

Zytologische Untersuchungen an einigen Pflanzen aus Albanien = Cytological investigations within some plants from Albania

Autor(en): **Baltisberger, Matthias**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel**

Band (Jahr): **51 (1984)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377724>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zytologische Untersuchungen an einigen Pflanzen aus Albanien

Cytological investigations within some plants from Albania

von

Matthias BALTISBERGER

1. Einleitung

Im Sommer 1982 konnte ich zusammen mit Dr. Andreas Lenherr (Geobotanisches Institut ETH Zürich) eine dreiwöchige Exkursion nach Albanien unternehmen (Angaben zur Exkursion siehe BALTISBERGER und LENHERR 1984a, mit Karte). Auf dieser Exkursion sammelten wir vor allem Vertreter der Gattung *Stachys* lebend für unsere biosystematischen und chemotaxonomischen Untersuchungen. Daneben war es uns möglich, auch einige Pflanzen aus anderen Gattungen resp. Familien lebend mitzunehmen. An diesen Pflanzen wurden zytologische Untersuchungen durchgeführt.

2. Material

Die lebenden Pflanzen werden im Garten des Geobotanischen Institutes der ETH Zürich kultiviert; Herbarbelege von allen untersuchten Herkunftten befinden sich im Herbar der ETH Zürich (ZT).

Für die Anordnung der Familien, Gattungen und Arten wurde die Reihenfolge der Flora Europaea (TUTIN et al. 1964-1980) übernommen. Von jeder Herkunft wird die Sammelnummer angegeben; anschliessend folgen Standort, Fundort und Sammeldatum.

Ranunculus montanus s.l.

82/1560 SE-exponierte Schutthalde; W oberhalb von Thethi, W der Strasse Bogë-Valbonë, ca. 40 km NNE von Shkodër, Bezirk Shkodër; 1500-1800 m; 7.8.1982

Jovibarba heuffelii

82/1450 S-exponierter, steiniger Rasen; S-Seite des Mali i Galicia, ca. 12 km SE von Kukës (ca. 70 km E von Shkodër), Bezirk Kukës; 2300-2400 m; 3.8.1982

Geranium dalmaticum

83/1001 An N-exponierten Felsen; in der Schlucht des Flusses Cem; an der
83/1002 Strasse Shkodër-Vermosh, ca. 40 km N von Shkodër, Bezirk Shkodër; 300 m; 5.8.1982

Betonica alopecuros

82/1438 Weidehänge; SE-Seite des Mali i Galicia, ca. 12 km SE von Kukës (ca. 70 km E von Shkodër), Bezirk Kukës; 200-2200 m; 3.8.1982

82/1565 SE-exponierte Schutthalde; W oberhalb von Thethi, W der Strasse Bogë-Valbonë, ca. 40 km NNE von Shkodër, Bezirk Shkodër; 1500-1800 m; 7.8.1982

82/1620 Felsiger Hang; W-Seite des Mali i Snoit, E-Ausläufer des Mali me Gropa, ca. 30 km E von Tirana, Bezirk Tirana; 1750-1800 m; 9.8.1982

Betonica scardica

82/1155 E-exponierter, lichter Föhrenwald; SW von Radanji, an der Strasse Leskoviku-Erseka, 47 km S von Korça, Bezirk Kolonja; ca. 1050 m; 28.7.1982

Stachys heldreichii

82/1619 Felsiger Abhang; W-Seite des Mali i Snoit, E-Ausläufer des Mali me Gropa, ca. 30 km von Tirana, Bezirk Tirana; 1750-1800 m; 9.8.1982

Stachys cassia

82/1230 Felsiger Abhang; W-Seite des Mali i Thatë, E von Podgoria, ca. 15 km SE von Pogradeci am Ohrid-See, Bezirk Korça; 700-800 m; 30.7.1982

Achillea holosericea

82/1617 Felsiger Abhang; S-Seite des Mali i Snoit, E-Ausläufer des Mali
me Gropa, ca. 30 km E von Tirana, Bezirk Tirana; 1650-1750 m;
9.8.1982

3. Methoden

Alle zytologischen Untersuchungen wurden an Metaphasen in Wurzelspitzen durchgeführt. Die Wurzelspitzen wurden während 1/2 Stunde (*Jovibarba*, *Geranium*, *Stachys*) respektive 2 Stunden (*Ranunculus*, *Betonica*, *Achillea*) mit einer 0.05%-igen Colchizininlösung vorbehandelt, anschliessend in Aethanol/Eisessig (3:1) fixiert und darin im Kühlschrank aufbewahrt. Für die Anfärbung der Chromosomen wurden die Wurzelspitzen in Orcein-lactopropionsäure (DYER 1963) gegeben und mindestens über Nacht im Kühlschrank gelassen. Darauf wurden sie kurz aufgekocht und in einem Tropfen Orcein-lactopropionsäure gequetscht.

