Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 114 (1993)

Artikel: Biosystematisch-ökologische Untersuchungen an den "Erigeron"-Arten ("Asteraceae") der Alpen = Biosystematic-ecological investigations on the "Erigeron" species ("Asteraceae") of the Alps

Autor: Huber, Walter

Kapitel: 8: Zytologie

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308978

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: 04.12.2025

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

8. ZYTOLOGIE

8.1. CHROMOSOMENZAHLEN

Sämtliche aus der Literatur bekannten Chromosomenzählungen an den *Erigeron*-Arten der Alpen sowie die eigenen Untersuchungen sind in den Tabellen 18-26 zusammengestellt. Die Angaben aus der Literatur stehen in chronologischer Reihenfolge; die eigenen Zählungen sind nach Herkunftsländern und Regionen, innerhalb derselben Region nach aufsteigender Populationsnummer geordnet (vgl. Kap. 2). Weitere Angaben aus der Literatur, welche sich aber aufgrund der Herkunft des Untersuchungsmaterials nicht wie angegeben auf ein *Erigeron*-Taxon der Alpen beziehen können, wurden nicht berücksichtigt. Abgesehen von einzelnen abweichenden Zählungen erwiesen sich alle untersuchten Arten als diploid mit 2n=2x=18. Repräsentative Metaphasen aller Taxa sind in Figur 10 abgebildet.

Erigeron alpinus
Zählungen an 28 Populationen ergaben die diploide Zahl 2n=18, was mit sämtlichen Angaben aus der Literatur übereinstimmt; CHIARUGI (1926, 1927) untersuchte dabei auch Meiosestadien: n=9. Bei einer einzigen von 5 Pflanzen aus der Population vom Fellhorn (Nr. 100c) wurde die triploide Zahl 2n=3x=27 festgestellt (Tab. 18, Fig. 10a). Die Zählung wurde zur Ausschliessung einer Verwechslung oder irgendwelcher Artefakte wiederholt. Die triploide Pflanze dürfte durch das Ausbleiben der Meiose bei einer vorgängigen Gametenbildung entstanden sein. Sie kam in Kultur nicht zum Blühen; eine Fortpflanzung scheint kaum möglich.

Erigeron neglectus
Die Untersuchungen an 9 Populationen ergaben einheitlich 2n=18 (Tab. 19, Fig. 10b). Die Chromosomenzahl von *E. neglectus* war bis anhin nicht bekannt. Die von UHRIKOVA und PACLOVA (1978) an Material aus der Tatra (Tschechoslowakei) ermittelten Zahl bezieht sich nicht wie angegeben auf *E. neglectus*, sondern auf den ähnlichen *E. nanus* Schur.

Erigeron glabratus* subsp. *glabratus
Drei Zählungen aus der Literatur sowie 14 eigene Zählungen ergaben 2n=2x=18. KUZMANOV und GEORGIEVA (1983) geben hingegen die an bulgarischem Material ermittelte tetraploide Zahl 2n=36 an (Tab. 20, Fig. 10c). Es

Tab. 18. Chromosomenzählungen an *Erigeron alpinus*.
Chromosome counts on Erigeron alpinus.

A. Zählungen aus der Literatur - *counts from literature*		
Materialherkunft	Autoren	2n
Italien	CHIARUGI 1926, 1927	18
nicht angegeben	SOKOLOVSKAIA & STRELKOVA 1948 (s. MONTGOMERY & YANG 1960)	18
Österreich	MATTICK in TISCHLER 1950	18
nicht angegeben	MONTGOMERY & YANG 1960	18
Polen	POGAN 1966	18
Frankreich	GADELLA & KLIPHUIS 1970	18
UdSSR/GUS	ROSTOVSTEVA 1979	18
Jugoslawien	VAN LOON & KIEFT 1980	18
Bulgarien	KUZMANOV et al. 1986	18
Schweiz	HUBER & BALTISBERGER 1992	18
B. Eigene Untersuchungen - *the author's investigations*		
Frankreich: Alpes Maritimes, Beuil, 1980 m (Nr. 110, Kap. 2)		18
Frankreich: Alpes Maritimes, St. Dalmas le Selvage, 2230 m (Nr. 113)		18
Frankreich: Hautes-Alpes, Col du Lautaret, 2360 m (Nr. 120)		18
Frankreich: Hautes-Alpes, Col d'Arsine, 2150 m (Nr. 122)		18
Frankreich: Savoie, Col du Galibier, 2400 m (Nr. 125a)		18
Italien: Alpi Maritime, Entracque, 1730 m (Nr. 107)		18
Italien: Dolomiten, Drei Zinnen, 2310 m (Nr. 3)		18
Schweiz: Wallis, Sorebois, 2630 m (Nr. 1c)		18
Schweiz: Wallis, Val de Zinal, 2050 m (Nr. 14)		18
Schweiz: Wallis, Emosson, 1980 m (Nr. 16)		18
Schweiz: Wallis, Gemmipass (Nr. 161a)		18
Schweiz: Bern, Mürren, 2130 m (Nr. 150)		18
Schweiz: Bern, Loucherhorn, 2000 m (Nr. 151)		18
Schweiz: Tessin, Passo del Lucomagno, 1830 m (Nr. 135)		18
Schweiz: Tessin, Lago Tremorgio, 1840 m (Nr. 141)		18
Schweiz: Graubünden, Samedan, 1860 m (Nr. 18)		18
Schweiz: Graubünden, Bergün, 2120 m (Nr. 35)		18
Schweiz: Graubünden, Val da Fain, 2140 m (Nr. 36)		18
Schweiz: Graubünden, Marguns, 2380 m (Nr. 42)		18
Schweiz: Graubünden, Zuoz, 1750 m (Nr. 133a)		18
Schweiz: Graubünden, Ftan, 2140 m (Nr. 144)		18
Schweiz: St.Gallen, Pizol, 2200 m (Nr. 23)		18
Liechtenstein: Augstenberg, 2150 m (Nr. 7)		18
Österreich: Vorarlberg, Fellhorn, 1970 m (Nr. 100b)		18
Österreich: Tirol, Ober Gurgl, 2220 m (Nr. 146)		18
Österreich: Kärnten, Turracher Höhe, 1850 m (Nr. 99)		18
Deutschland: Bayern, Fellhorn, 1990 m (Nr. 100c)		18, 27
Deutschland: Bayern, Nebel-Horn, 1980 m (Nr. 101a)		18

