

## Zytotaxonomische Untersuchungen an *Viola*-Arten der Sekt. *Melanium*

(Vorläufige Mitteilung)

Von **A. Schmidt**, München

(Aus dem Institut für Systematische Botanik der Universität München)

Die Chromosomenzahlen mehrerer europäischer *Viola*-Arten der Sektion *Melanium* sind durch CLAUSEN (1926, 1927, 1931) und GRIESINGER (1937) bekannt geworden. Beide Autoren verwendeten für ihre Zählungen vielfach Gartenmaterial ohne genaue Herkunftsangabe. Da für taxonomische Schlußfolgerungen Zählungen an Gartenpflanzen oft von geringem Wert sind, wurden unsere untersuchten Individuen sämtlich am natürlichen Standort eingesammelt und im Botanischen Garten München weiterkultiviert. In der vorliegenden Mitteilung werden einige neue Chromosomenzahlen mitgeteilt, einige bestätigt und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Taxonomie besprochen.

Zur zytologischen Untersuchung dienten meistens Wurzelspitzen (2—3stündige Vorbehandlung mit  $\alpha$ -mono-Brom-Naphthalin in gesättigter wässriger Lösung, siehe DARLINGTON und LA COUR 1960; Färbung mit Feulgen). Bei einigen Arten wurden auch Blütenknospen fixiert (Alkohol abs.-Eisessig 3 : 1; Färbung mit Karminessigsäure).

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft bin ich für ein Stipendium zur Durchführung dieser Arbeiten zu Dank verpflichtet. Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. H. MERXMÜLLER für die stete Anregung und das Sammeln der süditalienischen Arten. Den andern im Text genannten Sammlern gilt ebenfalls mein Dank.

### 1. *Viola eugeniae* Parl., Nuovo Giorn. bot. Ital. 7, 68 (1875)

Die in den höheren Lagen des Zentral-Apennin endemische Sippe wird von italienischen Autoren, wie FIORI und PAOLETTI (1898) und FIORI (1924) als Varietät zu *V. calcarata* L. gestellt, von BECKER (1910) aber als Subspecies zu *Viola nebrodensis* Presl gezogen. Die Pflanzen sind durch den auffallend kurzen, dicken Sporn gekennzeichnet. Sämtliche ausgezählten Chromosomenplatten der Blütenknospen und Wurzelspitzen ergaben die Zahl  $2n = 34$ . Ausgesäte Jungpflanzen wiesen dieselbe Chromosomenzahl auf. (Piano d. Cinquemiglia bei Roccaraso, Abruzzen, 1200 m, leg. MERXMÜLLER und WIEDMANN).

### 2. *Viola pseudogracilis* Strobl, Österr. Bot. Z. 27, 227 (1877)

*V. pseudogracilis* ist durch die großen blauen Blüten mit breiten Petalen ausgezeichnet, der Sporn ist im Gegensatz zu *V. eugeniae* lang und schlanker. Das Vorkommen der Sippe beschränkt sich auf die Berge um den Golf von Neapel. Die taxonomische Stellung von *V. pseudogracilis* ist bis heute umstritten geblieben. FIORI (1924) stellt sie als Varietät zu *V. calcarata*, während BECKER (1910) die Pflanze als Subspecies unter *V. nebrodensis* führt. Unsere untersuchten Individuen vom M. Faito oberhalb Castellamare di Stabia, 1100 m (leg. MERXMÜLLER und WIEDMANN) ergaben stets  $2n = 34$  Chromosomen. Die Reifeteilungen in den Pollenmutterzellen waren ungestört,  $n = 17$ .

### 3. *Viola heterophylla* Bert. ssp. *graeca* W. Becker, Viol. Europ. 79 (1910)

Die von BECKER (1910) als ssp. *graeca* zu *V. heterophylla* gestellten Pflanzen vom M. Gargano (Ostküste Italiens) sind durch die schmal rechteckige Blütenform gut charakterisiert. Am natürlichen Standort wachsen sowohl gelb- als auch blaublühende Individuen zusammen. Die geprüften Wurzelspitzen und Blütenknospen wiesen stets  $2n = 20$  Chromosomen auf. (M. Gargano: M. San Angelo, 800 m und Foresta Umbra, 700—800 m, leg. MERXMÜLLER und WIEDMANN.)

