

Zur Cytotaxonomie einiger Arten der Gattung *Silene* L. (Caryophyllaceae)

Von

Jürgen Damboldt, Berlin und Dimitrios Phitos, Patras

In Fortsetzung einer früheren Publikation (DAMBOLDT und PHITOS 1966) werden in dieser Arbeit weitere Chromosomenzahlen von *Silene*-Arten, die an Wildmaterial gesicherter Herkunft gezählt werden konnten, mitgeteilt. Daneben werden zu einzelnen Arten Bemerkungen zur Systematik, Morphologie und Cytologie gemacht. Alle Pflanzen wurden entweder im Gelände gesammelt oder aus Samen von Wildmaterial im Gewächshaus gezogen. Zur cytologischen Untersuchungstechnik siehe DAMBOLDT und PHITOS (1966). Belegexemplare aller untersuchten Pflanzen liegen im Herbar des Botanischen Museums Berlin-Dahlem (B).

Für lebende Pflanzen oder Samenmaterial danken wir folgenden Herren: Dr. KOVANDA (Pruhonice), Dr. PODLECH (München), Prof. Dr. POELT (Berlin) und Herrn SUTTER (Montpellier).

Name und Herkunft	Chromosomenzahl (2n)	frühere Zählungen (2n)
1. <i>S. auriculata</i> Sibth. et Sm. Italien: Apuan. Alpen, Mt. Tambura, leg. GRAU et MERXMÜLLER 1965	24	—
2. <i>S. chlorantha</i> (Willd.) Ehrh. Deutschland: Berlin-Heiligensee, Baumberge, leg. DAMBOLDT 1968	24	—
3. <i>S. conica</i> L. Südfrankreich: Viols le Fort, leg. SUTTER 1966	20	24 BLACKBURN 1928, BLACKBURN & MORTON 1957
Griechenland: Attika, Mt. Parnes, leg. PHITOS 1964, Nr. 2659	20	20 KHOSHOO & BHATIA 1963 24 PUECH 1963
Ungarn: Wildmaterial aus Bot. Gart. Vácrátót, 1967, leg. UJVAROSI	20	
Ungarn: Wildmaterial aus Bot. Garten Budapest 1967, Dunaharaszti	20	
UdSSR: Wildmaterial aus Bot. Gart. Ashkhabad, Turkmenistan 1966	20	
Deutschland: Rhein-Pfalz, Ingelheim am Rhein, Bot. Gart. Marburg 1967	20	
4. <i>S. conoidea</i> L. Afghanistan: Prov. Kapisa, ob. Panjir- Tal, Dasht-i-Rewat, ca. 2500 m, leg. PODLECH 1965	20	24 BLACKBURN 1928 20 KHOSHOO 1960, KHOSHOO & BHATIA 1963
Portugal: Wildmaterial aus Bot. Gart. Coimbra 1966	20	

