Botanische Notizen und zytologische Untersuchungen an einigen Pflanzen (insbesondere aus den Gattungen Ranunculus und Achillea) aus dem albanisch-jugoslawischen Grenzgebiet (Korab, Sar Planina) = Botanical notes ans cytological investigations on some pl...

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **58 (1992)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-377781

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ber.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Zürich *58* (1992), 192-211

Botanische Notizen und zytologische Untersuchungen an einigen Pflanzen (insbesondere aus den Gattungen *Ranunculus* und *Achillea*) aus dem albanisch-jugoslawischen Grenzgebiet (Korab, Sar Planina)

Botanical notes and cytological investigations on some plants (particularly of the genera *Ranunculus* and *Achillea*) of the frontier region Albania - Yugoslavia (Korab, Sar Planina)

Matthias BALTISBERGER

1. EINLEITUNG

Im Zuge laufender biosystematischer Arbeiten in der Gattung *Ranunculus* sind die zwei Sippen *R. montenegrinus* (Hal.) Lindtner und *R. wettsteinii* Dörfler von besonderem Interesse. Beide sind weissblühende Hahnenfüsse der alpinen Stufe, welche nur von ganz wenigen (2 respektive 1) Fundorten auf der Balkanhalbinsel bekannt sind. Diese Fundorte sind sehr abgelegen und, auch aus politischen Gründen, schwer erreichbar. Es brauchte deshalb mehrere Anläufe, bis die gesuchten Hahnenfüsse endlich gefunden werden konnten.

Zwei der drei Fundorte befinden sich in den Gebirgen Korab respektive Sar Planina, also im albanisch-jugoslawischen Grenzgebiet westlich von Skopje. Diese Region wurde von mir mehrfach besucht, die letzten Male 1990 von der jugoslawischen und 1991 von der albanischen Seite her. Auf diesen beiden Exkursionen wurden neben den *Ranunculi* auch noch Pflanzen aus anderen Familien gesammelt. An den lebend gesammelten Pflanzen wurden die Chromosomenzahlen bestimmt (Tab. 1). Die besonders interessanten Funde aus den Gattungen *Ranunculus* und *Achillea* werden ausführlicher be-

sprochen. Herbarbelege aller untersuchten Arten befinden sich im Herbar der ETH Zürich (ZT).

Ich möchte meinem Freund Ueli Schäppi danken für seine Hilfe und die gute Kameradschaft auf unserer Exkursion. Danken möchte ich auch Herrn Dr. Walter Huber und Herrn Prof. Dr. Elias Landolt für die vielen Diskussionen und Anregungen. Herrn Prof. Dr. Tone Wraber möchte ich danken für seine wertvollen Hinweise betreffs *Ranunculus montenegrinus*. Ein ganz besonderer Dank gebührt meiner Frau Esther; sie hat mich auf vielen, zum Teil sehr anstrengenden und abenteuerlichen Exkursionen tatkräftig unterstützt und für unsere Expeditionen in Albanien in kurzer Zeit die albanische Sprache erlernt.

Tab. 1. Alphabetische Liste der untersuchten Arten und ihre Chromosomenzahlen.
Alphabetical list of the investigated species and their chromosome numbers.

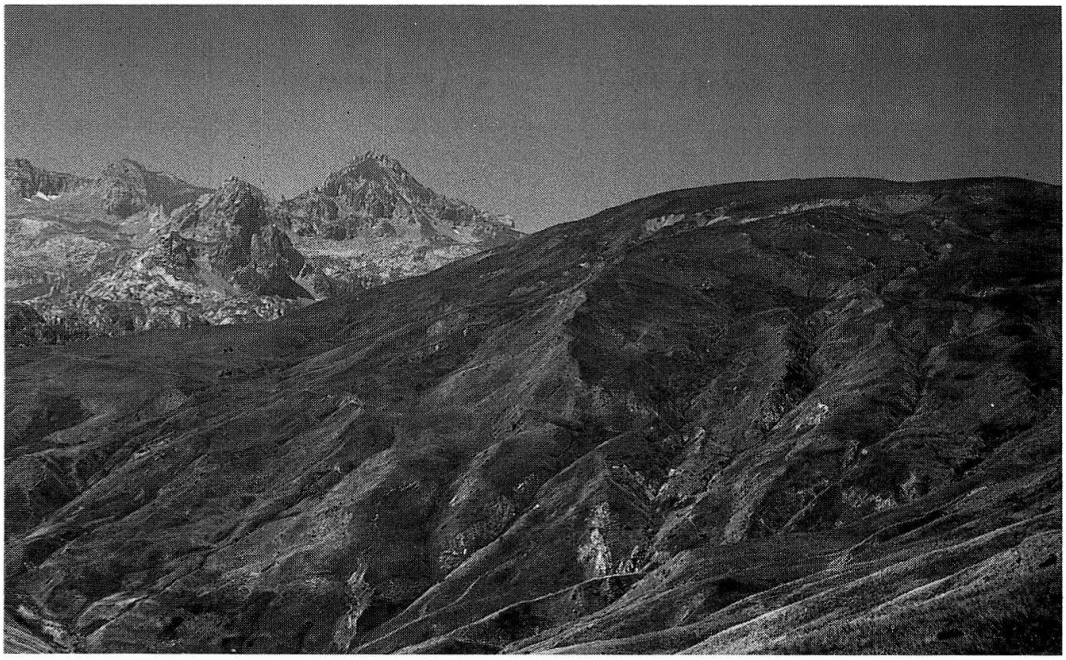
Art	Beleg-Nr.	Untersuchte Pflanzen	2n
Achillea chrysocoma	12229	3	54
	12234	7	54
Achillea distans	12232	9	54
	12446	6	54
Achillea sp.	12219	6	90
	12246	5	90
	12465	10	90
	12475	5	90
Antennaria dioeca	12204	3	28
	12237	5	28
Anthemis carpatica	12206	9	36
Aster alpinus	12201	9	18
Betonica alopecuros	12233	5	16
Cardamine glauca	12216	6	16
Geranium subcaulescens	12227	3	28
Geum montanum	12205	4	42
	12238	3	42
Plantago atrata	12220	9	24
Plantago serpentina	12203	5	12
Ranunculus crenatus	12218	9	16
	12245	9	16
	12263	9	16
	12267	9	16
	12466	9	16
Ranunculus montanus s.l.	12491	2	16
	12243	5	16
	12428	5	16
	12228	5	32
	12236	4	32
Ranunculus montenegrinus	11444	18	40
	12258	5	32
	12269	5	32
Ranunculus parnassifolius	12421	5	32
Ranunculus wettsteinii	12426	5	32
Scabiosa columbaria s.l.	12231	3	16
Senecio carpathicus	12207	8	40
	12235	8	40
Stachys germanica s.l.	12230	7	30

2. EXKURSIONEN

Das Korab-Gebirge ist ein abgelegenes Massiv auf der Grenze zwischen Albanien und Jugoslawien, etwa 80 km nordöstlich von Tirana oder 75 km westsüdwestlich von Skopje gelegen. Es ist eines der höchsten Gebirge der Balkanhalbinsel und die höchste Erhebung von Albanien und Südjugoslawien. Der Hauptgipfel Mal i Korabit ist über 2700 m hoch (die Kartenangaben schwanken zwischen 2751 m und 2764 m). Das Hauptmassiv besteht aus eindrücklichen Felspartien (zumeist Kalk) und aus zahlreichen Schutthalden, dazwischen hat es mit Rasen bedeckte Abhänge (Fig. 1). Der nördliche Ausläufer Kula Ziberit, durch einen deutlichen Einschnitt vom Hauptmassiv getrennt, ist ein langgezogener Berg in Süd-Nord-Richtung. Er sieht ganz anders aus als das Hauptmassiv, ist er doch zumeist mit Rasen bedeckt, nur an einigen Hängen und im Nordteil auch am Grat hat es Schutthalden, anstehende Felsen gibt es nur wenige. Felsen und Steine des Kula Ziberit enthalten keinen Kalk, der Boden ist deswegen auch sauer.
Östlich des Korab-Gebirges, getrennt durch das Radika-Tal, liegt der südliche Teil der Sar Planina. Dieser lange Gebirgszug führt von Süden zuerst in nördlicher, später in nordöstlicher Richtung bis zum Ljuboten, der nördlichsten Erhebung (25 km nordnordöstlich von Tetovo). Der Berg Titov vrv (2747 m) sowie sein Südgipfel Mali Titov vrv (2702 m) sind die höchsten Gipfel der Sar Planina. Die Sar Planina ist durchzogen von tiefen Schluchten; imposante Felsformationen ragen steil empor; grosse Teile sind aber mit Rasen bedeckt, der Lebensgrundlage der zum Teil sehr grossen Schafherden.