Tab. 19. Chromosomenzählungen an *Erigeron neglectus*.
Chromosome counts on Erigeron neglectus.

Materialherkunft	2n
Schweiz: Waadt, Tour d'Anzeinde, 2150 m (Nr. 167a, Kap. 2)	18
Schweiz: Obwalden, Melchsee-Frutt, 2060 m (Nr. 29a)	18
Schweiz: Graubünden, Bergün, 2250 m (Nr. 34)	18
Schweiz: Graubünden, Marguns, 2380 m (Nr. 41a)	18
Schweiz: Graubünden, Samnaun, 2400 m (Nr. 106a)	18
Schweiz: St.Gallen, Calanda, 2400 m (Nr. 31)	18
Österreich: Vorarlberg, Fellhorn, 1970 m (Nr. 100a)	18
Österreich: Tirol, Gschnitztal, 2070 m (Nr. 170a)	18
Deutschland: Bayern, Nebel-Horn, 2000 m (Nr. 102a)	18

Tab. 20. Chromosomenzählungen an *Erigeron glabratus* ssp.*glabratus* und ssp.*candidus*.
Chromosome counts on Erigeron glabratus ssp. glabratus and ssp. candidus.

A. Zählungen aus der Literatur - *counts from literature*		
Materialherkunft	Autoren	2n
ssp. *glabratus*		
Österreich	REESE 1953	18
Tschechoslowakei	MURIN & PACLOVA 1979	18
Bulgarien	KUZMANOV & GEORGIEVA 1983	36
Albanien	BALTISBERGER 1993	18
ssp. *candidus*		
nicht angegeben	ZHUKOVA 1964	18
B. Eigene Untersuchungen - *the author's investigations*		
ssp. *glabratus*		
Italien: Veneto, Vette di Feltre, 1920 m (Nr. 80, Kap. 2)		18
Italien: Veneto, Monte Grappa, 1700 m (Nr. 81)		18
Schweiz: Wallis, Gemmipass, 2060 m (Nr. 83)		18
Schweiz: Waadt, Tour d'Anzeinde, 2150 m (Nr. 168)		18
Schweiz: Bern, Grindelwald, 2060 m (Nr. 10)		18
Schweiz: Bern, Mürren, 2360 m (Nr. 149)		18
Schweiz: Obwalden, Melchsee-Frutt, 2160 m (Nr. 27)		18
Schweiz: Schwyz, Muotatal, 1850 m (Nr. 130)		18
Schweiz: St.Gallen, Calanda, 2300 m (Nr. 33)		18
Schweiz: Appenzell Innerrhoden, Säntis, 2000 m (Nr. 21)		18
Liechtenstein: Lawena, 1200 m (Nr. 8)		18
Österreich: Kärnten, Turracher Höhe, 1980 m (Nr. 95)		18
Österreich: Kärnten, Kornock, 2100 m (Nr. 98a)		18
Österreich: Kärnten, Kniepssattel, 1950 m (Nr. 193)		18
Österreich: Kärnten, Hochobir, 1830 m (Nr. 194)		18
Deutschland: Bayern, Nebel-Horn, 1980 m (Nr. 101b)		18
ssp. *candidus*		
Österreich: Steiermark, Koralpe, Seekar, 1880 m (Nr. 88)		18
Österreich: Steiermark, Koralpe, Bärentalkar, 1730 m (Nr. 92)		18

könnte sich dabei um eine methodisch bedingte Chromosomenverdoppelung handeln, wie sie bei den eigenen Untersuchungen ab und zu beobachtet wurde (vgl. Kap. 3.3).

Erigeron glabratus* subsp. *candidus
Die Untersuchung von zwei Populationen von der Koralpe (Steiermark) ergab 2n=2x=18, was mit der Zählung von ZHUKOVA (1964) an Material unbekannter Herkunft übereinstimmt (Tab. 20, Fig. 10d).

