

Zeitschrift:	Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber:	Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band:	89 (1979)
Heft:	3-4
Artikel:	"Valeriana versifolia" und andere oktoploide Arznei-Baldriane in den Schweizer Alpen und angrenzenden Regionen
Autor:	Titz, Walter / Titz, Eva
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-63121

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: 29.01.2026

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

«*Valeriana versifolia*» und andere oktoploide Arznei-Baldriane in den Schweizer Alpen und angrenzenden Regionen

von *Walter Titz* und *Eva Titz*

Institut für Botanik der Universität Wien

Manuskript eingegangen am 20. August 1979

Obwohl die äusserst schwierige und polymorphe *Valeriana officinalis*-Gruppe vor allem von WALTHER (1949) für das ausseralpine Mitteleuropa eingehend bearbeitet wurde, bleiben sowohl in diesem Bereich als auch in den benachbarten Gebieten, wie den Alpen, noch viele Fragen offen (vgl. TITZ 1969, WEBERLING 1970). Objekt der vorliegenden Untersuchung sind die Oktoploiden dieser Gruppe aus der Schweiz und Westösterreich (Vorarlberg, Nordtirol) und den unmittelbar angrenzenden Gebieten von Frankreich, Italien sowie auch (randlich) Deutschland mit besonderer Berücksichtigung des Alpenraums. Die neueren Ergebnisse von TITZ (1969), KELLER (1973) und SEBALD (1977) aus diesem Bereich werden berücksichtigt.

Aus der montanen und subalpinen Region Graubündens und Vorarlbergs war von BRÜGGER (1886) „*Valeriana versifolia*“ als neue „subspecies“ beschrieben worden: „Stengel 40–80 cm hoch, . . . kahl oder flaumig; Grund- und untere Stengelblätter ziemlich kahl, mit schwachem Fettglanz, 4–7paarig gefiedert (meist 5–6, seltener 4 oder 7, nur ausnahmsweise 3 oder 8 Paare), Fiedern schief-eiförmig-länglich bis länglich-lanzettlich und lanzettlich, entfernt gezähnt- oder gekerbt-gesägt, oder seicht bis kaum gesägt und ganzrandig, unpaariges Endblättchen etwas grösser; Trugdolde ziemlich gedrungen, Blumenkr. röthlich, 5 mm lang, . . . Frucht flaumig, 3–3,5 mm lang, 1,5 mm breit, . . .“ (siehe auch SEILER 1909). Diese Sippe wurde etwa auch von CAPEDER (1904, als Varietät), von MAILLEFER (1946), neuerdings von HESS & LANDOLT (1972) und ZANGHERI (1976) (in allen drei Bearbeitungen als Art) angeführt.¹ Im folgenden werden neben diesem

¹ KELLER (1973) meint mit ihren „accommodats de montagne“ der oktoploiden Sippe (p. 73) offensichtlich unsere „*versifolia*“.

nunmehr als oktoploid erkannten „Typ“ (siehe unten, vgl. TITZ 1969, HESS & LANDOLT 1972) auch jene Oktoploiden behandelt, welche zu „*Valeriana procurrens* Wallroth“ (= *V. repens* Host?) überleiten. Ausserdem wird auch auf die übrigen Arzneibaldriane der genannten Region kurz hingewiesen, insbesondere auf die Tetraploiden, so vor allem auf *V. collina* Wallroth (= *V. wallrothii* Kreyer, *V. pratensis* Dierbach).

Da die meisten der Sippen aus der *Valeriana officinalis*-Gruppe durch Übergangsformen miteinander verbunden sind, kann wohl kaum, wie in den meisten Floren (z.B. auch bei HESS & LANDOLT 1972), von echten Arten die Rede sein, sondern wohl besser von infraspecificischen Taxa (HEGNAUER & MEIJERS 1958, vgl. WEBERLING 1970). Da dieses taxonomische Problem aber nur im Zusammenhang mit der Überprüfung möglichst vieler anderer Sippen aus dem Gesamtareal der *Valeriana officinalis*-Gruppe gelöst werden kann, verzichten wir vorderhand auf eine Einordnung unserer Sippen in Taxa auf festgelegter nomenklatorischer Rangstufe und somit auf ihre definitive Benennung; wir unterscheiden daher vorderhand nur „Typen“, insbesondere „v“ = „*versifolia*“, „p“ = „*procurrens*“ und „c“ = „*collina*“.

1. Material und Methoden.

Bedankungen.

In die vorliegende Untersuchung wurden natürliche Populationen einbezogen (z.T. in den Botanischen Gärten von Wien bzw. Neuchâtel in Kultur genommen, lebend oder meist herbariisiert untersucht, jeweils einzelne Individuen karyologisch fixiert), die entweder von den Autoren selbst sowie von Dr. D. Ernet (Graz), Dr. A. Polatschek (Wien, Herb. W), Prof. Dr. F. Ehrendorfer (Wien) und W. Gutermann (Wien) einerseits (Herb. WU) bzw. von L. Keller, unterstützt durch M.-M. Duckert, Prof. Dr. M. Welten und H. Bürki andererseits (Herb. NEU) gesammelt wurden, oder die aus Früchten heranwuchsen, welche im Samentausch dankenswerterweise von einigen Botanischen Gärten bezogen werden konnten. Die Populationen sind im Abschnitt 2 als „Chromosomenzählungen“ aufgelistet. Allen genannten Personen danken wir für die Überlassung ihrer für unsere Arbeit entscheidend wichtigen Aufsammlungen, insbesondere sind wir Herrn Prof. Dr. C. Favarger zu grossem Dank verpflichtet, dass er die Aufsammlungen zu der unvollendet gebliebenen Analyse Keller's (vgl. KELLER 1973) aus dem Herbarium NEU für unsere Untersuchungen so bereitwillig zur Verfügung stellte und damit eine Synthese der Ergebnisse für den gesamten Schweizer Raum ermöglichte. – Dank schulden wir auch dem mit der Kultur der Pflanzen befassten Gartenpersonal, allen voran Herrn F. Tod (Wien).

Zur Grundlage der vor allem von E. Titz durchgeföhrten morphologisch-biometrischen und arealkundlichen Untersuchungen zählt auch das umfangreiche Material der folgenden Herbarien (Abkürzungen nach dem Index Herbariorum): BAS (z.T.), BERN, (BREG), BR, FI, FR, G, GZU, IBF, M, PAD, STU, W, WU, Z, ZT und Herb. Dr. K.P. Buttler (München); ausserdem übergeben uns die Herren Dr. D. Ernet (Graz), H. Seitter (Sargans), Dr. A. Lawalrée (Meise, Belgien) und Prof. Dr. H. Pitschmann (Innsbruck) ihre interessanten Sammlungen. Den Leitern aller erwähnten Sammlungen und den genannten Sammlern sei hiefür herzlich gedankt. Eine vollständige Fundortskartei dieses Materials mit den Grundfeld- und Quadrantennummern der Kartierung der Flora Mitteleuropas und den Flächennummern der Kartierung der Schweizerflora (siehe NIKLFELD 1971) liegt bei den Autoren auf, sie wird aus Platzgründen hier nicht wieder-

gegeben. Die darauf beruhende Rasterkarte (Abb. 10) stellt die Verbreitung der „Typen“ bezogen auf die Grundfelder der Kartierung der Flora Mitteleuropas dar (weitere Hinweise siehe „Verbreitung und Ökologie“). Für Unterstützung durch Landkartenmaterial und einschlägige Hinweise danken wir den Herren Univ.-Doz. Dr. H. Niklfeld und Dr. W. Gutermann.

Die rasterelektronenmikroskopischen Photographien wurden nach Gold-Besputterung mit dem SEM ISI-60 bei 10 kV hergestellt. Für die Möglichkeit des Einsatzes dieses Gerätes danken wir dem Fonds für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung der Republik Österreich (Projekt Nr. 3681) sowie Herrn Univ.-Doz. Dr. M. Hesse für mannigfache Hilfe dabei und Herrn J. Petrak für die photographische Ausarbeitung.

Die von W. Titz und z.T. dankenswerterweise auch von G. Tureček durchgeführten Chromosomenzählungen erfolgten vorwiegend an im Gelände oder im Botanischen Garten der Universität Wien in Alkohol-Eisessig (3:1) fixierten Blüten (Pollenmeiosen, Mitosen im Fruchtknoten) oder auch an Wurzelspitzen von kultivierten Pflanzen nach 3–4stündiger Vorbehandlung mit 0,002molarer 8-Hydroxychinolinlösung mit der Karminessigsäure-Quetschtechnik. – An Herbarmaterial wurden zur Feststellung des Polyploidiegrads Pollenmessungen an in Karminessigsäure kalt gefärbtem Pollen von kurz vor der Öffnung stehenden Blüten durchgeführt. Es wurde jeweils der grösste Durchmesser an 40 derart gequollenen oblaten Pollenkörnern samt der Exine gemessen und der arithmetische Mittelwert errechnet.

Für die Durchführung dieser Messungen und präparatorische Hilfe haben wir Frau Mag. rer. nat. G. Tureček, Frau Mag. rer. nat. S. Klenner und Frau cand. phil. Ch. Beste zu danken; Frau Tureček auch für die Unterstützung bei der Auswertung der russischen Literatur.

Herrn Prof. Dr. C. Favarger danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine freundliche Unterstützung bei der Abfassung des französischen Résumés.

2. Chromosomenzahl und Pollengrösse

Die Chromosomenzahl $2n = 56$ bzw. $n = 28$ wurde an dem im Anschluss aufgelisteten Material vielmals festgestellt.¹ – Die einzelnen Fundortsangaben sind dort nach Staaten und deren Untergliederungen gruppiert und wie folgt angeordnet:

„Grundfeld-/Quadrantennummer der Mitteleuropakartierung (ggf. Flächennummer der Schweizer Kartierung) Fundort, Höhenlage, ggf. Standort, Sammeldatum Sammler ggf. mit Belegnummer (Fixierungs- oder Kulturnummer) Kernphasenzeichen: Typ. –“

Bei im Gelände erfolgter Fixierung steht zwischen den Klammern nach dem Sammler eine Fixierungsnummer (Zahl ohne Buchstaben oder mit ‚Va‘ beginnend) oder ‚N‘; kultivierte Pflanzen sind durch eine mit ‚VO‘ (für Wien) oder ‚Cult.‘ (für Neuchâtel) beginnende Kulturnummer kenntlich gemacht. – Ein Kernphasenzeichen findet sich nur bei den Zählungen durch Titz und Tureček: + = haploide Zahl an Pollenmeiosen festgestellt; ++ = diploide somatische Zahl und haploide meiotische Zahl festgestellt; ± = bloss annähernde Zählung (meist der diploiden somatischen Zahl) möglich gewesen; ohne Zeichen = nur diploide somatische Zahl festgestellt. – Die morphologisch zu unterscheidenden Typen (siehe unten) werden durch ihre Anfangsbuchstaben abgekürzt: *v* = „*versifolia*“, *p* = „*procurrens*“, *ü* = Übergangsform zwischen diesen beiden.

