©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Phyton (Austria)	Vol. 13	Fasc. 3—4	211—225	11. X. 1969

Zytotaxonomische Untersuchungen an Primulaceen*)

Von

Alarich KRESS **)

Eingelangt am 15. Jänner 1969

Es ist wünschenswert, daß in zytotaxonomischen Bearbeitungen geschlossene Gruppen möglichst vollständig behandelt werden. Viele Schwierigkeiten, allein schon beim Beschaffen des notwendigen Materials, setzen solchen Vorhaben jedoch immer gewisse Grenzen, manchmal sehr enge. So vermag auch die vorliegende Studie nur Bruchstücke und Gelegenheitsergebnisse zur Kenntnis der Primulaceen beizutragen. Immerhin können störende Angaben berichtigt und einige neue, zum Teil bemerkenswerte Zahlen mitgeteilt werden.

Alle Untersuchungen wurden am Botanischen Garten München durchgeführt. Wichtige Hilfe und Unterstützung wurde mir von verschiedenen Seiten zuteil: So danke ich der Leitung der Botanischen Staatssammlung München und des Botanischen Institutes der Universität München für die Arbeitsmöglichkeiten an Herbar und Bibliotheken, der Direktion des Herbars Haußknecht für das Ausleihen von *Vitaliana*-Material, Herrn Professor Dr. MÄGDEFRAU für die Beschaffung der Kopie einer Dissertation, Herrn Professor Dr. MERXMÜLLER für die Durchsicht des Manuskripts, Herrn RUFFIER-LANCHE und allen Sammlern für das überlassene Material.

Material und Methoden

Das untersuchte Material stammt aus Kulturen des Botanischen Gartens München. Soweit die Herkunft bekannt ist, wird sie bei den einzelnen Arten angegeben.

Blütenknospen wurden in einem Alkohol-Eisessig-Gemisch (10 : 1) fixiert und mit Karminessigsäure unter Anwärmen gefärbt. Wurzelspitzen wurden vorher meist mehrere Stunden bei 0° C mit 8-Oxychinolin vor-

*) Teil I erschien als „Zytotaxonomische Untersuchungen an Primulaceen" in Phyton 10: 225—236. 1964 („1963").

**) Dr. Alarich KRESS, Menzingerstraße 65, Botanischer Garten, D-8000 München 19.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

behandelt und anschließend, um die Quetschbarkeit zu verbessern, mit methanolischer Salzsäure vorfixiert. Bei kleinen Chromosomen war eine Phasenkontrasteinrichtung sehr von Vorteil.

Ergebnisse

Anagallis arvensis L.

LIPPERT und ZIERL: Ca. 4 km nordöstlich Vinaroz, Costa Orado, Spanien (f. *arvensis*); LÜDTKE: Kap Hellenis auf Chios, Sporaden (f. *arvensis* und f. *azurea* HYLANDER); PODLECH: Unteres Farkhar-Tal, Prov. Takhar, Nordost-Afghanistan (f. *arvensis*); H. B. Univ. Catania: Sizilien (f. *azurea*); J. B. Univ. Montpellier: Languedoc oder Süd-Cevennen (f. *azurea*); J. B. Strasbourg: Umgebung von Straßburg (f. *arvensis*).

Neun aus Samen von obigen Fundorten gezogene Exemplare sowie zwei Pflanzen nicht genau bekannter Herkunft haben einheitlich $2n = 40$ Chromosomen. *A. arvensis* ist schon von vielen Autoren (fast) immer mit dem gleichen Ergebnis untersucht worden.

Anagallis collina SCHOUSB.

SCHACHT: An der Straße von Rabat nach Tanger, ca. 80 km von Rabat, Marokko.

Verschiedene Meiosestadien aus zwei Knospen haben durchweg dem Wert $2n = 20$ entsprechende Chromosomenzahlen gezeigt. Nach somatischen Teilungen liegt bei einem zweiten Exemplar die Chromosomenzahl ebenfalls bei $2n = 20$.

HAFFNER 1946 gibt für *A. collina* die Zahl $2n = 40$ an. Die von ihr untersuchten Pflanzen gehören einer rot, lila oder blau blühenden und möglicherweise hybridogenen Kulturform (*A. grandiflora*) an, deren Zugehörigkeit zu *A. collina* nicht ganz gesichert zu sein scheint.

Anagallis monelli L.

Herzog ALBRECHT von Bayern: Spanien; MERXMÜLLER und GRAU: Dünen bei Sines, Baixo Alentejo sowie: Dünen bei Praia Torreia südlich Ovar, Baira Litoral, beides Portugal.

Zählungen an sechs Pflanzen von den angegebenen Wildfundorten und an Gartenmaterial, insgesamt an sechs Herkünften, haben einheitlich zu der bereits veröffentlichten Zahl (KRESS 1967) $2n = 20$ geführt.

HAFFNER 1946 hat unter dem Namen *A. linifolia* sehr wahrscheinlich die gleiche Sippe untersucht; sie hat ebenfalls $2n = 20$ Chromosomen gefunden.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anagallis parviflora HOFMGG. & LINK var. *parviflora*

Die untersuchten sieben Knospen stammen von vermutlich ebensovielen Pflanzen. Vier der Knospen haben jeweils ein genaues Bestimmen der Chromosomenzahl zu $2n = 20$ erlaubt, die restlichen haben nur den Polyploidiegrad erkennen lassen.