Erigeron uniflorus
An Pflanzen von 28 verschiedenen Herkünften aus den Alpen wurden ohne Ausnahme die auch in der Literatur angegebene diploide Zahl 2n=18 festgestellt (Tab. 21, Fig. 10e). ENGELSKJÖN (1967) untersuchte auch Meiosestadien und fand übereinstimmend n=9.

Erigeron atticus
Drei Zählungen aus der Literatur und 6 eigene Zählungen ergaben einheitlich 2n=2x=18 (Tab. 22, Fig. 10f).

Erigeron gaudinii
Pflanzen von 9 Populationen zeigten einheitlich 2n=2x=18, was mit der früheren Zählung von FAVARGER (1954) übereinstimmt (Tab. 23, Fig. 10g).

Erigeron acer
Die Chromosomenzahl wurde von einer Vielzahl von Autoren an Material verschiedenster Herkunft ermittelt. 29 Zählungen aus der Literatur ergaben die diploide Zahl 2n=18, welche durch die eigenen Untersuchungen an 15 Populationen bestätigt wurde (Tab. 24, Fig. 10h). TISCHLER (1935) und ROHWEDER (1938) hingegen zählten an Pflanzen aus Deutschland 2n=27. Eine Verwechslung des Untersuchungsmaterials scheint wahrscheinlich. SILJAK und MEDEDOVIC (1974) und SILJAK-YAKOVLEV (1981) geben für Material jugoslawischer Herkunft zugleich 2n=18 und 2n=36 an. Die Pflanzen wurden auf Aufschüttungen von Kohleminen in Zentralbosnien gesammelt. Die tetraploiden Exemplare sollen sich durch deutlich robusteren Habitus von den diploiden unterscheiden. Es wird vermutet, dass die Polyploidisierung aufs Engste mit den extrem ungünstigen Standortsbedingungen in Beziehung steht (SILJAK und MEDEDOVIC 1974). Nach eigener Beurteilung dürfte es sich bei der tetraploiden Zahl eher um eine methodisch bedingte Chromosomenverdoppelung

Tab. 21. Chromosomenzählungen an *Erigeron uniflorus*.
Chromosome counts on Erigeron uniflorus.

A. Zählungen aus der Literatur - *counts from literature*		
Materialherkunft	Autoren	2n
nicht angegeben	SOKOLOVSKAYA & STRELKOVA 1948 (s. MONTGOMERY & YANG 1960)	18
Grönland	BOECHER & LARSEN 1950	18
Island	LÖVE 1950	18
Island	LÖVE & LÖVE 1956	18
Grönland	JÖRGENSEN et al. 1958	18
Polen	POGAN 1959	18
Norwegen (12 Fundorte)	ENGELSKJÖN 1967	18
Schweden	ENGELSKJÖN 1967	18
Norwegen (4 Fundorte)	KNABEN & ENGELSKJÖN 1967	18
Frankreich	GADELLA & KLIPHUIS 1970	18
Tschechoslowakei	MAJOVSKY et al. 1970	18
Grönland	GADELLA & KLIPHUIS 1971	18
Korsika	CONTANDRIOPOULOS & GAMISANS 1974	18
UdSSR/GUS	BELAEVA & SIPLIVINSKY 1975	18
Tschechoslowakei	MURIN 1978	18
Bulgarien	KUZMANOV et al. 1986	18
B. Eigene Untersuchungen - *the author's investigations*		
Frankreich: Alpes Maritimes, Beuil, 1980 m (Nr. 111, Kap. 2)		18
Frankreich: Alpes Maritimes, St. Dalmas le Selvage, 2160 m (Nr. 112)		18
Frankreich: Basses-Alpes, Col de la Bonette, 2640 m (Nr. 117)		18
Frankreich: Savoie, Col du Galibier, 2580 m (Nr. 124)		18
Frankreich: Savoie, Col de l'Iseran, 2650 m (Nr. 127c)		18
Frankreich: Savoie, Col du Pt. St. Bernard, 2188 m (Nr. 128)		18
Italien: Dolomiten, Drei Zinnen, 2320 m (Nr. 4)		18
Italien: Tirol, Brennerpass, 2200 m (Nr. 86)		18
Schweiz: Wallis, Sorebois, 2600 m (Nr. 1a)		18
Schweiz: Wallis, Gemmipass, 2300 m (Nr. 82)		18
Schweiz: Wallis, Simplon, 2040 m (Nr. 164)		18
Schweiz: Bern, Grindelwald, 2270 m (Nr. 9)		18
Schweiz: Bern, Mürren, 2680 m (Nr. 148)		18
Schweiz: Tessin, Passo del Lucomagno, 2100 m (Nr. 136)		18
Schweiz: Obwalden, Melchsee-Frutt, 2030 m (Nr. 29b)		18
Schweiz: Graubünden, Averstal, 2500 m (Nr. 26)		18
Schweiz: Graubünden, Val da Fain, 2120 m (Nr. 37)		18
Schweiz: Graubünden, Parpaner Rothorn, 2810 m (Nr. 47)		18
Schweiz: Graubünden, Flüelapass, 2230 m (Nr. 103)		18
Schweiz: Graubünden, Piz Arina, 2825 m (Nr. 105)		18
Schweiz: Graubünden, Zuoz, 2500 m (Nr. 132)		18
Schweiz: Graubünden, Ftan, 2650 m (Nr. 142)		18
Schweiz: St.Gallen, Pizol, 2200 m (Nr. 24)		18
Schweiz: St.Gallen, Calanda, 2400 m (Nr. 32)		18
Schweiz: Appenzell Innerrhoden, Chalbersäntis, 2380 m (Nr. 20)		18
Schweiz: Appenzell Innerrhoden, Säntis, 2400 m (Nr. 22)		18
Österreich: Tirol, Rotmoostal, 2290 m (Nr. 145a)		18
Österreich: Kärnten, Rinsennock, 2330 m (Nr. 97)		18

Tab. 22. Chromosomenzählungen an *Erigeron atticus*.
Chromosome counts on Erigeron atticus.

