© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mitt. Bot. Staatssamml. München 27	p. 1 - 6	31.12.1988	ISSN 0006-8179

Beitrag zur Cytologie der Alstroemeriaceae

von

E. BAYER

Vier Gattungen umfaßt die mit den Liliaceae am nächsten verwandte Familie der Alstroemeriaceae: *Alstroemeria*, *Bomarea*, *Leontochir* und *Schickendantzia*.

Während von den beiden ersteren, artenreichen Gattungen schon seit langem Chromosomenzählungen existieren, lagen von den beiden letzteren, monotypischen Gattungen bis heute noch keinerlei cytologische Untersuchungsergebnisse vor. An jungen, aus Samen (gesammelt von G. GRAU, Carrizal Bajo, Chile) gezogenen Pflänzchen von *Leontochir* ist es nun erstmals gelungen, die Chromosomenzahl zumindest einer dieser beiden Gattungen zu ermitteln.

Die nur lokal in Chile heimische Gattung wurde 1873 von R. A. PHILIPPI begründet; er beschrieb als Art *Leontochir ovallei*. Sie zeichnet sich neben den für viele Alstroemeriaceae typischen resupinaten Blättern insbesondere durch ihre leuchtend roten Blüten aus, die zu vielen in einem dichten, doldigen Blütenstand stehen. Die Blüten sind radiärsymmetrisch, einheitlich gefärbt und ungemustert. Alle Blütenblätter sind gleich lang, die des äußeren Kreises jedoch etwas schmäler als die des inneren; sie überragen Staubblätter und Griffel deutlich. Alle Blütenteile sind persistent. Der Fruchtknoten ist einfächerig, die Samenanlagen stehen parietal.

Die Gattung *Bomarea* weist ebenso wie *Leontochir* radiärsymmetrische Blüten in doldenartigen Blütenständen auf. Äußerer und innerer Kreis sind hier allerdings meist verschieden gefärbt und gemustert; die Blütenblätter des äußeren Kreises sind gewöhnlich etwas kürzer als die des inneren; Staubblätter und Griffel ragen nicht aus der Krone hervor; die Blütenteile sind nicht persistent. Der Fruchtknoten ist 3fächerig, die Samenanlagen stehen zentralwinkelständig.

Von den beiden vorhergehenden Gattungen unterscheidet sich *Alstroemeria* durch meist deutlich zygomorphe Blüten, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ebenfalls meist in Scheindolden, selten einzeln stehen. Äußerer und innerer Kreis sind auch hier fast immer unterschiedlich gefärbt und gemustert; typisches Kennzeichen der Gattung *Alstroemeria* sind die auffällig gemusterten, oberen beiden Kronblätter des inneren Kreises, die die anderen Blütenblätter meist deutlich überragen und das oft verkürzte, untere Kronblatt des inneren Kreises, das die Unterlippe bildet. Staubblätter und Griffel ragen bei ihrer Reife gewöhnlich deutlich aus der Blüte heraus. Alle Blütenteile fallen sehr leicht ab. Der Fruchtknoten ist 3fächerig, die Samenanlagen stehen zentralwinkelständig.

Morphologisch gesehen weist *Alstroemeria* im generativen Bereich durch den Besitz zygomorpher Blüten einen höheren Differenzierungsgrad auf als die Gattungen *Bomarea* und *Leontochir* mit jeweils radiärsymmetrischen Blüten. Andrerseits ist *Alstroemeria* und *Bomarea* die ursprünglichere Organisation ihres 3fächerigen Fruchtknotens und die als stärker abgeleitet zu wertende, farbliche Differenzierung der Blütenblätter gemeinsam.

Spiegeln sich diese Zusammenhänge nun auch in den cytologischen Verhältnissen wider?