Anagallis tenella (L.) MURR

KRESS: Bei Enterrias an der Straße von Potes zum Puerto de San Glorio, Prov. Santander, Nord-Spanien.

MAUDE 1939 und HAFFNER 1946 haben $2n = 22$ Chromosomen gefunden. Auch das neu untersuchte Exemplar hat diese Zahl. In vorbehandelten Wurzelspitzen sind die Chromosomen gestreckt, dazu großenteils deutlich, und zwar meist subterminal gegliedert.

Nach KOLLMANN & FEINBRUN 1968 hat HAFFNER 1946 bei *A. tenella* neben $2n = 22$ noch die Zahlen $2n = 18$, $2n = 20$ und $2n = 40$ nachgewiesen. Das trifft nicht zu! KOLLMANN & FEINBRUN haben offensichtlich den HAFFNERschen Text mißverstanden. HAFFNER vergleicht die Chromosomenzahlen von *A. tenella* mit denen der „anderen Primulaceen" und schreibt in diesem Zusammenhang, daß „dort (nicht bei *A. tenella* sondern bei den „anderen Primulaceen"), nach der Häufigkeit des Vorkommens zu urteilen, als bevorzugte Chromosomengrundzahlen $n = 9$ und $n = 11$ jedoch seltener $n = 10$ und $n = 20$ auftreten". Wo HAFFNER über ihre Ergebnisse berichtet, nennt sie für *A. tenella* immer nur die Zahl $2n = 22$.

In der Sektion *Anagallis* herrscht nach den bisherigen Kenntnissen ausschließlich die Basis $x = 10$. Nachgewiesen sind Diploide (*A. collina*, *A. monelli*, *A. parviflora* subsp. *parviflora*), Tetraploide (*A. arvensis*, *A. foemina* MILL., *A. grandiflora* ANDREWS) und eine Oktoploide (*A. latifolia*, nach KOLLMANN & FEINBRUN 1968). Das Entwicklungszentrum der Sektion liegt sehr wahrscheinlich im westlichen Mittelmeergebiet. Dort sind die meisten Arten zu finden, unter ihnen alle bislang bekannten diploiden (von denen allerdings *A. monelli* angeblich auch in Kleinasien auftreten soll).

Wie bereits HAFFNER 1946 festgestellt hat, unterscheidet sich *A. tenella* aus der Sektion *Jirasekia* nicht nur durch eine abweichende Grundzahl, sondern auch durch größere Chromosomen von den Arten der Sektion *Anagallis*.

Androsace hausmannii LEYBOLD

LIPPERT: Oberes Wimbach-Tal, Bayerische (Berchtesgadener) Alpen.

Das geprüfte Exemplar hat $2n = 40$ Chromosomen und unterscheidet sich damit in seiner Zahl nicht von den früher untersuchten Pflanzen aus Südtirol (KRESS 1963).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Androsace laggeri HUET

KRESS: Gavarnie, Zentral-Pyrenäen.

Die Sippe ist schon von FAVARGER 1958 untersucht worden und zwar mit dem Ergebnis 2 n = 36 bis 40 bzw. 2 n = 39 bis 40 + 4 Fragmente oder Satelliten. Für drei Pflanzen können jetzt genauere Angaben gemacht werden: ihre Chromosomenzahlen betragen 2 n = 38, 2 n = 39 und 2 n = 40, jeweils durch mehrere Zählungen gesichert. Nach den Ergebnissen an anderen Arten der Subsektion *Dicranothrix* ist die normale Chromosomenzahl 2 n = 38.

Ich habe früher bereits bei einem Exemplar von *A. pyrenaica* LAM. — ebenfalls aus der Subsektion *Dicranothrix* — regelmäßig 2 n = 39 gezählt (KRESS 1963). Sicherlich lagen hier die Verhältnisse ähnlich. Die additiven Chromosomen der *Dicranothrix*-Arten sind vermutlich kleiner und gelegentlich stärker färbbar als die normalen.

Androsace nivalis (LDL.) WENDELBO

An einer neuen Pflanze (die Samen stammen von einem Wildfundort) ist jetzt eine exakte Bestimmung der Chromosomenzahl gelungen. Sie beträgt, wie nach früheren Beobachtungen vermutet, 2 n = 38. Aus der etwa sieben Arten umfassenden Sektion *Douglasia* sind bis jetzt folgende Zahlen bekannt:

Androsace sectio *Douglasia*	2 n = 40 SCHWARZ 1963
— *americana* WENDELBO (= *Douglasia arctica* HOOK.)	2 n = 38 PACKER 1964
— *arctica* CHAM. & SCHLTD.	2 n = 38 KRESS 1965
— *laevigata* (GRAY) WENDELBO	2 n = 38 KRESS 1965
— *montana* (GRAY) WENDELBO	2 n = 38 KRESS 1965
— *nivalis* (LDL.) WENDELBO	2 n = 38
— *ochotensis* WILLD.	2 n = 40 ZHUKOVA 1965, 1967
— —	2 n = 38 JOHNSON & PACKER 1968

Es ist anzunehmen, daß die von ZHUKOVA angegebene Zahl nicht die für *A. ochotensis* charakteristische ist. Analoges gilt für den von SCHWARZ mitgeteilten Wert. Die Douglasien haben anscheinend durchgehend als normale Chromosomenzahl 2 n = 38.

Androsace vitaliana (L.) LAP. subsp. *assoana* (LAINZ) KRESS (vgl. S. 221)

KRESS: Massiv der Peña Prieta in Grenzgebiet der drei Provinzen Leon, Palencia und Santander, Nordspanien.

