. 47.
- effusus L. 47.
- filiformis L. 36, 47.
- fuscoater Schreb. 47, 53, 71.
- lamprocarpus Ehrh. 47.
- nodulosus Whlbg. 47, 71.
- supinus Moench 39, 48, 53.
- — (var.) fluitans Fries 15, 22, 28,
29.
- Jungermanniaceae anacrogynae 33.
- Juniperus L. 37.
- communis L. 37.
- Knautia L. 65.
- arvensis (L.) Coult. 65.
- Labiatae 61.
- Lactuca L. 66.
- muralis Lessin 66.
- Iaelia Lindl. 201.
- Lathyrus L. 56, 90, 92, 93, 94.
- (subsect.) Aphaca Tourn. 91.
- (sect.) Archilathyrus Taub. 91.
- articulatus L. 90, 91, 93.
- (subsect.) Cicercula Moench 91.
- (subsect.) Clymenula DC. 91.
- Clymenum L. 90, 91.
- (subsect.) Eu-Lathyrus Ser. 91.
- hirsutus L. 93.
- latifolius L. 91.
- luteus (L.) Gren. 92.
- magellanicus Lam. 90, 91, 93.
- maritimus Bigel. 91.
- odoratus L. 90, 91, 93.
- (subsect.) Orobastrum Gr. et G.
91.
- (sect.) Orobus (L.) Taub. 91, 93.
- paluster L. 56.
- pannonicus L. 91, 92.
- pratensis L. 56, 90, 91, 92, 93.
- silvester L. 90, 91, 92.
- tingitanus L. 90, 91, 93.

- vernus (L.) Bernh. 90, 91, 92, 93, 94.
 Ledum L. 60.
 — palustre L. 60.
 Leguminosae 56, 93, 94.
 Lemna L. 28.
 — minor L. 26, 28, 61, 70.
 — trisulca L. 9, 13, 16, 28, 70.
 Lemnaceae 27.
 Lens Gr. et G. 92.
 Lentibulariaceae 31, 63.
 Leontodon L. 66.
 — autumnalis L. 66, 72.
 Leptandra Nutt. 185.
 Lilium L. 201.
 — Hansonii Leichtl. 200.
 — Martagon L. 200.
 Linaceae 57.
 Linaria L. 62, 170.
 — spuria. Willd. 119.
 — vulgaris Mill. 62, 176.
 Linum L. 57, 144, 160.
 — catharticum L. 57, 72.
 — usitatissimum L. 176.
 Liparis latifolia Lindl. 201.
 Litorella Bergius 31, 64.
 — lacustris L. 64, 71, 74.
 — — (f.) isoëtoides (Bolle) 9, 12, 13, 14, 15, 23, 24, 27, 30, 35, 53, 64.
 Lolium L. 43.
 — perenne L. 43.
 Lotus L. 56.
 — corniculatus L. 56.
 Luzula DC. 48.
 — campestris (L.) DC. (subsp.) multiflora (Ehrh.) Čelak. 48.
 — — (subsp.) sudetica (Willd.) Čelak. (var.) pallescens Wahlenb. 48.
 — pilosa (L.) Willd. 48.
 Lycaste Lindl. 201.
 Lycopodium L. 62.
 — europaeus L. 62, 72.
 Lysimachia L. 60.
 — Nummularia L. 60, 122, 188, 191.
 — thyrsoiflora L. 46, 53, 59, 60, 61, 72.
 — vulgaris L. 46, 53, 61, 62, 73.
 Lythrum L. 58.
 — Salicaria L. 38, 46, 58, 62, 72.
 Marchantia L. 33.
 — polymorpha L. 33.
 Marchantiaceae 33.
 Medicago falcata L. × sativa L. 75.
 Megapterium Spach 201.
 — missouriense Spach 200.
 Melampyrum L. 63.
 — nemorosum L. 63.
 — pratense L. 63.
 Melandrium Roehling 52.
 — rubrum Garcke 52.
 Mentha L. 62.
 — aquatica L. × arvensis L. 62.
 — arvensis L. 62, 72.
 — verticillata L. 62.
 Menyanthes L. 61.
 — trifoliata L. 31, 59, 61, 72.
 Milium L. 40.
 — effusum L. 40.
 Mniaceae 33.
 Mnium (Dill.) L. 33.
 — affine Bland. 33.
 — cinclidioides (Blytt) Hüben 33.
 — hornum L. 33.
 Moehringia L. 52.
 — trinervia Clairv. 52.
 Molinia Moench 42.
 — coerulea (L.) Moench 42.
 Myosotis L. 61.
 — caespitosa Schultz 53, 61, 71, 72, 73.
 — palustris Roth 59, 61, 72.
 Myriophyllum Vaillant 30, 58.
 — alterniflorum DC. 9, 11, 12, 13, 14, 15, 23, 24, 27, 30, 58, 69, 74.
 — spicatum L. 30, 67, 69.
 Najadaceae 23.
 Najas L. 23.
 — flexilis (Willd.) Rostk. u. Schmidt 23, 74.
 Nardus L. 43.
 — stricta L. 43.
 Narcissus poeticus L. × Pseudonarcissus L. 98.
 Nasturtium R. Br. 54.
 — amphibium (L.) R. Br. 54.
 — palustre (Leysser) DC. 54.
 Neslea Desv. 201.
 Neurospora sitophila Shear et Dodge 200.
 Nicotiana L. 165, 170, 171, 174, 178, 179, 187, 188, 190, 201.
 — affinis Moore 177, 179.
 — alata Lk. et Otto 174, 177.
 — — (var.) grandiflora Comes 177, 178, 179.
 — angustifolia R. et P. 179.
 — Bigelovii Wats. 178.