2.1. EXKURSION 1990

Den ersten Versuch, das Korab-Gebirge zu erreichen, unternahm ich im Sommer 1990 zusammen mit Ueli Schäppi (Meilen, Schweiz) von Jugoslawien aus. Wohl führt eine Strasse von Volkovija (ca. 12 km südöstlich des Hauptgipfels Mal i Korabit) nach Norden durch das Radika-Tal nahe am Korab-Gebirge vorbei, wegen der jugoslawischen Grenzposten ist aber auf diesem Weg kein Durchkommen. Es blieb uns deshalb nichts anderes übrig, als in Popova Sapka zu starten und quer durch das Gebirge Sar Planina zu Fuss zum Korab vorzudringen (Fig. 2). Popova Sapka ist ein Touristenort etwa 10 km westsüdwestlich von Tetovo. Er liegt auf etwa 1800 m und ist durch eine sehr gute Strasse mit Tetovo verbunden. Von hier aus erreichten wir in einem Zweitagemarsch den Berg Kula Ziberit, den nördlichen Ausläufer des Korab-Ge-



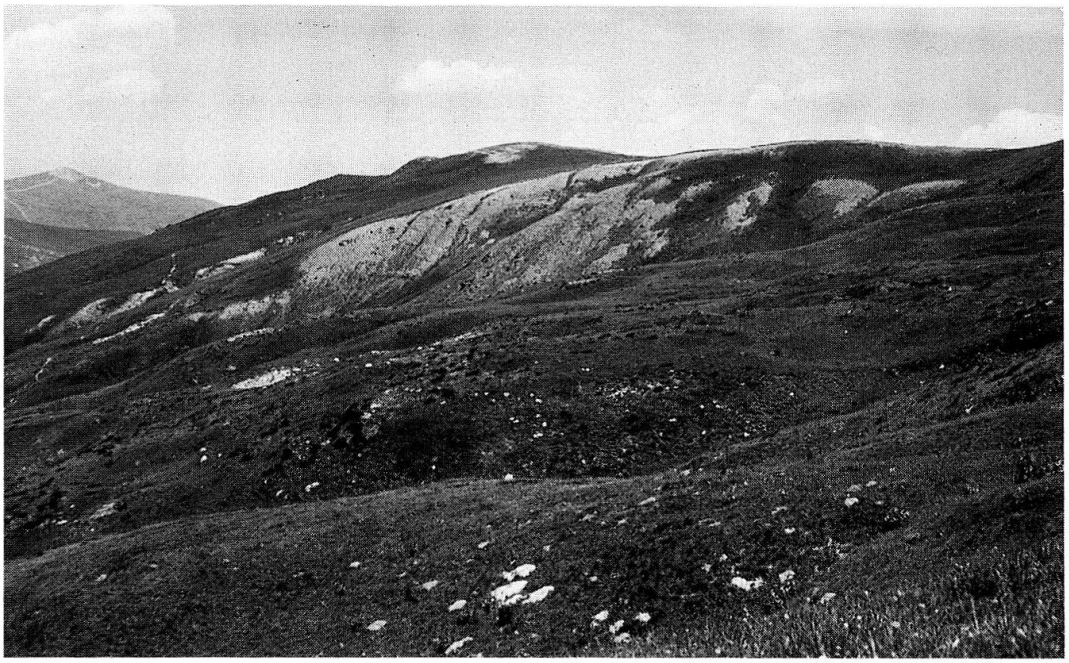


Fig. 1. Das Korab-Gebirge - *The Korab Mountains.*
a. Sicht von Nordosten auf den Korab (Hintergrund links) und die Ostseite des Kula Ziberit (rechte Bildhälfte) (Jugoslawien).
a. View from north-east to Korab (left, background) and the eastern side of Kula Ziberit (right half) (Yugoslavia).
b. Sicht von Südwesten auf den Nordteil des Kula Ziberit mit den west-bis südwestexponierten Schutthalden (Albanien).
b. View from south-west to the northern part of Kula Ziberit with its west to southwest exposed screes (Albania).

birges genau auf der Grenze zwischen Albanien und Jugoslawien. Eine solche Exkursion in der Abgelegenheit der Berge ist ein einmaliges Erlebnis. Die Stille und Einsamkeit wird nur von vereinzelten Hirten mit ihren Herden und ihren meist sehr angriffigen Hunden unterbrochen. Während der ganzen Exkursion trafen wir ausser den wenigen Hirten keine Menschen an, auch keine jugoslawischen Grenzposten. Aber bereits eine halbe Stunde nach Erreichen des Gipfels des Kula Ziberit tauchten zwei albanische, bewaffnete Soldaten bei uns auf. Etwa fünf Meter vor der Grenze blieben sie stehen und beobachteten uns schweigend. Verwirrt und verunsichert durch die nicht ansprechbaren, finster dreinschauenden Soldaten brachen wir die Suche im Grenzgebiet ab und wandten uns zurück nach Nordosten. Auf dem Rückmarsch sammelten wir unter anderem an der Ostflanke des Kula Ziberit und am südöstlichen Ausläufer des Berges Cubricevo (Sar Planina) etliche Pflanzen. An einem der nächsten Tage führte uns eine weitere Exkursion zu den Bergen Dinibeg und Mali Titov vrv.