Der angegebene Fundort ist vermutlich neu und der vierte aus dem Bergland von Santander. Chromosomenzählungen haben zu dem Wert 2 n = 40 geführt; in einem Präparat bin ich auch dreimal auf die Zahl 2 n = 41 gekommen.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die kantabrische Sippe steht also auf der selben Polyploidiestufe wie die meisten übrigen Vitalianen. Ihre normale Chromosomenzahl ist sicherlich 2 n = 40.

Nach LAINZ 1964 ist die kantabrische Sippe identisch mit der ostspanischen *Vitaliana intermedia* SCHWARZ und nahe verwandt, wenn nicht ebenfalls identisch mit der südspanischen *Vitaliana congesta* SCHWARZ. Material aus Ostspanien (ein kleiner abgeblühter Rasen) gleicht — soweit sich erkennen läßt — meinen Pflanzen weitgehend. Aus Jena an den Münchener Garten gekommene lebende Exemplare von *Vitaliana congesta* unterscheiden sich von nordspanischen Pflanzen der subsp. *assoana* durch kompakteren Wuchs, kleinere Blätter und vielleicht auch durch längere Kronröhren, sind aber im übrigen recht ähnlich. Da die Vitalianen der Alpen und Pyrenäen ziemlich variieren, möchte ich ohne eingehendere Studien keine Neukombination machen.

Zählungen an *Vitaliana congesta* SCHWARZ haben auf die Chromosomenzahl 2 n = 40, aber auch zu dem Ergebnis 2 n = 41 geführt. Möglicherweise hat eine der untersuchten Pflanzen ein additives Chromosom. FAVARGER 1965 gibt für ein Exemplar der gleichen Herkunft die Zahl 2 n = ca. 40 an.

Androsace vitaliana (L.) LAP. subsp. *cinerea* (SÜNDERM.) KRESS

KRESS: Sestriere, Cottische Alpen.

Nach SCHWARZ 1963 ist die Sippe oktoploid (x = 10). FAVARGER 1965 hat aber an einer Pflanze von Queyras, Depart. Hautes Alpes 2 n = 40 Chromosomen gefunden. Das von mir untersuchte Exemplar von Sestriere ist ebenfalls tetraploid.

Die *Vitaliana*-Sippen lassen sich nicht so glatt unterscheiden, wie die Monographie von SCHWARZ 1963 erwarten läßt. Auch die Areale sind nicht so klar getrennt, wie die dort veröffentlichte Karte zeigt. So habe ich am Col de la Cayolle im Depart. Alpes Maritimes Pflanzen gesammelt, die eindeutig der subsp. *vitaliana* zuzuordnen sind. Es ist also im Bereich der Südwest-Alpen durchaus mit hybridogenen *Vitaliana*-Populationen zu rechnen. Bodenbedingte Barrieren bestehen nicht, da die subsp. *cinerea* auch auf sauren Gesteinen gedeiht. Ebensowenig verhindert ein durchgehender Unterschied im Polyploidiegrad introgressive Vorgänge.

Hottonia palustris L.

SCHACHT: Linkenheim bei Karlsruhe oder (und ?) KRESS: Isarauen unterhalb Plattling, Niederbayern.

SOLBRIG 1962 hat kürzlich für die nordamerikanische *H. inflata* ELLIOTT die Zahl 2 n = 22 mitgeteilt. Dies hat Anlaß gegeben, *H. palustris* noch einmal zu überprüfen. Dabei hat sich für drei oder vier Pflanzen obiger Fundorte der Wert 2 n = 20 ergeben. Meine Zahl stimmt überein mit der

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

von WULFF 1938, von EHRENBERG 1945 und von SOKOŁOWSKA-KULCZYCKA (in SKALIŃSKA & al. 1961). Inzwischen hat BELL 1965 auch für *H. inflata* die Zahl 2 n = 20 nachgewiesen. Vermutlich ist die normale Chromosomenzahl beider Arten und damit der Gattung 2 n = 20.

Lysimachia ephemerum L.

Nach mehreren Metaphasen II aus Pollenmutterzellen eines Exemplares ist die Chromosomenzahl 2 n = 24.

Lysimachia nemorum L.

KRESS: Gebiet der Benediktenwand, Bayerische Alpen.

Die Chromosomenzahl der untersuchten Pflanze beträgt 2 n = 16. GADELLA & KLIPHUIS 1963 geben für Material aus Holland die gleiche Zahl an. WULFF 1938 dagegen zählte an einem Exemplar aus Schleswig-Holstein 2 n = 18 Chromosomen.

Lysimachia punctata L.

Agrártudományi Egyetem Gödöllö: Ungarn.

Nach mehreren Mitosekernen liegt eine Chromosomenzahl von 2 n = 30 vor. REESE 1953 hat den gleichen Wert gefunden.

Lysimachia ruhmeriana VATKE (*L. africana* ENGLER)

Die (wenigstens) zwei untersuchten Pflanzen haben 2 n = 24 Chromosomen.

Mit *L. ephemerum* und *L. ruhmeriana* sind erstmals Arten der Sektionen *Ephemerum* und *Coxia* untersucht. Die Grundzahl x = 12 tritt demnach auch in diesem Bereich der Gattung auf.