- chinensis Fisch. 179.
- digluta R. Clausen & Goodspeed 97.
- — × Tabacum L. 114.
- Forgetiana Hort. Sand. 174, 178, 179.
- glutinosa L. × Tabacum L. 97.
- Langsdorffii Weinm. 113, 177, 178.
- longiflora Cav. 178, 179.
- paniculata L. 178.
- rustica L. 178.
- — × paniculata L. 97.
- Sanderae Hort. Sand. 160, 162, 168, 172, 174, 175, 176, 177, 179, 187.
- silvestris Speg. et Comes 114, 178, 179.
- suaveolens Lehm. 178.
- Tabacum L. 114, 178.
- — (var.) lancifolia Willd. 178.
- — (var.) macrophylla Spreng. 113, 179.
- — — × Langsdorffii Weinm. 113.
- — (var.) purpurea 178.
- — × rustica L. 97.
- — × silvestris Speg. et Comes 114.
- vincaeflora Comes 178.
- Nitella Ag. 9.
- flexilis (L.) Ag. 9, 27, 32, 53, 68, 71.
- — (var.) subcapitata A. B. 9.
- — — (f.) heteromorpha Mig. 9.
- mucronata A. Br. 9.
- syncarpa (Thuill.) Kützg. 9.
- Nuphar Smith 29.
- luteum Smith 14, 16, 17, 18, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 69.
- Nymphaeaceae 29.
- Nymphaea L. 29.
- candida Presl 14, 16, 17, 18, 22, 25, 27, 29, 69.
- capensis Thunb. 178, 179.
- coerulea Savgn. 178.
- Odontites Persoon 63.
- rubra Gil. 63, 72.
- Odontoglossum H. B. Kth. 201.
- Oenothera L. 75, 114, 176, 199, 200, 201.
- franciscana Barlett 200.
- Lamarckiana de Vries 200, 201.
- — blandina de Vries 114.
- — (mut.) gigas de Vries 200, 201.
- — × muricata L. 200.
- — nanella de Vries 114.
- lata de Vries 200.
- longiflora (!) 200.
- scintillans de Vries 200.
- semigigas de Vries 200.
- Oenotheraceae 58.
- Oncidium Sw. 201.
- Orchidaceae 48, 179, 201.
- Orchis L. 48, 201.
- incarnatus L. × maculatus L. 48.
- maculatus L. 48.
- Orobus L. 91, 33, 94.
- Oryza sativa L. 127, 200.
- Oxalidaceae 56.
- Oxalis L. 56.
- Acetosella L. 56, 119.
- Panicum miliaceum L. 127.
- Paphiopedilum Pfitz. 201.
- Paratettix texanus Hancock (*Animalia*) 200.
- Pedicularis L. 63.
- palustris L. 46, 53, 59, 61, 63, 72.
- Pellia Raddi 33.
- sp. 33.
- Petasites L. 66.
- tomentosus DC. 66.
- Petunia Juss. 187, 188, 191, 201.
- hybrida Hort. 178.
- nyctaginiflora Juss. 177.
- violacea Lindl. 162, 177, 178, 191.
- Peucedanum L. 59.
- palustre Moench 59.
- Phalaris L. 40.
- arundinacea L. 40.
- Phaseolus L. 75, 76.
- vulgaris L. × multiflorus Lmk. 75, 76.
- Philonotis Brid. 34.
- fontana Brid. 34.
- sp. 34.
- Phleum L. 40.
- alpinum L. (f.) tetraploidum Greg. 138.
- pratense L. 40, 138.
- — (f.) diploidum Greg. 138.
- — (f.) hexaploidum Greg. 138.
- Pholiota mutabilis Schäff. 200.
- Phragmites Trinius 26, 42.
- communis Trinius 11, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 42, 53, 59, 72.
- Phycomyces Blakesleeanus Burgeff 199.
- Phyllocactus Link 201.
- Physcomitrella patens Br. et Schpr. × Funaria hygrometrica (L.) Sibth. 98.

- Physcomitrium pyriforme (L.) Brid. × — — (f.) terrestre Leers 46, 50, 53.
 × Funaria hygrometrica (L.) — aviculare L. 50.
 Sibth. 98. — Convolvulus L. 50.
 Picea A. Dietr. 37. — Hydropiper L. 51, 73.
 — excelsa (Lam.) Link 37, 73. — minus Huds. 51, 71, 73.
 Pimpinella L. 59. — nodosum Pers. 51, 71.
 — Saxifraga L. 59. — Persicaria L. 51.
 Pinaceae 37. — — (var.) latifolium A. Br. 51.
 Pinguicula L. 63. — — (f.) terrestre Lurs. 51.
 — vulgaris L. 63. Polypodiaceae 36.
 Pinus L. 37. Polystichum angulare Presl 200.
 — silvestris L. 37, 60, 73. Polytrichaceae 35.
 Pirola L. 60. Polytrichum Dill. 35.
 — rotundifolia L. 60. — commune L. 35.
 — uniflora L. 60. — gracile Menz. 35.
 Pirolaceae 60. Polyxenus lagurus L. (*Animalia*) 199.
 Pirus L. 55. Populus L. 48.
 — aucuparia L. 55. — tremula L. 48, 73.
 Pisum (Tourn.) L. 92, 142, 154, 166. Portulaca grandiflora Lindl. 191.
 — sativum L. 92, 93, 94. Potamogeton Tournefort 17, 38.
 Plagiothecium Br. 35. — compressus L. 21.
 — denticulatum (L.) Bryol. 35. — filiformis Persoon 9, 10, 15, 20, 23,
 Plantaginaceae 31, 64, 165. 24, 27, 32, 53, 68, 69, 71.
 Plantago L. 64, 165. — gramineus L. 9, 10, 14, 15, 16, 17,
 — lanceolata L. 64. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 32, 53,
 — major L. 64, 72. 69, 70, 71.
 — media L. 64. — — (subsp.) heterohyllus Fr. 21.
 Platanthera Rich. 48. — — (subsp.) graminifolius Fr. 21.
 — bifolia (L.) Rchb. 48. — — (var.) fluviatilis Fries 20.
 Platyrhodon microphylla (Roxb.) — — (var.) lacustris Fries 20, 21, 69.
 Decsn. × Rosa rugosa Thunb. 79. — — — (subvar.) paucifolius (Opiz)
 Pleurage anserina (Ces.) Kuntze 187. Fieber 20.
 Poa L. 42. — — — — (f.) longipedunculatus
 — angustifolia L. 42. (Merat) Hagstr. 20.
 — annua L. 42. — — × perfoliatus L. 21.
 — irrigata Lindm. 42, 74. — — × praelongus (var.) subgrami-
 — nemoralis L. 42. neus K. R. Kupffer (var. n.)
 — palustris Roth 72, 73. 21, 74.
 — — (var.) effusa Kit. 42. — — (var.) stagnalis Fries 20, 21,
 — — (var.) fertilis Rchb. 43. 22, 39.
 — pratensis L. 43, 73. — — — (f.) amphibius Fries 20, 39,
 — trivalis L. 43. 46.
 Polygala L. 57. — — — (f.) terrestris Fries 20, 21,
 — amara L. 57, 73. 39, 46, 53, 59, 61.
 — vulgaris L. 57. — lucens L. 16, 17, 18, 19, 20, 25,
 Polygalaceae 57. 67, 69, 70.
 Polygonaceae 28, 50. — — (var.) acuminatus Fries 19, 20.
 Polygonum L. 28, 50. — — (var.) diversifolius M. K. 20.
 — amphibium L. 14, 28, 59, 61, 70, — — (var.) longifolius (Gay) Cham.
 71. et Schlecht 19.
 — — (f.) coenosum Koch 28, 46, 50, — — (var.) nitens (Willd.) Cham.
 72. 20.
 — — (f.) natans Moench 17, 23, 25, — — (var.) vulgaris Cham. 19.
 27, 28, 29, 69.