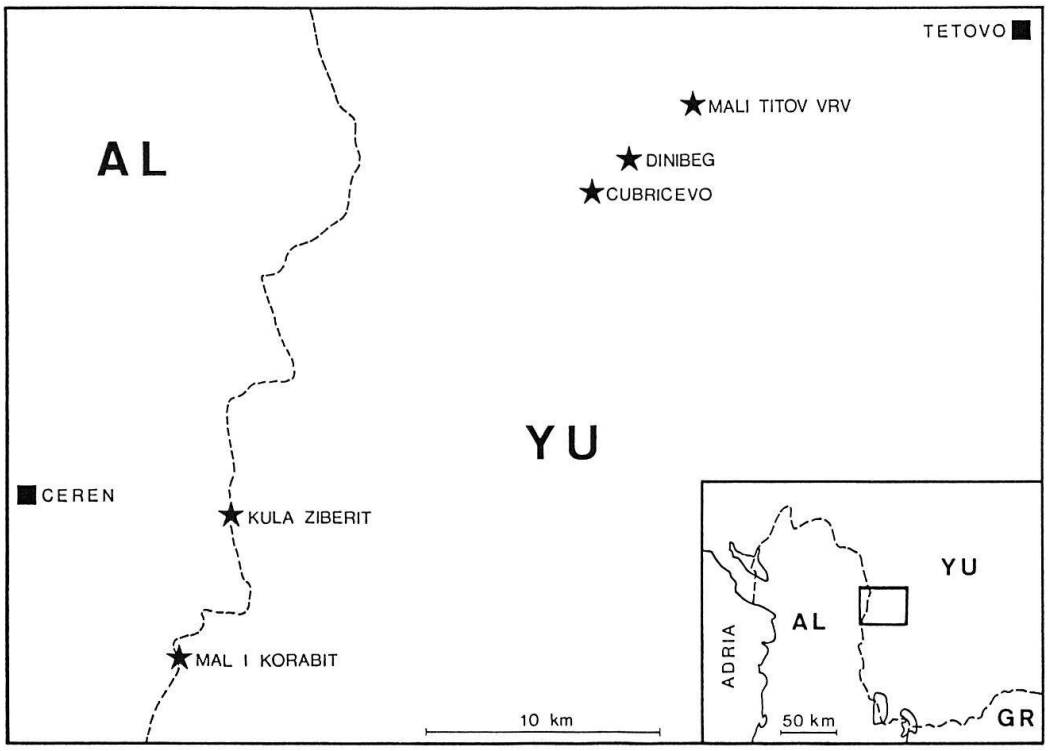


Fig. 2. Karte der besuchten Region - *Map of the visited region.*

2.2. EXKURSION 1991

Nach 1982 (BALTISBERGER und LENHERR 1984) und 1989 (BALTISBERGER 1991a) konnte ich im Sommer 1991 ein weiteres Mal Albanien besuchen, wiederum begleitet von meiner Frau Esther. Der Aufenthalt in diesem schönen Land dauerte nur 10 Tage, weshalb wir uns auf eine Exkursion ins Korab-Gebirge beschränkten. Von Tirana aus fuhren wir nach Peshkopia, einem kleinen Städtchen am Fuss des Korabs. Die einigermassen guten Strassen enden hier, eine Weiterfahrt ist nur mit geländegängigen Autos und Lastwagen möglich. In Ceren (ca. 1100 m), einem kleinen Dorf nordwestlich des Korabs, war Endstation. Wir verluden unser Gepäck (Zelt, Schlafsack, Pressen, Nahrungsmittel) auf Maultiere und Esel und machten uns zu Fuss auf den Weg. Bei der Militärstation auf der Fush e Korabit (einer kleinen Hochebene west-südwestlich des Kula Ziberit auf ca. 1800 m Höhe) schlugen wir unser Lager auf. Die albanische Bevölkerung wie auch das Militär waren ausserordentlich gastfreundlich und hilfsbereit. Wir konnten unsere geplanten Exkursionen zum Kula Ziberit und in Richtung Mal i Korabit bis an die albanisch-jugoslawische Grenze durchführen, behindert wurden wir nur durch das schlechte Wetter (Regen und Nebel).

3. MATERIAL

Die Arten sind alphabetisch angeordnet.

Achillea chrysocoma Friv.
- E-exponierter, steiniger Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 1950-2000 m 30.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12229 (kult. Nr. 12540).
- Steiniger Rasen am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12234 (kult. Nr. 12429).

Achillea distans Waldst. et Kit.
- E-exponierter, steiniger Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 1950-2000 m; 30.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12232.
- S-exponierter Rasen W des Kula Ziberit, AL; 2000-2100 m; 26.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12446.

Achillea sp.
- NE-exponierte Schutthalde, NE des Kula Ziberit, YU; 2330 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12219.
- NE-exponierte Schutthalde am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12246.
- N-exponierte Schutthalde, Shuttan i Radomirës, N-Seite des Mal i Korabit, AL; 2300 m; 27.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12465.
- E-exponierte Schutthalde, Shuttan i Radomirës, N-Seite des Mal i Korabit, AL; 2300 m; 27.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12475.

Antennaria dioeca (L.) Gaertner
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12204 (kult. Nr. 12484).
- Steiniger Rasen am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12237 (kult. Nr. 12494).

Anthemis carpatica Willd.
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12206.

Aster alpinus L.
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12201 (kult. Nr. 12482).

Betonica alopecuros L.
- E-exponierter, steiniger Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 1950-2000 m; 30.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12233.

Cardamine glauca Sprengel
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12216 (kult. Nr. 12485).

Geranium subcaulescens L'Hér.
- NE-exponierter Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 2330 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12227 (kult. Nr. 12489).

Geum montanum L.
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12205.
- Steiniger Rasen am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12238.

Plantago atrata Hoppe
- NE-exponierte Schutthalde, NE des Kula Ziberit, YU; 2330 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12220 (kult. Nr. 12487).

Plantago serpentina All.
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12203.

Ranunculus crenatus Waldst. et Kit.
- NE-exponierte Schutthalde, NE des Kula Ziberit, YU; 2330 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12218 (kult. Nr. 12486).
- NE-exponierte Schutthalde am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12245 (kult. Nr. 12496).
- ENE-exponierte Schutthalde, E-Seite des Bergrückens NNW des Dinibeg, YU; 2340-2350 m; 3.8.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12263 (kult. Nr. 12510).
- Feinschutt im Sattel N des Mali Titov vrv, YU; 2600 m; 3.8.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12267 (kult. Nr. 12511).
- Rasenflöze in N-exponierter Schutthalde, Shuttan i Radomirës, N-Seite des Mal i Korabit, AL; 2300 m; 27.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12466.

Ranunculus montanus Willd. s.l.
- NE-exponierter Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 2330 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12228 (kult. Nr. 12490, 12491).
- Steiniger Rasen am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12236 (kult. Nr. 12493), Nr. 12243 (kult. Nr. 12495).
- Rasen auf dem Grat N des Gipfels des Kula Ziberit, AL/YU; 2200-2300 m; 26.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12428.

Ranunculus montenegrinus (Hal.) Lindtner
- W-exponierte Schutthalde in der Region Rogam, W-Seite des Kom Kucki, Komovi, Montenegro, YU; 1700-1900 m; 27.6.1987; leg. M.B. und U. Meili; Nr. 11444 (kult. Nr. 11878).

- Verfestigte Schuttflächen auf dem Bergrücken NNW des Dinibeg, YU; 2340-2360 m; 3.8.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12258.
- SSW-exponierte Schutthalde an der SW-Seite des Mali Titov vrv, YU; 2550 m; 3.8.1990; leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12269.

Ranunculus parnassifolius L.
- W- bis SW-exponierte Schutthalde, Cüseli, N-Teil des Kula Ziberit, AL; 2250 m; 26.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12421.

Ranunculus wettsteinii Dörfler
- W- bis SW-exponierte Schutthalde, Cüseli, N-Teil des Kula Ziberit, AL; 2250 m; 26.7.1991, leg. E. und M.B.; Nr. 12426.

Scabiosa columbaria L. s.l.
- E-exponierter, steiniger Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 1950-2000 m; 30.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12231.

Senecio carpathicus Herbich
- Steiniger Gipfelrasen des Kula Ziberit, AL/YU; 2375-2381 m; 29.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12207.
- Steiniger Rasen am SE-Ausläufer des Cubricevo, YU; 2300 m; 31.7.1990, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12235.

Stachys germanica L. s.l.
- E-exponierter, steiniger Rasen, NE des Kula Ziberit, YU; 1950-2000 m, leg. M.B. und U. Schäppi; Nr. 12230.

4. METHODEN

Die Chromosomenzählungen wurden an Metaphasen in Wurzelspitzen durchgeführt. Pro Pflanze wurden mindestens 5 Metaphasen ausgezählt. Wo möglich wurden mehrere Pflanzen pro Population untersucht. Die Zahlen der untersuchten Pflanzen pro Herkunft sind in Tab. 1 enthalten.