Für die Bestimmung der Chromosomenzahlen wurden mehrere Pflanzen jeder Herkunft untersucht; pro Pflanze wurden 5-10 Metaphasen ausgezählt. Bei *Ranunculus montanus* (s.l.) und *Achillea holosericea* wurden die Karyotypen untersucht; dazu wurden pro Karyotyp mindestens 5 Metaphasen ausgewertet. Nach der Lage des Centromers, die sich durch den Centromerindex (Verhältnis von langem Arm zur Gesamtlänge des Chromosoms) ausdrücken lässt, werden die Chromosomen in 4 Gruppen unterteilt:

- Metazentrische Chromosomen (M): Centromerindex 0.50-0.52
- Submetrazentrische " (SM): " 0.53-0.69
- Akrozentrische " (A): " 0.70-0.99
- Telozentrische " (T): " 1

Chromosomen, die den gleichen Index aufweisen, werden nur unterschieden, wenn mindestens 10% Längenunterschied oder sogenannte Marker (z.B. Satelliten) vorhanden sind. Chromosomen mit gleichem Index und einem Längenunterschied von weniger als 10% werden zu einer Gruppe zusammengefasst. Die gleichen Kriterien wurden bereits in früheren Arbeiten verwendet (BALTISBERGER 1980, BALTISBERGER und MÜLLER 1981, MÜLLER und BALTISBERGER 1984).

4. Ergebnisse

4.1. Ranunculaceae

Ranunculus montanus Willd. s.l.

Die Artengruppe des *Ranunculus montanus* umfasst etwa 25 Arten (HESS et al. 1977). Ihre Verbreitung reicht vom Kaukasus über die mittel- und südeuropäischen Gebirge bis zum Atlas (LANDOLT 1956). Auch in den Gebirgen des Balkans ist die Gruppe mit mehreren Sippen vertreten (TUTIN 1964). Die systematische Einteilung dieser Balkansippen ist aber noch unklar (LANDOLT, persönliche Mitteilung); deshalb wird auf eine genauere Bestimmung verzichtet.

Die Pflanzen aus Albanien sind diploid und haben $2n=2x=16$ Chromosomen (Abb. 1). Von etwa der Hälfte der Arten der Gruppe ist die Chromosomenzahl bekannt. Die meisten der bis jetzt untersuchten Arten sind ebenfalls diploid ($2n=2x=16$; siehe Tab. 1); 2 Arten sind tetraploid (*R. montanus* Willd. s.str. und *R. venetus* Huter ex Landolt: $2n=4x=32$; LANDOLT 1954).

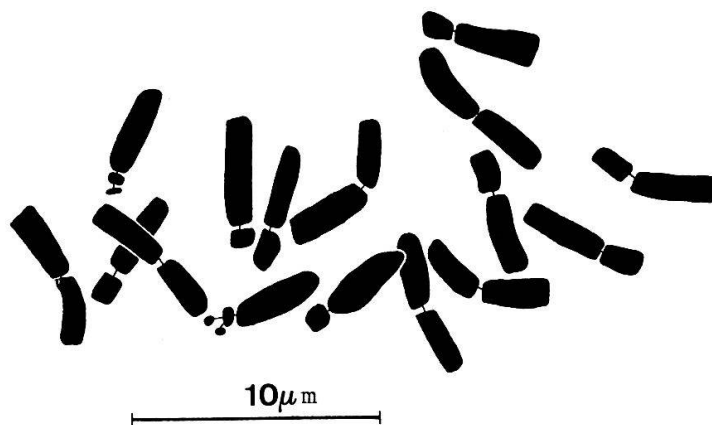


Abb. 1. Somatische Metaphase von *Ranunculus montanus* s.l.

Somatic metaphase of Ranunculus montanus s.l.

Tab. 1. Chromosomenzählungen diploider Sippen ($2n=16$) aus der *Ranunculus montanus*-Gruppe

*Chromosome counts of diploid taxa ($2n=16$) within the *Ranunculus montanus* group*