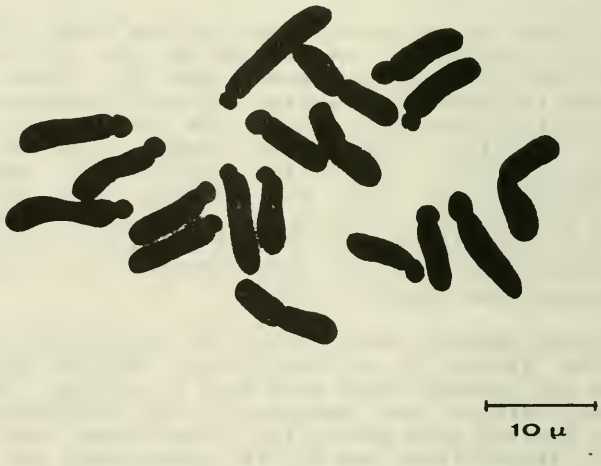


Abb. 1: *Leontochir ovallei* Phil.
2n = 18

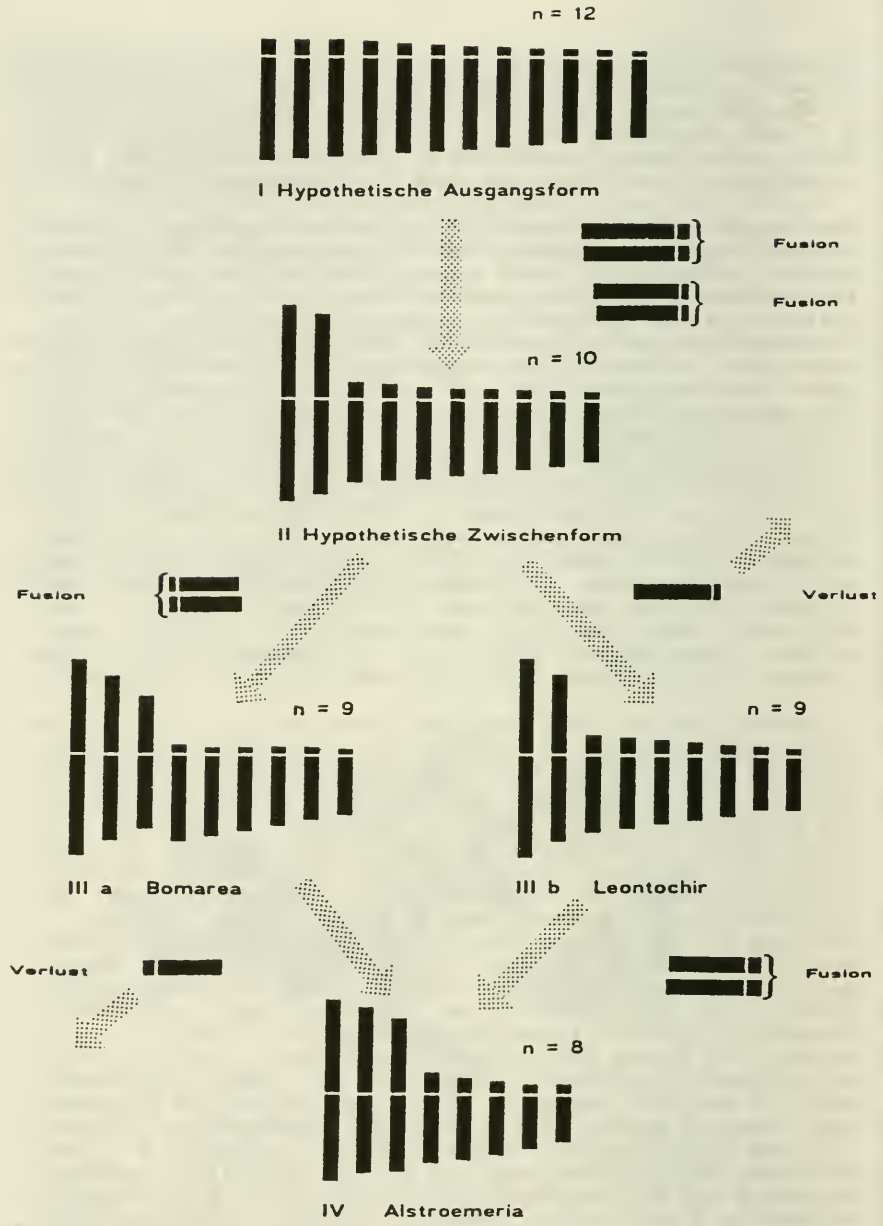
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Alstroemeria weist konstant eine Chromosomenzahl von 2n = 16 auf (von neueren Zählungen verschiedener *Alstroemeria*-Arten wird gesondert berichtet werden); *Bomarea* besitzt 2n = 18 und *Leontochir* ebenfalls 2n = 18 Chromosomen (siehe Abb. 1). Die beiden Gattungen mit radiärsymmetrischen Blüten stimmen also auch in der Chromosomenzahl überein.

Vergleicht man jedoch nicht die Chromosomenzahlen, sondern die Karyotypen von *Bomarea* und *Alstroemeria*, so erkennt man, wie schon SATO (1938) feststellte, eine relativ große Ähnlichkeit. Beide Gattungen besitzen drei Paare von großen metazentrischen Chromosomen; *Bomarea* hat lediglich ein Paar kleinerer Chromosomen mit extrem subterminaler Einschnürung mehr (SATO 1938 und eigene, unveröffentlichte Untersuchungen). SATO vermutete, daß sich der Karyotyp von *Bomarea* aus dem *Alstroemeria*-Karyotyp durch Duplikation zweier derartiger Chromosomen entwickelt habe. Generell ist jedoch eine Erhöhung der Chromosomenzahl relativ selten und schwieriger zu erklären, absteigend dysploide Reihen und Reduktion der Chromosomenzahl durch Umlagerung dagegen können häufiger beobachtet werden, z.B. bei den Gattungen *Chaenactis* und *Limonium* (KYHOS 1965, ERBEN 1978). Man sollte deshalb diese Möglichkeit der karyologischen Beziehung zwischen *Bomarea* und *Alstroemeria* nicht ausschließen. Somit wäre auch die zweifellos stärker abgeleitete (zygomorphe) Blüte von *Alstroemeria* mit einem stärker abgeleiteten karyologischen Zustand korreliert.