Die Wurzelspitzen wurden während 1/2 Stunde (*Anthemis, Aster, Cardamine, Geranium, Geum, Plantago, Senecio, Stachys*) respektive 2 Stunden (*Achillea, Antennaria, Betonica, Ranunculus, Scabiosa*) 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-Lactopropionsäure gegeben und mindestens über Nacht im Kühlschrank gelassen. Darauf wurden sie kurz aufgekocht und in einem Tropfen Orcein-Lactopropionsäure gequetscht.

An Standorten von *Ranunculus crenatus, R. montenegrinus* und *R. wettsteinii* wurde der pH-Wert des Bodens mittels "Hellige" ermittelt. Das Vorhandensein von Kalk wurde mit 10%-iger Salzsäure getestet.

5. ERGEBNISSE

5.1. *RANUNCULUS*

Untersuchungen an der Gattung *Ranunculus* haben an der ETH Zürich eine lange Tradition. Die folgenden Arten respektive Artengruppen waren oder sind Gegenstand von Forschungsarbeiten an unserer Hochschule: *Ranunculus aconitifolius* L. s.l. (HUBER 1988), *R. acris* L. s.l. (HESS 1953, BALTISBERGER 1981), *R. alpestris* L. s.l. (BALTISBERGER und MÜLLER 1981, MÜLLER und

BALTISBERGER 1984), *R. auricomus* L. s.l. (KOCH 1933, 1939, HÄFLIGER 1943, RUTISHAUSER 1953, 1954, 1965, NOGLER 1971, 1972, 1973, 1975, 1982, 1984) *R. montanus* Willd. s.l. (LANDOLT 1954, 1956, LANDOLT und HESS 1954, DICKENMANN 1980, 1982), *R. parnassifolius* L. (HUBER 1988), *R. polyanthemos* L. s.l. (HESS 1955, BALTISBERGER 1980, 1981, 1983, 1988, BALTISBERGER und HESS 1986), *R. pyrenaeus* L. s.l. (HUBER 1985, 1988, 1989a), *R. seguieri* Vill. (BALTISBERGER und MÜLLER 1981, HUBER 1989b); Bastarde verschiedener weissblühender Arten (HUBER 1984, 1988, 1990) sowie Anatomie und Inhaltsstoffe von zahlreichen Arten (BERGMANN 1944).

5.1.1. *Ranunculus crenatus* Waldst. et Kit.

R. crenatus gehört in die Gruppe des *R. alpestris* L. und ist neben *R. cacuminis* Strid et Papanicolaou (bekannt nur vom Kajmakcalan, genau auf der griechisch-jugoslawischen Grenze) der einzige Vertreter dieser Gruppe auf der Balkanhalbinsel. *R. crenatus* wächst auf sauren Böden. Es existieren aber einige wenige Herbarbelege dieser Art mit der Bemerkung "auf Kalk". Auf der Exkursion in den Korab konnte ich eine Population von *R. crenatus* (Nr. 12466) in Rasenflözen am Rande einer Kalkschutthalde untersuchen; auf den ersten Blick sah es wirklich so aus, als ob *R. crenatus* hier auf Kalk wachsen würde. Am Standort durchgeführte pH-Messungen ergaben aber, dass die Stellen mit *R. crenatus* versauert waren (pH 4.5-5), während der Oberboden in der Kalkschutthalde (z.T. nur 10 cm neben *R. crenatus*!) einen pH-Wert von 7 aufwies.
In Übereinstimmung mit den Literaturangaben wurde an allen Pflanzen der fünf Herkünfte die Chromosomenzahl 2n=2x=16 ermittelt.

5.1.2. *Ranunculus montanus* Willd. s.l.

Die Artengruppe des *R. 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). In den Gebirgen der Balkanhalbinsel ist die Gruppe mit mehreren Sippen vertreten (TUTIN 1964), die systematische Einteilung dieser Sippen ist aber noch unklar und eine sichere Bestimmung vorläufig noch nicht möglich (LANDOLT pers. Mitt.).
Es wurden zwei morphologisch ganz verschiedene Sippen gesammelt, die sich auch in ihrer Chromosomenzahl unterscheiden. Die zwei Sippen wuchsen an zwei der drei Fundorte durcheinander.

Die diploide Sippe (2n=2x=16) umfasst zierliche, meist einblütige Pflanzen mit kahlen, fein geteilten, grundständigen Blättern (Mittelabschnitte oft gestielt). Die Stengel überragen die grundständigen Blätter weit und die sehr kleinen Stengelblätter sind meist weit unten am Stengel angewachsen. Die Pflanzen der tetraploiden Sippe (2n=4x=32) sind kräftiger, mit grob geteilten, etwas seidig behaarten, grundständigen Blättern und gut ausgebildeten Stengelblättern. Beide Sippen weisen deutliche, gekrümmte Früchtchenschnäbel auf. Weitere Untersuchungen werden von E. Landolt (Zürich) durchgeführt.

5.1.3. *Ranunculus montenegrinus* (Hal.) Lindtner

R. montenegrinus gehört in die Verwandtschaft des *R. seguieri* Vill., der in den Alpen und im Zentralapennin sowie vereinzelt im Jura und in den Kantabrischen Gebirgen (Spanien) vorkommt. Die Fundorte von *R. montenegrinus* auf der Balkanhalbinsel sind somit vom Verbreitungsareal des *R. seguieri* (nächste Fundorte in den Südostalpen) geographisch stark isoliert.
Von *R. montenegrinus* sind zwei Fundorte bekannt und es existieren nur ganz wenige Herbarbelege. Die Sippe wurde 1890 von Antonio Baldacci in den Schutthalden der Region Rogam des Berges Kom Kucki (Komovi, Montenegro, Jugoslawien) entdeckt (BALDACCI 1891; je 1 Herbarbeleg in G, M und WU). Seit 1890 wurde der Hahnenfuss an diesem Fundort nicht mehr gesammelt. Von unserem Institut aus wurde viermal eine Exkursion in dieses Gebiet unternommen (1981, 1983, 1985, 1987), aber erst beim letzten Mal konnte der Hahnenfuss gefunden werden. *R. montenegrinus* kommt am Kom Kucki lokal in grosser Zahl vor und wächst an ähnlichem Standort (Kalk-

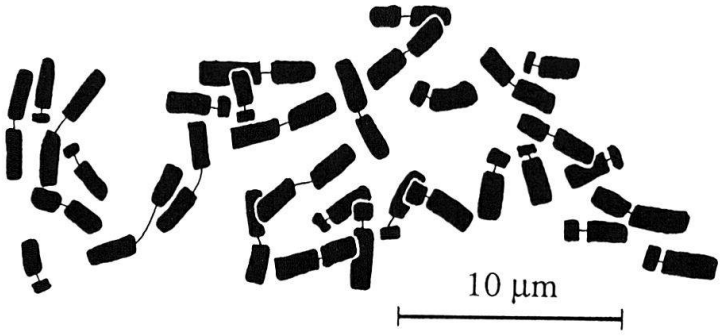


Fig. 3. Somatische Metaphase (2n=4x=32) von *Ranunculus montenegrinus* (Nr. 12269).
Somatic metaphase (2n=4x=32) of Ranunculus montenegrinus (No. 12269).

schutthalde) wie *R. seguieri*. Die Chromosomenzahl von *R. montenegrinus* dieser Herkunft ist homogen pentaploid (2n=5x=40); dies ergaben Untersuchungen an 27 Pflanzen (BALTISBERGER 1990) sowie Zählungen an weiteren 18 Pflanzen (unveröff.).