- macronatus Schrad. 22, 26, 67, 68, 69.
 — natans L. 14, 16, 17, 22, 23, 25, 28, 29, 69, 70.
 — — (var.) ovalifolius Fieber 17.
 — — — (f.) amphibius Fries 17.
 — — — (f.) elongata Fischer 17.
 — — — (f.) terrester A. Braun 17.
 — — (var.) riparius Fischer 38.
 — — — (f.) amphibius Fries 38.
 — — — (f.) terrester A. Braun 38.
 — — (var.) vulgaris Koch 17.
 — nitens (Web.) 21.
 — — (var.) subgramineus (Raunk.) Hagstr. 21.
 — — (var.) subperfoliatus (Raunk.) Hagstr. 21.
 — obtusifolius M. et K. 25.
 — — (var.) vulgaris Fischer 22.
 — pectinatus L. 22, 69.
 — perfoliatus L. 17, 18, 19, 20, 23, 29, 67, 69, 70.
 — — (f.) caudiformis A. et G. 18, 19.
 — — (var.) cordato-lanceolatus M. et K. 18, 19.
 — — (f.) densifolius Meyer 18, 19, 23, 46, 69.
 — — (f.) macropyllus A. et G. 19.
 — — (f.) protensus A. et G. 18, 19.
 — — (var.) rotundiolius (Walbr.) Koch 18, 19.
 — — (var.) typicus A. et G. 18, 19.
 — praelongus Wulfen 18, 19, 20, 67, 69.
 — rutilus Wolfgang 10, 14, 15, 16, 22, 69, 71.
 — sparganiifolius (Laest.) Fries 18.
 — zosterifolius Schum. 16, 17, 21, 22, 26, 67, 68, 69.
 Potamogetonaceae 17, 38.
 Potentilla L. 55, 154, 201.
 — anserina L. 48, 55, 56, 72, 73.
 — argentea L. 55, 138.
 — — «Dalby» 201.
 — — «Lomma» 201.
 — reptans L. 55.
 — silvestris Necker 55.
 Primula L. 60.
 — Auricula L. × hirsuta All. 75.
 — farinosa L. 60, 63.
 — kewensis 80, 96, 98.
 — officinalis Jacquin 60.
 — verticillata Wall. × floribunda Forsk. 98.
 Primulaceae 31, 60.
 Prunus L. 56.
 — Padus L. 56.
 Pteridium Gleditsch 36.
 — aquilinum Kuhn 36.
 Pulsatilla patens (L.) Mill. × pratensis (L.) Mill. 97.
 — vulgaris (L.) Mill. 97.
 Pygaera anachoreta × curtula (*Animalia*) 96.
 Quercus L. 50.
 — pedunculata Ehrh. 50, 73.
 Raimannia 201.
 Ranunculaceae 29, 52.
 Ranunculus L. 29, 52.
 — acer L. 52.
 — aquatilis L. 29.
 — — (subsp.) paucistamineus Tausch. 29.
 — — — (f.) terrestris Gren. et Godr. 29, 53, 71.
 — auricomus L. 53.
 — divaricatus Schrank 26, 29, 69.
 — Flammula L. 36, 53, 72.
 — — (var.) gracilis G. F. W. Meyer 10, 15, 22, 29.
 — Lingua L. 14, 30, 53, 59, 72.
 — repens L. 53, 72.
 — reptans L. 9, 10, 23, 27, 28, 30, 32, 35, 39, 48, 53, 71.
 — — (f.) submersus Glück 9, 10, 12, 13, 14, 15, 22, 24, 29, 30, 53.
 — — (f.) terrestris Glück 53.
 Raphanobrassica Karpetsch. 97, 105.
 Raphanus (Tourn.) L. 201.
 — sativus L. × Brassica oleracea L. 75, 97.
 — — × Brassica oleracea L. (var.) gemmifera L. 98.
 Reseda odorata L. 177, 187.
 Rhamnaceae 57.
 Rhamnus L. 57.
 — cathartica L. 57, 73.
 Rhynchospora Vahl 44.
 — alba Vahl 44, 46, 54, 72.
 Rhynchostegium Br. 14.
 — rusciforme (Neck.) Bryol. 9, 12, 13, 14, 15, 20, 67, 68.
 Rhytidiadelphus (Lindb.) Warnst. 35.
 — squarrosus (L.) Warnst. 35.
 Ribes L. 55, 86, 88, 89.
 — aureum Pursh 87, 89.
 — (subg.) Coreosma Spach 86.