Sippe / Autor	Jahr	Anzahl Herk.	Materialherkunft
<i>R. aduncus</i> Gren. et Godr. LANDOLT	1954	4	Frankreich (Alpen)
<i>R. carinthiacus</i> Hoppe LANDOLT	1954	3	Schweiz
		2	Frankreich (Alpen)
		1	Italien
LANDOLT	1956	1	Frankreich (Pyrenäen)
LOVKA et al. (in LÖVE)	1971	1	Jugoslawien (Montenegro)
LOVKA et al. (in LÖVE)	1972	1	Jugoslawien (Slowenien)
SOPOVA und SEKOVSKI	1981	1	Jugoslawien (Mazedonien)
DICKENMANN	1982	2	Schweiz
<i>R. gouani</i> Willd. LARTER	1932	?	?
LANDOLT	1954	1	Frankreich (Pyrenäen)
LANDOLT	1956	2	Frankreich (Pyrenäen)
GOEPFERT	1974	2	Frankreich (Pyrenäen)
<i>R. grenierianus</i> Jord. LANDOLT	1954	16	Schweiz
		1	Frankreich (Alpen)
GOEPFERT	1974	1	Schweiz
DICKENMANN	1982	29	Schweiz
<i>R. oreophilus</i> M.B. SOKOLOVSKAYA und STRELKOVA	1948	?	UdSSR (Kaukasus)
LANDOLT	1954	5	Schweiz
		1	BRD
SOKOLOVSKA-KULCZYCKA (in SKALINSKA et al.)	1961	1	Polen
SOKOLOVSKAYA und STRELKOVA	1962	?	UdSSR (Kaukasus)
SUSNIK	1962	1	Jugoslawien (Slowenien)
ALEXANDROVA	1967	1	UdSSR (Kaukasus)
GADELLA und KLIPHUIS	1970	1	Frankreich (Alpen)
SUSNIK et al. (in LÖVE)	1972	1	Jugoslawien (Slowenien)
GOEPFERT	1974	1	Schweiz
BERNATOVA (in MAJOVSKY et al.)	1974	1	CSSR
AGAPOVA (in LÖVE)	1980	1	UdSSR (Krim)
<i>R. ruscinnensis</i> Landolt LANDOLT	1956	1	Frankreich (Pyrenäen)
<i>R. sartorianus</i> Boiss. et. Heldr. MARCHI	1971	1	Italien
GARBARI und TORNADORE	1972	1	Italien

Es existieren auch wenige Angaben über diploiden *R. montanus* (LANGLET 1932; MATTICK, in TISCHLER 1950; TRAFAS, in SKALINSKA et al. 1959; ZICKLER 1967); wahrscheinlich verwendeten diese Autoren den Artbegriff *R. montanus* nicht im engeren Sinne. Triploide Pflanzen sind selten und werden als Bastarde zwischen diploiden und tetraploiden Elternpflanzen aufgefasst (LANDOLT 1954).

Beim Karyotyp der untersuchten Herkunft lassen sich 4 Gruppen von Chromosomen unterscheiden (Tab. 2, Abb. 2):

- 1) 3 Paare (I-III) grosser Chromosomen mit medianem bis submedianem Centromer (Centromerindices 0.52-0.54)
- 2) 3 Paare (IV-VI) mittelgrosser Chromosomen mit subterminalem Centromer (Centromerindex 0.70; Uebergang von akrozentrischen zu submetazentrischen Chromosomen)
- 3) 1 Paar (VII) kurzer, akrozentrischer Chromosomen (Centromerindex 0.84)
- 4) 1 Paar (VIII) kurzer, stark akrozentrischer Chromosomen mit Satelliten (Centromerindex 0.94)

Aehnliche Karyotypen von diploiden Taxa aus der *Ranunculus montanus*-Gruppe mit entsprechenden morphologischen Chromosomengruppen wurden bereits von GOEPFERT (1974; *R. gouani*, *R. grenierianus*, *R. oreophilus*), SOPOVA und

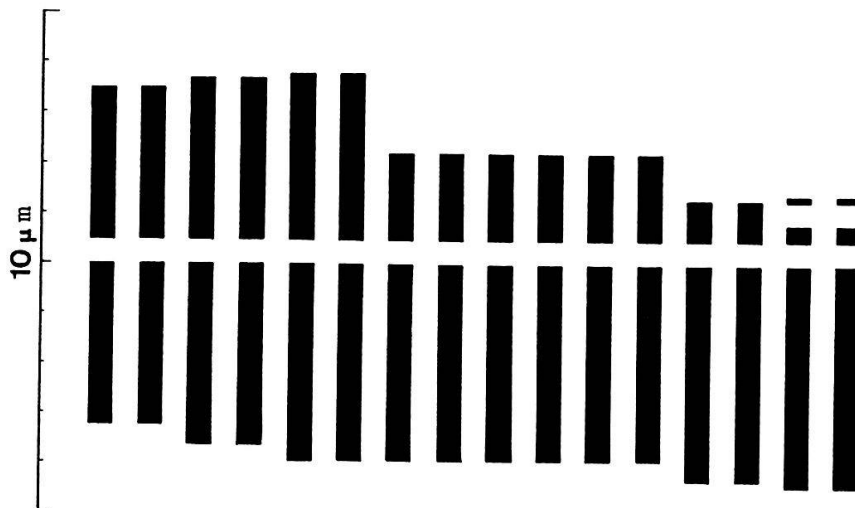


Abb. 2. Karyogramm von *Ranunculus montanus* s.l.
Caryogram of Ranunculus montanus s.l.