Der zweite Fundort wurde 1936 von Fritz Lemperg und Vojteh Lindtner am Berg Aleksandrov Vis (=Turcin Planina = Titov vrv) im Rudoka-Gebirge (Sar Planina, mazedonisch-serbisches Grenzgebiet; ca. 50 km W von Skopje) entdeckt. Ein Herbarbeleg (mit einer einzigen Pflanze) liegt in LJU; die Abbildung in LINDTNER (1937) entspricht aber nicht dieser Pflanze, es dürfte also zumindest noch ein weiterer Beleg existieren. 1977 und 1980 unternahm ich Exkursionen zum Titov vrv, beidemale konnte ich aber *R. montenegrinus* trotz entsprechender Standorte nicht finden. Auch T. WRABER (Ljubljana; in litt.) konnte *R. montenegrinus* am Titov vrv nicht finden, dafür aber am unmittelbar benachbarten Mali Titov vrv (ca. 800 m S des Titov vrv) sowie am Berg Dinibeg (ca. 3.5 km SW des Mali Titov vrv) (Herbarbelege in LJU und ZT). 1990 konnte ich beide Fundorte aufsuchen und den dort lokal sehr häufigen Hahnenfuss sammeln.

Von beiden Herkünften wurden von je 5 Pflanzen die Chromosomenzahlen bestimmt. Mit 2n=4x=32 waren alle 10 Pflanzen tetraploid. Wie bei diploidem *R. seguieri* (KÜPFER 1974, BALTISBERGER und MÜLLER 1981) und dem pentaploiden *R. montenegrinus* (BALTISBERGER 1990) können auch bei der tetraploiden Sippe zwei deutlich getrennte Gruppen von Chromosomen unterschieden werden: Die Hälfte der Chromosomen ist submeta- bis metazentrisch, die andere Hälfte besteht aus kleineren, akrozentrischen Chromosomen (Fig. 3).

Die Standorte der zwei tetraploiden Populationen von *R. montenegrinus* sind sehr unterschiedlich. Die Population vom Mali Titov vrv (Nr. 12269) wächst in einer SSW-exponierten Kalkschutthalde (pH des Oberbodens 7) und somit an einem ähnlichen Standort wie *R. seguieri*. Am Dinibeg (Nr. 12258) hingegen kommt *R. montenegrinus* in kleinen Flecken von verfestigtem Silikatschutt vor (pH des Oberbodens 4.5, in 15 cm Tiefe 5); diese Schuttflecken befinden sich auf dem mehr oder weniger ebenen Grat des Bergrückens und sind von geschlossenem alpinem Rasen durchsetzt. In der Schutthalde wuchs zur Exkursionszeit nur *R. montenegrinus*. Die Blatteilung ist bei den Pflanzen der beiden tetraploiden Populationen ähnlich, aber verschieden von den pentaploiden Pflanzen und von diploidem *R. seguieri* (Fig. 4a,b). Weitere Untersuchungen an diesem Komplex *R. seguieri* - *R. montenegrinus* sind im Gange.

Fig. 4a. *Ranunculus montenegrinus.* Kom Kucki (Komovi, Montenegro, YU; Nr. 11444; 2n=5x=40).

Fig. 4b. *Ranunculus montenegrinus.* Dinibeg (Sar Planina, YU; Nr. 12258; 2n=4x=32).

Fig. 4c. *Ranunculus wettsteinii.* Kula Ziberit (Korab, AL; Nr. 12426).

5.1.4. *Ranunculus parnassifolius* L. und *R. wettsteinii* Dörfler

R. wettsteinii unterscheidet sich von dem ihm nahe stehenden *R. parnassifolius* durch den kräftigeren Wuchs, die gelappten Blätter, die mehrblütigen Stengel und die kleineren Blüten (DÖRFLER 1918, HAYEK 1924). *R. parnassifolius* kommt ähnlich wie *R. seguieri* in Kalkschuttgesellschaften vor, seine Verbreitung reicht von spanischen Gebirgen und den Pyrenäen bis in die Ostalpen, von der Balkanhalbinsel ist er nicht bekannt. *R. wettsteinii* ist nur von einem einzigen Fundort (Korab, Albanien) bekannt, er schien somit (wie auch *R. montenegrinus*; siehe 5.1.3.) vom Verbreitungsgebiet des *R. parnassifolius* geographisch stark isoliert.
Ignaz Dörfler entdeckte 1918 *R. wettsteinii* in den Schutthalden des Cüseli (= Kula Ziberit, Korab, Albanien). Er sammelte sehr viele Pflanzen (Sammelnummer 760) und konnte deshalb auch viele Duplikate verteilen (BM, BP, BRNU, C, E, G, GB, K, LD, LJU, M, S, WU, Z, ZT; zum Teil mehrere Bogen pro Herbar). Der gleiche Fundort wurde 1936 von Vojtek Lindtner besucht. Auch er sammelte viele Pflanzen (Duplikate in E, GB, GZU, K, LD, LJU). Aufgrund der so reichlich gesammelten Belege konnte man annehmen, dass *R. wettsteinii* lokal häufig sein muss.
Auf der Exkursion 1990 konnte ich am Kula Ziberit nur kurze Zeit nach *R. wettsteinii* suchen (siehe 2.1.), aber 1991 war genügend Zeit, da wir von den albanischen Soldaten unterstützt wurden. Der nördliche Teil des Kula Ziberit besteht auf der albanischen Seite aus wenig beweglichen, west- bis südwest exponierten Schutthalden (siehe Fig. 1b). Dort wächst *R. wettsteinii* (Fig. 4c) tatsächlich in grosser Zahl. Verblüffend war aber, dass höchstens 10% der *Ranunculi* typischem *R. wettsteinii* entsprachen; der überwiegende Teil sah aus wie ganz gewöhnlicher *R. parnassifolius*. Und dies in einer Schutthalde, in der (zumindest mit der verwendeten Feldmethode) kein Kalk nachgewiesen werden konnte und die einen sauren Boden aufweist (pH-Wert des Oberbodens 5, in 15 cm Tiefe 4.5). Berücksichtigt man die Populationsstruktur (90% *R. parnassifolius*, 10% *R. wettsteinii*), liegt der Schluss nahe, dass Dörfler und später auch Lindtner beim Sammeln *R. wettsteinii* ausgewählt und den bekannten, gewöhnlichen *R. parnassifolius* nicht berücksichtigt haben. Ähnliches hat Dörfler wahrscheinlich auch beim Sammeln von *Stachys beckeana* Dörfler et Hayek gemacht (LENHERR und BALTISBERGER 1984).
Chromosomenzählungen an je 5 Pflanzen von *R. parnassifolius* und *R. wettsteinii* ergaben die tetraploide Chromosomenzahl 2n=4x=32 (Fig. 5). Dies entspricht der in den Alpen vorkommenden Chromosomenzahl von *R. par-*

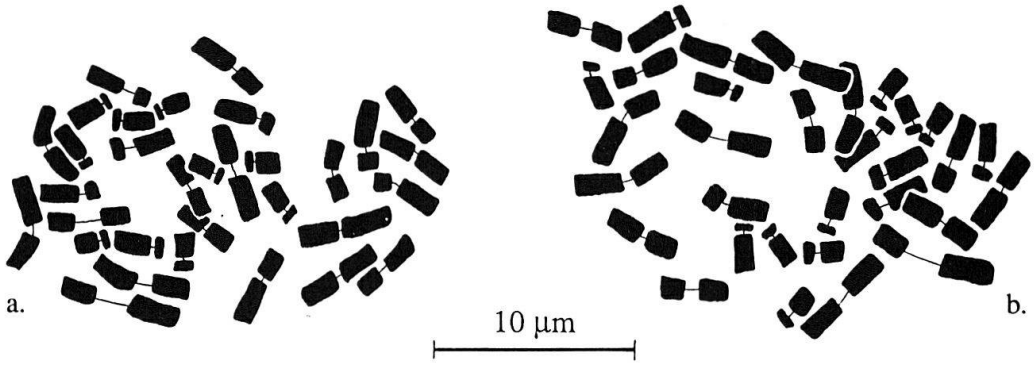


Fig. 5. Somatische Metaphasen (2n=4x=32) - *Somatic metaphases (2n=4x=32).*
a. *Ranunculus parnassifolius* (Nr. 12421); b. *Ranunculus wettsteinii* (Nr. 12426).

nassifolius (Zusammenstellung siehe HUBER 1988), die Chromosomenzahl von *R. wettsteinii* war bisher nicht bekannt.
In den Dolomiten (Südtirol respektive Osttirol) kommt an zwei Fundorten der Bastard *R. parnassifolius* x *R. seguieri* (= *R.* x *digeneus* Kerner ex Huber) vor (HUBER 1988). *R.* x *digeneus* ist triploid (2n=3x=24; nssp. *digeneus*) oder pentaploid (2n=5x=40; nssp. *latemarensis* Huber). *R.* x *digeneus* (insbesondere nssp. *digeneus*) gleicht *R. wettsteinii* auffallend. Ob *R. wettsteinii* nun ebenfalls hybridogenen Ursprungs ist und ob eventuell der tetraploide *R. montenegrinus* (siehe Kap. 5.1.3.) an einer Bastardierung beteiligt ist, sollen weitere Untersuchungen zeigen.