A. Zählungen aus der Literatur - *counts from literature*		
Materialherkunft	Autoren	2n
Schweiz	FAVARGER 1954	18
nicht angegeben	CHOUKSANOVA et al. 1968	18
Tschechoslowakei	UHRIKOVA et al. 1980	18
B. Eigene Untersuchungen - *the author's investigations*		
Frankreich: Hautes-Alpes, Col d'Izoard, 2200 m (Nr. 118, Kap. 2)		18
Frankreich: Hautes-Alpes, Col du Lautaret, 2000 m (Nr. 121)		18
Schweiz: Bern, Loucherhorn, 2010 m (Nr. 12)		18
Schweiz: Obwalden, Melchsee-Frutt, 1610 m (Nr. 30)		18
Schweiz: Graubünden, La Punt, 1820 m (Nr. 174)		18
Österreich: Steiermark, Koralpe, 1730 m (Nr. 91)		18

Tab. 23. Chromosomenzählungen an *Erigeron gaudinii*.
Chromosome counts on Erigeron gaudinii.

A. Zählungen aus der Literatur - *counts from literature*		
Materialherkunft	Autoren	2n
Schweiz	FAVARGER 1954	18
B. Eigene Untersuchungen - *the author's investigations*		
Frankreich: Hautes-Alpes, Col du Lautaret, 2150 m (Nr. 119, Kap. 2)		18
Frankreich: Hautes-Alpes, Col d'Arsine, 2130 m (Nr. 123)		18
Italien: Tirol, Gossensass, 1140 m (Nr. 87a)		18
Schweiz: Wallis, Riederhorn, 1600 m (Nr. 160)		18
Schweiz: Wallis, Zwischbergental, 1280 m (Nr. 163)		18
Schweiz: Tessin, Piora, 1840 m (Nr. 137)		18
Schweiz: Graubünden, Zernez, 1700 m (Nr. 45)		18
Schweiz: Graubünden, Samedan, 1820 m (Nr. 46a)		18
Schweiz: Graubünden, Zuoz, 1950 m (Nr. 131)		18

handeln (vgl. Kap. 3.3): SILJAK und MEDEDOVIC (1974) bilden je eine Metaphase mit diploidem und anscheinend tetraploidem Chromosomensatz ab. Die 36 Teile der vermeintlich tetraploiden Zelle sind wesentlich schmäler als die Chromosomen der diploiden Zelle. Zudem liegen einige Teile gleicher Länge zu zweit mehr oder weniger parallel nebeneinander. Es scheint sich also bei den 36 Teilen nicht um Chromosomen, sondern eher um Chromatiden zu handeln, die durch Auseinanderfallen der Chromosomen entstanden sind.

Tab. 24. Chromosomenzählungen an *Erigeron acer*.
Chromosome counts on Erigeron acer.

