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

Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Band: 51 (1984)

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

Autor: Baltisberger, Matthias

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377724

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ber.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, *51* (1984), 63-77

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 Herkünften 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 vpn 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 Colchizinlösung vorbehandelt, anschliessend in Aethanol/Eisessig (3:1) fixiert und darin im Kühlschrank aufbewahrt. Für die Anfärbung der Chromosomen wurden die Wurzelspitzen in Orcein-lacto-propionsäure (DYER 1963) gegeben und mindestens über Nacht im Kühlschrank gelassen. Darauf wurden sie kurz aufgekocht und in einem Tropfen Orcein-lacto-propionsäure 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).

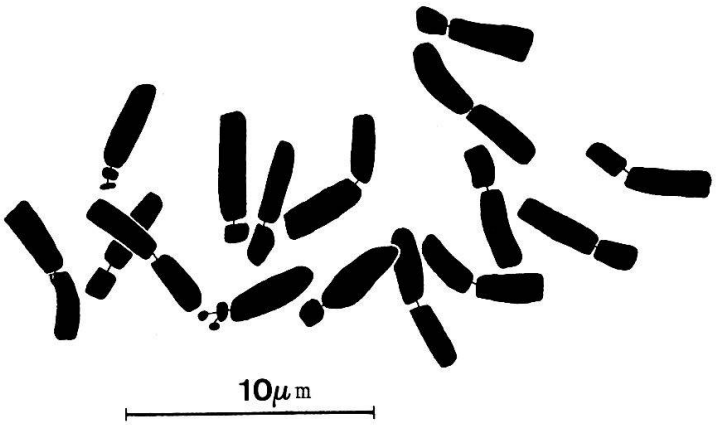

Abb. 1. Somatische Metaphase von *Ranunculus montanus* s.l.
Somatic metaphase of Ranunculus montanus s.l.

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
R. aduncus Gren. et Godr.			
LANDOLT	1954	4	Frankreich (Alpen)
R. carinthiacus 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
R. gouani Willd.			
LARTER	1932	?	?
LANDOLT	1954	1	Frankreich (Pyrenäen)
LANDOLT	1956	2	Frankreich (Pyrenäen)
GOEPFERT	1974	2	Frankreich (Pyrenäen)
R. grenierianus Jord.			
LANDOLT	1954	16	Schweiz
		1	Frankreich (Alpen)
GOEPFERT	1974	1	Schweiz
DICKENMANN	1982	29	Schweiz
R. oreophilus 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)
R. ruscinonensis Landolt			
LANDOLT	1956	1	Frankreich (Pyrenäen)
R. sartorianus 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

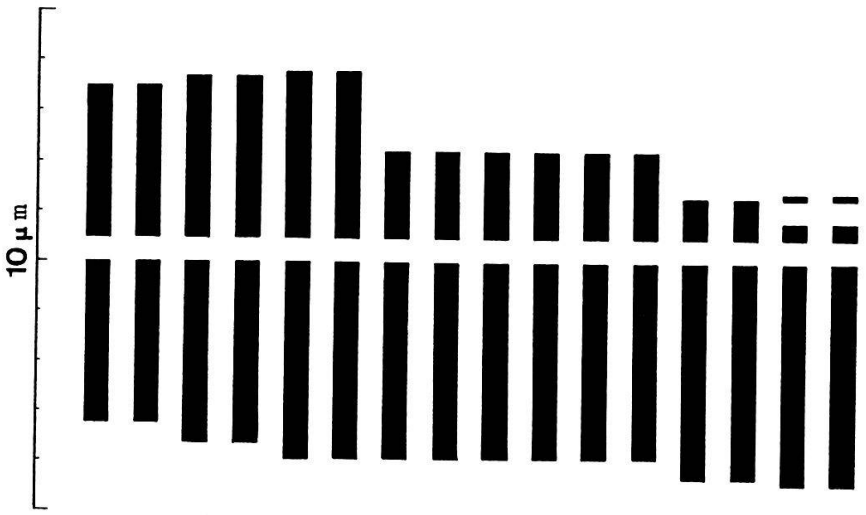

Abb. 2. Karyogramm von *Ranunculus montanus* s.l.
Caryogram of Ranunculus montanus s.l.