5.2. *ACHILLEA*

5.2.1. *Achillea chrysocoma* Friv.

Die Chromosomenzahl von *A. chrysocoma* war bisher nicht bekannt. Alle Pflanzen von beiden Herkünften zeigten 2n=6x=54 Chromosomen und sind somit hexaploid.
Die nächste verwandte Art von *A. chrysocoma* ist die südwesteuropäische *A. tomentosa* L. (FRANZEN 1991). Diese Art ist aber diploid mit 2n=2x=18 Chromosomen (FEDEROV 1974). Mit ebenfalls 2n=54 existiert eine einzige davon abweichende Angabe für *A. tomentosa* (ANDROSHCHUK und KOSTINENKO 1981), das Untersuchungsmaterial stammt aber aus einem botanischen Garten. Die Originalherkunft dieser Pflanzen ist nicht bekannt, eventuell handelt es sich dabei sogar um *A. chrysocoma*.

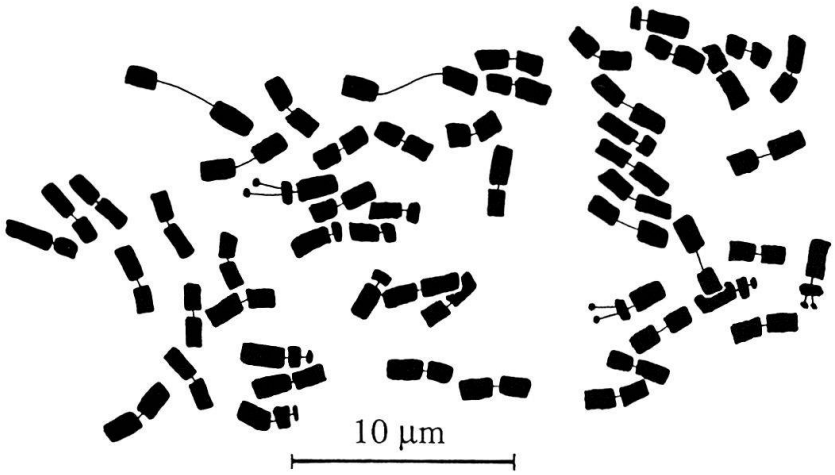


Fig. 6. Somatische Metaphase (2n=6x=54) von *Achillea chrysocoma* (Nr. 12234).
Somatic metaphase (2n=6x=54) of Achillea chrysocoma (No. 12234).

Bei *A. chrysocoma* können zwei Gruppen von Chromosomen unterschieden werden (Fig. 6): 42 Chromosomen sind submeta- bis metazentrisch, die restlichen 12 Chromosomen sind akrozentrisch mit Satelliten, wobei die Satelliten nicht immer zu sehen sind. Gleiche Chromosomenmorphologie (auf anderen Ploidiestufen) zeigen auch die nicht näher mit *A. chrysocoma* verwandten Arten *A. umbellata* Sibth. et Sm.(2n=2x=18; TZANOUDAKIS und IATROU 1981) und *A. holosericea* Sibth. et Sm. (2n=2x=18 resp. 2n=4x=36; BALTISBERGER 1984, 1991b).

5.2.2. *Achillea distans* Waldst. et Kit.

A. distans gehört in die polymorphe und schwierige Gruppe der *A. millefolium* L. (RICHARDSON 1976). *A. millefolium* s.l. bildet einen Polyploidkomplex, in dem diploide bis oktoploide Sippen bekannt sind (FEDEROV 1974). *A. distans* ist einheitlich hexaploid mit 2n=6x=54 Chromosomen (siehe DABROWSKA 1982; ANDROSHCHUK und KOSTINENKO 1981, KUZMANOV et al. 1986, 1989). Diese Chromosomenzahl konnte auch an den beiden untersuchten Herkünften festgestellt werden.
Auch bei *A. distans* können zwei Gruppen von Chromosomen festgestellt werden (Fig. 7): 42 submeta- bis metazentrische sowie 12 akrozentrische Chromosomen, die letzteren mit Satelliten (siehe auch Bemerkung unter Kap. 5.2.1. *Achillea chrysocoma*).

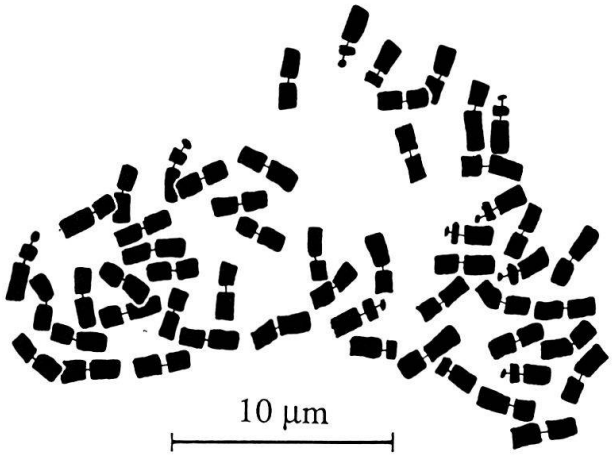


Fig. 7. Somatische Metaphase (2n=6x=54) von *Achillea distans* (Nr. 12232).
Somatic metaphase (2n=6x=54) of Achillea distans (No. 12232).

5.2.3. *Achillea* sp.

Entsprechend den Angaben in RICHARDSON (1976) gehören die hier angeführten Pflanzen zu *A. clusiana* Tausch. Diese kommt in den Ostalpen und den Gebirgen der Balkanhalbinsel sowie auf dem Bithynischen Olymp (Ulu Dagh, Türkei) vor (RICHARDSON 1976, FRANZEN 1991). Auf dem Balkan geht sie südwärts bis an die Grenze Griechenlands (Kajmakcalan, Voros Oros; STRID 1978). Die Pflanzen des Bithynischen Olymps wurden auch als eigene Art *A. multifida* (DC.) Boiss. beschrieben (DE CANDOLLE 1838, BOISSIER 1875) und die Pflanzen der Balkanhalbinsel dieser Sippe zugeordnet (HAYEK 1928-1931). Diese Abtrennung wird aber allgemein nicht anerkannt. Die Literaturangaben für die Chromosomenzahl sind für *A. clusiana* (inklusive *A. multifida*) einheitlich 2n=2x=18 (MOORE 1973, FEDEROV 1974, VAN LOON 1987). Umso erstaunlicher ist die Tatsache, dass die Pflanzen aus dem Korab sowie vom Cubricevo einheitlich 2n=10x=90 Chromosomen aufweisen. Als höchste Chromosomenzahl in der Gattung *Achillea* galt bis anhin 2n=8x=72 von Sippen aus der Gruppe der *A. millefolium* (FEDEROV 1974).
Es können dieselben zwei Gruppen von Chromosomen unterschieden werden (Fig. 8) wie bei *A. chrysocoma* und *A. distans*; bei dieser Sippe sind es aber 70 submeta- bis metazentrische Chromosomen sowie 20 akrozentrische Chromosomen mit Satelliten (siehe auch Bemerkung unter Kap. 5.2.1. *Achillea chrysocoma*). Die Pflanzen mit dieser hochploiden Chromosomenzahl sind