A. Zählungen aus der Literatur - *counts from literature*		
Materialherkunft	Autoren	2n
Deutschland	TISCHLER 1935	27
Deutschland	ROHWEDER 1938	27
Grossbritannien	RUTLAND 1941	18
Schweden	LÖVE & LÖVE 1942	18
Japan	HUZIWARA 1958, 1959	18
Finnland	SORSA 1962	ca. 18
Niederlande	GADELLA & KLIPHUIS 1966	18
Norwegen	LAANE 1967	18
Niederlande	GADELLA & KLIPHUIS 1968	18
Tschechosl. (3 Fundorte)	MAJOVSKY et al. 1970	18
UdSSR/GUS	SOKOLOVSKAYA 1970	18
Portugal	FERNANDES & QUEIROS 1971	18
UdSSR/GUS	SOKOLOVSKAYA 1972	18
Deutschland	FRITSCH 1973	18
Portugal	QUEIROS 1973	18
Jugoslawien	SILJAK & MEDEDOVIC 1974	18, 36
UdSSR/GUS	KROGULEVICH 1978	18
Jugoslawien	VAN LOON & DE JONG 1978	18
UdSSR/GUS	ROSTOVSTEVA 1979	18
UdSSR/GUS	BELAEVA & SIPLIVINSKY 1981	18
Japan	NISHIKAWA et al. 1981 (s. GOLDBLATT & JOHNSON 1991)	18
Jugoslawien	SILJAK-YAKOVLEV 1981	18, 36
Finnland	AROHONKA 1982	18
Japan	NISHIKAWA et al. 1982 (s. GOLDBLATT & JOHNSON 1991)	18
Polen	MIZIANTY et al. 1983	18
UdSSR/GUS	KROGULEVICH 1984	18
Finnland	JALAS & PELLINEN 1985	18
Bulgarien	KUZMANOV et al. 1986	18
Polen	POGAN 1987	18
Albanien	BALTISBERGER 1988	18
UdSSR/GUS	LAVRENKO et al. 1988	18
UdSSR/GUS	ASTANOVA et al. 1989 (s. GOLDBLATT & JOHNSON 1991)	18
UdSSR/GUS	LAVRENKO et al. 1990	18
Mazedonien	BALTISBERGER & HUBER 1993	18
B. Eigene Untersuchungen - *the author's investigations*		
Frankreich: Alpes Maritimes, St.Dalmas le Selvage, 1560 m (Nr. 115, Kap.		18
Frankreich: Savoie, Col du Galibier, 1440 m (Nr. 126)		18
Italien: Alpi Maritime, Entracque, 1500 m (Nr. 108)		18
Italien: Südtirol, Mendelpass, 1250 m (Nr. 5)		18
Schweiz: Wallis, Pfynwald, 550 m (Nr. 15)		18
Schweiz: Wallis, Le Châtelard, 1130 m (Nr. 17)		18
Schweiz: Bern, Kandersteg, 1180 m (Nr. 84)		18
Schweiz: Solothurn, Olten, 400 m (Nr. 85)		18
Schweiz: Aargau, Mülligen, 390 m (Nr. 25)		18
Schweiz: Tessin, Calonico, 960 m (Nr. 138)		18
Schweiz: Stadt Zürich, 400 m (Nr. 6)		18
Schweiz: Graubünden, Crasta, 1720 m (Nr. 43)		18
Schweiz: Graubünden, Scuol, 1350 m (Nr. 147)		18
Schweiz: St.Gallen, Diepoldsau, 410 m (Nr. 152)		18
Österreich: Kärnten, Koralpe, 1370 m (Nr. 90)		18

Erigeron angulosus

Alle Pflanzen von 5 Populationen aus den Alpen erwiesen sich als diploid mit 2n=18 (Tab. 25, Fig. 10i). Die Chromosomenzahl von *E. angulosus* war bisher nicht bekannt. Zählungen an den morphologisch sehr ähnlichen, nördlich verbreiteten Taxa *E. politus* Fries (siehe beispielsweise LÖVE und LÖVE 1944, KNABEN und ENGELSKJÖN 1967, KNABEN 1968) und *E. droebachiensis* O.F. Mueller (PACKER 1964) ergaben ebenfalls 2n=18.

Experimentelle Bastarde

Zusätzlich zu den Taxa von natürlichen Standorten wurden 37 experimentelle Bastardpflanzen aus neun verschiedenen Kombinationen untersucht (vgl. Kap. 9.1). Alle Bastarde erwiesen sich wie die Elternarten als diploid (Tab. 26).

Tab. 25. Chromosomenzählungen an *Erigeron angulosus*.
Chromosome counts on Erigeron angulosus.

Materialherkunft	2n
Schweiz: Wallis, Zinal, 1920 m (Nr. 2, Kap. 2)	18
Schweiz: Uri, Maderanertal, 920 m (Nr. 153)	18
Schweiz: Glarus, Linthal, 640 m (Nr. 154)	18
Schweiz: Graubünden, Berninapass, 2030 m (Nr. 38a)	18
Schweiz: Graubünden, Reichenau, 600 m (Nr. 175)	18

Tab. 26. Chromosomenzählungen an experimentellen *Erigeron*-F_1-Bastarden. Populations-Nummern in Klammern, vgl. Kap. 2.
Chromosome counts on experimental Erigeron F_1-hybrids. Population numbers in parantheses, cf. chapter 2.

Kombination ♀		♂	2n
E. glabratus ssp. *candidus* (88)	x	*E. alpinus* (16)	18
E. glabratus ssp. *candidus* (92)	x	*E. neglectus* (31)	18
E. neglectus (34)	x	*E. uniflorus* (4)	18
E. neglectus (41a)	x	*E. gaudinii* (45)	18
E. glabratus ssp. *glabratus* (95)	x	*E. uniflorus* (82)	18
E. uniflorus (24)	x	*E. glabratus* ssp. *candidus* (92)	18
E. uniflorus (9)	x	*E. atticus* (30)	18
E. uniflorus (26)	x	*E. gaudinii* (45)	18
E. atticus (91)	x	*E. gaudinii* (45)	18