4. *Viola dubyana* Burnat in Gremli, Neue Beitr. Flora d. Schweiz 5, 15 (1890)

Die Verbreitung dieser in den südlichen Kalkalpen zwischen Comer- und Gardasee endemischen Art haben PITSCHMANN und REISIGL (1959) in einer Karte zusammengestellt. Die Chromosomenzahl betrug bei den untersuchten Individuen stets  $2n = 20$ . (M. Tombea, 1750 m, leg. ALBERTSHOFER; M. Grigna, oberh. Pian di Resinelli, 1500 m.)

5. *Viola valderia* All., Flora pedemontana 2, 98 (1785)

*V. valderia* ist in den Seealpen endemisch und gedeiht nur auf kalkfreiem Gestein (meist Granit). BURNAT (1892) und BECKER (1906) stellten die Unterschiede zur verwandten *Viola cenisia* L. heraus. Bereits CLAUSEN (1927) untersuchte aus Samen gezogene Pflanzen der „*V. valderia*“, die allerdings nicht sicher bestimmt werden konnten. Der Autor zählte in Pollenmutterzellen  $n = 10$  Chromosomen. Unsere wild eingesammelten Individuen wiesen in den Wurzelspitzen  $2n = 20$  Chromosomen, also dieselbe Zahl, auf. (*V. dell'Ischiatore* obh. Bagni di Vinadio, 1600 m; *V. di Valasco* obh. Terme di Valdieri, Südhänge, 1500—1700 m; Val Incisa obh. Buggio im Val Nervia, 1200 m, leg. PODLECH und POELT).

6. *Viola cenisia* L., Sp. pl. ed II., 1325 (1763)

Von dieser Kalkschutt bewohnenden Art wurden Pflanzen vom Colle d. Maddalena (Seealpen) kultiviert. Die Chromosomenzahl von  $2n = 20$  (gezählt an Wurzelspitzen) stimmt mit dem Ergebnis von CLAUSEN (1927) überein. CLAUSEN fand  $n = 10$  Chromosomen in Diakinesen der Meiosen von Pollenmutterzellen. (Colle d. Maddalena, 2000 m).

7. *Viola calcarata* L., Sp. pl., 935 (1753)

Die Sippe ist in den West- und Südalpen weit verbreitet und sehr formenreich. Während die Pflanzen im Nordteil des Verbreitungsgebietes mehr an Kalk gebunden und rundblättrig sind, gedeihen die Individuen im südlichen Teil der Alpen nur auf sauren Böden (wie Nardeten) und weisen schmale Blätter auf (siehe GAMS 1926).

Aus dem Formenkreis der *V. calcarata* waren bisher nur Gartenpflanzen ohne genauen Herkunfts-ort untersucht. CLAUSEN (1926, 1927, 1931) und GRIESINGER (1937) geben als Zahl  $n = 20$  bzw.  $2n = 40$  an. Wir konnten folgende „Kleinarten“ untersuchen:

- a) *V. calcarata* L. vom Bernina-Paß in der Schweiz, 2000 m (leg. KRESS);
- b) *V. villarsiana* Roem. et Schult. aus den Seealpen: Colle d. Maddalena, 2150 m; S. Anna di Vinadio, obh. der Wallfahrtskirche, 2150 m;
- c) *V. cavillieri* W. Becker. Seealpen: Pizzo d'Ormea, 1700—1800 m. Die Fundstelle liegt nur wenige Kilometer von dem Originalstandort BECKERS entfernt (BECKER 1902). Die Pflanzen entsprechen zum Teil vollkommen der Beschreibung und Abbildung bei BECKER. Vereinzelt kamen dort neben schmalblättrigen auch breitblättrige Pflanzen vor.