Bei den Lysimachien liegen recht interessante Zahlenverhältnisse vor, die in manchen Fällen gegen die bisherige Gruppierung Bedenken erwecken. Zur Zeit sind nur etwa 11% der Arten auf ihre Chromosomenzahl untersucht. Die Basiszahlen lassen sich daher vielfach noch nicht mit Sicherheit festlegen. Die sekundären Grundzahlen x = 11 und x = 9, die in der Gattung *Primula* vorherrschen, spielen bei *Lysimachia* anscheinend nur eine untergeordnete Rolle. Die niedrigsten für Lysimachien nachgewiesenen Zahlen sind n = 8, n = 10, n = 12 und n = 14. Sollte das Fehlen der ungeraden Zwischenzahlen darauf hindeuten, daß die gefundenen Werte auf die Basen x = 5, x = 6, x = 7 und x = 8 zurückzuführen sind?

Primula algida WEBER & MOHR

RÖMER: Afghanistan.

BRUUN 1932 gibt für diese Art die Chromosomenzahl 2 n = 44 an, während SOKOLOVSKAJA & STRELKOVA (nach DARLINGTON & WYLIE 1955) den Wert 2 n = 18 mitteilen. *P. algida* gehört ihren morphologischen

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Merkmalen nach eindeutig zur Sektion *Aleuritia* (*Farinosae*) im engeren Sinn. Demnach ist eine Chromosomenzahl der Basis x = 9 zu erwarten. Eine Überprüfung hat auch ganz entsprechend und in Übereinstimmung mit dem Ergebnis von SOKOLOVSKAJA & STRELKOVA den Wert 2 n = 18 erbracht. BRUUNS Objekt war nach SMITH & FLETCHER 1943 sehr wahrscheinlich *P. auriculata* LAM.

Die Sektion *Aleuritia* in engeren Sinn (*Eufarinosae* bei SMITH & FLETCHER) ist, soweit untersucht, hinsichtlich ihrer Chromosomenzahlen recht einheitlich. Alle Arten bis auf vier 16-chromosomige chinesische haben die Basis x = 9.

Primula auriculata LAM.

Bowles Exped. 1963.

Nach SMITH & FLETCHER 1943 hat BRUUN 1932 unter dem Namen *P. algida* mit ziemlicher Sicherheit *P. auriculata* untersucht. BRUUNS Zahl ist 2 n = 44. SOKOLOVSKAJA & STRELKOVA (nach DARLINGTON & WYLIE 1955) geben den Wert 2 n = 45 an. Das neu geprüfte Exemplar hat in guter Übereinstimmung mit den angeführten Ergebnissen 2 n = 44 Chromosomen.

Primula calderiana BALF. f. & COOPER

Aus der großen Sektion *Petiolares*, von WENDELBO 1961 zum Subgenus erhoben und *Craibia* benannt, ist bisher nur eine einzige Art auf ihre Chromosomenzahl untersucht worden: *P. edgeworthii* PAX mit 2 n = 22. Eine Pflanze, die der *P. gracilipes* nahestand und vorzeitig verloren ging, hatte wahrscheinlich die gleiche Zahl. *P. calderiana* selbst, die von SMITH & FLETCHER 1944 in der Subsektion *Grifithii* untergebracht wird und mit den genannten Sippen vermutlich nahe verwandt ist, hat nach dem untersuchten Exemplar ebenfalls 2 n = 22 Chromosomen.

Primula cordifolia RUPR.

Aus der Sektion *Primula* (*Vernales*) sind insgesamt 23 mehr oder weniger unterscheidbare Sippen und wenigstens 45 Exemplare einschlägig überprüft. Alle Bearbeiter haben durchweg 2 n = 22 Chromosomen gefunden mit Ausnahme von MARCHAL 1920, der bei *P. elatior* (L.) HILL em. SCHREBER und bei *P. veris* L. em. HUDSON, sowie von MATTICK (in TISCHLER 1950), die bei *P. elatior* 2 n = 18 gezählt hat. Jene abweichenden Angaben beruhen wohl weniger auf falscher Bestimmung als auf ungenauem Zählen der recht kleinen Chromosomen. Diese Richtigstellung kann freilich die zytologische Einheitlichkeit der Sektion *Primula* nicht mehr retten. Einerseits haben nämlich die (wenigstens vier) untersuchten *P. cordifolia*-Pflanzen aus dem Botanischen Garten München allem Anschein nach 2 n = 18

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Chromosomen (ich habe zahlreiche Mitose-Kerne durchgesehen), andererseits handelt es sich bei ihnen ohne jeden Zweifel um Vertreter der Sektion *Primula*. Die geprüften Pflanzen sind fertil und spalten nur wenig auf; ihre bleichgelben Blüten werden beim Trocknen zitronenfarben; die im Austrieb mehr oder weniger rotbraunen Blätter entsprechen ausgewachsen in ihrer Form durchaus der Vorschrift; allerdings sind sie, besonders unterseits, nicht gerade spärlich mit kurzen, bis 0,4 mm langen Haaren besetzt (bei ausgewachsenen Blättern gilt dies nur für die Nerven); ihre Pollenkörner sind, wie allgemein in der Sektion *Primula*, stephanokolpat.

Smith & Fletcher 1948b behandeln *P. cordifolia* als Unterart von *P. elatior*. Durch den abweichenden Chromosomensatz dürfte die Sippe von den nächstverwandten genetisch weitgehend isoliert sein. *P. cordifolia* sollte wohl der Rang einer Art zuerkannt werden.