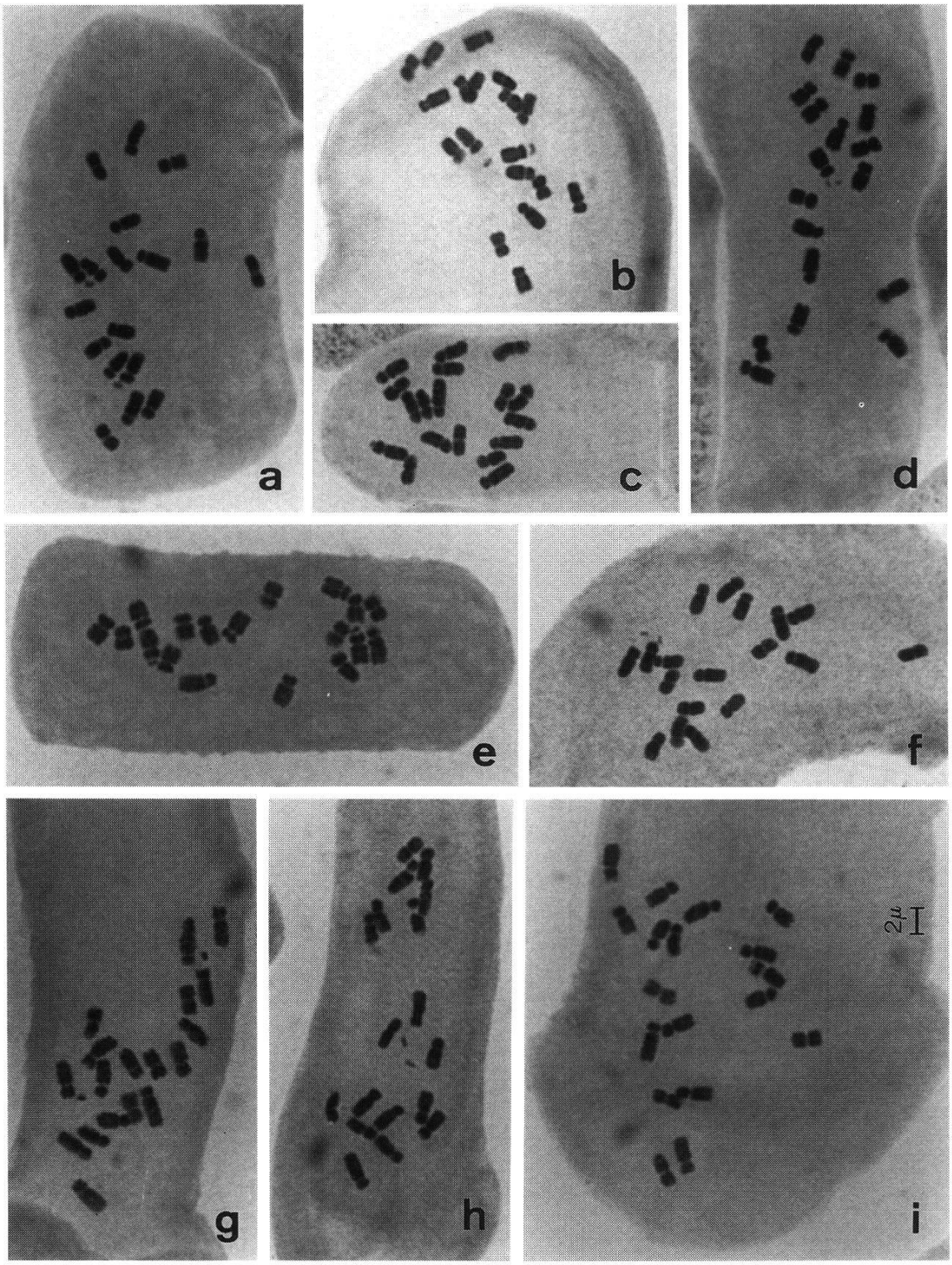

Fig. 10. Metaphasen aus Wurzelspitzen der *Erigeron*-Arten der Alpen. Alle Taxa haben die Chromosomenzahl 2n=2x=18. Massstab siehe i. - *Metaphases from root tips of the Erigeron species of the Alps. All taxa have the chromosome number 2n=2x=18. Scale see i.* a) *E. alpinus* (Entracque, Nr. 107, Kap. 2), b) *E. neglectus* (Calanda, Nr. 31), c) *E. glabratus* ssp. *glabratus* (Lawena, Nr. 8), d) *E. glabratus* ssp. *candidus* (Koralpe, Nr. 88), e) *E. uniflorus* (Zinal, Nr. 1a), f) *E. atticus* (Koralpe, Nr. 91), g) *E. gaudinii* (Col du Lautaret, Nr. 119), h) *E. acer* (Koralpe, Nr. 90), i) *E. angulosus* (Zinal, Nr. 2).