- (sect.) *Eucoreosma* Jancz. 87.
 — — — × (subg.) *Coreosma* (sect.)
 Symphocalyx Berland. 86.
 — — — × (subg.) *Grossularia* A. Rich.
 (sect.) *Eugrossularia* Engl.
 88.
 — — (sect.) *Symphocalyx* Berland.
 87.
 — *cynosbati* L. × *Grossularia* L.
 (var.) *vulgare* (Spach) Jancz. 87.
 — *divaricatum* Dougl. × *stenocarpum*
 Maxim. 86, 88.
 — *flavum* Berland. 86.
 — *Gordonianum* Lemaire 89.
 — *gothoburgense* Blom 86, 88.
 — (subg.) *Grossularia* A. Rich. (sect.)
 Eugrossularia Engl. pr. p. 87.
 — *Grossularia* L. 87.
 — «Maurer's Sämling» (rot) ×
 × *utile* Jancz. 87.
 — *intermedium* Carr. 86.
 — «Mountains Seedling» 87.
 — *nigrum* L. 55, 87.
 — — × *aureum* Pursh 86.
 — — *cult.* × *Grossularia* L. *cult.* 88.
 — — «Rosenthals Langtraubige» ×
 aureum Pursh 86, 87.
 — — — × «*rubrum*» hort. «Weisse
 Werdersche» 88.
 — *pallidum* Otto et Dietr. 86, 88, 89.
 — *petraeum* Wulf. (var.) *bullatum*
 (Otto et Dietr.) Jancz. × *rubrum*
 L. 87.
 — (Subg.) *Ribesia* Berl. × (subg.)
 Coreosma Spach (sect.) *Eucoreos-*
 ma Jancz. 87.
 — «*rotundifolium*» (Royal Hortic.
 Societ.) × *niveum* Lindl. 87.
 — «*Rouge de Hollande*» 87.
 — «*rubrum*» hort. × *nigrum* L. 87.
 — *sanguineum* Pursh × *aureum*
 Pursh 89.
 — *utile* Jancz. × *Grossularia* L.
 «*Whinham's Industry*» (rot) 87.
 — — × *niveum* Lindl. 87.
Rosa L. 79, 82, 176, 189, 201.
 — *acicularis* Lindl. × *rugosa* Thunb.
 79.
 — *altaica* Willd. 78, 79.
 — — × *pimpinellifolia* L. (f.) *flore*
 pleno hort. 78, 81.
 — *canina* L. 81.
 — — × *rugosa* Thunb. 79.
 — — × *spinosissima* L. 81.
 — *centifolia* hort. lett. 78.
 — *cinnamomea* L. × *rugosa* Thunb.
 79.
 — *coriifolia* Fries 81.
 — *elliptica* Tausch × *spinosissima*
 L. 81.
 — *foliolosa* Nutt. × *rugosa* Thunb.
 79.
 — *Gaillardii* R. Keller 81.
 — *glaucula* Vill. 81.
 — — × *spinosissima* L. 81.
 — *Hugonis* Hemsl. × *altaica* Willd.
 79.
 — — × *spinosissima* L. 79.
 — *involuta* Smith 80.
 — *macrophylla* Lindl. × *rugosa*
 Thunb. 79.
 — *microphylla* Roxb. × *rugosa*
 Thunb. 79.
 — *mollis* Smith 81.
 — *multiflora* Thunb. × *rugosa* Thunb.
 79.
 — *pendulina* L. × *pimpinellifolia* L. 81.
 — *pimpinellifolia* L. 77, 79, 80, 81.
 — — × *agrestis* Savi 80.
 — — × *canina* L. 80.
 — — × *chinensis* Jacq. 80.
 — — × *damascena* Blackw. 80.
 — — × *elliptica* Tausch 80.
 — — (f.) *flore pleno* hort. 76, 77, 81,
 82.
 — — — × *glaucula* Vill. 81.
 — — — × ? *humilis* Marsh. 80.
 — — — × *lutea* Mill. 80.
 — — — × *mollis* Smith 80.
 — — — × *omissa* Déségl. 80, 81.
 — — — × *pendulina* L. 80.
 — — — × *pomiformis* Herrm. 80.
 — — — × *rubiginosa* L. 80.
 — — — × *rubrifolia* Vill. 80, 81.
 — — — × *tomentosa* Smith 80, 81, 97.
 — — — × *tomentosa* Smith × *glaucula*
 Vill. 81.
 — (sect.) *Pimpinellifoliae* DC. ×
 × (sect.) *Villosae* Godet 80, 187.
 — *pomifera* Herrm. 81.
 — *rubiginosa* L. 79, 80, 81.
 — — × *rugosa* Thunb. 79, 80.
 — — × *spinosissima* L. 81.
 — *rubrifolia* Vill. 79, 80, 81.
 — — × *rugosa* Thunb. 79.
 — *rubrosa* Macoun 79.
 — *rugosa* Thunb. 76, 77, 78, 79, 80,
 81, 83.