Bemerkenswert ist, daß der Umgestaltung des Chromosomensatzes nicht zwei sondern gleich vier Zentromere zum Opfer gefallen sind. Ähnliche Vorgänge können sich auch in anderen Sektionen abgespielt haben. Diese Möglichkeit erschwert die zytotaxonomische Argumentation.

Nach den Abbildungen von Bruun 1932 sind die Chromosomenlängen bei anderen Vertretern der Sektion *Primula* weniger uneinheitlich als bei der hier besprochenen Sippe, was auf stärkere Unterschiede in der Stabilität der proximalen Schenkelabschnitte der Chromosomen von *P. cordifolia* und ihrer unmittelbaren Vorläufer zurückgehen mag.

Primula elliptica Royle

Römer: Kaschmir.

Zwei Pflanzen obiger Herkunft haben wie von Bruun 1932 untersuchtes Material 2 n = 22 Chromosomen.

Primula farinosa L.

Kress: Gavarnie, Zentralpyrenäen.

Nach Mitosen aus Wurzelspitzen eines Exemplares beträgt die Chromosomenzahl 2 n = 18. Tetraploide Pflanzen sind bisher nur von der Insel Gotland bekannt.

Primula glomerata Pax

Poelt: Nepal.

Smith & Fletcher 1948 stellen *P. glomerata*, die früher neben *P. denticulata* Smith untergebracht wurde (Smith & Forrest 1928), wegen ihrer großen Ähnlichkeit mit *P. capitata* Hook. in die kleine Sektion *Capitatae*. Bruun 1932 gibt allerdings für *P. glomerata* die Zahl 2 n = 44 an, was entschieden auf eine Zugehörigkeit zur Sektion *Denticulata* (x = 11) hinweist, da *P. capitata* 2 n = 18 Chromosomen hat. Eine Überprüfung hat nun gezeigt, daß Bruun einer Verwechslung zum Opfer gefallen sein muß: die neu gefundene Zahl ist 2 n = 18.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Eine der untersuchten Pflanzen ist aus Samen von einem Wildfundort in Nepal gezogen; sie stand mir leider nur sehr kurze Zeit zur Verfügung, sodaß ich bloß einen auszählbaren Kern zu sehen bekam. An Gartenmaterial, das allerdings bezüglich der Zähnung der Blätter und des Nickens der Köpfchen etwas aufspaltete, ließ sich die Zahl jedoch sichern. Auch wenn die erwähnte Variabilität auf Hybridisierung mit *P. capitata* zurückgehen sollte, besteht wenig Grund, die Verwertbarkeit des Ergebnisses anzuzweifeln.

Primula warshenewskiana Fedsch.

Herr Professor Wendelbo hat mich freundlicherweise darauf aufmerksam gemacht, daß in der Umgebung von Kabul die subsp. *rhodantha*, nicht die subsp. *warshenewskiana* wächst. Die von mir 1964 angegebene Chromosomenzahl bezieht sich also — sofern die Herkunftsangabe nicht sehr ungenau war — auf *P. warshenewskiana* subsp. *rhodantha* (Balf. f. & W. W. Sm.) Wendelbo. Sicherheitshalber sollte meine Zahlenangabe auf keine der beiden einander sehr ähnlichen Unterarten festgelegt werden.

Primula yargongensis Petitm.

Nach Bruun 1932 hat *P. yargongensis* im Gegensatz zur 44-chromosomigen *P. involucrata* Wallich $2n = 20$ Chromosomen. Die genannten Arten stehen einander sehr nahe: *P. yargongensis* unterscheidet sich von *P. involucrata* nur durch schmächtigeren Wuchs, meist stärkere Blütenfärbung und ein mehr östliches Areal. Der Widerspruch zwischen zytologischem und morphologischem Befund hat Anlaß gegeben, *P. yargongensis* erneut zu untersuchen. Nach den angetroffenen somatischen und Pollen-Mitosen haben die geprüften vier Pflanzen aus dem Botanischen Garten München $2n = 22$ Chromosomen. Die Meiose verläuft anscheinend ziemlich regelmäßig: In zwei Präparaten zeigten jedenfalls alle 20 genau auszählbaren Pollenmitosen einheitlich $n = 11$ Chromosomen. Zwar kann nicht ausgeschlossen werden, daß bei *P. yargongensis* Exemplare mit $2n = 20$ Chromosomen vorkommen, doch darf angezweifelt werden, ob dies wirklich der Fall ist.

Die Sektion *Aleuritia* (*Farinosae*) ist hinsichtlich ihrer Chromosomenzahlen die uneinheitlichste von allen Primel-Sektionen. Smith & Fletcher 1943 bringen hier Sippen mit den Basen $x = 8$, $x = 9$, $x = 10$ und $x = 11$ unter. Die Hälfte der zytologisch untersuchten Arten (21) hat die Grundzahl $x = 9$, je ein knappes Viertel (10 bzw. 9) die Grundzahlen $x = 11$ bzw. $x = 8$ und nur zwei Arten haben die vermittelnde Basis $x = 10$. Dies läßt vermuten, daß sich wenigstens zwei voneinander weitgehend unabhängige Formenkreise morphologisch und geographisch so überlappen, daß es schwierig ist, sie zu entflechten. Fedorow (in Schischkin & Bobrow 1952) sowie Wendelbo 1961 spalten die Subsektion *Auriculatae* als Sek-

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

tion *Oreophlomis* RUPR. ab. Damit ist aber nur ein Teil der Sippen mit x = 11 Chromosomen abgetrennt. In der Sektion *Aleuritia* verbleibt zum Beispiel noch die Subsektion *Sibirica*, zu der *P. yargongensis* und mehrere andere Taxa mit der Basis x = 11 gestellt werden. Es bleibt abzuwarten, wie sich die ganze Gruppe entwirren läßt. Die *Aleuritia*-Sippen mit der Grundzahl x = 11 stehen sehr wahrscheinlich zum größten Teil dem *Crystallophlomis-Auriculastrum*-Ast (KRESS 1964) nahe.