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 *chromosome type*	Nr.	Chromosomennummer *chromosome number*
KA	Kurzer Arm *short arm*	s	Standardabweichung *standard deviation*
LA	Langer Arm *long arm*	SAT	Satelliten *satellites*
LA/TL	Centromerindex (Langer Arm zu Totaler Länge) *Centromer index* *(long arm vs. total length)*	TL	Totale Länge *total length*
		$\bar{x}$	Mittelwert *mean value*

CT	Nr.	LA $\bar{x}$	LA s	KA $\bar{x}$	KA s	SAT	TL	LA/TL
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. *Gerianiaceae*

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. macrorrhizum* 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-

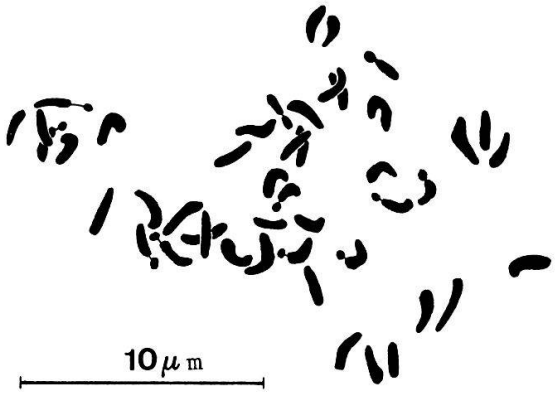

Abb. 4. Somatische Metaphase von *Geranium dalmaticum*
Somatic metaphase of Geranium dalmaticum

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 alopecuros* L. (= *Stachys alopecuros* [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 alopecuros* 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).

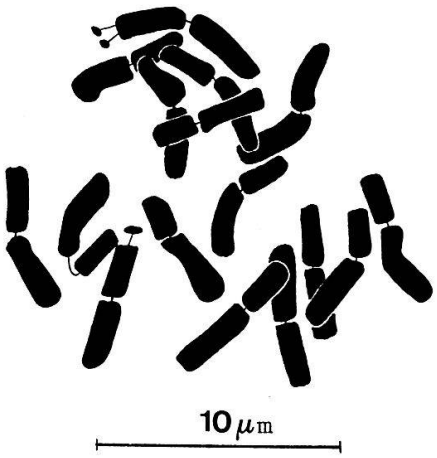

Abb. 5. Somatische Metaphase von *Betonica scardica*
Somatic metaphase of Betonica scardica

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
S. heldreichii				
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
S. cassia				
PAPANICOLAOU (in LÖVE)	1984	1	30	Griechenland
BALTISBERGER	unpubl.	1	30	Albanien

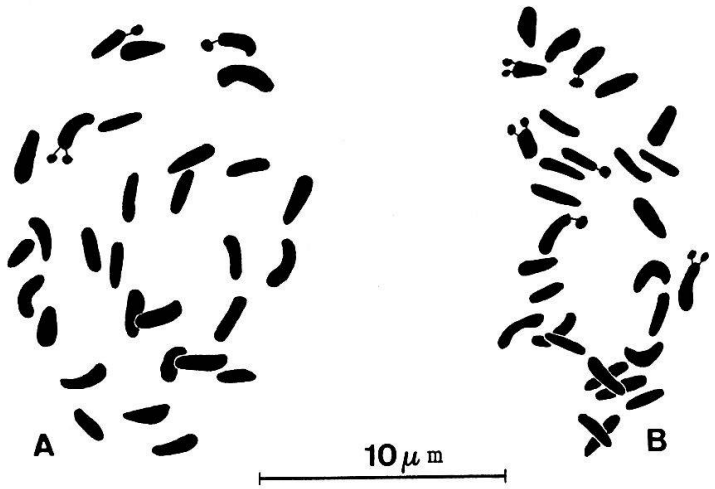

Abb. 6. Somatische Metaphasen von *Stachys germanica* s.l.
Somatic metaphases of Stachys germanica s.l.