- — × *acicularis* Lindl. 79, 80.
 — — × *arvensis* Huds. 79, 80.
 — — × *blanda* Ait. 79.
 — — × *canina* L. 79.
 — — × *carolina* L. 80.
 — — × *chinensis* Jacq. 80.
 — — × *centifolia* hort. lett. 78.
 — — × *damascena* Blackw. 80.
 — — × *Harisonii* 79.
 — — × *humilis* Marsh. 80.
 — — × *lutea* Mill. 79.
 — — × *multiflora* Thunb. 79, 80.
 — — × *odorata* Sweet 79.
 — — × «*Persian Yellow*» hort. 79.
 — — × *pimpinellifolia* L. (f.) flore pleno hort. 75, 78, 81, 83.
 — — × *polyantha nana multiflora* hort. 78.
 — — × *rubiginosa* L. 79.
 — — × *rubrifolia* Vill. 79.
 — — × *sempervirens* L. tetraploid. 79.
 — — × *spinosissima* L. 79.
 — — × *spinosissima hispida* 80.
 — *Sabauda* Rap. 81.
 — *Sabini Woods* 80, 97.
 — *spinosissima* L. 79, 80, 81.
 — — × *damascena* Blackw. 79.
 — — × *lutea* Mill. 79.
 — — × *tomentosa* Smith 81.
 — *tomentosa* Smith 80.
 — — × *pimpinellifolia* L. 80, 97.
 — (sect.) *Tomentosae* Déséglise 80.
 — *Wilsoni* Borr 80, 97.
 Rosaceae 55.
 Roseae 189.
 Rubiaceae 32, 64.
 Rubus L. 55, 75, 85, 201.
 — *arcticus* L. 84, 85.
 — — × *saxatilis* L. 84.
 — *Areschougii* A. Blytt 84.
 — *castoreus* Lestad. 84.
 — (subg.) *Chamaemorus* Focke 84.
 — *Chamaemorus* L. 84, 85, 140, 154.
 — — × *arcticus* L. 84, 85.
 — — × *saxatilis* L. 84, 85.
 — (subg.) *Cylactis* Focke 84.
 — *digeneus* Lindb. fil. 84, 85.
 — (subg.) *Eubatus* Focke 84.
 — (subg.) *Idaeobatus* Focke 84.
 — *Idaeus* L. 55, 84, 85.
 — — × *saxatilis* L. 84, 85.
 — *saxatilis* L. 84, 85.
 — — × *caesius* L. 84.
 — *saxatilis* L. 55.
 Rumex L. 28, 50.
 — *Acetosa* L. 50, 73.
 — *Acetosella* L. 50.
 — *aquaticus* L. 50.
 — — × *Hydrolapathum* Huds. 50.
 — *crispus* L. 50.
 — *Hydrolapathum* Huds. 26, 28, 50.
 Sagina L. 51.
 — *apetala* L. 51.
 — *nodosa* (L.) Fenzl. 51, 71.
 — *procumbens* L. 51.
 Sagittaria L. 23, 39.
 — *sagittifolia* L. (f.) *natans* (Klinge) 23.
 — — (f.) *stratiotoides* Bolle 23.
 — — (f.) *typica* (Klinge) 23, 39, 71.
 Salicaceae 48.
 Salix L. 48.
 — *aurita* L. 48, 73.
 — — × *cinerea* L. 49, 73.
 — *Caprea* L. 48, 73, 98.
 — — × *phylicifolia* L. 136.
 — *cinerea* L. 48, 73, 98.
 — — × *nigricans* Sm. 49.
 — *fragilis* L. 48, 73.
 — — × *alba* L. 49.
 — *laurina* (Sm.) Willd. 136, 154.
 — *neocinerea* Heribert — Nilsson 98, 136.
 — *nigricans* Sm. 48, 49, 73.
 — — (var.) *borealis* Anderss. 49.
 — — (var.) *campestris* Anderss. 49.
 — *pentandra* L. 49, 73.
 — *purpurea* L. 49, 73.
 — — (var.) *multinervis* Matsumura ×
 × *gracilistyla* Miq. 75.
 — *repens* L. (subsp.) *rosmarinifolia* (L.) Wimm. et Grab. 49, 73.
 — *Russeliana* Sm. 49.
 — *triandra* L. 49, 73.
 — — (var.) *viridis* Sp. 49.
 — *viminalis* L. 49, 73, 98.
 — — × *Caprea* L. 136, 154.
 Saxifraga L. 54.
 — *granulata* L. 54.
 — *potternensis* Marsden-Jones & Turrill 97.
 — *rosacea* Moench × *granulata* L. 97.
 Saxifragaceae 54.
 Scheuchzeriaceae 39.
 Schizophyllum commune Fr. 199.
 Schoenoplectus Rchb. 27, 44.