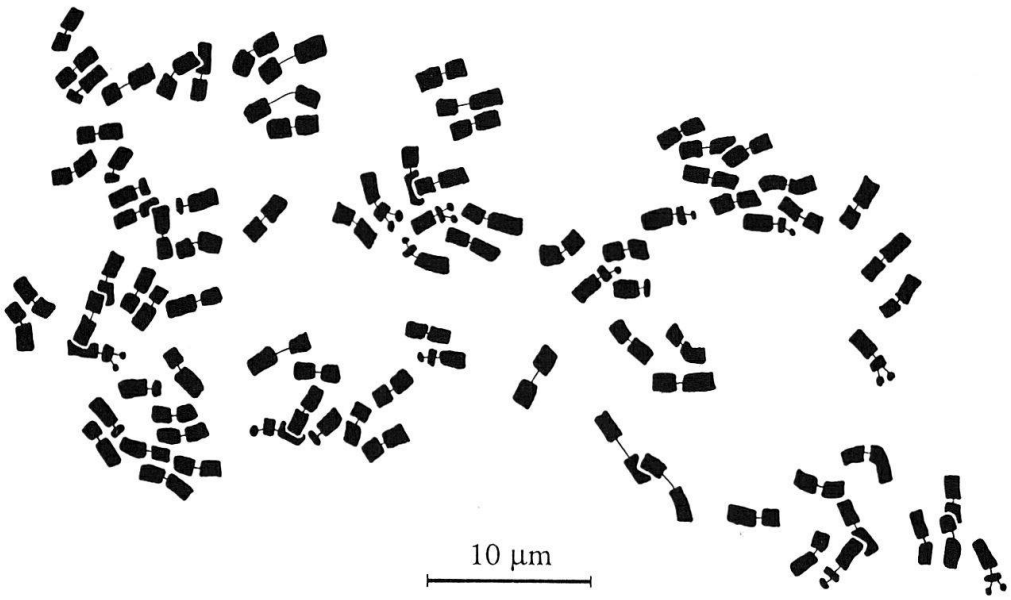


Fig. 8. Somatische Metaphase (2n=10x=90) von *Achillea* sp. (Nr. 12475).
Somatic metaphase (2n=10x=90) of Achillea sp. (No. 12475).

für *A. clusiana* auffallend üppig (20–40 cm) mit grossen Blütenköpfen und Blättern. Ob diese dekaploide Sippe systematisch von *A. clusiana* (inklusive *A. multifida*) abgetrennt werden soll, kann noch nicht gesagt werden. Weitere Untersuchungen an dieser interessanten Sippe sind im Gange.

ZUSAMMENFASSUNG

Im albanisch-jugoslawischen Grenzgebiet (Korab, Sar Planina) wurden Exkursionen durchgeführt. An lebend gesammelten Pflanzen von 21 Arten (38 Herkünfte) wurden die Chromosomenzahlen bestimmt (Tab. 1). Die Funde aus den Gattungen *Ranunculus* (*R. crenatus, R. montanus* s.l., *R. montenegrinus, R. parnassifolius* [bisher nicht bekannt von der Balkanhalbinsel!], *R. wettsteinii*) und *Achillea* (*A. chrysocoma, A. distans, A.* sp.) sowie deren zytologischen Resultate werden ausführlicher besprochen. Die Chromosomenzahlen von *Achillea chrysocoma* (2n=6x=54) und *Ranunculus wettsteinii* (2n=4x=32) waren nicht bekannt, bei *Ranunculus montenegrinus* wurde eine neue Ploidiestufe (2n=4x=32) festgestellt. Zudem wurde bei einer noch weiter zu untersuchenden Sippe von *Achillea* eine für diese Gattung neue Ploidiestufe (2n=10x=90) entdeckt.

SUMMARY

Excursions were undertaken to the frontier region of Albania and Yugoslavia (Korab, Sar Planina). The chromosome numbers of 21 species (38 sites) were determined (Table 1). The taxa of the genera *Ranunculus* (*R. crenatus, R. montanus* s.l., *R. montenegrinus, R. parnassifolius* [previously unknown on the Balkan peninsula!], *R. wettsteinii*) and *Achillea* (*A. chrysocoma, A. distans, A.* sp.) and their cytological results are discussed. The

Achillea chrysocoma (2n=6x=54) and *Ranunculus wettsteinii* (2n=4x=32) are presented for the first time, a new ploidy level is given for *Ranunculus montenegrinus* (2n=4x=32). *Achillea* sp., a taxon which must be further investigated, has a ploidy level (2n=10x=90) which is new to the genus.

LITERATUR

ANDROSHCHUK A.F. und KOSTINENKO L.D., 1981: Chromosome numbers of the genus *Achillea* L. Certain species cultivated in botanical gardens. Ukraj.Bot.Zurn. (Kiev) *38(2)*, 53-57.

BALDACCI A., 1891: Nel Montenegro. Una parte delle mie raccolte. Malpighia *5*, 62-82.

BALTISBERGER M., 1980: Die Artengruppe des *Ranunculus polyanthemos* L. in Europa. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *90*, 143-188.

BALTISBERGER M., 1981: Verwandtschaftsbeziehungen zwischen der Gruppe des *Ranunculus polyanthemos* L. und *R. repens* L. sowie Arten der Gruppen des *R. acris* L. und des *R. bulbosus* L. Bot.Helv. *91*, 61-74.

BALTISBERGER M., 1983: Die *Ranunculus polyanthemos*-Gruppe in Bayern. - Taxonomie und Anmerkungen zur Verbreitung. Ber.Bayer.Bot.Ges. *54*, 107-115.

BALTISBERGER M., 1984: Zytologische Untersuchungen an einigen Pflanzen aus Albanien. Ber.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Zürich *51*, 63-77.

BALTISBERGER M., 1988: Atlas Florae Europaeae notes. 8. New nomenclatural combinations within *Ranunculus polyanthemos*. Ann.Bot.Fennici *25*, 293-294.

BALTISBERGER M., 1990: Chromosomenzahlen einiger Pflanzen aus Jugoslawien. Candollea *45*, 439-446.

BALTISBERGER M., 1991a: Chromosomenzahlen einiger Labiaten aus Albanien. Ber.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich *57*, 165-181.

BALTISBERGER M., 1991b: Cytological investigations of some Greek plants. Flora Med. *1*, 157-173.

BALTISBERGER M. und HESS H., 1986: Zur Verbreitung von *Ranunculus polyanthemoides* Bor. und *R. nemorosus* DC. Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich *87*, 79-90.

BALTISBERGER M. und LENHERR A., 1984: Labiaten aus Albanien. Candollea *39*, 423-439.

BALTISBERGER M. und MÜLLER M., 1981: Vergleichende cytotaxonomische Untersuchungen an *Ranunculus seguieri* und der Artengruppe des *R. alpestris* (*Ranunculaceae*). Pl.Syst.Evol. *138*, 47-60.

BERGMANN M., 1944: Vergleichende Untersuchungen über die Anatomie schweizerischer *Ranunculus*-Arten und deren Gehalt an Anemonol und Saponin. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *54*, 399-522.

BOISSIER E., 1875: Flora Orientalis. Bd. 3. H. Georg, Genevae et Basileae. 1033 S.