¹ Vgl. die Zählungen von $2n = 56$ bei WALTHER (1949), HEGNAUER & MEIJERS (1958), SKALIŃSKA (1947), TITZ (1969) u.a.

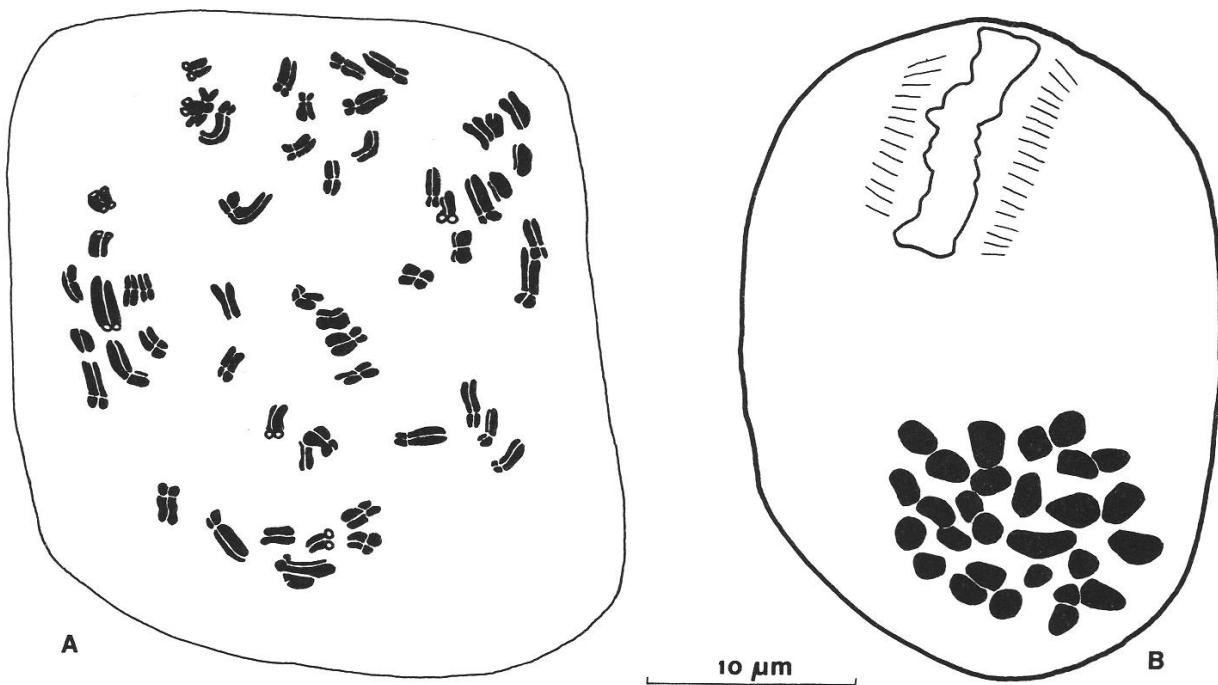


Abb. 1:

Chromosomen von „versifolia“ aus Vorarlberg; A: Wurzelspitzen-Mitose, $2n = 56$, vorbehandelt mit 8-Hydroxychinolin (kultivierte Pflanze VO 1330 vom 8724/3 Schnifiserberg); B: 2. meiotische Metaphase, $n = 28$ (Pflanze 1069 aus dem 8924/1 Rätikon).

Chromosomenzählungen $n = 28$ bzw. $2n = 56$
durch W. TITZ und G. TUREČEK

FRANKREICH, *Dép. Doubs*:

Jura: 8805/3 Orchamps, leg. 1975 H.B. Dijon (VO 92) +: *p*.

Dép. Haute-Savoie:

Alpes Lémaniques calcaires, Vallée du Giffre: 9906/1 Samoëns, ca. 750 m, marges des prés et fossés, leg. 1969 H.B. „La Jaysinia“, Samoëns (VO S174) +: *ü*; – 9906/2 Sixt; ca. 800 m, prairies, fossés, haies, leg. 1970 H.B. „La Jaysinia“, Samoëns (VO 12) +: *ü*. – *Alpes Lémaniques calcaires, Chablais*: 9606/3 Tal SE von Vacheresse, Strassenabzweigung Bise-Ubine, ca. 1120 m, montaner Buchen-Bergahorn-Fichtenwald, Hochstaudenflur, Hangschutt über Kalk, 7.8.1968 EHRENDORFER 114 (Va845) +: *ü*. – *Bauges*: 0102/3 Balmont, Alpenrand SW von Annecy, 540 m, Gräben, Augebüsche, Mähwiesen, 7.8.1968 EHRENDORFER 112 (Va843) +: *p*.

ITALIEN, *Aosta*:

Walliser Alpen: 0108/2 östlich des Colle di S. Rhémy an der grossen Kehre der Passstrasse auf den Col du Grand St. Bernard, 2080–2150 m, offene Hochstaudenflur, 11.8.1970 ERNET & GUTERMANN 9247 (Va946) +: *v*.

SCHWEIZ, *Ct. Valais*:

Walliser Alpen: 0009/3 (736) Bourg-St.-Pierre, 1620–1640 m, leg. 1971, 1975 H.B. Genève (VO 45, VO 94) ++: *v* + *ü*; – 9913/2 (771) Saas Almagell, nahe Talstation des Sesselliftes Furgstalden, ca. 1680 m, Hochstaudenflur, 25.7.1973 ERNET (N): *v*; – 9416/1 (796) Gletsch, leg. 1975 H.B. Univ. Basel (VO 95) ++: *v*; – 9912/4 (762) Matternal, linke Talseite zwischen Zermatt und Zermettjen, 1600 m, Gebüsch zwischen Silikatblöcken, 7.8.1975 POLATSCHER (1222) +: *v*.

Ct. Neuchâtel:

Jura Neuchâtelois: 9105/1 (117) Chasseron, leg. 1975 H.B. Univ. Neuchâtel (VO 88) ±: p.

Kt. Zürich:

8517/3 (403) Zürich-Affoltern, am Chatzenbach, 438 m, Graben, 27.8.1976 E. & W. TITZ (VO 1342): p. – 8618/4 (425) Robenhuserriet bei Robenhausen am Pfäffiker See, nächst Aretshalden, 540 m, gemähter Randbereich, 26.8.1976 E. & W. TITZ (VO 1340): p. – 8717/4 (372) Zürichsee, Halbinsel Au, oberhalb der Schiffstation, 440 m, Wiesenrand, Wegböschung, 27.8.1976 E. & W. TITZ (VO 1341): p. – 8417/1 (406) linkes Rheinufer bei Tössegg/Tössmündung, Ufergebüsch, Hochstaudenflur, 3.6.1974 ERNET (N) ++: p + ü. – 8716/4 (355) rechtes Reussufer bei Maschwanden, Auwaldreste, 17.7.1976 ERNET (N) ±: p + ü. – 8317/4 (407) Linkes Thurufer beim Unterholz NW von Andelfingen, ca. 360 m, Rand einer Fichtenaufforstung im Uferbereich, 20.7.1973 ERNET (N) ±: p + ü.

Kt. Thurgau:

8422/1 (439) Bodenseeufer östlich von Salmsach bei Romanshorn, 400 m, zwischen Schilf, 31.7.1978 W. TITZ (1564) +: v + p + ü.

Kt. St. Gallen:

8521/4 (451) Winkel bei St. Gallen, südlich des Sumpfes beim „Bild“, 640 m, Graben, 7.7.1978 E. & W. TITZ (1541–45) +: p + ü.

Kt. Appenzell-Ausserrhoden:

8522/3 (452) Niederteufen, unterhalb der Lustmühle/Wattbachtal, 750 m, Wiese an Bächlein, 7.7.1978 E. & W. TITZ (1546) +: p. – 8622/2 (452) Gais, Rotbachtal unterhalb Zweibrüggen, ca. 900 m, Strassenböschung, 7.7.1978 E. & W. TITZ (1548) +: p + ü.

Kt. Graubünden:

Schons (Hinterrheintal): 9322/4 (943) Zillis, rechtes Ufer des Rein Posterior, 930 m, Rand der Grauerlenau, 4.7.1978 E. & W. TITZ (VO 1529): v. – *Misox (Val Mesolcina):* 9621/1 (866) Mesocco, 4.7.1978 E. & W. TITZ: nordöstl. Ortsausgang gegen Logiano bei der Moesa-Brücke, 770 m, Gebüsch (1526) +: v; südl. Ortsausgang, Osthang des Kirchhügels, 780 m, Gebüsch (1528) ±: v. – *Unterengadin:* 9227/2 (981) Tarasp, Sparsels, 1450 m, Wiesenrain, 2.7.1978 E. & W. TITZ (1517) ±: v; – 9227/2 (980) Scuol, Hang der Motta Naluns entlang der Seilbahntrasse, ca. 1310 m, Hecke, 2.7.1978 E. & W. TITZ (1522) +: v + ü; – 9128/3 (982) zwischen Ramosch und dem En unterhalb des Dorfes, ca. 1180 m, Gebüsch am Strassenrand, 1.7.1978 E. & W. TITZ (1513–14) ±: v.

ÖSTERREICH, Vorarlberg:

8524/1 Bregenz-Rieden, rechter Damm der Bregenzer Ache westlich der Bahnbrücke, 405 m, Auwald, Gebüsch, 31.7.1978 W. TITZ (1567) +: p. – *Bregenzerwald:* 8425/4 Zwischen Sulzberg und Lindengschwend, ca. 1000 m, Bachufer am Fichtenwaldrand, 28.7.1978 POLATSCHEK (1588) +: v + ü; – 8525/2 Rotenberg bei Hittisau, ca. 850 m, Bachufer an Laubmischwaldrand über Flysch, 28.7.1978 POLATSCHEK (1589) ±: p + ü; – 8625/1 Klausberg-Vorsäss bei Bezegg, 18.6.1969 POLATSCHEK (1068) ±: v; – 8726/1 Schoppernau, Hopfreben, ca. 900 m, Auwaldbereich, 31.7.1978 POLATSCHEK (1590) +: v; – 8725/1 Faschina, Hang westlich oberhalb des Joches, 1650–1700 m, Hochstaudenflur, 21.7.1971, 5.8.1977 E. & W. TITZ (1116, VO 1443) ++: v; – 8724/3 Dünserberg, Kammweg vom Älpele auf den Hochgerach, ca. 1590 m, Hochstaudenflur in hellem Fichtenwald, 24.7.1977 W. TITZ (1435) +: v; – 8724/3 Schnifiserberg, Weg vom Hensler zur Äusseren Alpila, 1360–1400 m, Gebüsche, Hochstaudenflur in Fichtenwald, 8.8.1972, 15.8.1974, 8.8.1976 E. & W. TITZ (1160, VO 80, VO 1329–31): v + ü (Abb. 1A). – *Walgau:* 8724/3 Weg von Schnifis nach Düns, Schnifiser Tobel, 700 m, Schluchtwald, Hochstaudenflur, 14.8.1977 E. & W. TITZ (VO 1448) +: v + ü. – *Grosses Walsertal:* 8724/4 ca. 1 km westl. von Raggal unterhalb der Strasse, ca. 900 m, heller Lärchen-Fichtenwald, 12.8.1977 E. & W. TITZ (1445–46, VO 1444) ++: v + p + ü. – *Lechtaler Alpen:* 8826/4 Langener

Wald bei Langen/Arlberg, im Grosstobel, ca. 1250 m, Hochstaudenflur über Kalk, 5.8.1978
POLATSCHEK (1580) +: v. – Rätikon: 8924/1 Schattenlagant, ca. 1400 m, Kalk, 28.6.1969
POLATSCHEK (1069) +: v (Abb. 1B).