Soldanella alpina L.

KRESS: Col d'Aubisque, Zentral-Pyrenäen.

Die Chromosomenzahl von *S. alpina* ist zuerst von TARNAVSCHI (in TISCHLER 1950) bestimmt worden. Später hat LARSEN 1954 Material aus den Schweizer Alpen untersucht. Die neu geprüften Pflanzen stimmen in ihrer Chromosomenzahl 2 n = 40 mit den früher bearbeiteten überein.

Soldanella dimoniei VIERH.

Die untersuchten Pflanzen sind schon längere Zeit im Botanischen Garten München in Kultur. Alle Exemplare zeigen den typischen, weißlichen Überzug auf der Blattunterseite. In Wurzelspitzen habe ich 2 n = 40, daneben aber auch mehrfach 2 n = 41 gezählt. Die normale Chromosomenzahl der Sippe beträgt wohl 2 n = 40. Ein Klon aus dem untersuchten Rasen hat sehr wahrscheinlich 2 n = 41 Chromosomen; ein weiterer, durch kräftigeren Wuchs ausgezeichneter Klon ist vermutlich hexaploid (x = 10) oder oktoploid.

Soldanella minima HOPPE

POELT: Langkofel-Pordoi Joch, Dolomiten.

Die Chromosomenzahl beträgt nach zahlreichen Meiosestadien 2 n = 40 Dieser Wert ist bereits von FAVARGER & HUYNH 1964 gefunden worden. Die von MATTICK (in TISCHLER 1950) angegebene Zahl 2 n = 32 bis 34 ist sicher unzutreffend.

Soldanella montana WILLD.

KRESS: Arber, Bayerischer Wald; SCHACHT: Bei Tegernsee, Oberbayern.

Aus der Gattung *Soldanella* ist bis 1967 nur die Zahl 2 n = 40 bekannt gewesen, wenn man von den Streuwerten MATTICKS (in TISCHLER 1950) absieht, die bei *Soldanella* wie bei anderen Gattungen aus der Reihe fallen. SATCZEK 1952 gibt die Zahl 2 n = 40 auch für *S. montana* an. Pflanzen von obigen Fundorten sowie aus Kulturen des Botanischen Gartens München haben aber durchweg die abgeleitete Chromosomenzahl 2 n = 38.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Dieses Ergebnis ist an wenigstens vier Herkünften gesichert. Ich bin versucht anzunehmen, daß die normale Chromosomenzahl der Art 2 n = 38 ist. Wenn nun aber SATCZEK 1952 an Exemplaren von vier verschiedenen Fundorten aus der Tatra durchgehend 2 n = 40 Chromosomen gezählt hat, so ist die Einheitlichkeit ihres Befundes schwerlich auf die zufällige Anwesenheit von je zwei additiven Chromosomen zurückzuführen. Sicherheitshalber sollte Material aus den Karpaten erneut untersucht werden.

Soldanella villosa DARRACQ

KRESS: Arzamendi, West-Pyrenäen.

Wie bereits berichtet (KRESS 1967) hat die Sippe die Chromosomenzahl 2 n = 38. Der Wert konnte inzwischen auch an frisch von einem Wildfundort gesammeltem Material bestätigt werden. Mein Schluß, die subsp. *villosa* sollte wegen ihrer abweichenden Chromosomenzahl als Art gelten, war voreilig, da die für *S. montana* bislang angegebene Zahl berichtigt werden muß (vgl. oben). PAWŁOWSKA 1966 tritt aus morphologischen Gründen dafür ein, *S. villosa* als Art zu behandeln: Sie nennt eine ganze Reihe von kleinen Unterschieden. Allerdings treten nach ROESLER 1968 auch in Rumänien langhaarige Pflanzen auf.

PAWŁOWSKA 1963 faßt *S. montana*, *S. villosa*, *S. hungarica* SIMONKAI und *S. dimoniei* zur Serie *Montanae* der Sektion *Soldanella* (*Crateriflores*) zusammen. Nach den bisherigen Kenntnissen haben die beiden letztgenannten Arten dieses Taxons wie die Sippen der Series *Alpinae* PAWŁOWSKA (*S. alpina* und *S. carpatica* VIERH.) und die der Sektion *Tubiflores* BORB. (*S. minima* und *S. pusilla* BAUMG.) 2 n = 40 Chromosomen. Ohne Zweifel ist x = 10 die ältere der beiden nachgewiesenen Grundzahlen. Mit ihren Zahlenverhältnissen erinnert die Serie *Montanae* an die *Primula*-Sektion *Auriculastrum*, bei deren westlich verbreiteten Arten ebenfalls eine herabgesetzte Grundzahl vorherrscht.

Zur Nomenklatur

Die ost- und nordspanischen Vitalianen haben als *Androsace*-Sippe bisher keinen gültigen Namen. Daher sei eine entsprechende Kombination hergestellt.