Name und Herkunft	Chromo- somen- zahl (2n)	frühere Zählungen (2n)
5. <i>S. cserei</i> Baumg. Deutschland: Berlin-Kreuzberg, leg. HEJNÝ 1963	24	24 MULLIGAN 1957, LÖVE & LÖVE 1961
6. <i>S. fabaria</i> Sibth. et Sm. Griechenland: Sporaden, Ins. Giura, leg. PHITOS, Nr. 4980	24	—
7. <i>S. gallica</i> L. Portugal: Wildmaterial aus Bot. Gart. Coimbra 1966	24	24 BLACKBURN 1928, 1929, FAVARGER 1946, RODRIGUES 1953,
Portugal: Wildmaterial aus Bot. Gart. Coimbra 1967	24	BLACKBURN & MORTON 1957, LARSEN 1960
Kanarische Inseln: Gran Canaria, Bco. de los Tilos, ob. 600 m, leg. SUNDING 1967	24	
8. <i>S. stenocalycina</i> Rech. f. Griechenland: Euböa, prope pagum Steni, leg. PHITOS 1964, Nr. 3909	24	—
9. <i>S. tatarica</i> (L.) Pers. Deutschland: Berlin-Hakenfelde, leg. DAMBOLDT 1968	24	24 BLACKBURN 1928, BLACKBURN & BOULT 1930, ROHWEDER 1939
10. <i>S. vulgaris</i> (Moench) Garcke s. lat. Schweden: Lule Lappmark, bei Gälli- vare, leg. DAMBOLDT 1967	24	24 zahlreiche Angaben siehe LÖVE & LÖVE 1961
Italien: Friaul, Bot. Gart. Udine 1967	24	48 BLACKBURN & MORTON 1957, LARSEN 1960,
Tschechoslowakei: Velká Fatra, Cierny kameň, 1100 m, leg. KOVANDA 1965	24	MORISSET 1966, DAMBOLDT & PHITOS 1966
Tschechoslowakei: Riesengebirge, leg. ŠCOUREK	24	
Deutschland: Westfalen, Abraum- halde bei Warburg, leg. POELT 1967	24	
Deutschland: Niedersachsen, Schwer- metallhalde bei Goslar, leg. DAM- BOLDT 1965	24	
Griechenland: Ion. Inseln, Kephalli- nia, Agios Gerasimos, ca. 400 m, leg. PHITOS 1967, Nr. 5878	48	
Griechenland: Kykladen, Ins. Kyth- nos, leg. PHITOS 1964, Nr. 2589	48	

1. *S. auriculata* Sibth. et Sm.

Aus dem Formenkreis tertiärer Reliktsippen, zu dem in Europa noch *S. elisabetha*, *S. requienii* und *S. zawadzki* gehören, konnte nun eine weitere Art cytologisch untersucht werden. Zwei Pflanzen zeigten in den Wurzelspitzenmitosen $2n = 24$ Chromosomen (Abb. 11).

2. *S. chlorantha* (Willd.) Ehrh.

S. chlorantha ist eine osteuropäische Art, die in Berlin ihre absolute Westgrenze erreicht. Eine Pflanze war diploid mit $2n = 24$ (Abb. 9). Auffällig war

bei allen am natürlichen Standort untersuchten Pflanzen der sehr hohe Anteil (zum Teil über 50 %) an nicht gut ausgebildeten Samen in den reifen Kapseln.

3. *S. conica* L. und 4. *S. conoidea* L.

Entgegen früheren Angaben von $2n = 24$ (siehe Tabelle) zählte KHOSHOO (1960) bei *S. conoidea* $2n = 20$ Chromosomen. KHOSHOO und BHATIA (1963) konnten bei der nahe verwandten *S. conica* ebenfalls $2n = 20$ Chromosomen finden, während andere Autoren (siehe Tabelle) bei dieser Art $2n = 24$ Chromosomen zählten. An mehreren kultivierten Pflanzen verschiedener Herkünfte von *S. conica* und *S. conoidea* fanden wir immer einheitlich $2n = 20$ Chromosomen (Abb. 10, 12). Aus der Arbeit von KHOSHOO und BHATIA (1963) über den *S. conica-conoidea*-Komplex geht nicht deutlich hervor, ob die Autoren wirklich beide Arten für ihre Untersuchungen zur Verfügung hatten, da im Text und in einer Tabelle, in der die Merkmale der beiden Arten und des Bastards zusammengestellt werden, auf die entscheidenden Differentialmerkmale nicht eingegangen wird. Herbarmaterial ist nicht vorhanden (KHOSHOO brieflich 1967). Die Gattung *Silene* zeichnet sich durch die fast einheitliche Basiszahl von $x = 12$ aus, von der nur bis jetzt die Artengruppe von *S. conica* und *S. conoidea* mit $x = 10$ und *Silene fortunei* mit der Basiszahl von $x = 15$ (HEASLIP 1951, CHUANG et al. 1963) abweichen. *S. conica* und *S. conoidea* gehören zur Sektion *Conomorpha* Otth., zu der eine Reihe von zum Teil ungenügend bekannten annuellen, zumeist ostmediterranen und kleinasiatischen Sippen gestellt werden. *S. conica* und *S. conoidea* sind abgeleitete annuelle, autogame Arten, deren Basiszahl sehr wahrscheinlich sekundär aus $x = 12$ entstanden ist. Cytologisch ist die Gruppe nicht einheitlich, da die in der Bearbeitung der Gattung *Silene* in der Flora Europaea als Unterart zu *S. conica* gestellte *S. sartorii* $2n = 24$ Chromosomen besitzt.