Nordtirol:

Oberinntal: 8829/4 Fliess, oberhalb der Burg Bidenegg, ca. 1250 m, feuchter Schluchtwald, 7.7.1966 W. TITZ (662) ++: v (publiziert bei TITZ 1969 unter *Valeriana procurrens*).

DEUTSCHLAND, Bayern:

Allgäuer Alpen (Kr. Sonthofen): 8627/4 Spielmannsau südl. von Oberstorf, unterer Sperrbach-tobel, beim Steg, 1390 m, Hochstaudenflur am Rand einer Lawinenbahn, 9.1970 GUTERMANN 9274 (Va 940) +: v; – 8527/4 Trettach-Auen nördl. von Oberstorf, 790 m, 8.1977 GUTERMANN (VO 152) +: ü (ausserhalb des Bereichs der Rasterkarte).

Chromosomenzählungen $2n = 56$ bzw. $n = 28$
durch L. KELLER (vgl. KELLER 1973)¹
aus der SCHWEIZ

Ct. Vaud:

9104/4 (115) Aiguilles-de-Baulmes, 1400 m, 9.7.1971 KELLER, 22.5.1972 DUCKERT (N + Cult. 72-1261/1262): p + ü. – 9105/3 (114) Sainte-Croix, bord du chemin conduisant à l'Onglette, ca. 1150 m, Abieti-Fagetum, 6.4.1972 DUCKERT (N + Cult. 72-1123): v + p. – 9106/3 (116) Bonvillars, aulnaie à l'embouchure de l'Arnon, rive gauche, 434 m, 9.5.1972 KELLER (N + Cult. 72-1234): p + ü. – 9206/3 (226) Bioley-Magnoux, bois au bord de la Mentue, 513 m, 18.9.1970 KELLER (N + Cult. 70-239): p. – 9206/1 (225) Cheseaux-Noréaz, Champ-Pittet, 440 m, 9.6.1970 DUCKERT (N): ü. – 9304/1 (107) Vallée de Joux, Le Pont, Les Epoisats, entre la halte du chemin de fer et le ruisseau, 1020 m, 18.5.1972 KELLER (Cult. 72-1257): ü. – 9305/2 (222) Vuarrens, 680 m, KELLER (N): ü. – 9402/2 (107) Vallée de Joux, Le Chenit, Roche Brizenche, 1100 m, Phyllitido-Aceretum, 20.6.1970 KELLER (Cult. 70-1734): p + ü. – 9509/1 (541) Rougemont, Le Vanel, 1050 m, sur Malm calcaire, exp. S, 18.6.1970 WELTEN (N): ü. – 9608/4 (525) Les Diablerets, en montant au Col-de-la-Croix, 1455 m, KELLER (N): v.

Ct. Valais:

9808/4 (701) Fully, Les Follatères, ca. 900 m, taillis de chêne pubescent, 17.6.1970 KELLER (Cult. 70-1672): v. – 9913/2 (771) Saas-Almagell, 1670 m, 18.8.1970 KELLER (Cult. 70-1944): v. – 9614/2 (727) Niederernen, 990 m, talus 11.7.1972 KELLER (Cult. 72-1555): p.

Ct. Fribourg:

9406/2 (224) Promasens, 610 m, KELLER (N): v. – 9407/4 (232) Châtel-St-Denis, Les Paccots, 960 m, KELLER (N): p. – 9408/3 (532) Le Moléson, Plan Francey, 1500 m, éboulis, 21.7.1971 KELLER (N): ü. – 9308/4 (235) Broc, éboulis à la bifurcation des routes Fribourg-Jaunpass, 738 m, 21.7.1971 KELLER (N): p. – 8909/3 (252) Fräschels, bord du Brästengraben, 437 m, en bordure d'un champ de blé, 5.6.1971 KELLER (N + Cult. 71-1709): p.

¹ Für die Überlassung der bisher nur in Form einer Karte bei KELLER (1973) publizierten Fundortsangaben und der zugehörigen Herbarbelege sind wir Melle. L. Keller und Prof. Dr. C. Favarger sehr zu Dank verpflichtet.

Kt. Bern:

8908/4 (252) Ins, bord de la route principale, 488 m, prairie marécageuse, 24.6.1971 KELLER (Cult. 72-925): *p.* — *Napf*, 6.1970 KELLER: 8912/4 (318) Lüderenalp, 1144 m (N); 8913/4 (319) Niederänzi, 1220 m, pente d'éboulis sous le rocher de nagelfluh, 8913/3 (319) Mittlere Lushütte, 1300 m, bord de chemin, pente d'éboulis (Cult. 70-1754/1755): *ü.* — 9009/3 (243) Laupen, 481 m, 21.9.1970 BÜRKI (N): *p.* — 9210/4 (238) Rüscheegg, Schwefelbergbad, 1389 m, KELLER (N): *v* + *ü.* — 9410/1 (559) Jaunpass, 21.7.1971 KELLER (N): *ü.* — 9410/1 (559) Zweisimmen KELLER (N): *ü.* — 9416/1 (796) Col du Grimsel, ca. 2200 m, éboulis granitique, 22.7.1971 KELLER (N + Cult. 71-1742): *v* + *ü.*

Kt. Schwyz:

9019/3 (656) Bisistal, 1100 m, 31.8.1972 KELLER (N): *v.* — 9018/1 (651) Muotatal, 565 m, KELLER (N): *ü.* — 8818/3 (366) Rothenthurm, 885 m, KELLER (N): *p.*

Kt. Aargau:

8613/4 (322) Oftringen, 427 m, talus au bord de la route, 14.6.1971 KELLER (N): *p.* — 8616/3 (352) Rottenschwil, roselière au bord de la „Stille Reuss“, 385 m, 12.6.1971 KELLER (N): *p.*

Kt. Appenzell-Ausserrhoden:

8622/2 (452) Gais, bord du Rotbach, ca. 1000 m, *Alnetum incanae*, 27.9.1971 KELLER (N + Cult. 71/1828): *p.*

Kt. Glarus:

9020/3 (664) Klöntalersee, 830 m, KELLER (N): *ü.*

Kt. Graubünden:

9228/3 (978) Val S-charl, près de S-charl, 1880 m, 25.8.1970 KELLER (N + Cult. 70-1974): *v* + *ü.* — 9624/1 (990) Val Bregaglia, Casaccia, 1500 m, 12.10.1971 KELLER (Cult. 71-1843): *v.*

Kt. Tessin:

9417/3 (803) Val Bedretto, Ossasco, 1331 m, talus au bord d'un torrent, 23.7.1971 KELLER (N + Cult. 71-1743): *v.*

Bezüglich der Chromosomenzahl der Tetraploiden ($2n = 28$) siehe TITZ (1969), KELLER (1973) sowie TITZ & TITZ (unveröffentlicht).

Die Mittelwerte der Pollendurchmesser (festgestellt an jeweils mehr als 25 sicher zuzuordnenden Individuen) schwanken bei den Oktoploiden zwischen 57,5 und 69 μm , bei den Tetraploiden zwischen 47 und 63,5 μm . Obwohl sich darin ein wesentlicher Unterschied zwischen den Polyploidiestufen zeigt, ist die Pollengrösse nur ausserhalb des breiten Überschneidungsbereichs als sicheres Unterscheidungskriterium brauchbar.

3. Morphologische Unterschiede und Affinitäten zwischen „versifolia“, „procurrens“ und „collina“.

Die Populationen von *Valeriana officinalis* im weiteren Sinn weisen in ihren morphologischen Merkmalen häufig eine beträchtliche Variationsbreite auf, wie sie für fremdbefruchtende Pflanzen kennzeichnend ist. Da offensichtlich auch keine Barrieren zwischen „versifolia“ und anderen Oktoploidien bestehen, ist es nicht verwunderlich, dass es vor allem in den Überschneidungsbereichen der einzelnen „Typen“ sowohl Populationen gibt, die verschiedene „Typen“ vereinigen, als auch Individuen, die Merkmale der verschiedenen „Typen“ nebeneinander aufweisen oder in ihrer Merkmalsausprägung zwischen den „Typen“ liegen.

Wir sind bei der Erfassung der für die „Typen“ charakteristischen Merkmalsausprägungen von Populationen ausgegangen, die sowohl in ihrer geographischen und Höhenstufenmässigen Lage wie auch in ihrer bestmöglichen morphologischen Einheitlichkeit als kennzeichnend für den jeweiligen „Typ“ anzusehen waren: für „versifolia“ („v“) von montanen Populationen aus Graubünden, die etwa der BRÜGGERschen Beschreibung (1886) entsprachen, für „procurrens“ („p“) von alpenfernen collinen oder planaren Populationen aus dem Schweizer Alpenvorland und Südwestdeutschland; Individuen mit einer morphologischen Zwischenstellung werden als „Übergangsformen“ („ü“) bezeichnet; die untersuchten Pflanzen von „collina“ („c“) stammen aus den österreichischen Ostalpen (incl. Alpenrand). Die „Typen“ „versifolia“, „procurrens“ und „collina“ sind in Tab. 1 beschrieben (zu „procurrens“ und „collina“ vgl. SEBALD 1977), die Übergangsform „ü“ in Tab. 3.

Zu den Merkmalen ist folgendes vorauszuschicken (zwischen Klammern jeweils die Merkmalsnummern aus Tab. 1). – Zur Zahl der vegetativen Knoten des gestreckten Stengels werden alle Knoten gezählt, die zwischen dem untersten über 1 cm langen Stengelinternodium (vgl. TITZ 1969) und dem charakteristischen langen Segregationsinternodium liegen, das den Blütenstand gegen unten abgrenzt (vgl. WEBERLING 1961); die obersten vegetativen Knoten können Paracladien tragen, die aber im

Tabelle 1:

Gegenüberstellung der Typen „collina“, „versifolia“ und „procurrens“.

(Die numerischen Werte stellen jeweils den Minimalwert, das arithmetische Mittel und den Maximalwert einer Analyse von 44, 68 bzw. 35 Pflanzen dar. Für einzelne Merkmale standen weniger Individuen zur Verfügung.)