Androsace vitaliana (L.) LAP. subsp. *assoana* (LAINZ) KRESS, **comb. nov.** — Syn.: *Vitaliana primuliflora* BERTOL. subsp. *assoana* LAINZ. Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur, VIII. Bol. Inst. Est. Asturianos 10 (1964): 199. — *Vitaliana intermedia* SCHWARZ. Die Gattung *Vitaliana* SESL. und ihre Stellung innerhalb der Primulaceen. Rep. Spec. nov. 67 (1963): 40.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Festgestellte Chromosomenzahlen

Anagallis arvensis L.	(sp. c.)	2 n = 40
— *collina* SCHOUSB.	(sp.)	2 n = 20*
— *monelli* L.	(sp. c.)	2 n = 20
— *parviflora* HOFFMGG. & LINK subsp. *parviflora*		2 n = 20**
— *tenella* (L.) MURR	(sp.)	2 n = 22
Androsace albana STEV.	(c.)	2 n = ca. 40**
— *hausmannii* LEYBOLD	(sp.)	2 n = 40
— *lactiflora* FISCHER	(c.)	2 n = 20
— *laggeri* HUET	(sp.)	2 n = 38+0 bis 2*
— *nivalis* (LDL.) WENDELBO	(sp.)	2 n = 38*
— *rotundifolia* HARDW.	(c.)	2 n = 20
— *septentrionalis* L.	(c.)	2 n = 20
— *vitaliana* (L.) LAP. subsp. *assoana* (LAINZ) KRESS	(sp.)	2 n = 40**
— — subsp. *cinerea* (SÜNDERM.) KRESS	(sp.)	2 n = 40
— — (*Vitaliana congesta* SCHWARZ)	(sp.)	2 n = 40; 41*
Dionysia aretioides (LEHM.) BOISS.		2 n = 20
Hottonia palustris L.	(sp.)	2 n = 20
Lysimachia ephemerum L.	(c.)	2 n = 24**
— *nemorum* L.	(sp.)	2 n = 16
— *punctata* L.	(sp.)	2 n = 30
— *ruhmeriana* VATKE	(c.)	2 n = 24**
Primula algida ADAM	(sp.)	2 n = 18
— *auriculata* LAM.	(sp.)	2 n = 44*
— *bellidifolia* KING ex HOOK. f.	(c.)	2 n = 40
— *calderiana* BALF. f. & COOPER	(c.)	2 n = 22**
— *cordifolia* RUPR.	(c.)	2 n = 18**
— *elliptica* ROYLE	(sp.)	2 n = 22
— *farinosa* L.	(sp.)	2 n = 18
— *glomerata* PAX	(sp. c.)	2 n = 18*
— *japonica* A. GRAY	(c.)	2 n = 44
— *kisoana* MIQ.	(c.)	2 n = 24**
— *sibirica* JACQ.	(c.)	2 n = 22
— *warshenewskiana* FEDSCH. (subsp. *warshenewskiana* KRESS, 1964)		2 n = 22
— *wattii* KING ex WATT	(c.)	2 n = 20
— *yargongensis* PETITM.	(c.)	2 n = 22*

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Soldanella alpina L.	(sp.)	2 n = 40
— *dimoniei* VIERH.	(c.)	2 n = 40; 41**
— *minima* HOPPE	(sp.)	2 n = 40
— *montana* WILLD.	(sp. c.)	2 n = 38*
— *villosa* DARRACQ	(sp. c.)	2 n = 38

sp. Pflanzen oder Samen vom Wildfundort.
c. seit längerer Zeit in Kultur befindliche Sippen, deren Herkunft nicht mehr bekannt ist.
* ergänzende, präzisierte und berichtigte Angaben.
** neue Zahlen.

Zusammenfassung

39 Primulaceen-Sippen wurden auf ihre Chromosomenzahlen untersucht, 9 davon zum ersten Mal; bei 8 weiteren konnten die bisherigen Angaben ergänzt, präzisiert oder berichtigt werden. Ein Teil der Ergebnisse wird bei den Arten oder Gattungen kurz besprochen.

Schrifttum

BELL C. R. 1965—1966. Documented chromosome numbers of plants 65: 3. — Sida 2: 168—170.

BRUUN H. G. 1932. Cytological studies in *Primula* with special reference to the relation between the karyology and taxonomy of the genus. — Symb. bot. ups. 1.

CAVE M. S. & al. 1958—1965. Index to plant chromosome numbers; Supplement und Index to plant chromosome numbers for 1956 bis Index to plant chromosome numbers for 1964. — Calif. bot. Soc. bzw. Chapel Hill, North Carolina.

DARLINGTON C. D. & WYLIE A. P. 1955. Chromosome atlas of flowering plants. — London.

EHRENBERG L. 1945. Kromosomtalen hos några kärlväxter. — Bot. Notiser 1945: 430—437.

FAVARGER C. 1958. Contribution à l'étude cytologique des genres *Androsace* et *Gregoria*. — Veröff. geobot. Inst. Rübel Zürich. 33 (Festschr. W. LÜDI): 59—80.

— 1965. Notes de caryologie alpine IV. — Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat. 88: 5—60.

— & HUYNH K. L. 1964. In LÖVE A. & SOLBRIG O. T. IOPT chromosome number reports II. — Taxon 13: 201—209.