5. *S. cserei* Baumg.

S. cserei ist eine südosteuropäische Art, die mit *S. vulgaris* näher verwandt ist. In Berlin wurde sie gelegentlich adventiv auf Trümmerflächen und Müllplätzen gefunden (SCHOLZ 1956, SCHOLZ und SUKOPP 1960). Die Standorte in der Innenstadt von Berlin (Berlin-Kreuzberg) dürften durch Wiederaufbauten vernichtet worden sein. An zwei Pflanzen zählten wir in Übereinstimmung mit früheren Angaben von MULLIGAN (1957) und LÖVE und LÖVE (1961) $2n = 24$ Chromosomen (Abb. 5).

6. *S. fabaria* Sibth. et Sm.

Zwei Pflanzen von der Insel Giura (Sporaden) zeigten in Wurzelspitzenmitosen $2n = 24$ Chromosomen (Abb. 6).

7. *S. gallica* L.

Bei dieser Art konnten frühere Angaben (siehe Tabelle) von $2n = 24$ an Wildmaterial aus Portugal und von den Kanarischen Inseln bestätigt werden (Abb. 2).

8. *S. stenocalycina* Rech. f.

RECHINGER (1957) beschrieb *S. stenocalycina* aus Euböa (Achmet Aga, Propokion). Die Art scheint im zentralen Teil Euböas nicht selten zu sein, wo sie zusammen mit ihren nächstverwandten Sippen, die als „*Silene multicaulis*“ oder