Nr.	Merkmale	„collina“	„versifolia“	„procurrens“
1	Ausläufer	meist unterirdische	meist unterirdische	unter- und oberirdische
2	Pflanzenhöhe (incl. Rhizom) (mm)	358–658,61–1005	400–852,38–1300	517–1324,23–2063
3	Zahl der vegetativen Knoten des gestreckten Stengels	3–4,77–6	3–5,03–6	5–6,4–8
4	Zahl der Blütenstandsknoten	3–4,91–7	2–4,72–7	2–4,24–6

Fortsetzung der Tabelle 1:

Nr.	Merkmale	„collina“	„versifolia“	„procurrens“
5	Blütenstandslänge im Stadium der Fruchtreife (mm)	≤ 130	≤ 135	häufig > 135
6	Längster Blattstiel in % der Pflanzenhöhe (Blattstielindex)	1,4–5,62–10,89	1,52–8,55–21,39	4,64–8,91–18,06
7	Blattpaar mit dem längsten Blattstiel	1–1,13–2	1	1–1,42–2
8	Maximale Fiederzahl	15–23,12–31	9–13,31–19	7–12,61–19
9	Fiederindex = Breite in % der Länge der Endfieder	7,69–16,82–33,33	12,16–28,19–49,09	20,75–29,46–48,44
	der Seitenfieder	7,59–15,97–25,68	11,76–23,52–34,48	16,39–26,13–37,14
10	Blattrand (vgl. Abb. 8 und 9)	ganzrandig, schwach - (< 1 mm) – tief - (> 1 mm) gezähnt	ganzrandig, gekerbt, schwach - (< 1 mm) – tief - (> 1 mm) gezähnt	schwach - (< 1 mm) – tief - (> 1 mm) gezähnt
11	Maximale Zahanzahl der Endfiederhälften	0–0,5–3	0–3,35–7	3–5,12–8
12	Blattpaar mit der maximalen Zahanzahl der Endfiedern	1–2,44–4	1–2,75–5	2–4,12–6
13	Maximale Zahanzahl der Seitenfiederhälften	0–1,05–5	0–3,96–7	4–6,67–10
14	Blattpaar mit der maximalen Zahanzahl der Seitenfiedern	1–2,57–4	1–2,66–4	2–3,83–6
15	Blattoberseitenbehaarung	60,47% kahl 39,53% behaart (0,03–0,4 mm)	46,88% kahl 53,12% behaart (0,1–0,6 mm)	54,29 kahl 45,71% behaart (0,1–0,3 mm)
16	Maximale Haarlänge der Blattunterseite (mm)	0,2–0,58–1,1	0,4–0,85–1,3	0,5–0,95–1,5
17	Blattpaar mit der maximalen Haarlänge der Unterseite	1–2,3–4	1–2,8–4	2–3,36–6
18	Stengelbehaarung	immer vorhanden	immer vorhanden	40% kahl 60% behaart
19	Zahl der behaarten (gestreckten) Internodien	1–3,75–7	1–3,22–5	2–4,33–8
20	Gestrecktes Internodium mit der dichtesten Behaarung	1–1,44–2	1–1,77–3	1–2,62–4
21	Maximale Haarlänge am Stengel (mm)	0,1–1,03–1,8	0,6–1,19–2,0	0,5–1,11–1,7
22	Corollenlänge (mm)	3,0–4,25–6,2	4,0–5,23–7,0	5,0–5,93–7,5
23	Fruchtlänge (mm)	2,2–2,88–3,6	3,0–3,33–4,2	2,8–3,61–4,5
24	Fruchtbehaarung	beidseitig (meist gleich, selten ungleich)	15,22% einseitig 84,78% beidseitig (gleich oder ungleich)	kah1

Vergleich zu den basalen Blütenstandsästen in der Entwicklung nachhinken bzw. zurückbleiben und auch an einem Knoten häufig ungleich sind (3 und 4). – Für die folgenden Merkmale wurde jeweils die optimale Ausbildung (maximale Länge oder Zahl) an den betreffenden Pflanzen angegeben und zum Vergleich herangezogen: Blattstielänge (6), Fiederzahl (8), Zahnzahlen von End- und Seitenfiederhälften (11 und 13), Haarlängen am Blatt (15 und 16) und Stengel (21), Corollenlänge (22) sowie Fruchtlänge (23). Die Stellung der solche optimale Merkmalsausprägungen tragenden Blätter bzw. Internodien am Stengel wird durch die Ordnungszahl des Blattpaars bzw. Internodiums, ausgehend vom untersten (> 1 cm) gestreckten Internodium, angegeben (7, 12, 14, 17 bzw. 20). – Der Fiederindex (9) wurde für die Endfieder und die jeweils breiteste (= meist auch längste) Seitenfieder des \pm best entwickelten Blattes einer Pflanze (meist das Blatt mit der maximalen Zahl der Fiedern) berechnet.

Die stärksten Affinitäten zeigt „*versifolia*“ zu dem gleichfalls oktoploiden Tief landtyp „*procurrens*“, in ähnlichem Mass, freilich andere Merkmale betreffend, aber auch zu der tetraploiden „*collina*“, einer Sippe, die vor allem in den Ostalpen (im Süden und Osten an „*versifolia*“ anschliessend) ebenfalls in montanen bis subalpinen Lagen vorkommt. Deshalb sind einander eben diese drei Sippen in Tab. 1 gegenübergestellt.

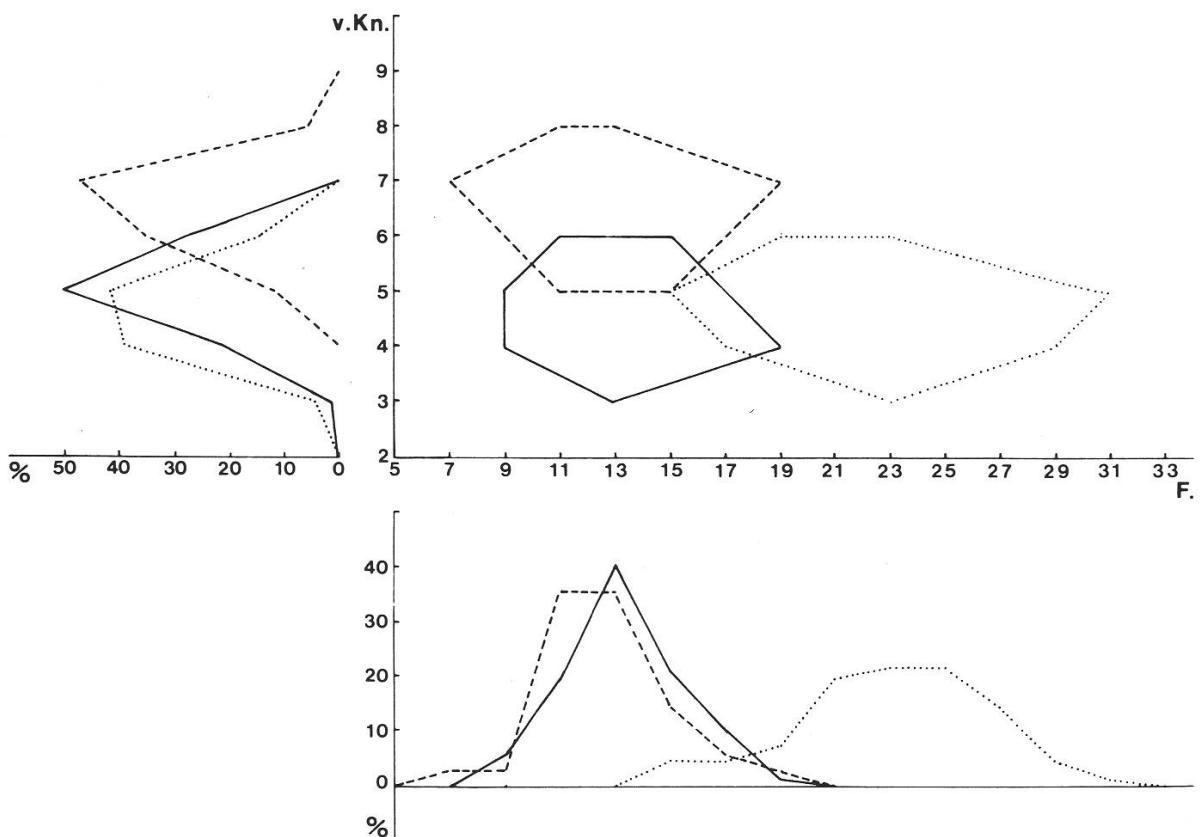


Abb. 2:

Korrelationsdiagramm für die Zahl der vegetativen Knoten des gestreckten Stengels (v. Kn.) und die maximale Fiederzahl (F.) und Häufigkeitsdiagramme für beide Merkmale (Häufigkeiten jeweils in % der untersuchten Pflanzen je Sippe ausgedrückt);
 — „*versifolia*“, - - - „*procurrens*“, „*collina*“.

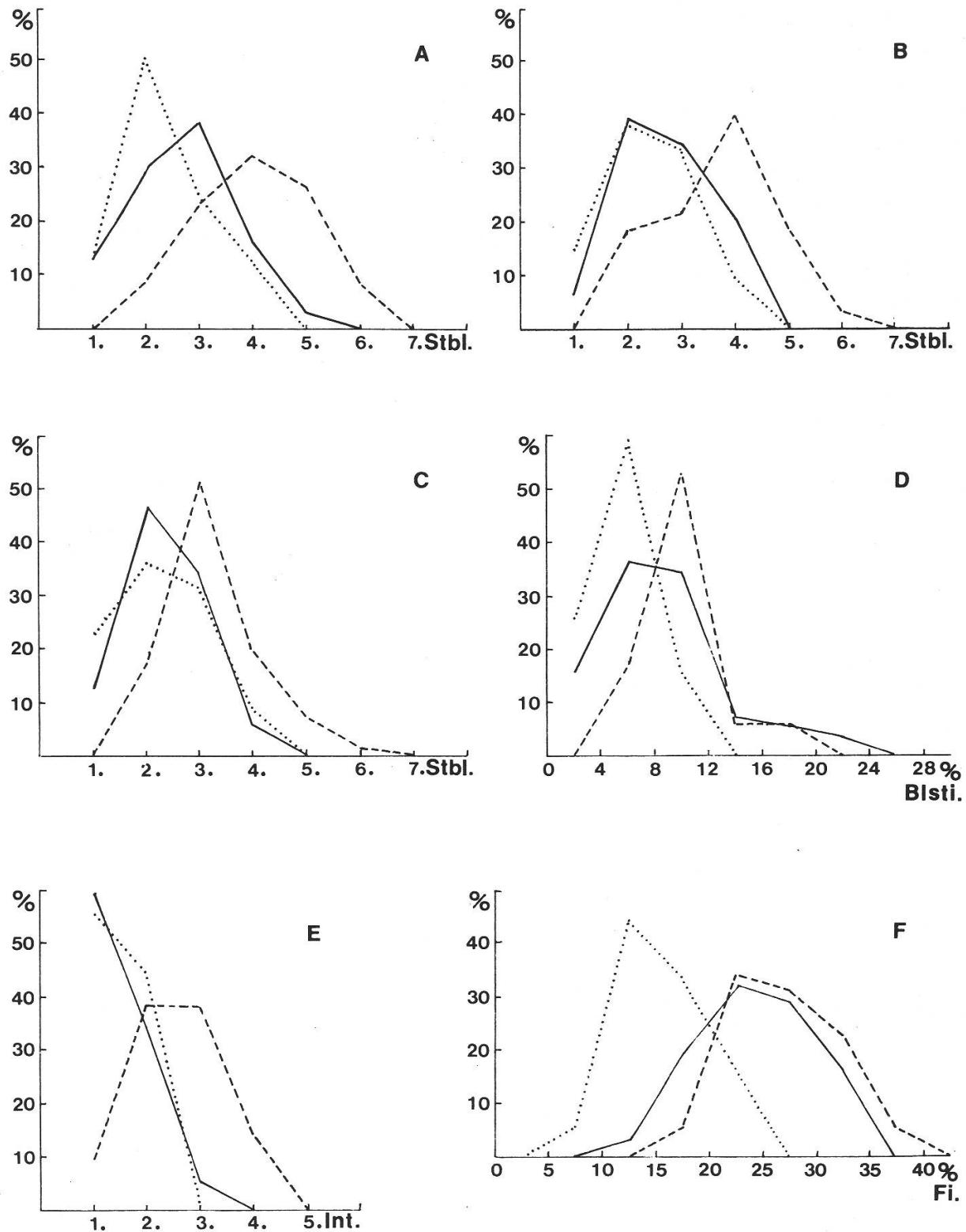


Abb. 3:

Häufigkeitsdiagramme (siehe Erklärungen zu Abb. 2); A, B: Stellung des Stengelblattpaars (Stbl.) mit der maximalen Zahanzahl, A: der Endfiedern, B: der Seitenfiedern; C: Stellung des Stengelblattpaars mit der maximalen Haarlänge an der Unterseite; D: Blattstiellindex (Blsti., maximale Blattstiellänge in % der Pflanzenhöhe); E: Stellung des Internodiums (Int.) mit der dichtesten Behaarung; F: Fiederindex (Fi., Breite in % der Länge der Seitenfiedern).