FEDOROW A. A. 1952. Rod 1114 Perwotschwet — *Primula* in SCHISCHKIN B. K. & BOBROW E. G. Flora SSSR 18: 111—202.

GADELLA Th. W. J. & KLIPHUIS E. 1963. Chromosome numbers of flowering plants in the netherlands. — Acta bot. neerl. 12: 195—230.

HAFFNER L. 1946. Zytologische Untersuchungen an *Anagallis*-Arten. — Diss. Tübingen.

JOHNSON A. W. & PACKER J. G. 1968. Chromosome numbers in the flora of Ogotoruk Creek, N. W. Alaska. — Bot. Notiser 121: 403—456.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KOLLMANN F. & FEINBRUN N. 1968. A cytotaxonomic study in Palestinian *Anagallis arvensis*. — Notes bot. Gard. Edinburgh 28: 173—185.

KRESS A. 1963. Zytotaxonomische Untersuchungen an den *Androsace*-Sippen der Sektion *Aretia* (L.) KOCH. — Ber. bayer. bot. Ges. 36: 33—39.

— 1964 („1963"). Zytotaxonomische Untersuchungen an Primulaceen. — Phyton 10: 225—236.

— 1965. Zur Zytotaxonomie der *Androsace-Vitaliana-Douglasia*-Verwandtschaft. — Mitt. bot. München 5: 653—674.

— 1967. Nachträge, Berichtigungen und Ergänzungen zum unveränderten Nachdruck von HEGI G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band V/3. 1966. 104. Familie *Primulaceae*. — München.

LAINZ M. 1964. Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur, VIII. — Bol. Inst. Est. Asturianos 10: 173—218.

LARSEN K. 1953—1954. Chromosome numbers of some European flowering plants. — Bot. Tidskr. 50: 163—174.

MARCHAL E. 1920. Recherches sur les variations numériques des chromosomes dans série végétale. — Acad. Roy. Belgique Cl. Sci. Mem., Coll. in 8°, Ser. 4: 1—108.

MAUDE P. 1939. The Merton Catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants. — New Phytologist 38: 1—31.

ORNDUFF R. & al. 1967. Index to plant chromosome numbers for 1965. — Regnum veget. 50.

PACKER J. G. 1964. Chromosome numbers and taxonomic notes on western Canadian and Arctic plants. — Canad. J. Bot. 42: 473—494.

PAWŁOWSKA St. 1963. O polnocnokarpackich gatunkach rodzaju *Soldanella* L. — De Soldanellis, quae in parte septentrionali Carpatorum crescunt. — Fragmenta flor. geobot. 9: 1—30.

— 1966. De la position systématique du *Soldanella villosa* DARRACQ. — Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz 6: 241—250.

REESE G. 1953. Ergänzende Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropäischer Gefäßpflanzen. II. — Ber. deutsch. bot. Ges. 66: 66—74.

RÖSLER R. 1968. Genul *Soldanella* L. din Carpații Republicii Socialiste România. — Comunicări de Botanică 7: 57—63.

SATCZEK K. 1952. Cytological studies in species of the genus *Soldanella* L. from the Polish Carpathians. — Bull. Acad. polon. Sci. Lettr., Cl. Sci. Math. Nat., Ser. B 1951: 285—299.

SCHWARZ O. 1963. Die Gattung *Vitaliana* SESL. und ihre Stellung innerhalb der Primulaceen. — Rep. Spec. nov. 67: 16—41.

SKALIŃSKA M., PIOTROWICZ M., SOKOŁOWSKA-KULCZYCKA A. & al. 1961. Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. — Acta Soc. Bot. Poloniae 30: 463—489.

SMITH W. W. & FLETCHER H. R. 1943. The genus *Primula*: Section *Farinosae*. — Transact. Roy. Soc. Edinburgh 61: 1—69.

— — 1944. The genus *Primula*: Section *Petiolares*. — Transact. Roy. Soc. Edinburgh 61: 271—314.

— — 1948. The genus *Primula*: Section *Capitatae* PAX. — Transact. Proc. bot. Soc. Edinburgh 34: 149—158.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

SMITH W. W. & FLETSCHER H. R. 1948b. The genus *Primula*: Section *Vernales*. — Transact. Proc. bot. Soc. Edinburgh 34: 402—468.

— & FORREST G. 1928. The sections of the genus *Primula*. — Notes bot. Garden Edinburgh 76: 1—50.

SOLBRIG O. T. 1962. In: Documented chromosome numbers of plants. — Madroño 16: 266—268.

TISCHLER G. 1950. Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — s'Gravenhage.

WENDELBO P. 1961. Studies in *Primulaceae*. II. An account of *Primula* subgenus *Sphondylia* (syn. sect. *Floribundae*) with a review of the subdivisions of the genus. — Årbok Univers. Bergen, mat.-naturv. Ser. No. 11.

WULFF H. D. 1938. Chromosomenstudien an der schleswig-holsteinischen Angiospermen-Flora. II. — Ber. deutsch. bot. Ges. 56: 247—254.

ZHUKOVA P. G. 1965. A caryological characterisation of some plant species inhabiting Wrangel Island. — Bot. Zhur. (Bot. Soc. U.S.S.R.) 50: 1320—1322.

— 1967. Chromosome numbers in some species of plants of the northeastern part of the U.S.S.R., II. — Bot. Zhur. 52: 983—987.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 13_3_4

Autor(en)/Author(s): Kress Alarich

Artikel/Article: Zytotaxonomische Untersuchungen an Primulaceen. 211-225