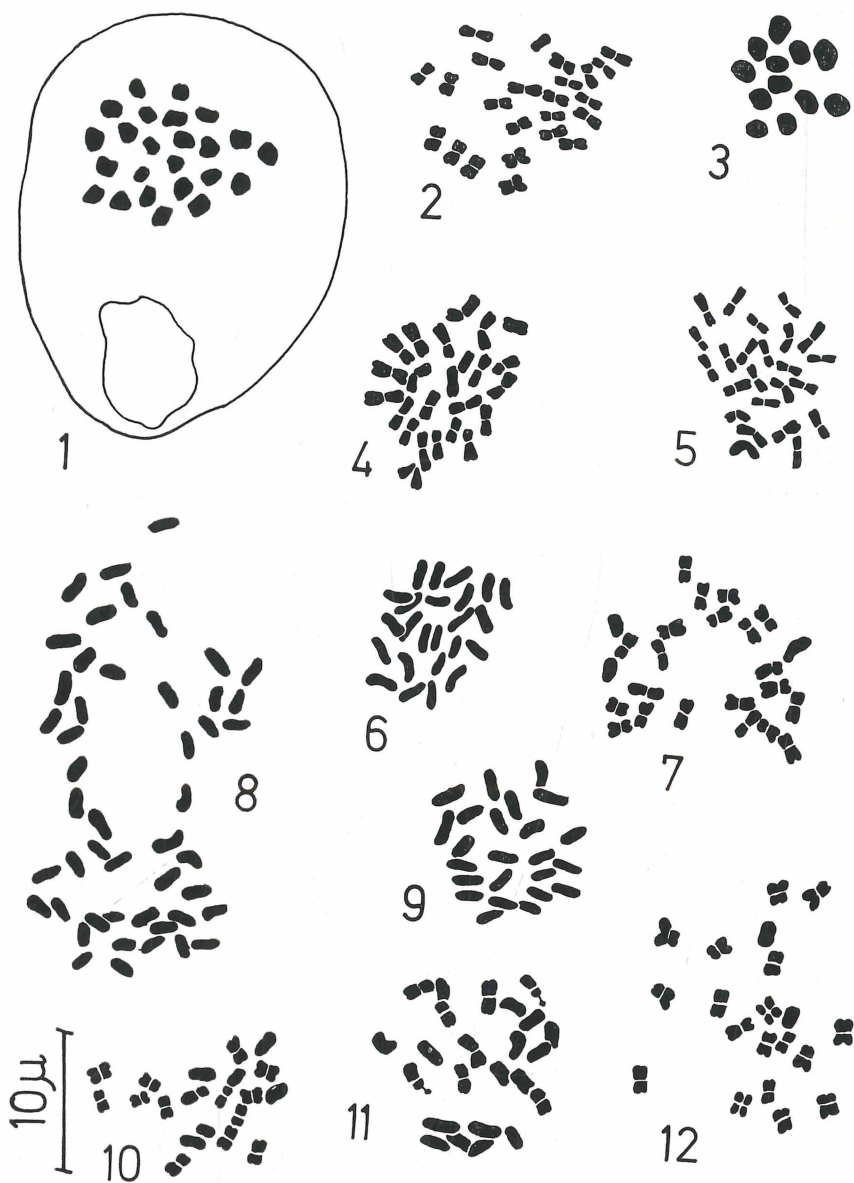


Abb. 1 bis 12. 1. *S. vulgaris* (Insel Kythnos), Metaphase II, $n = 24$. — 2. *S. gallica* (Gran Canaria), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 3. *S. tatarica* (Berlin), Metaphase I, $n = 12$. — 4. *S. stenocalycina* (Euböa), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 5. *S. cserei* (Berlin), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 6. *S. fabaria* (Insel Giura), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 7. *S. vulgaris* (Friaul), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 8. *S. vulgaris* (Insel Kephallinia), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 48$. — 9. *S. chlorantha* (Berlin), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 10. *S. conica* (Ungarn, Vác-rátót), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 20$. — 11. *S. auriculata* (Apuan. Alpen), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 24$. — 12. *S. conoidea* (Afghanistan), Mitose aus Wurzelspitze, $2n = 20$.

„*Silene linifolia*“ in der Literatur erwähnt sind, vorkommt. Die beiden letzten Arten und ihre Übergangsformen sind auch weiter in Griechenland verbreitet. Mit allen diesen Formen bildet *S. stenocalycina* einen noch völlig ungeklärten Sippenkomplex. Zwei Pflanzen von Steni in Euboä hatten $2n = 24$ Chromosomen (Abb. 4).

9. *S. tatarica* (L.) Pers.

Diese osteuropäische Art tritt gelegentlich in Mitteleuropa als Ruderalpflanze auf. Drei Pflanzen eines größeren Bestandes in Berlin-Hakenfelde waren diploid mit $2n = 24$ (Abb. 3).

10. *S. vulgaris* (Moench) Garcke s. lat.