Tab. 2. Chromosomenwerte (in μm) von *Ranunculus montanus* s.l.
(Auswertung von 5 Metaphasen).

Chromosome values (in μm) of *Ranunculus montanus* s.l.
(Evaluation of 5 metaphases).

CT	Chromosomentyp <i>chromosome type</i>	Nr.	Chromosomennummer <i>chromosome number</i>
KA	Kurzer Arm <i>short arm</i>	s	Standardabweichung <i>standard deviation</i>
LA	Langer Arm <i>long arm</i>	SAT	Satelliten <i>satellites</i>
LA/TL	Centromerindex (Langer Arm zu Totaler Länge) <i>Centromer index</i> (<i>long arm vs. total length</i>)	TL	Totale Länge <i>total length</i>
		—	Mittelwert <i>mean value</i>
		x	

CT	Nr.	LA		KA		SAT	TL	LA/TL
		— x	s	— x	s			
M	I	3.2	0.09	3.0	0.11	-	6.2	0.52
SM	II	3.6	0.07	3.2	0.23	-	6.8	0.53
SM	III	3.9	0.07	3.3	0.27	-	7.2	0.54
A	IV-VI	3.9	0.17	1.7	0.21	-	5.6	0.70
A	VII	4.3	0.16	0.8	0.15	-	5.1	0.84
A _{SAT}	VIII	4.4	0.10	0.3	0.08	+	4.7	0.94

SEKOVSKI (1981; *R. carinthiacus*) und DICKENMANN (1982; *R. carinthiacus*, *R. grenierianus*) erhalten. Während SOPOVA und SEKOVSKI (1981) und DICKENMANN (1982) ebenfalls Satelliten an den kürzesten Chromosomen feststellten, schreibt GOEPFERT (1974) nichts über Satellitenchromosomen.

4.2. *Crassulaceae*

Jovibarba heuffelii (Schott) A. et D. Löve (= *Sempervivum heuffelii* Schott)

Die untersuchten Pflanzen haben $2n=2x=38$ Chromosomen (Abb. 3). Dies stimmt mit der Angabe von UHL (1961; Herkunft des Materials nicht bekannt) überein. Die Chromosomen sind sehr klein (0.8–1.2 μm) und lassen sich mit der verwendeten Methode nur schwach anfärben.



Abb. 3. Somatische Metaphase von *Jovibarba heuffelii*
Somatic metaphase of Jovibarba heuffelii

4.3. Geraniaceae

Geranium dalmaticum (G. Beck) Rech.fil.

Die Chromosomenzahl dieser Art war bis jetzt nicht bekannt; sie beträgt $2n=2x=46$ (Abb. 4) Diese Zahl stimmt mit der Chromosomenzahl von *G. macro-rhizum* L., der nächst verwandten Art von *G. dalmaticum*, überein (WARBURG 1938, 1 Herkunft aus Albanien; STRID und FRANZEN, in LÖVE 1981, 1 Herkunft aus Griechenland). Die Angabe von GAUGER (1937; Material aus dem botani-

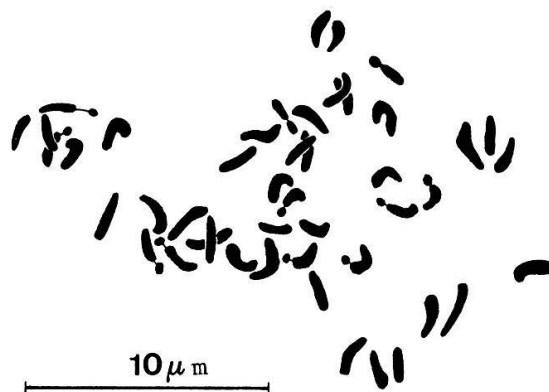


Abb. 4. Somatische Metaphase von *Geranium dalmaticum*
Somatic metaphase of Geranium dalmaticum

schen Garten Kiel: $2n=87/93$) konnte nicht bestätigt werden.

Ich möchte Herrn Professor Dr. Peter F. Yeo (Cambridge) danken; er verifizierte die Bestimmung der Belege.

4.4. *Labiatae*

4.4.1. *Betonica*

a) *Betonica alopecuroides* L. (= *Stachys alopecuroides* [L.] Bentham)

Die Chromosomenzahl dieser Art wurde bis jetzt erst von LANG (1940; Materialherkunft unbekannt) untersucht; er fand $2n=2x=16$ Chromosomen. Diese Zahl konnte an Pflanzen von allen 3 untersuchten Herkünften bestätigt werden.

b) *Betonica scardica* Griseb. (= *Stachys scardica* [Griseb.] Hayek)

Diese Art besitzt wie *Betonica alopecuroides* $2n=2x=16$ Chromosomen (LANG 1940, Materialherkunft unbekannt; KOEVA 1977, 1 Herkunft aus Bulgarien). An den Pflanzen aus Albanien konnten diese Angaben bestätigt werden (Abb. 5).