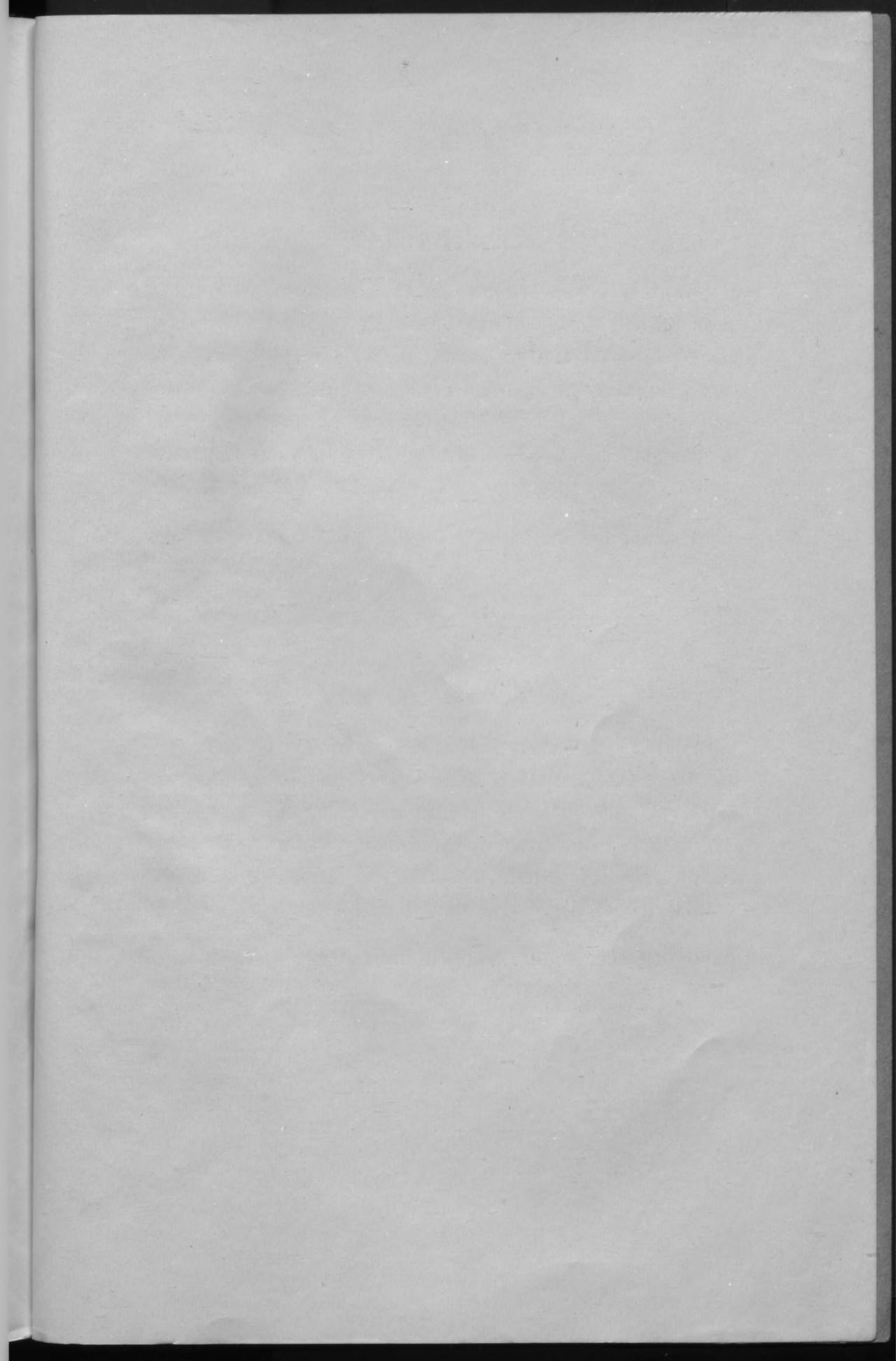
- lacustris (L.) Palla 16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 37, 44, 53, 59, 72.
 — — (f.) graminifolius Baum. 27.
 — — (subvar.) fluitans Coss. et Germ. 27.
Scirpus L. 44.
 — lacustris L. 27.
 — silvaticus L. 44.
Scleranthus L. 52.
 — annuus L. 52.
Scolopendrium vulgare Smith 200.
Scorpidium (Schimp.) Limpr. 35.
 — scorpioides (L.) Limpr. 34, 35, 46, 71, 72.
Scorzonera L. 66.
 — humilis L. 66.
Scrophularia L. 62.
 — nodosa L. 62, 73.
Scrophulariaceae 62, 163, 165, 170, 187.
Scutellaria L. 61.
 — galericulata L. 61, 72.
Secale cereale L. 127, 162.
Sedum L. 54.
 — acre L. 54.
Selinum L. 59.
 — carvifolia L. 59.
Sempervivum L. 96.
 — montanum L. × arachnoideum L. 96.
Senecio L. 66.
 — silvaticus L. 66.
Sieglingia Bernhardi 42.
 — decumbens (L.) Bernhardi 42.
Sium L. 31, 59.
 — latifolium L. 14, 53, 59, 61, 72.
Solanaceae 62, 165.
Solanum L. 62, 165.
 — Dulcamara L. 62.
 — nigrum L. × luteum Mill. 98.
Sparganiaceae 16, 38.
Sparganium L. 16, 38.
 — minimum Fries 14, 16, 38, 46.
 — ramosum Huds. 38.
 — simplex Huds. 38, 53, 59, 72.
 — — (var.) fluitans Godr. et Gren. 16.
Spartina alterniflora Loisel. × stricta Roth 97.
 — Townsendii H. et I. Groves 97.
Spergula L. 52.
 — arvensis L. 52.
Sphaerocarpos Donnellii Aust. 200.
Sphaerotheca Léveillé 88.
Sphagnaceae 35.
Sphagnum Ehrhardt 35.
 — contortum Schultz (var.) gracile Warnst. 35.
 — Girgensonii Russow (var.) robustum Warnst. 35.
 — plumulosum Röhl. (var.) lilacinum Spruce 35.
 — recurvum P. de Bauvais (var.) majus (f.) silvatica Russ. 36.
 — Warnstorffii Russ. (var.) purpurascens Russ. 36.
 — — (var.) versicolor Russ. 36.
 — teres Ongstr. (var.) imbricatum Warnst. 36.
Spirodela Schleid. 27.
 — polyrrhiza Schleid. 27, 70.
Spirogyra communis (Hass.) Kütz. × varians (Hass.) Kütz. 199.
 — varians (Hass.) Kütz. × porticalis Cleve 199.
Stachys L. 62.
 — palustris L. 46, 62.
Stachytarpheta Vahl 153, 166.
Stellaria L. 51.
 — graminea L. 51.
 — Holostea L. 51.
 — longifolia Mühlenb. 51.
 — media (L.) Vill. 51.
 — nemorum L. 51.
 — palustris Retz. 51.
 — uliginosa Murr. 51.
Stenophragma Čel. 54.
 — Thalianum (L.) Čel. 54.
Stratiotes L. 25.
 — aloides L. 14, 18, 25, 26, 70.
Succisa M. u. K. 65.
 — pratensis Moench 65, 140.
Taraxacum Jussieu 66, 199.
 — officinale Wiggers 66.
Telmatettix aztecus Saussure (*Animalia*) 200.
Tephrosia crepuscularia × bistortata (*Animalia*) 200.
Tettigea parvipennis pennata Morse (*Animalia*) 200.
Thalictrum Tournefort 53.
 — flavum L. 53, 73.
Tolmiea Torr. et Gray 159, 170.
 — Menziesii (Hook.) Torr. et Gray 170, 188.
Tolypellopsis (v. Leonhardi) Migula 9.