Neben zahlreichen Nachweisen von diploiden Pflanzen ($2n = 24$) (siehe LÖVE und LÖVE 1961) sind in den letzten Jahren aus dem Mediterrangebiet einige tetraploide ($2n = 48$) Pflanzen bekannt geworden: Portugal (BLACKBURN und MORTON 1957), Kanarische Inseln (LARSEN 1960), Südfrankreich (MORISSET 1966) und Griechenland (DAMBOLDT und PHITOS 1966). Wir konnten mehrere diploide Pflanzen von verschiedenen Herkunftten (siehe Tabelle) und zwei tetraploide Pflanzen aus Griechenland (Kykladen: Insel Kythnos; Ionische Inseln: Kephallinia) untersuchen (Abb. 1, 7, 8). Ein morphologischer Vergleich aller von uns kultivierten tetraploiden Pflanzen aus Griechenland (Salamis, Kythnos und Kephallinia) mit den von uns kultivierten diploiden zeigte, daß sich die tetraploiden Pflanzen durch den Besitz von unterirdischen Kriechsprossen (siehe Abb. 13) von den diploiden unterscheiden lassen. TURRILL (1956) beschrieb aus Cypern von *S. vulgaris* eine Unterart *macrocarpa*, die durch größere Kapseln und den Besitz von unterirdischen Ausläufern gekennzeichnet ist. Pflanzen, die hierzu gehören, kommen nach TURRILL (1956) auch in Südengland bei Plymouth vor. Nach TURRILL (1956) ist es „highly probable that this subspecies occurs elsewhere in the Mediterranean Region as is suggested by herbarium specimens from Malta and other localities“. Neuerdings ist diese Sippe auch für die Türkei nachgewiesen worden (DAVIS 1967). Während BLACKBURN und MORTON (1957) keine morphologischen Angaben über ihre tetraploiden Pflanzen aus Portugal machen, bringt LARSEN (1960) einige morphologische Daten über die von ihm auf Gran Canaria gefundenen tetraploiden Pflanzen. Die größeren Kapseln und die Farbe der Petalen lassen auf eine Zugehörigkeit dieser Pflanzen zur ssp. *macrocarpa* schließen, wenn auch keine Ausläufer erwähnt werden. Im Gegensatz dazu ist die tetraploide Pflanze aus Südfrankreich nach MORISSET (brieflich 1968) typische ssp. *vulgaris*. Weitere Untersuchungen an Pflanzen aus zahlreichen Herkunftten müssen in der Zukunft erst beweisen, ob die ausläuferbildenden tetraploiden Pflanzen mit der ssp. *macrocarpa* identisch sind. Leider bringen MARSDEN-JONES und TURRILL (1957) nur eine kurze Notiz über ihre Chromosomenzählungen, wonach sie neben einer triploiden nur diploide Pflanzen gefunden haben. In der Meiose der tetraploiden Pflanze von den Kykladen, Insel Kythnos, traten die gleichen Störungen (Brücken, Laggards, Tetravalente) auf, die schon früher bei der tetraploiden Pflanze aus Salamis beobachtet werden konnten (DAMBOLDT und PHITOS 1966).

Uns standen keine Kapseln bzw. Samen von den tetraploiden Pflanzen zur Verfügung, da mit Kreuzungsexperimenten erst begonnen wurde. Es wäre daher verfrüht, systematische Schlußfolgerungen zu ziehen, wenn auch wahrschein-



Abb. 13. Tetraploide ($2n = 48$) *S. vulgaris* mit unterirdischen Kriechsprossen (Griechenland, Kephallinia).

lich die von uns untersuchten tetraploiden Pflanzen von Kephallinia und Kythnos zur ssp. *macrocarpa* gehören.

Zusammenfassung

Die Chromosomenzahlen von *S. auriculata*, *S. chlorantha*, *S. fabaria* und *S. stenocalycina* werden erstmals mitgeteilt. Alle Arten sind diploid mit $2n = 24$ Chromosomen. Bei *S. conica* und *S. conoidea* konnten die Angaben von KHOSHOO (1960) und KHOSHOO und BHATIA (1963) von $2n = 20$ bestätigt werden. Weitere Bestätigungen von früheren Zählungen gelangen bei *S. gallica* ($2n = 24$), *S. cserei* ($2n = 24$), *S. tatarica* ($2n = 24$) und *S. vulgaris* ($2n = 24$). Alle drei kultivierten tetraploiden Pflanzen von *S. vulgaris* aus Griechenland (Salamis, Kephallinia, Kythnos) besitzen im Gegensatz zu kultivierten diploiden Pflanzen unterirdische Ausläufer und gehören wahrscheinlich zur ssp. *macrocarpa* Turrill. Die tetraploide Pflanze von der Insel Kythnos zeigte in der Meiose die gleichen Störungen, die schon früher bei einer tetraploiden Pflanze aus Salamis beobachtet werden konnten (DAMBOLDT und PHITOS 1966).

Summary

Chromosome numbers of the following species of *Silene* L. (Caryophyllaceae) are recorded for the first time: *S. auriculata* ($2n = 24$), *S. chlorantha* ($2n = 24$), *S. fabaria* ($2n = 24$) and *S. stenocalycina* ($2n = 24$). Of *S. conica* and

S. conoidea the chromosome number of $2n = 20$ (KHOSHOO 1960, KHOSHOO and BHATIA 1963) could be confirmed. The chromosome number of *S. gallica* ($2n = 24$), *S. cserei* ($2n = 24$), *S. tatarica* ($2n = 24$) and *S. vulgaris* ($2n = 24$) could also be confirmed. All cultivated tetraploid plants of *S. vulgaris* from Greece have subterranean stolons and may be referred to ssp. *macrocarpa* Turrill. In the meiosis of the tetraploid plant from Kythnos the same meiotic irregularities as in the tetraploid plant from Salamis (DAMBOLDT and PHITOS 1966) could be observed.