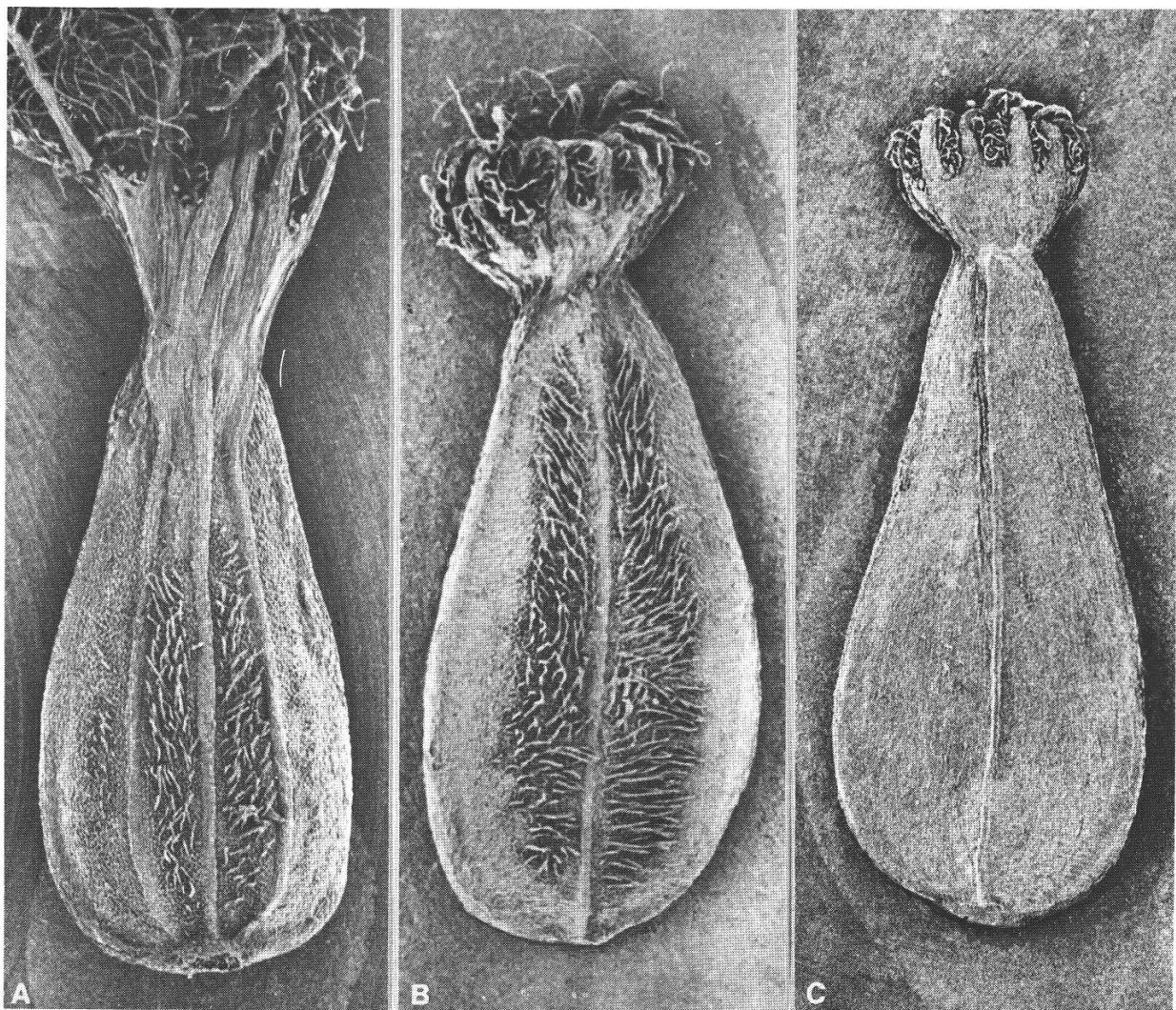


Abb. 4:

Reife Früchte von Übergangsformen („ü“) zwischen „*versifolia*“ und „*procurrens*“ vor Entfaltung des Pappus, rasterelektronenmikroskopische Photographien; A, B: „*versifolia*“-artige Früchte, beidseitig behaart (Pflanze 1329 vom Schnifiserberg, Vorarlberg), A: sterile Seite, B: fertile Seite; C: „*procurrens*“-artige Frucht, beidseitig kahl, von der fertilen Seite (Sibratsgfäll, Vorarlberg); Vergrößerung 21,5fach (A), 23fach (B), 18,5fach (C).

Die Ähnlichkeit von „*versifolia*“ zu „*procurrens*“ manifestiert sich in folgenden Merkmalen: (8) maximale Fiederzahl (Abb. 2, 8c–f, 9), (9) Fiederindices der End- bzw. Seitenfiedern (Abb. 3F, 8c–f, 9), (22) Corollen- und (23) Fruchtlänge (Abb. 4).

In den Merkmalen: (3) Zahl der vegetativen Knoten des gestreckten Stengels (Abb. 2), (5) Blütenstandslänge, (14) Stellung des Blattpaars mit der maximalen Zahanzahl der Seitenfiedern (Abb. 3B) und des (17) Blattpaars mit der maximalen Haarlänge an der Unterseite (Abb. 3C) sowie dem (20) Internodium mit der dichtesten Behaarung (Abb. 3E) zeigt „*versifolia*“ starke Ähnlichkeit zu „*collina*“. Auch die immer vorhandene (18) Stengelbehaarung sowie die zumindest einseitig entwickelte (24) Fruchtblattbehaarung (vgl. Abb. 4A, B) deuten auf Beziehungen zu „*collina*“ (bei „*procurrens*“ sind die Früchte kahl – vgl. Abb. 4C – bzw. fehlt bei vielen Individuen auch die Stengelbehaarung). Im Gesamthabitus und den Proportionen (ausgenommen die Breitfiedrigkeit) ähnelt „*versifolia*“ gleichfalls weitgehend „*collina*“ (siehe Abb. 5).

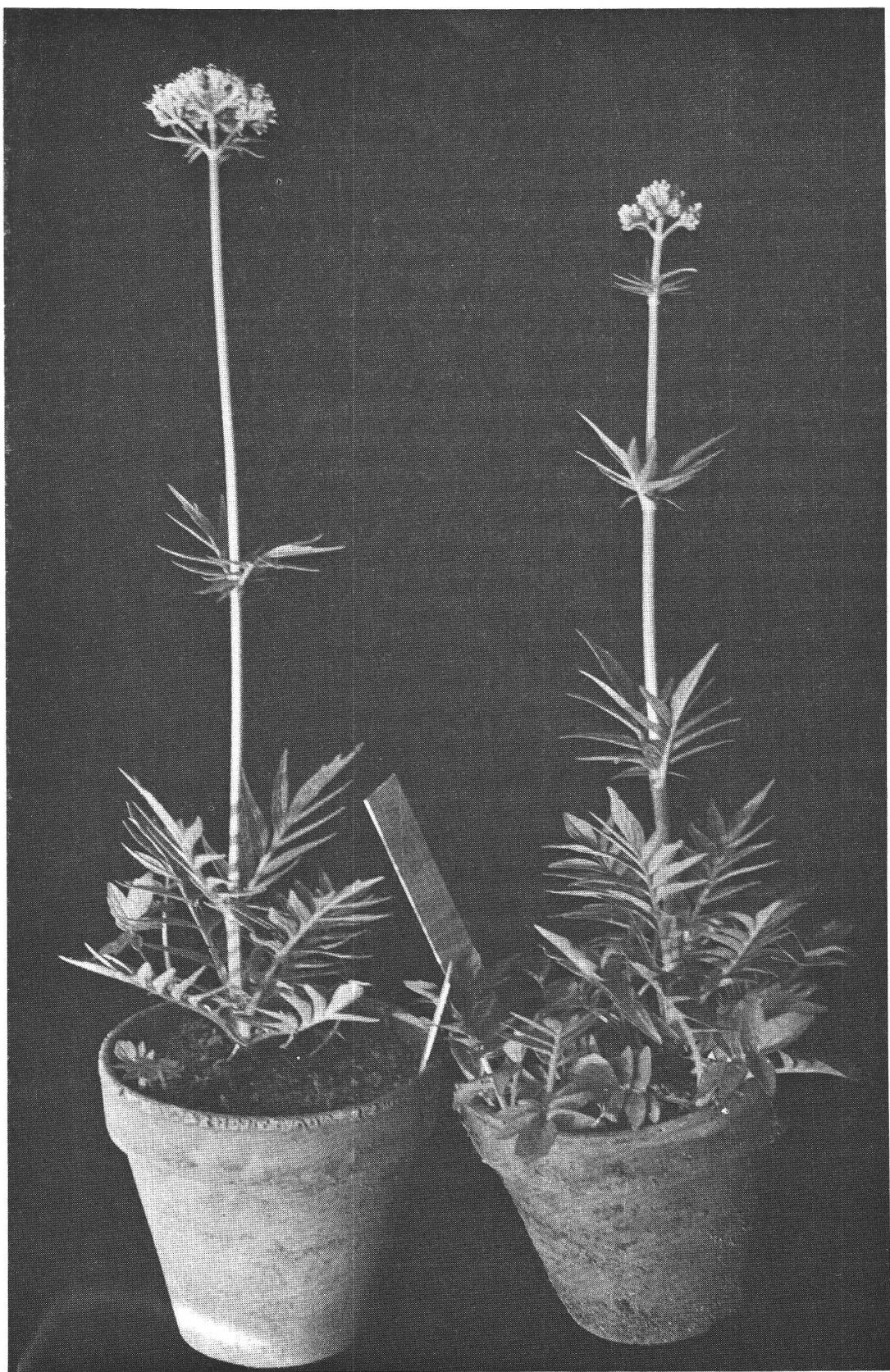


Abb. 5:

Habitus kultivierter „versifolia“-Pflanzen, links VO 95/5 von Gletsch (Valais),
rechts VO 1330 vom Schnifiserberg (Vorarlberg); Verkleinerung etwa 1:4.