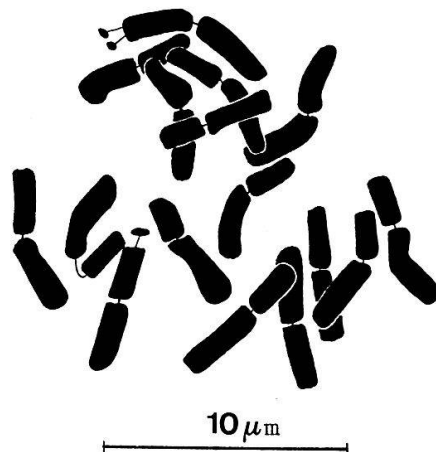


Abb. 5. Somatische Metaphase von *Betonica scardica*
Somatic metaphase of Betonica scardica

4.4.2. *Stachys*

Stachys germanica L. s.l.

Es konnten zwei verschiedene Sippen aus der Verwandtschaft der *Stachys germanica* lebend mitgenommen werden: *S. heldreichii* Boiss. (= *S. germanica* L. ssp. *heldreichii* [Boiss.] Hayek) und *S. cassia* (Boiss.) Boiss. Beide

Tab. 3. Chromosomenzählungen an *Stachys heldreichii* und *S. cassia*.
Chromosome counts within Stachys heldreichii and S. cassia.

Autor	Jahr	Anzahl Herk.	2n	Materialherkunft
<i>S. heldreichii</i>				
STRID	1971	1	30	Albanien
STRID und FRANZEN (in LÖVE)	1981	1	30	Griechenland
PAPANICOLAOU (in LÖVE)	1984	1	30	Griechenland
BALTISBERGER	unpubl.	1	30	Albanien
<i>S. cassia</i>				
PAPANICOLAOU (in LÖVE)	1984	1	30	Griechenland
BALTISBERGER	unpubl.	1	30	Albanien

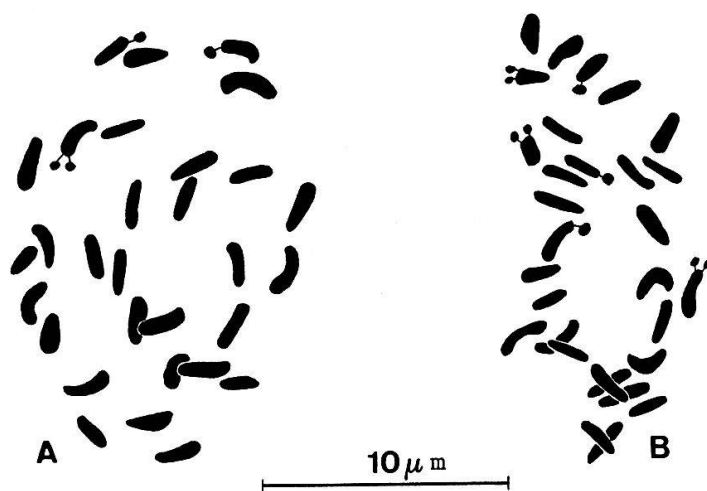


Abb. 6. Somatische Metaphasen von *Stachys germanica* s.l.
Somatic metaphases of Stachys germanica s.l.

A *S. heldreichii*

B *S. cassia*

Taxa haben $2n=2x=30$ Chromosomen (Abb. 6). Diese Chromosomenzahl stimmt mit den Angaben in der Literatur überein (Tab. 3).

Zählungen an anderen *Stachys*-Arten aus Albanien wurden bereits früher veröffentlicht: BALTISBERGER und LENHERR (1984b): *S. albanica* Markgraf, *S. annua* L., *S. atherocalyx* C. Koch, *S. baldacii* (Maly) Hand.-Mazz., *S. decumbens* Pers. und *S. menthifolia* Vis., alle mit $2n=34$ Chromosomen; LENHERR und BALTISBERGER 1984: *S. beckeana* Dörfler et Hayek ebenfalls mit $2n=34$ Chromosomen.

4.5. *Compositae*

Achillea holosericea Sibth. et Sm.

Alle untersuchten Pflanzen haben $2n=2x=18$ Chromosomen (Abb. 7). Dies stimmt mit den Angaben in der Literatur überein (CONTANDRIOPOULOS und MARTIN 1967, 2 Populationen aus Griechenland; STRID und FRANZEN, in LÖVE 1981, 1 Population aus Griechenland).