- stelligera (Bauer) Mig. 9, 11, 13, 22, 23, 25, 67, 69, 74.
 Trientalis L. 61.
 — europaea L. 61.
 Trifolium L. 56.
 — hybridum L. 56.
 — montanum L. 56.
 — pratense L. 56, 159, 173, 190.
 — repens L. 56, 72.
 — spadiceum L. 56.
 Triglochin L. 39.
 — palustris L. 39, 46, 71, 72.
 Tripsacum L. 201.
 — dactyloides L. × Euchlaena mexicana Schrad. 113.
 Triticum sativum Asch. et Gr. 127.
 Triton Laur. (*Animalia*) 199.
 Tussilago L. 66.
 — Farfara L. 66, 71.
 Typha Tournefort 16, 38.
 — angustifolia L. 11, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 38, 47, 53, 70, 72.
 — latifolia L. 38.
 Typhaceae 16, 38.
 Veronica L. 62, 159, 161, 166, 167, 168, 174, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 192, 201.
 — (gr.) Acinifolia Lehm. 167.
 — (gr.) Agrestis Lehm. 184, 186.
 — agrestis L. 184, 185.
 — — × polita Fries 182.
 — — × Tournefortii Gmel. 182.
 — (sect) Alsinebe Griseb. 174, 184, 186.
 — amphibola Hausskn. 182.
 — Anagallis L. 62, 71, 184, 185, 186.
 — — × aquatica Bernh. 184.
 — — × Beccabunga L. 181, 184.
 — Anagallis-aquatica 185.
 — Andersonii Lindl. 182.
 — aphylla L. × bellidioides L. 182.
 — aquatica Bernh. 184, 185, 186.
 — arvensis L. 186.
 — austriaca L. 180, 187.
 — — (ssp.) dentata F. W. Schmidt × prostrata L. 182.
 — — × Teucrium L. (ssp.) Pseudochamaedrys (Jacq.) Nym. 182.
 — (sect.) Beccabunga (Griseb.) Benth. 184.
 — Beccabunga L. 62.
 — (sect.) Chamaedrys Griseb. 161.
 — Chamaedrys L. 62.
 — — × Teucrium L. (ssp.) Pseudochamaedrys (Jacq.) Nym. 182.
 — Churchellii Huter 182.
 — Crista galli Stev. 185.
 — elliptica Forst. × speciosa A. Cunn. 181.
 — fruticans Jacq. 174.
 — fruticulosa L. 181.
 — Froelichiana Rchb. 181.
 — gentianoides Vahl 174, 185, 186.
 — Handellii Watzl 182.
 — (subg.) Hebe Benth. 179, 181, 185.
 — Hulkeana F. Muell. 186.
 — incana L. 185.
 — — × spuria L. 183.
 — Janchenii Watzl 182.
 — Joannis Wagneri Borós 184.
 — kermesina Loud 182.
 — Kovatsii Borb. 184.
 — Lindleyana Paxt 182.
 — linearifolia Pall. 182.
 — longifolia L. 62, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 174, 179, 181, 183, 192.
 — — (var.) albiflora 166.
 — — blau × weiss 166.
 — — (var.) ciliaris Hoffm. 62.
 — — (var.) maritima 183.
 — — × spicata L. 182, 183.
 — lutea Wettst. × Paederota Boiss. 182.
 — macrocarpa Vahl 182.
 — maior Wettst. 182.
 — Mannheimiensis Fr. Zimmerm. 182, 183.
 — microcoma Borb. 181.
 — officinalis L. 62, 161, 174.
 — — × Chamaedrys L. 181.
 — — × Teucrium L. 181.
 — opaca Fries 184.
 — — × polita Fries 182.
 — — × Tournefortii Gmel. 182.
 — Pacheri Prohaska 182.
 — (gr.) Pellidosperma Lehm. 184.
 — (gr.) Pentasepala Koch 161, 180.
 — persica Poiret 186.
 — «persica» [Correns] = syriaca Roem. & Schult. 170.
 — pinnata L. 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 170, 174, 175, 178, 179, 185, 192.

- — *× longifolia* L. 161, 183.
 — — *× spuria* L. 161, 183.
 — *praecox* All. 184.
 — *Prechtelsbaueri* Schuster 182.
 — *polita* Fries 174, 184.
 — — (var.) *Tournefortioides* Vollm. 182.
 — *prostrata* L. 161, 180, 187.
 — — *× Teucrium* L. 181.
 — (sect.) *Pseudolysimachia* Koch 161, 178, 179, 180, 183, 185.
 — *salicifolia* Forst. 182.
 — — *× speciosa* A. Cunn. 182.
 — *saxatilis* Scop. 181.
 — — *× fruticulosa* L. 181.
 — *scardica* Griseb. 184.
 — *scutellata* L. 63, 71, 73.
 — — (var.) *parmularia* Poiteau et Turpin 63.
 — *serpyllifolia* L. 63.
 — *speciosa* A. Cunn. 182.
 — *spicata* L. 174, 181, 183.
 — — (ssp.) *orchidea* Crantz *× Teucrium* L. (ssp.) *Pseudochamaedrys* (Jacq.) Nym. 182.
 — *spuria* L. 178.
 — — (var.) *glabra* «Lissabon» 159.
 — *syriaca* Roem. & Schult. 159, 162, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 185, 186.
 — *Teucrium* L. 160, 161, 163, 180, 181, 185, 187.
 — — *× spicata* L. (ssp.) *orchidea* Crantz 183.
 — *Tournefortii* Gmel. 174, 184, 186.
 — — (var.) *Aschersoniana* Lehm. 184.
 — — (var.) *Corrensiana* Lehm. 184.
 — — (var.) *dubia* DC. 181.
 — *triphyllos* L. 184.
 — *Velenovskyi* Uechtr. 184.
 — *versicolor* Vis. 182.
 — *Vollmanni* Schuster 182.
 — *Wiesbauriana* Schuster 182.
 — *Wildtii* Schuster 182.
Vicia L. 92.
 — *unijuga* A. Br. 92.
Viola L. 58, 95, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 120.
 — *affinis* Le Conte *× sagittata* Ait. 100—101.
 — *agrestis* Jord. 107.
 — *alba* Bess. *× hirta* L. *× odorata* L. 100.
- *alba* Bess. *× hirta* L. *× Thomasiana* Perr. & Song. 100.
 — *alba* Bess. *× odorata* L. *× collina* Bess. 100.
 — *alpestris* (DC.) Wittr. 103.
 — *alpina* Jacq. 116.
 — *altaica* Ker-Gawl. 103.
 — *arteficiosa* Ausekl. 95, 106, 108, 110, 112, 114, 115, 121, 153.
 — *arvensis* Murray 95, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 153, 200.
 — — 52 *× C* [Clausen] 104, 110.
 — — (ssp.) *communis* Wittr. 107.
 — — — (var.) *gotlandica* Wittr. (f.) *maculata* Wittr. 110.
 — — (var.) *gotlandica* Wittr. 110.
 — *Athois* W. Bckr. 106.
 — *Battandieri* W. Bckr. 102, 103.
 — *bosniaca* Formánek 95, 103, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 118, 121, 153, 200.
 — — *× arvensis* Murr. 95, 105, 108, 109, 110, 112, 121.
 — *calcarata* L. 103, 106, 116.
 — — *× lutea* Huds. 116.
 — — *× tricolor* L. 102.
 — *canina* L. 58, 117, 118.
 — — *× montana* L. *× uliginosa* Bess. 119.
 — — *× stagnina* Kit. 115.
 — *cenisia* L. 103.
 — (sect.) *Chamaemelum* Ging. 95, 100, 101.
 — — *× Nominium* Ging. 99.
 — *collina* Bess. 118.
 — — *× hirta* L. 100.
 — — *× hirta* L. *× pyrenaica* Ram. 100.
 — — *× hirta* L. *× odorata* L. *× pyrenaica* Ram. 100.
 — — *× odorata* L. 100.
 — *cornuta* L. 103.
 — *crassicaulis* J. Clausen 104, 105.
 — (gr.) *Crenatifoliae* W. Bckr. 106.
 — *dacica* Borb. 103, 107.
 — *declinata* W. & K. 103.
 — (sect.) *Dischidium* Ging. 95, 100, 120.
 — *elatior* Fries *× Riviniana* Rchb. 116.
 — *elegantula* Schott 103, 106, 112.