Bezüglich der (2) Pflanzenhöhe, der (4) Blütenstandsknotenzahl, des (6) längsten Blattstiels (in % der Pflanzenhöhe, Abb. 3D), der (11) maximalen Zahenzahl der Endfiedern und (13) der Seitenfiedern (Abb. 6), der (12) Stellung des Blattpaars mit der maximalen Zahenzahl der Endfiedern (Abb. 3A) und der Ausbildung des (10) Blattrandes (ganzrandig bis schwach gezähnt mit Zähnen unter 1 mm oder tief

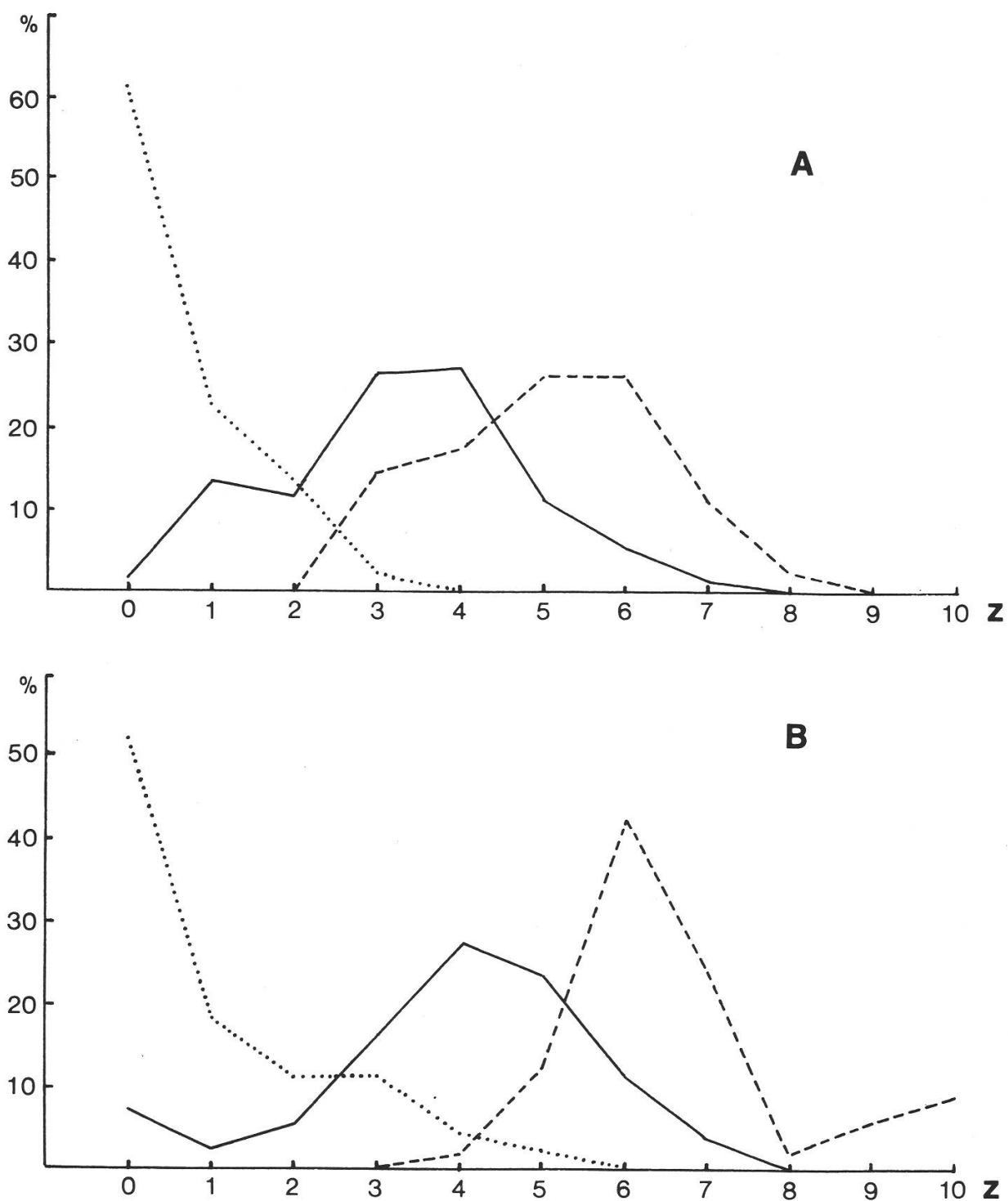


Abb. 6:

Häufigkeitsdiagramme der maximalen Zahenzahlen einer Fiederhälfte (Z), A: der Endfiedern, B: der Seitenfiedern (Häufigkeiten jeweils in % der untersuchten Pflanzen je Sippe);
 —— „versifolia“, - - - „procurrens“, „collina“.

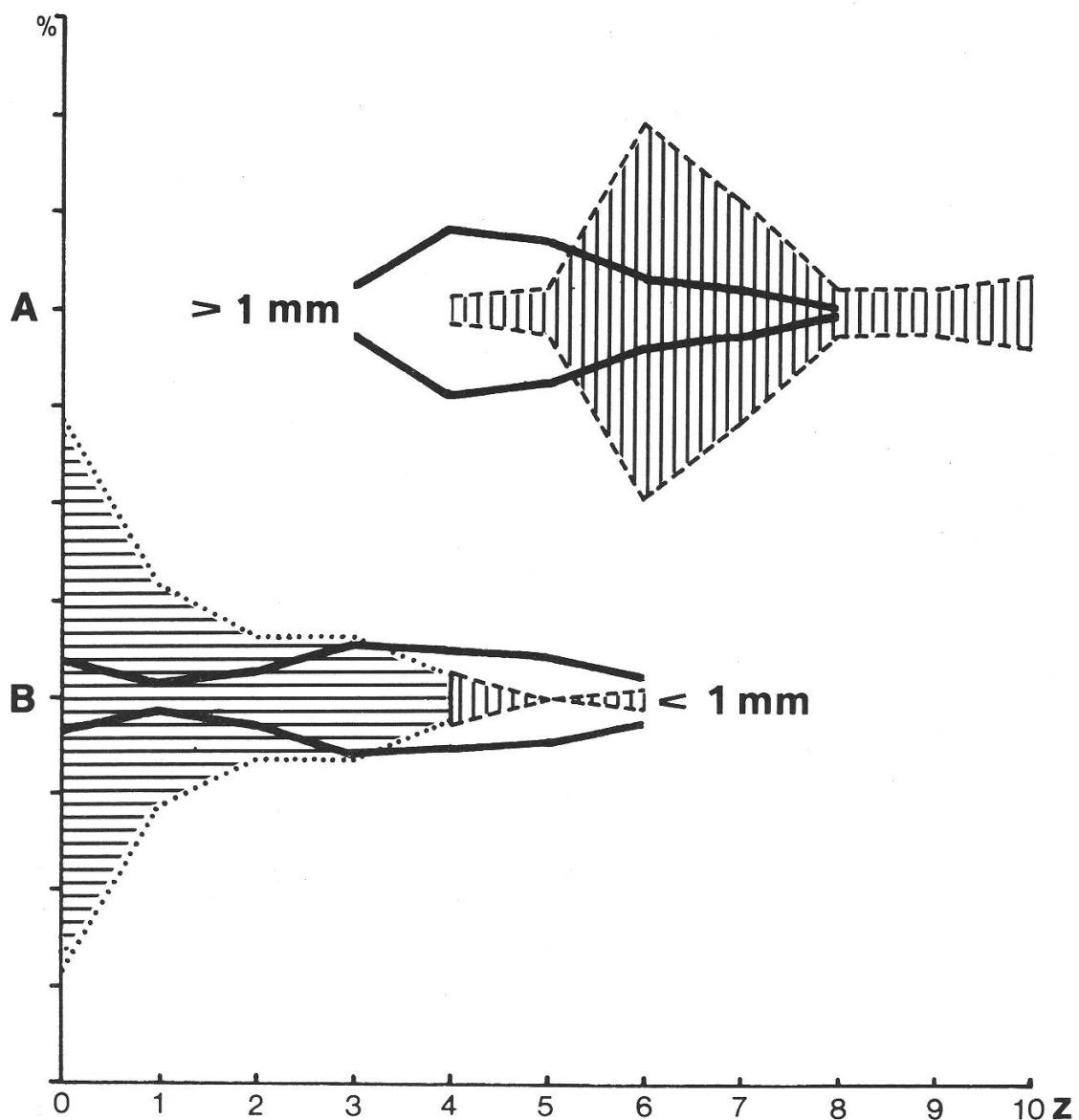


Abb. 7:

Kombiniertes Häufigkeitsdiagramm der maximalen Zahnzahlen halber Seitenfiedern (Z) bezogen auf zwei Typen des Fiederrandes: A: tief gezähnt ($> 1 \text{ mm}$); B: ganzrandig bis schwach gezähnt ($< 1 \text{ mm}$); 1 Teilstrich der Ordinate entspricht der Häufigkeit von 10% aller untersuchten Pflanzen pro Sippe; Begrenzungslinien wie in Abb. 2, 3, 6, unschraffiert ist „versifolia“, senkrecht schraffiert „procurrens“, waagrecht schraffiert „collina“.

gezähnt mit Zähnen über 1 mm, in Abb. 7 zur maximalen Zahnzahl in Beziehung gesetzt; vgl. Abb. 8 und 9) nimmt „versifolia“ eine Mittelstellung zwischen „collina“ und „procurrens“ ein, die auch in der Tab. 1 zum Ausdruck kommt.

Eine exakte Unterscheidung zwischen „versifolia“ und „procurrens“ bzw. „collina“ ist nur an vollständigen gut entwickelten Pflanzen, nicht aber an Kümmerexemplaren oder kleinen, aus Ausläufern gewachsenen Pflanzen möglich, sie erfolgt mittels der folgenden Tabellen (Tab. 2 und 4)¹.

¹ Die Tabellen 1–4 treffen auch für kultivierte Individuen zu, an denen allerdings im Vergleich zu der Ausbildung am natürlichen Standort einige charakteristische Veränderungen auftreten können (z.B. Verminderung der Pflanzenhöhe und der Zahl der vegetativen Knoten des gestreckten Stengels, Zunahme der Behaarung). Als relativ wenig beeinflussbar erwiesen sich Fiederzahl und -proportionen.