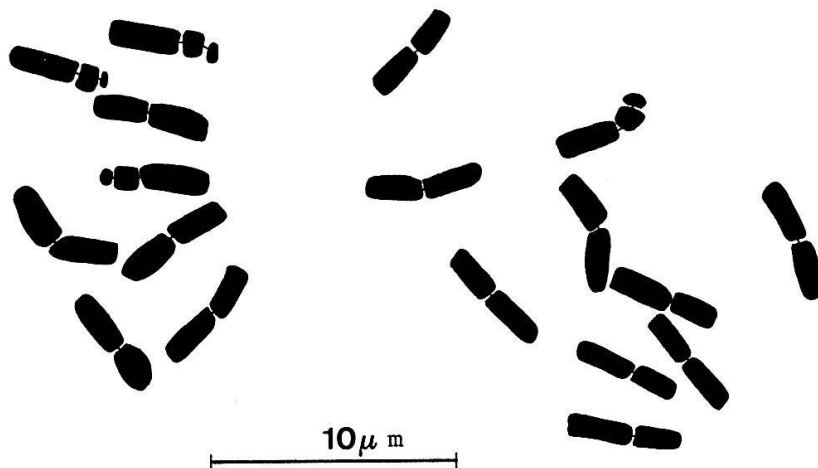


Abb. 7. Somatische Metaphase von *Achillea holosericea*
Somatic metaphase of Achillea holosericea

Der Karyotyp zeigt 2-Gruppen morphologisch deutlich verschiedener Chromosomen (Tab. 4, Abb. 8):

- 1) 2 Paare (VI, IX) akrozentrischer Chromosomen mit Satelliten
- 2) 7 Paare (I-V, VII, VIII) meta- bis submetazentrischer Chromosomen (Centromerindices 0.50-0.58)

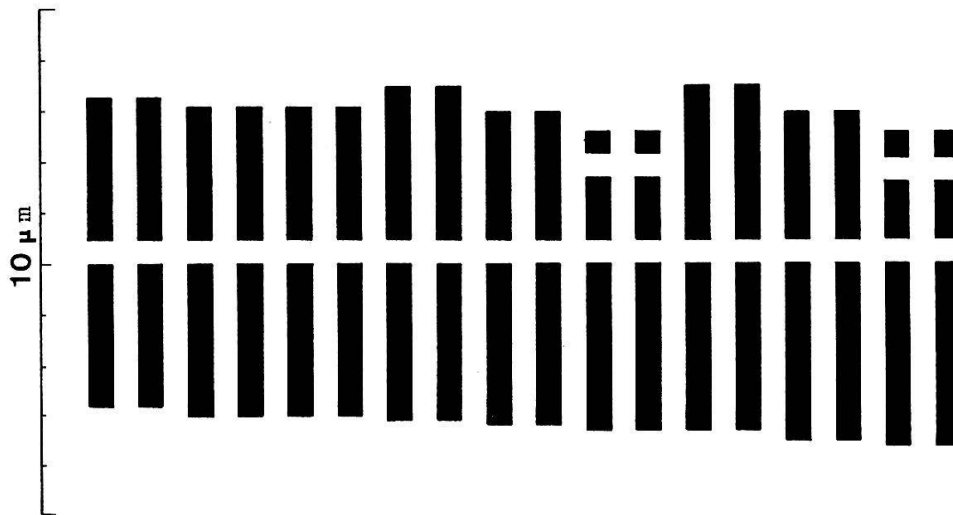


Abb. 8. Karyogramm von *Achillea holosericea*
Caryogram of Achillea holosericea

Tab. 4. Chromosomenwerte (in μm) von *Achillea holosericea* (Auswertung von 9 Metaphasen; Abkürzungen siehe Tab. 2).

Chromosome values (in μm) of Achillea holosericea (evaluation of 9 metaphases; for abbreviations see Table 2).

CT	Nr.	LA		KA		SAT		TL	LA/TL
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s		
M	I	2.8	0.16	2.8	0.15	-	-	5.6	0.50
SM	II, III	3.0	0.20	2.6	0.24	-	-	5.6	0.54
M	IV	3.1	0.23	3.0	0.22	-	-	6.1	0.51
SM	V	3.2	0.19	2.5	0.14	-	-	5.7	0.56
A _{SAT}	VI	3.3	0.18	1.2	0.11	0.4	0.10	4.5	0.73
M	VII	3.3	0.23	3.0	0.23	-	-	6.3	0.52
SM	VIII	3.5	0.25	2.5	0.26	-	-	6.0	0.58
A _{SAT}	IX	3.6	0.22	1.1	0.12	0.5	0.11	4.7	0.77

Einen entsprechenden Karyotyp (2 Paare von anisobrachialen Chromosomen mit Satelliten, 7 Paare von mehr oder weniger isobrachialen Chromosomen; Chromosomen nicht ausgemessen) stellten TZANOUDAKIS und IATROU (1981) bei *Achillea umbellata* Sibth. et Sm. fest. Dies ist bemerkenswert, gehört doch *A. umbellata* zu einer anderen Sektion (Sect. *Ptarmica*) als *A. holosericea* (Sect. *Filipendulinae*). Zusätzlich zu den 18 Chromosomen fanden TZANOUDAKIS und IATROU (1981) 1-3 B-Chromosomen; ich konnte in keinem Präparat B-Chromosomen feststellen.