Bei sämtlichen untersuchten Exemplaren der erwähnten „Kleinarten“ betrug die Chromosomenzahl  $2n = 40$ . Eine taxonomische Gliederung nach der Chromosomenzahl ist in dieser Gruppe daher nicht möglich.

8. *Viola zoysii* Wulfen ap. Jacquin Collect. 4, 297 (1790).

Die Chromosomenzahl dieser südostalpin-balkanischen Sippe haben bereits CLAUSEN (1927, 1931) und GRIESINGER (1937) bestimmt. Unsere kultivierten Pflanzen vom Hochobir in den Karawanken, 2050 m (leg. KRESS) wiesen ebenfalls  $2n = 40$  Chromosomen auf.

### Diskussion

Die neuen Chromosomenzahlen erlauben es, die Verwandtschaftsverhältnisse der untersuchten Arten in der Sektion *Melanium* neu zu diskutieren. Vorschläge zur Neugliederung der Gruppe hat bereits CLAUSEN (1927) auf Grund seiner Chromosomenzählungen unterbreitet. Die Gliederung der Sekt. *Melanium* durch BECKER (1905, 1906, 1910) ist auf jeden Fall an vielen Stellen unnatürlich.

Die somatische Chromosomenzahl von  $2n = 34$  für die italienischen Sippen *V. eugeniae* und *V. pseudograccilis* kam unerwartet. Beide Sippen wurden bisher, vor allem von BECKER (1905, 1910) und FIORI (1924) in die *V. calcarata*-Gruppe gestellt. Nach den bisherigen zytologischen Untersuchungen

ist aber die *V. calcarata*-Gruppe durch die Grundzahl 10 gekennzeichnet. Da neben der Chromosomenzahl ( $2n = 34$ ) auch Form und Größe der Chromosomen von denen der *V. calcarata*-Gruppe abweichen, ist anzunehmen, daß *V. engeniae* und *V. pseudogracilis* mit *V. calcarata* nicht näher verwandt sind. Die beiden Sippen bilden wohl mit *V. nebrodensis* eine eigene Gruppe innerhalb der Sektion *Melanium*. Der Formenkreis kommt ausschließlich in Süditalien vor. An eine nähere Verwandtschaft der *V. engeniae* und *V. pseudogracilis* zu den *Tricolores* ist kaum zu denken, obwohl *V. arvensis* Murr. dieselbe Chromosomenzahl aufweist ( $2n = 34$ ) (Angaben bei TISCHLER, 1950). Merkmale der Blüten und des vegetativen Aufbaus der Pflanzen sprechen gegen eine Verwandtschaft.

Ebenfalls keine natürliche Gliederung hat BECKER (1905, 1910) mit der Einordnung der *V. dubyana* in die *V. lutea*-Gruppe gefunden. *V. dubyana* besitzt, wie die verwandte *V. declinata* W. et K. (CLAUSEN, 1927),  $2n = 20$  Chromosomen, *V. lutea* Hudson dagegen  $2n = 48$  Chromosomen (siehe TISCHLER, 1950).

Rein morphologisch ist eine Ähnlichkeit der *V. dubyana* mit *V. valderia* nicht von der Hand zu weisen. Die Blüten der beiden diploiden Sippen sind in der Form nicht unähnlich. Über die Verwandtschaft der *V. dubyana* zur *V. valderia* und *V. cenisia*, sowie zu *V. calcarata* werden Untersuchungen der Chromosomenmorphologie und Kreuzungsversuche näheren Aufschluß bringen.

So sehr die erwähnten Sippen bereits eine klarere Stellung im System erkennen lassen, um so schwieriger ist nach wie vor der Formenkreis der *V. calcarata* zu gliedern (incl. *V. villarsiana* Roem. et Schult., *V. cavillieri* W. Becker und *V. heterophylla* Bert.). Lediglich *V. heterophylla* ssp. *graeca* vom M. Gargano unterscheidet sich durch die diploide Chromosomenzahl und die auffallende Blütenform von den anderen Sippen dieses Formenkreises.