DABROWSKA J., 1982: Systematic and geographic studies of the genus *Achillea* L. in Poland with special reference to Silesia. Prace Bot.(Wroclaw) *24* (*419*), 1-222.

DE CANDOLLE A.P., 1838: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Treuttel & Würtz, Paris. *7*, 801 S.

DICKENMANN R., 1980: Microdifferentiation patterns in *Ranunculus montanus* Willd. s.l. - a preliminary report. Ber.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich *47*, 46-49.

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,Zürich *78*, 1-89.

DÖRFLER I., 1918: *Ranunculus wettsteinii* Dörfler spec. nova. Anzeig.Akad.Wiss.Wien *55*, 282-283.

FEDEROV A., 1974: Chromosome numbers of flowering plants. Koeltz, Königstein. 926 S.

FRANZEN R., 1991: *Achillea* L. In: STRID A. and TAN K. (Hrsg.), Mountain flora of Greece. Edinburgh Univ.Press. *2*, 431-450.

HÄFLIGER E., 1943: Zytologisch-embryologische Untersuchungen pseudogamer Ranunkeln der *Auricomus*-Gruppe. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *53*, 317-382.

HAYEK A., 1924: Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Flora von Albanien. Denkschr.Akad. Wiss. Wien *99*, 101-224.

HAYEK A., 1928-1931: Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae. Verl.d.Repertoriums, Dahlem bei Berlin. *2*, 1152 S.

HESS H., 1953: (*Ranunculus acer* L. x *Ranunculus steveni* Andrz.) H. Hess, ein neuer Bastard aus dem St. Galler Rheintal. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *63*, 267-270.

HESS H., 1955: Systematische und zytogenetische Untersuchungen an einigen *Ranunculus*-Arten aus der *Nemorosus*-Gruppe. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *65*, 272-301.

HESS H.E., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1977: Flora der Schweiz. Bd. *2*: *Nymphaeaceae* bis *Primulaceae*. (2., durchgesehene Aufl.). Birkhäuser, Basel/Stuttgart. 956 S.

HUBER W., 1984: *Ranunculus aconitifolius* L. s.l. x *R. plantagineus* All. (*R. lacerus* Bell.): A natural hybrid from the Alps. Ber.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich *51*, 35.

HUBER W., 1985: Neue Chromosomenzahlen bei *Ranunculus plantagineus* All. (Artengruppe des *R. pyrenaeus* L.). Bot.Helv. *95*, 19-24.

HUBER W., 1988: Natürliche Bastardierungen zwischen weissblühenden *Ranunculus*-Arten in den Alpen. Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich *100*, 1-160.

HUBER W., 1989a: *Ranunculus kuepferi* Greuter et Burdet in Korsika (Gruppe *R. pyrenaeus* L.). Candollea *44*, 630-637.

HUBER W., 1989b: *Ranunculus seguieri* Vill. im Kantabrischen Gebirge. Ber.Geobot.Inst. ETH,Stiftung Rübel, Zürich *55*, 237-245.

HUBER W., 1990: Eine neue Ploidiestufe von *Ranunculus kuepferi* x *R. platanifolius* aus Korsika. Candollea *45*, 337-340.

KOCH W., 1933: Schweizerische Arten aus der Verwandtschaft des *Ranunculus auricomus* L. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *42*, 740-753.

KOCH W., 1939: Zweiter Beitrag zur Kenntnis des Formenkreises von *Ranunculus auricomus* L. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *49*, 541-554.

KÜPFER P., 1974: Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. Boissiera *23*, 1-322.

KUZMANOV B.A., GEORGIEVA S.B. und NIKOLOVA V.A., 1986: Chromosome numbers of Bulgarian flowering plants. I. Fam. *Asteraceae*. Fitologija (Sofia) *31*, 71-74.

KUZMANOV B.A., ZDRAVKOVA M.A. und GEORGIEVA S.B., 1989: Variability of the Bulgarian yarrow species from the group *Achillea millefolium* and *A. crithmifolia*. I. Morphological and karyological study. Fitologija (Sofia) *36*, 26-43.

LANDOLT E., 1954: Die Artengruppe des *Ranunculus montanus* Willd. in den Alpen und im Jura. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *64*, 9-83.

LANDOLT E., 1956: Die Artengruppe des *Ranunculus montanus* Willd. in den Pyrenäen und anderen europäischen Gebirgen westlich der Alpen. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *66*, 92-117.

LANDOLT E. und HESS H., 1954: Untersuchungen am Originalmaterial von *Ranunculus breyninus* Crantz. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *64*, 5-8.

LENHERR A. und BALTISBERGER M., 1984: *Stachys beckeana* (*Labiatae*) in Albanien und Jugoslawien. Pl.Syst.Evol. *145*, 97-104.

LINDTNER V., 1937: Notizen zur Flora von Südserbien. Bull.Soc.Sci.Skoplje *18*, 125-129.

MOORE R.J., 1973: Index to plant chromosome numbers 1967-1971. Regnum Vegetabile *90*, 1-539.

MÜLLER M. und BALTISBERGER M., 1984: Cytotaxonomische Untersuchungen in der Artengruppe des *Ranunculus alpestris* (*Ranunculaceae*). Pl.Syst.Evol. *145*, 269-289.

NOGLER G.A., 1971: Genetik der Aposporie bei *Ranunculus auricomus* s.l. W. Koch. I. Embryologie. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *81*, 139-179.

NOGLER G.A., 1972: Genetik der Aposporie bei *Ranunculus auricomus*. II. Endospermzytologie. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *82*, 54-63.

NOGLER G.A., 1973: Genetik der Aposporie bei *Ranunculus auricomus*. III. F_2-Rückkreuzungsbastarde. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *83*, 295-305.

NOGLER G.A., 1975: Genetics of apospory in *Ranunculus auricomus*. IV. Embryology of F_3 and F_4 backcross offspring. Phytomorphology *25*, 485-490.

NOGLER G.A., 1982: How to obtain diploid apomictic *Ranunculus auricomus* plants not found in the wild state. Bot.Helv. *92*, 13-22.

NOGLER G.A., 1984: Genetics of apospory in *Ranunculus auricomus*. V. Conclusions. Bot. Helv. *94*, 411-422.

RICHARDSON I.B.K., 1976: *Achillea* L. In: TUTIN T.G. et al. (Hrsg.), Flora Europaea. Cambridge Univ. Press. *4*, 159-165.

RUTISHAUSER A., 1953: Die Entwicklungsanregung des Endosperms bei pseudogamen *Ranunculus*arten. Mitt.Naturf.Ges.Schaffhausen *25*, 1-45.

RUTISHAUSER A., 1954: Entwicklungsanregung der Eizelle bei pseudogamen Arten der Gattung *Ranunculus*. Bull.Schweiz.Akad.Med.Wiss. *10*, 491-512.

RUTISHAUSER A., 1965: Genetik der Pseudogamie bei *Ranunculus auricomus* s.l. W. Koch. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *75*, 157-182.

STRID A., 1978: Contribution to the flora of Mount Kajmakcalan (Voros Oros), northern Greece. Ann.Musei Goulandris *4*, 211-247.

TUTIN T.G., 1964: *Ranunculus* L., S. 223-238. In: TUTIN T.G. et al. (Hrsg.): Flora Europaea. Univ. Press, Cambridge. *1*.

TZANOUDAKIS D. und IATROU G., 1981: New combinations for two endemic taxa of the Greek flora. Bot.Chron. *1*, 22-28.

VAN LOON J.C., 1987: A cytotaxonomical atlas of the Balkan flora. Cramer, Berlin/Stuttgart. 416 S.

Adresse des Autors: Dr. M. BALTISBERGER
Geobotanisches Institut ETH
Zollikerstr. 107
CH-8008 Zürich