Zusammenfassung

Es werden die Chromosomenzahlen von 8 aus Albanien stammenden Arten angegeben. Diese Arten gehören zu 5 verschiedenen Familien: *Ranunculaceae* (*Ranunculus montanus* s.l., $2n=2x=16$), *Crassulaceae* (*Jovibarba heuffelii*, $2n=2x=38$), *Geraniaceae* (*Geranium dalmaticum*, $2n=2x=46$), *Labiatae* (*Betonica alopecuros*, $2n=2x=16$; *B. scardica*, $2n=2x=16$; *Stachys heldreichii*, $2n=2x=30$; *S. cassia*, $2n=2x=30$), *Compositae* (*Achillea holosericea*, $2n=2x=18$). Die Chromosomenzahl von *Geranium dalmaticum* war bis jetzt nicht bekannt. Von *Ranunculus montanus* s.l. und *Achillea holosericea* wurden die Karyotypen bestimmt.

Summary

The chromosome numbers of 8 species from Albania are presented. These taxa belong to 5 different families: *Ranunculaceae* (*Ranunculus montanus* s.l., $2n=2x=16$), *Crassulaceae* (*Jovibarba heuffelii*, $2n=2x=38$), *Geraniaceae* (*Geranium dalmaticum*, $2n=2x=46$), *Labiatae* (*Betonica alopecuros*, $2n=2x=16$; *B. scardica*, $2n=2x=16$; *Stachys heldreichii*, $2n=2x=30$; *S. cassia*, $2n=2x=30$), *Compositae* (*Achillea holosericea*, $2n=2x=18$). The record for *Geranium dalmaticum* is new. In addition to the chromosome numbers there are given the karyotypes of *Ranunculus montanus* s.l. and *Achillea holosericea*.

Literatur

- ALEXANDROVA T.V., 1967: Caryogeographical characterization of some Caucasian species of *Ranunculus*. Bot.Zhur. 52, 42-45.
BALTISBERGER M., 1980: Die Artengruppe des *Ranunculus polyanthemus* L. in Europa. Ber.Schweiz.Bot.Ges. 90, 143-188.
- und LENHERR A., 1984a: Labiaten aus Albanien. Candollea (im Druck).