8.2. KARYOTYPEN

Tabelle 27 enthält die chromosomenmorphologischen Daten von je zwei verschiedenen Populationen der *Erigeron*-Arten der Alpen (drei Populationen bei *E. glabratus*). Die Karyotypen aller Arten und Populationen sind morphologisch wenig differenziert, aber deutlich asymmetrisch. Sie bestehen aus drei Chromosomengruppen: 2 Satelliten-tragende submetazentrische Chromosomen (Gruppe I), 12 submetazentrische Chromosomen ohne Satelliten (II) und 4 metazentrische Chromosomen (III). Subtelozentrische und akrozentrische Chromosomen fehlen (betreffend der Bezeichnung der Chromosomen siehe Kap. 3.3). Innerhalb der Gruppen II und III kann keine weitere Unterteilung in Paare homologer Chromosomen vorgenommen werden, da die methodisch bedingten Abweichungen (Unregelmässigkeiten im Präparat, Messfehler) mutmassliche Unterschiede übertreffen (vgl. Kap. 3.3). Die Chromosomenformel lautet für sämtliche Arten 2 sm_{SAT} 12 sm 4 m.
Aus dem Vergleich der Chromosomenlängen (relative Längen in % der Genomlänge) und der Armverhältnisse sowie den für die Armlängen ermittelten Standardabweichungen geht hervor, dass die Karyotypen der verschiedenen Arten statistisch nicht unterschieden werden können (Tab. 27).
Die zwei submetazentrischen, Satelliten-tragenden Chromosomen (Gruppe I) haben bei allen Arten eine relative Länge (Summe von langem und kurzem Arm [LA + KA], ohne Centromer) von meist 5.7-6.0% und ein Armverhältnis LA/KA von meist 2.15-2.45. Die 12 submetazentrischen Chromosomen ohne Satelliten (Gruppe II) haben ähnlich den Satellitenchromosomen durchschnittlich eine Länge von 5.65-5.8% und ein Armverhältnis von meist 2.1-2.4. Die 4 metazentrischen Chromosomen (Gruppe III) messen durchschnittlich 4.7-5.1% der Genomlänge und haben ein Armverhältnis zwischen 1.0 und 1.2. Ein repräsentatives Karyogramm, geordnet nach der Gesamtlänge der Chromosomen, ist in Figur 11 abgebildet.
Die absoluten Chromosomenlängen liegen bei normalem Kondensationsgrad bei 2-3 µm. HUZIWARA (1955) untersuchte die Karyotypen mehrerer anderer, vorwiegend polyploider *Erigeron*-Arten. Er stellte dabei, abgesehen von wenigen Ausnahmen, Chromosomenlängen von 1.5-3.5 µm fest. Damit besitzen die *Erigeron*-Arten im Vergleich zu verwandten Gattungen wie *Aster* kleine Chromosomen (HUZIWARA 1959).

Tab. 27. Chromosomenmorphologische Daten zu den *Erigeron*-Arten der Alpen: Mittelwerte (x) und Standardabweichungen (s) der Längen von langem (LA) und kurzem (KA) Chromosomenarm (relativ zur totalen Länge aller Chromosomen), Mittelwerte der relativen Chromosomenlängen und Verhältnisse langer/kurzer Arm. Chromosomentypen: m = metazentrisch, sm = submetazentrisch.
Morphometric data on chromosomes of the Erigeron species from the Alps: Mean values (x) and standard deviations (s) of the lengths of long (LA) and short (KA) chromosome arms (relative to the total length of all chromosomes), mean values of the relative chromosome lengths, and ratios long/short arm. Chromosome types: m = metacentric, sm = submetacentric.

Population	Chromosomengruppe	LA (%)		KA (%)		Satellit	LA+KA (x, %)	LA/KA	Chromosomentyp
		x	s	x	s				
E. alpinus									
Nr. 7 (Kap. 2)	I	4.1	0.3	1.8	0.2	+	5.89	2.24	sm
	II	4	0.5	1.7	0.2	-	5.73	2.38	sm
	III	2.6	0.1	2.2	0.2	-	4.76	1.15	m
Nr. 107	I	4.1	0.3	1.7	0.3	+	5.78	2.49	sm
	II	3.9	0.6	1.8	0.2	-	5.72	2.27	sm
	III	2.6	0.2	2.4	0.1	-	4.96	1.12	m
E. neglectus									
Nr. 31	I	4.1	0.4	1.8	0.1	+	5.81	2.33	sm
	II	3.9	0.4	1.8	0.3	-	5.74	2.23	sm
	III	2.6	0.2	2.3	0.2	-	4.85	1.17	m
Nr. 102a	I	3.9	0.5	1.9	0.3	+	5.79	2.15	sm
	II	3.8	0.5	1.9	0.2	-	5.7	2.08	sm
	III	2.7	0.3	2.3	0.2	-	4.99	1.14	m
E. glabratus* ssp. *glabratus									
Nr. 8	I	4	0.2	1.8	0.1	+	5.81	2.29	sm
	II	3.8	0.6	1.9	0.2	-	5.7	2.06	sm
	III	2.6	0.2	2.4	0.2	-	4.99	1.08	m
Nr. 80	I	4.1	0.5	2	0.2	+	6.12	2.05	sm
	II	3.9	0.6	1.8	0.2	-	5.72	2.14	sm
	III	2.5	0.3	2.3	0.1	-	4.77	1.11	m
E. glabratus* ssp. *candidus									
Nr. 88	I	4.1	0.3	1.8	0.1	+	5.91	2.32	sm
	II	3.9	0.5	1.8	0.3	-	5.68	2.31	sm
	III	2.7	0.3	2.3	0.2	-	5	1.17	m

Tab. 27. (Fortsetzung - *continued*)