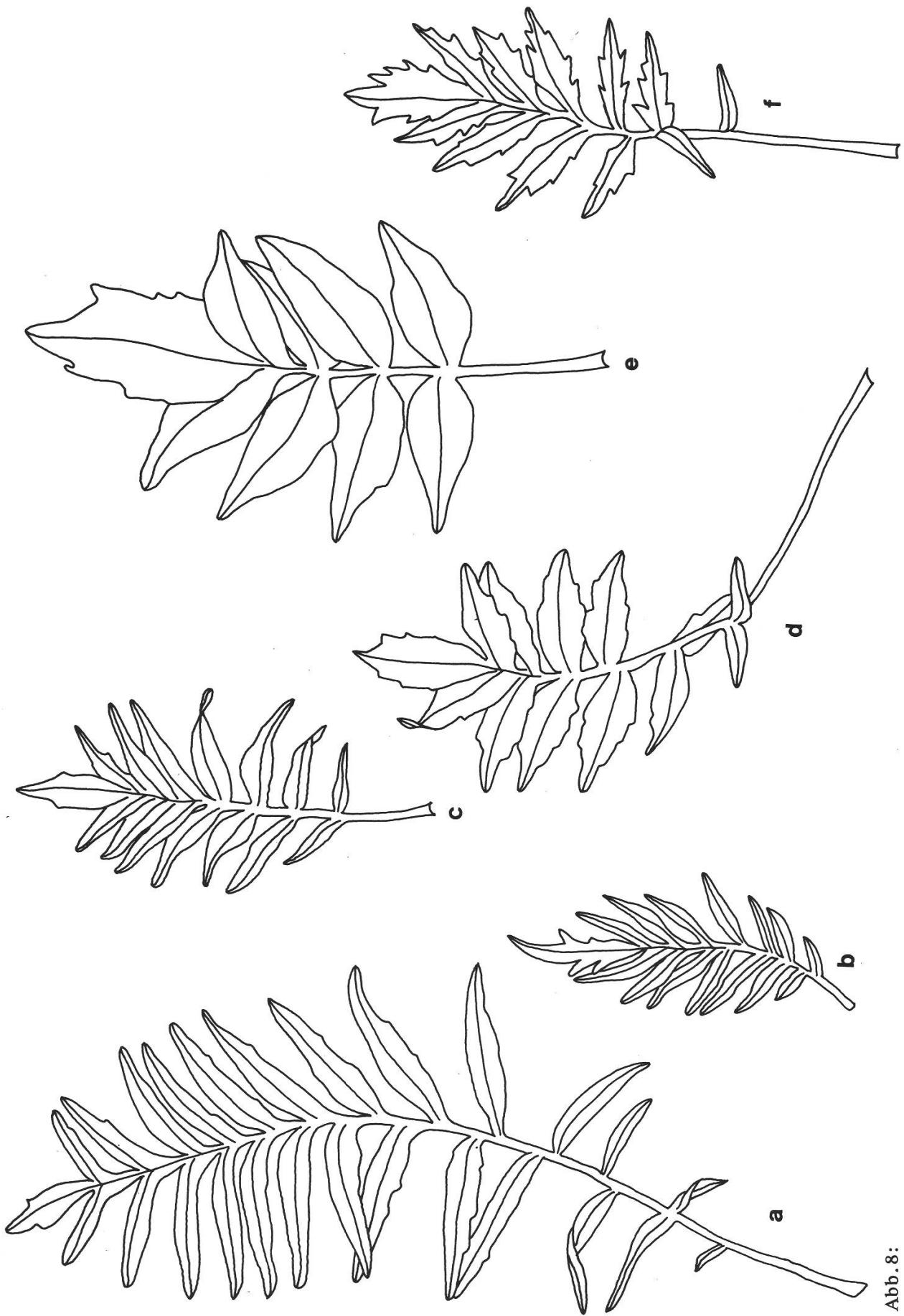


Abb. 8:
Stengelblattformen von folgenden Herkünften: a, b: „*collina*“, a: Mauterndorf im Lungau (1. Blatt von unten), b: Timmeltal in Osttirol (3. Blatt); c–f: „*versifolia*“, c: Bergün (1. Blatt, mit maximaler Fiederzahl), d: Monte Generoso (1. Blatt, mit maximaler Fieder- und Zahnzahl), e: Fliess im Oberinntal (3. Blatt), f: Scuol (2. Blatt, mit maximaler Zahnzahl); Verkleinerung 3:5.

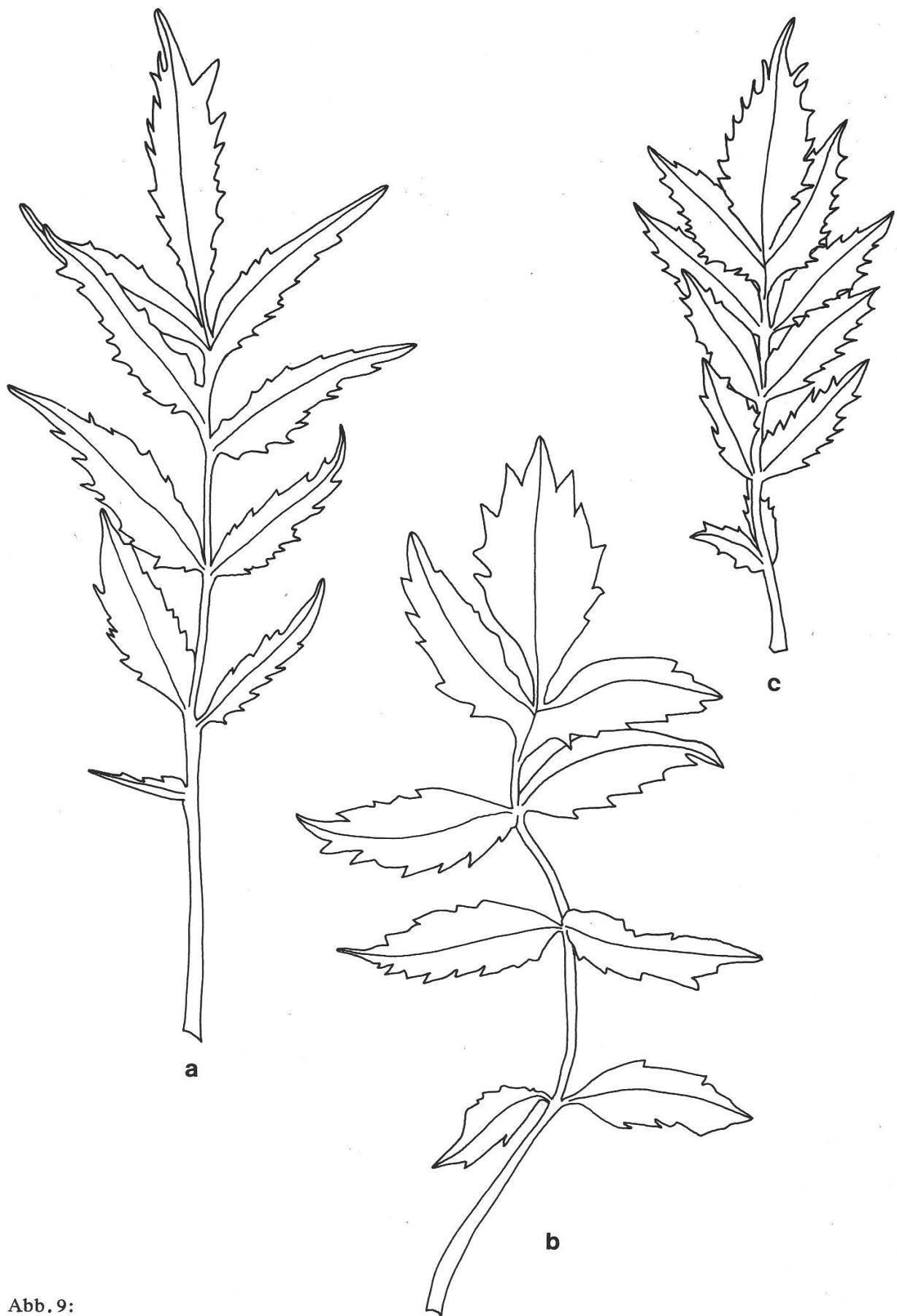


Abb. 9:

Stengelblattformen von „*procurrens*“ aus der Schweiz: a: Oerlikoner Ried (2. Blatt von unten, mit maximaler Zahnzahl der Seiten- und Endfiedern), b: Wiggen (2. Blatt, mit maximaler Zahnzahl der Seitenfiedern), c: Laupen (4. Blatt, mit maximaler Zahnzahl der Endfiedern); Verkleinerung 3:5.

Zur sicheren Abgrenzung von „*versifolia*“ gegenüber „*procurrens*“ müssen wenigstens 1 „*v*“-Merkmal und keine „*p*“-Merkmale vorhanden sein, für die Definition von „*procurrens*“ mindestens 2 „*p*“-Merkmale und keine „*v*“, die übrigen können der Mittelstellung „*ü*“ entsprechen (Tab. 2). Als Übergangsformen „*ü*“ zwischen beiden Sippen wurden Pflanzen mit folgenden Merkmalswerten definiert: 6 „*ü*“, 6 „*ü*“ + 1 „*p*“, 1 bis mehrere „*v*“ + 1 bis mehrere „*p*“ (unabhängig von den „*ü*“-Werten und etwaigen fehlenden Merkmalen; vgl. Beschreibung in Tab. 3). Fehlen ein oder zwei Merkmale (was besonders bei der hochwüchsigen „*procurrens*“ häufig der Fall ist, da sie oft nur bruchstückweise gesammelt wird), muss berücksichtigt werden, welche Möglichkeiten zwischen „*v*“, „*p*“ oder „*ü*“ gegeben wären, könnten diese Merkmale untersucht werden. Im Zweifelsfall wird die fragliche Pflanze als Übergangsform eingestuft. Fehlen mehr als zwei Merkmale an einem Individuum, so ist dieses unbestimmbar. Es sollten möglichst immer mehrere Individuen einer Population untersucht und bestimmt werden.

Bei der Unterscheidung zwischen „*versifolia*“ („*v*“) und „*collina*“ („*c*“) wird analog wie bei der Bestimmung von „*procurrens*“ und „*versifolia*“ vorgegangen (Tab. 4). Übergangsformen „*x*“ zwischen „*versifolia*“ und „*collina*“, die sich nicht mit Sicherheit einer der beiden Sippen zuordnen lassen, kommen gelegentlich im Grenzbereich ihrer Verbreitungsgebiete vor (vgl. unten).

Tabelle 2:
Unterscheidung von „*versifolia*“ und „*procurrens*“.

Merkmale	sicher „ <i>versifolia</i> “ = „ <i>v</i> “	Mittelstellung = „ <i>ü</i> “	sicher „ <i>procurrens</i> “ = „ <i>p</i> “
Zahl der vegetativen Knoten ¹	< 5	5–6	> 6
Blattrand der Seitenfiedern (Zahntiefe siehe Tab. 1) ¹	(nur) ganzrandig, (nur) gekerbt, schwachgezähnt (< 5 Zähne), tiefgezähnt (< 3 Zähne)	schwachgezähnt (5–7 Zähne), tiefgezähnt (3–7 Zähne)	tiefgezähnt (> 7 Zähne)
Maximale Zahanzahl der Endfiederhälften ¹	< 3	3–7	> 7
Fruchtblaumhaerung	einseitig vorhanden, beidseitig vorhanden	–	fehlend
Stengelbehaarung	–	vorhanden	fehlend oder papillös
Blattpaar mit dem längsten Blattstiel ¹	–	1.	2.
Blütenstandslänge	–	≤ 135 mm	> 135 mm
	maximal 5 „ <i>v</i> “	maximal 6 „ <i>ü</i> “	maximal 7 „ <i>p</i> “

¹ siehe S. 258–260; die maximalen Zahanzahlen beziehen sich jeweils auf Fiederhälften.