- - 1984b: Neue Chromosomenzahlen aus der Artengruppe der *Stachys recta* L. und anderen, verwandten Artengruppen. Ber.Geobot.Inst. ETH, Stiftung Rübel, 51, 39-62.
- und MÜLLER M., 1981: Vergleichende cytotaxonomische Untersuchungen an *Ranunculus seguieri* und der Artengruppe des *R. alpestris* (*Ranunculaceae*). Pl.Syst.Evol. 138, 47-60.
- CONTANDRIOPOULOS J. und MARTIN D., 1967: Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Achillea* de Grèce. Bul.Soc.Bot.France 114, 257-275.
- DICKENMANN R., 1982: Genetisch-ökologische Untersuchungen an *Ranunculus montanus* Willd. s.l. aus der alpinen Stufe von Davos (Graubünden). Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, 78, 89 S.
- DYER A.F., 1963: The use of lacto-propionic orcein in rapid squash methods for chromosome preparations. Stain Techn. 38, 85-90.
- GADELLA T.W.J. und KLIPHUIS E., 1970: Chromosome studies in some flowering plants collected in the French Alps (Haute Savoie). Rev.Gen.Bot. 77, 487-497.
- GARBARI F. und TORNADORE N., 1972: Numeri cromosomici per la flora italiana: 108-123. Inf.Bot.It. 4, 60-66.
- GAUGER W., 1937: Ergebnisse einer zytologischen Untersuchung der Familie der *Geraniaceae*. I. Planta 26, 529-531.
- GOEPFERT D., 1974: Karyotypes and DNA content in *Ranunculus* L. and related genera. Bot.Not. 127, 464-489.
- HESS H.E., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1977: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. 2: *Nymphaeaceae* bis *Primulaceae*. (2. Aufl.). Birkhäuser, Basel/Stuttgart. 956 S.
- KOEVA J., 1977: Cytotaxonomical study of some Balkan endemic taxa of genus *Stachys* L. Phytology (Sofia) 6, 38-46.
- LANDOLT E., 1954: Die Artengruppe der *Ranunculus montanus* Willd. in den Alpen und im Jura. Ber.Schweiz.Bot.Ges. 64, 9-83.
- 1956: Die Artengruppe des *Ranunculus montanus* Willd. in den Pyrenäen und anderen europäischen Gebirgen westlich der Alpen. Ber. Schweiz.Bot.Ges. 66, 92-117.
- LANG A., 1940: Untersuchungen über einige Verwandtschafts- und Abstammungsfragen in der Gattung *Stachys* L. auf cyto-genetischer Grundlage. Bibl.Bot. 118, 1-94.
- LANGLET O., 1932: Ueber Chromosomenverhältnisse und Systematik der *Ranunculaceae*. Sv.Bot.Tidskr. 26, 381-400.
- LARTER L.N.H., 1932: Chromosome variation and behaviour in *Ranunculus* L. J.Genet. 26, 255-283.
- LENHERR A. und BALTISBERGER M., 1984: *Stachys beckeana* (*Labiatae*) in Albanien und Jugoslawien. Pl.Syst.Evol. (im Druck).
- LOEVE A., 1971: IOPB chromosome number reports XXXIV. Taxon 20, 785-797
- 1972: IOPB chromosome number reports XXXVI. Taxon 21, 333-346.
- 1980: IOPB chromosome number reports LXIX. Taxon 29, 703-730.
- 1981: IOPB chromosome number reports LXXIII. Taxon 30, 829-861.
- 1984: IOPB chromosome number reports LXXXII. Taxon 33, 126-134.
- MAJOSVSKY J. et al., 1974: Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part 3). Acta Fac.Rer.Nat.Univ.Comeniana Bot. 22, 1-20.
- MARCHI P., 1971: Numeri cromosomici per la flora italiana: 57-66. Inf. Bot.It. 3, 124-138.
- MUELLER M. und BALTISBERGER M., 1984: Cytotaxonomische Untersuchungen in der Artengruppe des *Ranunculus alpestris* (*Ranunculaceae*). Pl. Syst.Evol. (im Druck)

- SKALINSKA M., CZAPIK R., PIOTROWICZ M. et al., 1959: Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms (Dicotyledons). *Acta Soc.Bot.Polon.* 28, 487-529.
- PIOTROWICZ M., SOKOLOWSKA A., KULEZYCKA M. et al., 1961: Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Soc. Bot.Polon.* 30, 463-489.
- SOKOLOVSKAYA A.P. und STRELKOVA O.S., 1948: Geograficheskoye raspredelenie poliploidov. III. Issledovanie flory al'piyskoj oblasti tsentral'novo kavlazskovo chrepta. *Ucen.Zap.Len.Gos.Ped.Inst. Gercena* 66, 195-216.
- - 1962: On the regularities of geographical distribution of polyploid plant species. *Trudy Moskovsk.Obsz.Isp.Prir.* 5, 83-89.
- SOPOVA M. und SEKOVSKI Z., 1981: Chromosome atlas of some Macedonian Angiosperms. II. *Ann.Biol.Fac.Sci.Univ.Skopje* 34, 65-76.
- STRID A., 1971: Chromosome numbers in some Albanian Angiosperms. *Bot.Not.* 124, 490-496.
- SUSNIK F., 1962: Stevilo hromosomov nekaterih nasih rastlinskih taksonov. I. *Biol.Vest. (Ljubliana)* 10, 7-9.
- TISCHLER G., 1950: Die Chromosomenzahlen der Gefässpflanzen Mitteleuropas. W. Junk, s'Gravenhage. 263 S.
- TUTIN T.G., 1964: *Ranunculus*. - In: TUTIN T.G. et al. (Hrsg.), *Flora Europaea*. Vol. 1: *Lycopodiaceae* to *Platanaceae*. Univ.Press, Cambridge. 223-238.
- HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. and WEBB D.H. (Hrsg.), 1964-1980: *Flora Europaea*. Vol. 1-5. Univ.Press, Cambridge
- TZANOUDAKIS D. und IATROU G., 1981: New combinations for two endemic taxa of the Greek Flora. *Bot.Chron.* 1, 22-28.
- UHL C.H., 1961: The chromosomes of the *Sempervivoideae* (*Crassulaceae*). *Amer.J.Bot.* 48, 114-123.
- WARBURG E.F., 1938: Taxonomy and relationship in the *Geraniales* in the light of their cytology. *New Phytol.* 37, 130-159.
- ZICKLER D., 1967: Orophytes. *Inf. Ann. Caryosyst. Cytogénét.* 1, 7-10.

Adresse des Auteurs: Dr. Matthias BALTISBERGER
 Geobotanisches Institut ETH
 Universitätsstrasse 2
 CH-8092 Zürich