- — (ssp.) *bosniaca* (Form.) Ausekl. & Zám. 107.
 — — (ssp.) *latisepala* (R. Wettst.) W. Bckr. 106.
 — — (f.) *trifoliata* W. Bckr. 107.
 — (gr.) *Elongatae* W. Bckr. 106.
 — *epipsila* Led. 58.
 — (gr.) *Eu-tricolores* W. Bckr. 106.
 — *Gerstlaueri* Gross 188.
 — (gr.) *Graciles* W. Bckr. 106.
 — *gracilis* S. S. 106.
 — *heterophylla* Bert. 103.
 — *hirsutula* Brain. × *papilionacea* Pursh 101.
 — *hirta* L. 118.
 — — × *odorata* L. 100.
 — *hyperchromatica* J. Clausen 104, 115.
 — *Kitabeliana* R. & Sch. 103, 107, 108.
 — *latisepala* R. Wettst. 106.
 — *latisepala* Wittr. 106, 107.
 — *latiuscula* Green × *triloba* Schwein. 101.
 — *lutea* Huds. 102, 103, 116.
 — *meduanensis* de Boreau 118.
 — (sect.) *Melanium* Ging. 95, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 115, 117, 118.
 — *mirabilis* L. 119.
 — — × *Riviniana* Rchb. 100.
 — *montana* L. 120.
 — *montfortensis* Murr & Pöll 100.
 — *Murrii* Pöll 100.
 — *nana* DC. 103.
 — *nebrodensis* Presl 103.
 — (sect.) *Nominium* Ging. 95, 99, 100, 101, 102, 119, 120.
 — — × (sect.) *Dischidium* Ging. 99.
 — *occulata* Lehm. 103, 106.
 — *odorata* L. 100.
 — — (var.) *praecox* Gregory 119.
 — *oenipontana* Murr 100.
 — *Orphanidis* Boiss. 103, 117.
 — *orthoceras* Led. 103.
 — *palmata* L. 117.
 — — × *triloba* Schwein. 101.
 — *palustris* L. 58, 72, 73.
 — — × *epipsila* Led. 100.
 — *papilionacea* Pursh × *pedatifida* Don 101.
 — — × *sagittata* Ait. 101.
 — *pedatifida* Don 117.
 — — × *sagittata* Ait. 101.
 — — × *sororia* Willd. 101.
 — *persicifolia* Roth × *rupestris* Schm. 116.
 — *petaloidea* J. Clausen 104.
 — *phoenoelegantula* J. Clausen 104, 105.
 — *Poelliana* Murr 100.
 — *pseudo-Munbyana* W. Bckr. 116.
 — *pumila* Chaix × *silvestris* (Lam. p. p.) Rchb. 118.
 — *pyrenaica* Ram. × *Thomasiana* Perr. & Song. 100.
 — *Riviniana* Rchb. × *silvestris* Rchb. 102.
 — *rothomagensis* Desf. 103.
 — *saxatilis* Schmidt 103, 106.
 — *Suecana* Wittr. 102.
 — *speciosa* Pant. 106.
 — *tricolor* L. 102, 103, 105, 106, 108, 110, 111, 117, 118, 120.
 — — × *arvensis* Murray 105.
 — — × *lutea* Huds. × *altaica* Ker-Gawl. 102, 115.
 — — *alba-yellow* × *elegantula* red 104, 105.
 — — — × *Orphanidis-violet* 104, 105.
 — — — × *rothomagensis-violet* 104, 114.
 — — (var.) *arvensis* (Murray) 58.
 — — *hortensis* hort. 115.
 — — — «Märzzauber» 115.
 — — *typica* × *arvensis* Murray 104, 105, 119.
 — — (var.) *vulgaris* Koch 58.
 — (gr.) *Tricolores* W. Bckr. 106.
 — *uliginosa* Bess. 58, 116, 118, 119.
 — *velutina* J. Clausen 104, 110, 115, 121.
 — *vilnaensis* W. Bckr. 116.
 — *vorarlbergensis* W. Bckr. 100.
 — *Williamsii* Wittr. 102.
 — *Wittrockiana* Gams 102, 103, 115.
 — — × *cornuta* L. 102.
 Violaceae 58, 116, 119.
 Violarieae 118.
 Zea L. 201.
 — Mays L. 127, 200.
 Zephyranthes Herb. 201.
 Zygopetalum Mackayi Hook. 201.





No redakcijas.

„L. Ū. Botāniskā Dārza Raksti“ iznāk 3 burtnīcās 1—3 reizes gadā. Burtnīcas sastāda kopā nelielu, apm. 12 drukas loksnes biezu, sējumu. Tituļa lapu un sējuma satura rādītāju sniedz sējuma beigās. Manuskriptus žurnālam pieņem arī no ārpus universitātes stāvošām personām. Žurnāla burtnīca maksā Ls 2.—, ārzemēs ar piesūtišanu 0.5 dollara.

Redakcijas adr.: Rīgā, Alberta ielā 10, L. Ū. botānikas institūts.

Von der Redaktion.

Die „Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis“ erscheinen jährlich 1—3 mal in 3 Heften, welche einen kleineren, ca. 12 Bogen starken Band bilden. Das Titelblatt und Inhaltsverzeichnis werden am Schlusse des Bandes geliefert. Preis eines Heftes für das Inland Ls 2.—, für das Ausland zuzüglich Porto Dollar 0.50.

Adresse der Redaktion: Riga, Alberta iela 10, Botan. Institut d. Universität. Lettland (Lettonie).

LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKA



0508052734