Allgemein läßt der stark asymmetrische Bau aller bekannten Alstroemeriaceae-Genome ohnedies auf vergangene gravierende Umbauten innerhalb des Karyotyps schließen. Die Analyse und mögliche Entstehung des Karyotyps von *Leontochir* deutet in die gleiche Richtung. *Leontochir* besitzt lediglich zwei Paare großer, metazentrischer Chromosomen, dafür ist die Anzahl der kürzeren, akrozentrischen Chromosomen im Vergleich zu *Bomarea* um ein Paar erhöht. Ihre Entstehung und die phylogenetische Vernetzung der Karyotypen könnten, - legt man als allgemeine Entwicklungsrichtung die Reduktion der Chromosomenzahl zugrunde, - wie in Schema 1 dargestellt, gedeutet werden. Bei Annahme von "Chromosomenverlusten" (in Wirklichkeit nur Verlust von redundantem Chromatin) wäre ein Ausgangstyp (Schema 1,II) mit n = 10 denkbar. Da dieser jedoch bereits mit zwei großen, metazentrischen Chromosomen ausgestattet ist, deren Entstehung hier als sekundär angesehen wird, kann er nur als Zwischenform gewertet werden. Als eigentliche Ausgangsform (Schema 1,I) muß demzufolge ein ursprünglicher Karyotyp mit nur akrozentrischen Chromosomen und n = 12 postuliert werden. Ausgehend von der Zwischenform II entwickelte sich demnach einerseits durch Fusion zweier kleiner, akrozentrischer Chromosomen der Karyotyp von *Bomarea* (Schema 1, III a), zum anderen durch Verlust eines kleineren Chromosoms der Karyotyp von *Leontochir* (Schema 1, III b). So sind beide Gattungen auf unterschiedliche Weise mit der Grundzahl x = 9 ausgestattet. Aus Sippen, die entweder den Karyotyp von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Schema 1: Mögliche Ableitung des Karyotpyus von *Bomarea*, *Leontochir* und *Alstroemeria* von einer hypothetischen Ausgangsform.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Leontochir (sicherlich nicht aus *Leontochir* selbst) oder den von *Bomarea* trugen, ist schließlich auch die Entstehung des am meisten abgeleiteten Karyotyps von *Alstroemeria* (Schema 1, IV) denkbar. Im ersten Fall hätte eine weitere Fusion und die Bildung eines dritten metazentrischen Chromosoms parallel zu *Bomarea* zum vorliegenden *Alstroemeria*-Typ geführt, im zweiten Falle wäre wie bei der hypothetischen Bildung des *Leontochir*-Karyotyps durch Verlust eines kleineren Chromosoms der gegenwärtige *Alstroemeria*-Karyotyp zustande gekommen.

Zur Erhärtung dieser Hypothese sind weitere detaillierte cytologische Untersuchungen an den Alstroemeriaceae, insbesondere an *Alstroemeria* selbst geplant. Von großem Interesse wäre auch die Untersuchung des Karyotyps von *Schickendantzia*, der anderen monotypischen Gattung mit ebenfalls radiärsymmetrischen, einfarbigen Blüten und einfächerigem Fruchtknoten mit parietaler Plazentation.

Zusammenfassung

Die Chromosomenzahl von *Leontochir ovallei* Phil. wird zum erstenmal mitgeteilt. Sie beträgt 2n = 18. Trotz der zahlenmäßigen Übereinstimmung mit *Bomarea* unterscheidet sich der Karyotyp von *Leontochir* deutlich. Mögliche Entstehung und phylogenetische Vernetzung der Karyotypen von *Bomarea, Leontochir* und *Alstroemeria* werden in einer Hypothese erläutert.

Resumen

Se comunica por vez primera el número de cromosomas de *Leontochir ovallei* Phil., lo cual es 2n = 18. A pesar de tener el mismo número cromosómico el cariotipo de *Bomarea* difere claramente de eso de *Leontochir*. Se explican en una hipótesis la posible evolución y las relaciones filogeneticas de los cariotipos de *Bomarea, Leontochir* y *Alstroemeria*.

Literatur

BAYER, E. 1987: Die Gattung *Alstroemeria* in Chile. – Mitt. Bot. Staatssamml. München **24**.

ERBEN, M. 1978: Die Gattung *Limonium* im südwestmeditarranen Raum. – Mitt. Bot. Staatssamml. München **14**: 361-631.

KYHOS, W. 1965: The independent aneuploid origin of two species of *Chaenactis (Compositae)* from a common ancestor. – Evolution **19**: No. 1: 26-43.

PHILIPPI, R. A. 1873: Descripción de las plantas nuevas incorporadas ultimamente en el herbario chileno. – Anales Univ. Chile **43**: 479-583.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

SATO, D., 1938: Karoytype alteration and phylogeny. IV. Karyotypes in *Amaryllidaceae* with special reference to the SAT-chromosome. - Cytologia **9:** 203-233.
TAYLOR, W.R. 1926: Chromosome morphology in *Fritillaria, Alstroemeria, Silphium,* and other Genera. - Amer. J. Bot. **13:** 179-193.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Bayer E.

Artikel/Article: Beitrag zur Cytologie der Alstroemeriaceae 1-6