Literatur

- BLACKBURN, K. B., 1928: Chromosome number in *Silene* and the neighbouring genera. Zeitschr. indukt. Abst. Vererbungs. Suppl. I: 439—446.
- —, 1929: On the occurrence of sex chromosomes in flowering plants, with some suggestions as to their origin. Proc. Int. Congr. Plant Sci. 1: 299—306.
- —, and J. J. BOULT, 1930: The status of the genus *Saponaria* and its near allies considered in the light of their cytology. Proc. Univ. Durham Philos. Soc. 8: 260—266.
- —, and J. K. MORTON, 1957: The incidence of polyploidy in the Caryophyllaceae of Britain and Portugal. New Phytol. 56: 344—351.
- DAMBOLDT, J., und D. PHITOS, 1966: Ein Beitrag zur Zytotaxonomie der Gattung *Silene* L. in Griechenland. Österr. Bot. Zeitschr. 113: 169—175.
- DAVIS, P. H. (ed.), 1967: Flora of Turkey. Bd. 2. Edinburgh.
- CHUANG, T.-J., C. Y. CHAO, W. W. C. HU, and S. C. KWAN, 1963: Chromosome numbers of the vascular plants of Taiwan I. Taiwania 1: 51—66.
- FAVARGER, C., 1946: Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silenoidées. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 56: 365—467.
- HEASLIP, M. B., 1951: Some cytoecological aspects in the evolution of certain species of the plant genus *Silene*. Ohio Jour. Sci. 51: 62—70.
- KHOSHOO, T. N., 1960: Basic chromosome numbers in *Silene* and *Saponaria*. Nature 186: 412—413.
- —, and S. K. BHATIA, 1963: Cytogenetical approach to the taxonomy of *Silene conoidea-conica* complex. Proc. Ind. Acad. Sci. Sect. B, 57: 368—378.
- LARSEN, K., 1960: Cytological and experimental studies in the flowering plants of the Canary Islands. Dansk Vid. Selsk. Viol. Skr. 11, 3: 1—60.
- LÖVE, Á., and D. LÖVE, 1961: Chromosome numbers of Central and Northwest European plant species. Opera Bot. V, Lund.
- MARSDEN-JONES, E. M., and W. B. TURRILL, 1957: The bladder champions (*Silene maritima* and *S. vulgaris*). Ray Soc. Publ. 139: 1—378.
- MORISSET, P., 1966: Tetraploid *Silene vulgaris* (Moench) Garcke in Europe. Proc. Bot. Soc. Brit. Isles 6: 278—279.
- MULLIGAN, G. A., 1957: Chromosome numbers of Canadian weeds. I. Canad. Jour. Bot. 35: 779—789.
- PUECH, S., 1963: Introduction à une monographie d'Anduze (Gard): étude écologique et caryosystématique de quelques taxa cévenols. Nat. Monsp. 15. 125—129.
- RECHINGER, K. H., 1957: Plantarum species novae euboicae. Österr. Bot. Zeitschr. 104: 175—176.

- RODRIGUES, J. E. DE, 1953: Contribuição para o conhecimento cariológica das halófitas e psamófitas literais. Diss. Univ. Coimbra.
- ROHWEDER, H., 1939: Weitere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der Caryophyllaceen. Beih. Bot. Cbl., B, 59: 1—58.
- SCHOLZ, H., 1956: Die Ruderalvegetation Berlins. Diss. FU Berlin.
- —, und H. SUKOPP, 1960: Zweites Verzeichnis von Neufunden höherer Pflanzen aus der Mark Brandenburg und angrenzenden Gebieten. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 89—100: 23—49.
- TURRILL, W. B., 1956: *Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *macrocarpa* Turrill. Hook. Ic. Pl. 36, t. 3551.