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. baldaccii* (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).

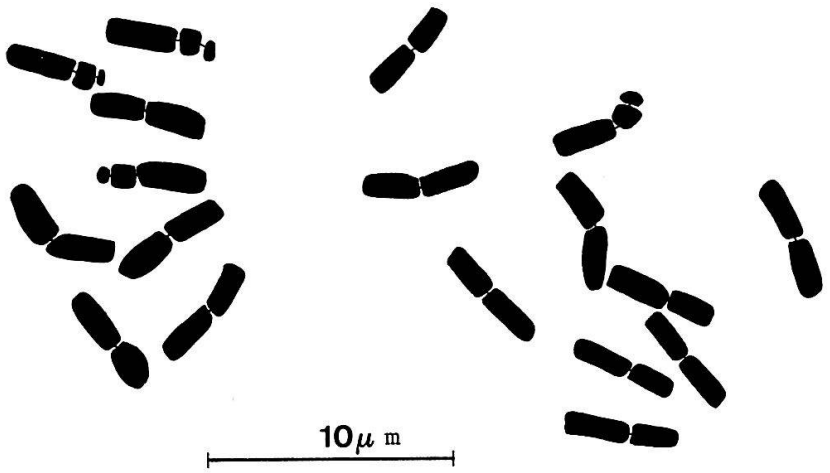

Abb. 7. Somatische Metaphase von *Achillea holosericea*
Somatic metaphase of Achillea holosericea

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)

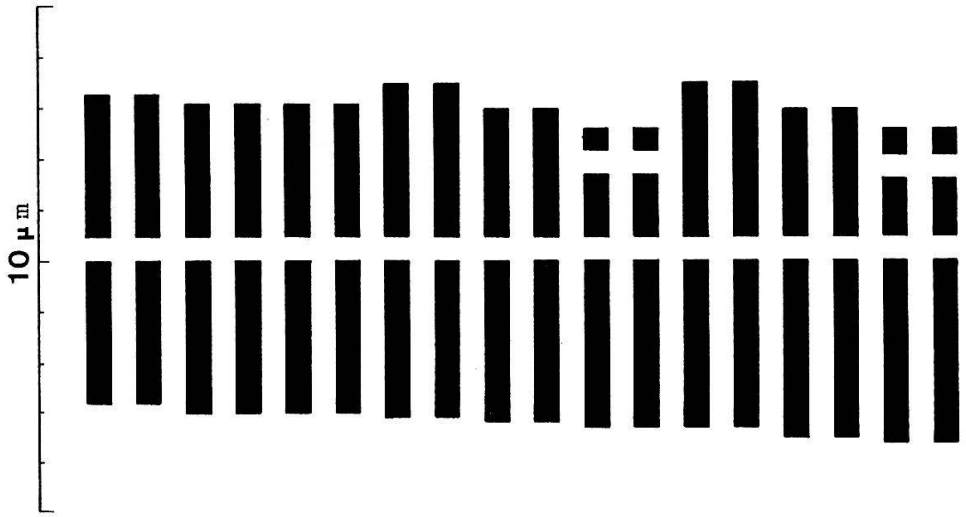

Abb. 8. Karyogramm von *Achillea holosericea*

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 $\bar{x}$	LA s	KA $\bar{x}$	KA s	SAT $\bar{x}$	SAT s	TL	LA/TL
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 holsericea* 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 polyanthemos* 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 cytotaxinomique 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 cytogenetischer 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.Comenianae 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 chrebta. 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., BURGES 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 Autors: Dr. Matthias BALTISBERGER
Geobotanisches Institut ETH
Universitätsstrasse 2
CH-8092 Zürich