Population	Chromosomengruppe	LA (%)		KA (%)		Satellit	LA+KA (x, %)	LA/KA	Chromosomentyp
		x	s	x	s				
E. uniflorus									
Nr. 1a	I	3.9	0.2	1.8	0.1	+	5.73	2.19	sm
	II	3.9	0.7	1.8	0.2	-	5.71	2.15	sm
	III	2.6	0.2	2.3	0.2	-	4.98	1.13	m
Nr. 4	I	4	0.2	1.8	0.2	+	5.78	2.29	sm
	II	4	0.6	1.7	0.2	-	5.77	2.37	sm
	III	2.5	0.1	2.3	0.3	-	4.79	1.15	m
E. atticus									
Nr. 91	I	4.2	0.1	1.8	0.1	+	5.97	2.3	sm
	II	4	0.6	1.8	0.2	-	5.75	2.33	sm
	III	2.5	0.2	2.3	0.1	-	4.78	1.08	m
Nr. 121	I	3.9	0.2	1.8	0.2	+	5.68	2.25	sm
	II	4	0.6	1.7	0.3	-	5.75	2.36	sm
	III	2.6	0.3	2.3	0.2	-	4.9	1.15	m
E. gaudinii									
Nr. 119	I	4.2	0.1	1.7	0.1	+	5.89	2.53	sm
	II	4.1	0.6	1.7	0.2	-	5.78	2.51	sm
	III	2.5	0.2	2.2	0.2	-	4.71	1.12	m
Nr. 131	I	4	0.4	1.7	0.2	+	5.72	2.39	sm
	II	4	0.5	1.7	0.3	-	5.7	2.42	sm
	III	2.7	0.2	2.4	0.2	-	5.05	1.14	m
E. acer									
Nr. 90	I	4.2	0.3	1.7	0.1	+	5.92	2.45	sm
	II	3.8	0.5	1.8	0.2	-	5.66	2.14	sm
	III	2.7	0.3	2.3	0.2	-	5.07	1.18	m
Nr. 115	I	4.3	0.3	1.81	0.1	+	6.09	2.36	sm
	II	3.9	0.5	1.8	0.2	-	5.75	2.17	sm
	III	2.5	0.3	2.2	0.2	-	4.71	1.19	m
E. angulosus									
Nr. 2	I	4	0.2	1.7	0.3	+	5.63	2.45	sm
	II	3.9	0.6	1.9	0.3	-	5.79	2.15	sm
	III	2.5	0.2	2.3	0.1	-	4.82	1.09	m
Nr. 154	I	4	0.5	2	0.2	+	5.9	2.05	sm
	II	3.9	0.6	1.9	0.2	-	5.74	2.08	sm
	III	2.6	0.2	2.2	0.3	-	4.82	1.2	m

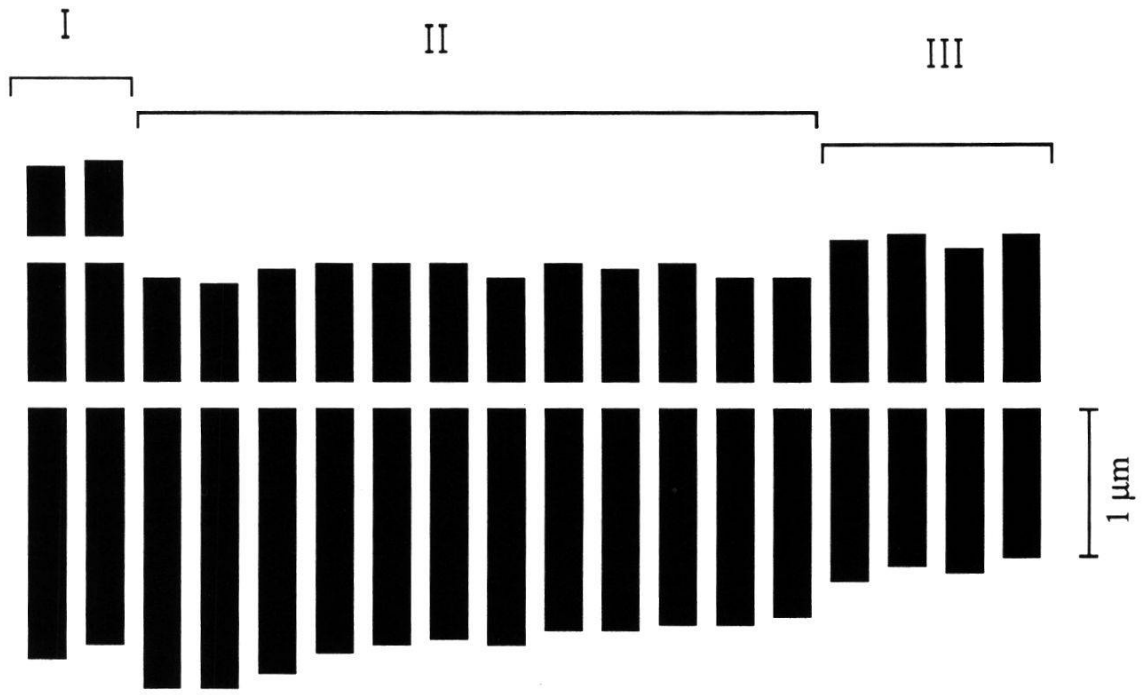

Fig. 11. Repräsentatives Karyogramm der *Erigeron*-Arten der Alpen; Metaphase aus *E. alpinus* (Entracque, Nr. 107, Kap. 2): I) 2 submetazentrische Chromosomen mit Satelliten, II) 12 submetazentrische Chromosomen ohne Satelliten, III) 4 metazentrische Chromosomen.
Representative karyogram of the Erigeron species of the Alps; metaphasis of E. alpinus (Entracque, no. 107, chapter 2): I) 2 submetacentric chromosomes with satellites, II) 12 submetacentric chromosomes without satellites, III) 4 metacentric chromosomes.