Der *V. calcarata*-Formenkreis ist nach den bisherigen Ergebnissen durch die tetraploide Chromosomenzahl gekennzeichnet. Wahrscheinlich ist auch *V. heterophylla* tetraploid, wie die Angabe bei GRIESINGER (1937) unter „*V. Bertolonii* Salis“  $2n = 40$  vermuten läßt. Seine Pflanzen stammten aus den Apuanischen Alpen, wo nur *V. heterophylla* vorkommen kann. *V. bertolonii* wächst auf Korsika und Sardinien. An eine klare Aufgliederung des engeren *V. calcarata*-Formenkreises kann mit Hilfe der Chromosomenzahl also nicht gedacht werden. Einen sichtbaren Fortschritt in der Taxonomie werden nur vergleichende Kulturversuche bringen.

### Zusammenfassung

1. Folgende Chromosomenzahlen werden erstmals mitgeteilt:

*Viola engeniae* Parl.:  $2n = 34$ ; *V. pseudogracilis* Strobl:  $2n = 34$ ,  $n = 17$ ; *V. heterophylla* Bert. ssp. *graeca* W. Becker:  $2n = 20$ ; *V. dubyana* Burnat:  $2n = 20$ ; *V. valderia* All.:  $2n = 20$ ; *V. cavillieri* W. Becker:  $2n = 40$ ; *V. villarsiana* Roem. et Schult.:  $2n = 40$ .

2. Bestätigt werden konnten die Zählungen von:

*Viola cenisia* L.:  $2n = 20$ ; *V. calcarata* L.:  $2n = 40$ ; *V. zoysii* Wulfen:  $2n = 40$ .

3. Die Verwandtschaftsverhältnisse der untersuchten Sippen werden diskutiert.

### Literatur

- Becker, W.: *Viola Cavillieri* n. sp. e sectione *Melanium* DC. Bull. Herb. Boiss. 3 (1), 45—46 (1902). — Becker, W.: Die systematische Behandlung der Formenkreise der *Viola calcarata* und *lutea* (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte. Beih. Bot. Ctrbl. 18, Abt. II, 347—393 (1905). — Becker, W.: Die systematische Behandlung der *Viola cenisia* (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer mutmaßlichen Phylogenie. Beih. Bot. Ctrbl. 20, Abt. II, 108—124 (1906). — Becker, W.: *Violae Europaeae* (Systematische Bearbeitung der *Viola* Europas und seiner benachbarten Gebiete). Dresden (1910). — Burnat, E.: Flore des Alpes Maritimes 1 (1892). — Clausen, J.: Genetical and cytological investigations on *Viola tricolor* L. and *V. arvensis* Murr. Hereditas 8, 1—156 (1926). — Clausen, J.: Chromosome number and relationship of species in the genus *Viola*. Ann. Bot. 41, 677—714 (1927). — Clausen, J.: Cytogenetic and taxonomic investigations on *Melanium* violets. Hereditas 15, 219—308 (1931). — Darlington, C. D. and L. F. La Cour: The handling of chromosomes. 3. Aufl. London (1960). — Fiori, A.: Nuova flora analitica d'Italia. Firenze 1 (1924). — Fiori, A. und G. Paoletti: Flora analitica d'Italia. Padova. 1 (1898). — Gams, H.: Die Gattung *Viola* in Hegl, Illustr. Flora von Mitteleuropa. 5 (1), 586—656 (1926). — Griesinger, R.: Über hypo- und hyperdiploide Formen von *Petunia*, *Hyoscyamus*, *Lamium* und andere Chromosomenzählungen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 55, 556—571 (1937). — Pitschmann, H. und H. Reisigl: Endemische Blütenpflanzen der Südalpen zwischen Luganersee und Etsch. Veröffentl. Geob. Inst. Rübel in Zürich. 35, 44—68 (1959). — Tischler, G.: Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. s'Gravenhage (1950).