Tabelle 3: Einige Merkmale der Übergangsform „ü“ zwischen „v“ und „p“ (an etwa 26 Individuen untersucht). Zum Vergleich mit „versifolia“ und „procurrens“ siehe Tab. 1.

Nr.	Merkmale (vgl. Tab. 1 und S. 268, Fussnote ¹)	Minimal-, Mittel- und Maximalwert bzw. Häufigkeit des Merkmals
3	Zahl der vegetativen Knoten des gestreckten Stengels	4–6,5–8
11	Maximale Zahnzahl der Endfiederhälften	1–4,58–12
12	Blattpaar mit der maximalen Zahnzahl der Endfiedern	2–3,87–6
13	Maximale Zahnzahl der Seitenfiederhälften	3–5,69–11
14	Blattpaar mit der maximalen Zahnzahl der Seitenfiedern	2–3,52–5
16	Maximale Haarlänge der Blattunterseite (mm)	0,5–0,95–1,5
17	Blattpaar mit der maximalen Haarlänge der Unterseite	2–3,56–5
18	Stengelbehaarung	96% vorhanden 4% kahl
19	Zahl der behaarten (gestreckten) Internodien	3–3,92–6
20	Gestrecktes Internodium mit der dichtesten Behaarung	1–1,87–4
24	Fruchtbehaarung (Abb. 4)	31,58% kahl 36,84% einseitig 31,58% beidseitig } behaart

Tabelle 4: Unterscheidung von „collina“ (aus dem Ostalpenraum) und „versifolia“.

Merkmale	sicher „collina“ = „c“	Mittelstellung = „x“	sicher „versifolia“ = „v“
Maximale Fiederzahl	> 19	15–19	< 15
Corollenlänge	< 4 mm	4–6,2 mm	> 6,2 mm
Fruchtlänge	< 3 mm	3–3,6 mm	> 3,6 mm
Fiederindex der Endfiedern ¹	< 12%	12–34%	> 34%
Fiederindex der Seitenfiedern ¹	< 11%	11–26%	> 26%
Längster Blattstiel in % der Pflanzenhöhe	–	≤ 11	> 11
Maximale Zahnzahl der Endfiederhälften ¹	–	≤ 3	> 3
Maximale Zahnzahl der Seitenfiederhälften ¹	–	≤ 5	> 5
Fruchtbehaarung	–	beidseitig	einseitig
	maximal 5 „c“	maximal 9 „x“	maximal 9 „v“

¹ siehe Tabelle 1.

4. Morphologischer Vergleich mit anderen Sippen

Im inneralpinen Rheintal und seinen Seitentälern sowie im Tiroler Inntal findet sich in Lagen bis zu etwa 1000 m die von uns vorderhand so genannte „tetraploide Talsippe“. Sie nähert sich dem Verbreitungsgebiet von „*versifolia*“ oder grenzt bereits an dieses; sie unterscheidet sich von dieser durch eine höhere Zahl von vegetativen (5–10) und Blütenstandsknoten (4–8), eine höhere maximale Fiederzahl (11–25), eine meist geringere Fiederbreite sowie Blüten- (3,5–6,3 mm) und Fruchtlänge (2,4–3,2 mm). Der längste Blattstiel steht am 1., 2. oder 3. Stengelknoten, der Blütenstand ist im Stadium der Fruchtreife häufig länger als 135 mm (bis 320 mm). Ein grosser Teil der hieherzählenden Pflanzen aus dem Rheineinzugsgebiet hat kahle oder papillöse Stengel, oft auch kahle Früchte. – In Teilen der Nordostschweiz ausserhalb des Rheintals (z.B. Toggenburg) wachsen Baldriane, die sowohl Anklänge an die „tetraploide Talsippe“ als auch an südwestdeutsche „*collina*“ zeigen. Auch die im Westen der Schweiz (z.B. im Jura) vorkommende „*collina*“ ähnelt am ehesten den südwestdeutschen, weicht aber ebenfalls durch häufige Kahlfruchtigkeit etwas ab.

Im engen Oberinntal (zwischen Kajetansbrücke und Imst) sowie im Rheintal oberhalb von Chur (z.B. bei Felsberg) kommen neben in ihrer Morphologie typischen Tetraploiden (der „Talsippe“) ziemlich abweichend ausgebildete Pflanzen vor, die sich dem Typ „*versifolia*“ stark annähern, insbesondere was die Blattmerkmale und die Behaarung anlangt: die Fiedern, besonders die Endfiedern sind breiter, die maximale Zahnzahl der End- und Seitenfiedern (1–7) findet sich am 1. bis 5. (für die Endfieder am 6.) Blattpaar; der Stengel ist meist stark und lang behaart; die Blüten können bis zu 7 mm lang werden. Der Morphologie nach könnte man diese Pflanzen somit für oktoploid halten, tatsächlich sind sie aber tetraploid (TITZ & TITZ, unveröffentlicht). Von „*versifolia*“ lassen sie sich durch eine zumeist höhere Zahl von vegetativen (5–9) und Blütenstandsknoten (3–8), der im Stadium der Fruchtreife oft grösseren Blütenstandslänge (bis 270 mm), einer höheren maximalen Fiederzahl (11–23) sowie durch eine grössere Zahl behaarter Internodien (2–9) unterscheiden. Häufig ist der längste Blattstiel auch am 2. oder 3. Blattpaar entwickelt, was bei „*versifolia*“ nie der Fall ist. Ferner kommen in einer Population vorwiegend stark behaarter Pflanzen immer wieder kahle vor. Die Corollenlänge mancher Pflanzen liegt unter 4 mm (Variationsbreite 3–7 mm), während „*versifolia*“ immer mehr als 4 mm lange Kronen aufweist. Über die Deutung dieser Formen vgl. den Abschnitt 6 („Verwandtschaft und Phylogenie“) sowie TITZ & TITZ (in Vorbereitung). Ähnliche Formen beschreibt KELLER (1973) als „race tétraploïde à tendance *procurrens*“ aus dem Rhônetal (das Material KELLERS wurde von uns durchgesehen).

Die etwa im Bodenseeraum häufige diploide Tieflands- und Talsippe „*Valeriana exaltata* Mikan fil.“ („*Valeriana officinalis* L.s.str.“) unterscheidet sich von „*versifolia*“ vor allem durch das Fehlen von Ausläufern, Höherwüchsigkeit, grössere Blütenstände, eine höhere Zahl von vegetativen und Blütenstandsknoten sowie Fiedern, durch die meist geringere Blüten- und Fruchtgrösse und meist fehlende Stengel- und Fruchtbehaarung (vgl. SEBALD 1977).

Die in Ostösterreich (Ober- und Niederösterreich, Steiermark) auch in höheren Lagen vorkommende, weiter im Westen aber fehlende oktoploide „*Valeriana sambucifolia* Mikan fil.“ („*V. repens* Host?“) unterscheidet sich von „*versifolia*“ vor-

wiegend durch die schütteren, relativ kleinen Blütenstände, geringere Fiederzahl, fehlende Fruchtbehaarung und durch gestielte Fiedern der Grundblätter (vgl. TITZ 1969).

Eine eingehendere Behandlung der in diesem Abschnitt genannten Sippen ist für gesonderte Publikationen vorgesehen.

5. Verbreitung und Ökologie

„*Versifolia*“ besiedelt vor allem montane bis subalpine Lagen der Alpen vom westlichen Tirol (vom Wipptal an) bis in die französischen Westalpen, ähnliche Ausprägungen lassen sich über Frankreich weiter bis in die Pyrenäen verfolgen. Im Süden und Osten grenzt ihr Verbreitungsgebiet an das von „*collina*“, gelegentlich kommen Übergangsformen vor. Im Norden ist es durch eine breite Zone von Übergangsformen entlang des Alpenrandes sowie im Alpenvorland und Schweizer Jura mit dem Areal von „*procurrens*“ verbunden, deren typische Formen ihre Hauptverbreitung weiter nördlich, beispielsweise im südwestdeutschen Raum haben (siehe SEBALD 1977). In der Zone der Übergangsformen finden sich ausgesprochene Mischpopulationen von „*versifolia*“ und „*procurrens*“ sowie deren Übergangsformen, siehe die Verbreitungskarte (Abb. 10). – Die Rasterkarte gibt die in den untersuchten Aufsammlungen (siehe S. 252 ff.) dokumentierte Verbreitung der Oktoploiden in der Schweiz und Westösterreich sowie in den unmittelbar angrenzenden Gebieten von (Deutschland, vgl. MERXMÜLLER 1977,) Italien und Frankreich wieder. Mangels ausreichenden Herbarmaterials nicht vollständig dargestellt sind die Areale der Oktoploiden sowohl im französisch-italienischen Westalpenbereich („*versifolia*“-Typen auch ausserhalb des Kartenausschnitts) als auch im französischen Jura. Überhaupt nicht eingetragen wurde die Verbreitung der Oktoploiden in Deutschland und Frankreich nördlich von $47^{\circ} 24'$ n.Br. (vgl. hiezu die Karte für *Valeriana procurrens* in Württemberg bei SEBALD 1977) sowie aller Tetraploiden einschliesslich ihrer Übergangsformen zu „*versifolia*“.

Der optimale Wuchsplatz (vgl. hiezu die Fund- und Standortsliste zu den Chromosomenzählungen) von „*versifolia*“ sind halbschattige Hochstaudenfluren der subalpinen und oberen montanen Stufe (ab etwa 900 bis 1000 m), etwa an Wald- und Gebüschsäumen subalpiner bzw. hoch-montaner Nadel-, Au- und Schluchtwälder, sie wächst aber auch an aufgelockerten Stellen innerhalb solcher Wälder sowie randlich in Bergfettwiesen, im stärker anthropogen beeinflussten Bereich auch an Hecken, Gebüschsäumen, Wiesen-, Weg- und Bachrändern bis auf etwa 700 m herab (besonders im Süden), in gemischten Populationen auch noch weiter in das Alpenvorland hinab. Pflanzensoziologisch handelt es sich vor allem um Adenostylion-, Acerion- und Alno-Padion-Gesellschaften (vgl. OBERDORFER 1970). Häufige Begleitpflanzen sind in der Baumschicht *Acer pseudoplatanus*, *Alnus incana* sowie randlich *Picea abies*, in der Krautschicht *Geranium sylvaticum*, *Knautia dipsacifolia*, *Thalictrum aquilegii-folium*, *Pimpinella maior*, *Polygonatum verticillatum* und *Veronica urticifolia*, an stark menschlich beeinflussten Standorten auch *Rubus fruticosus* agg. und *Urtica dioica*.

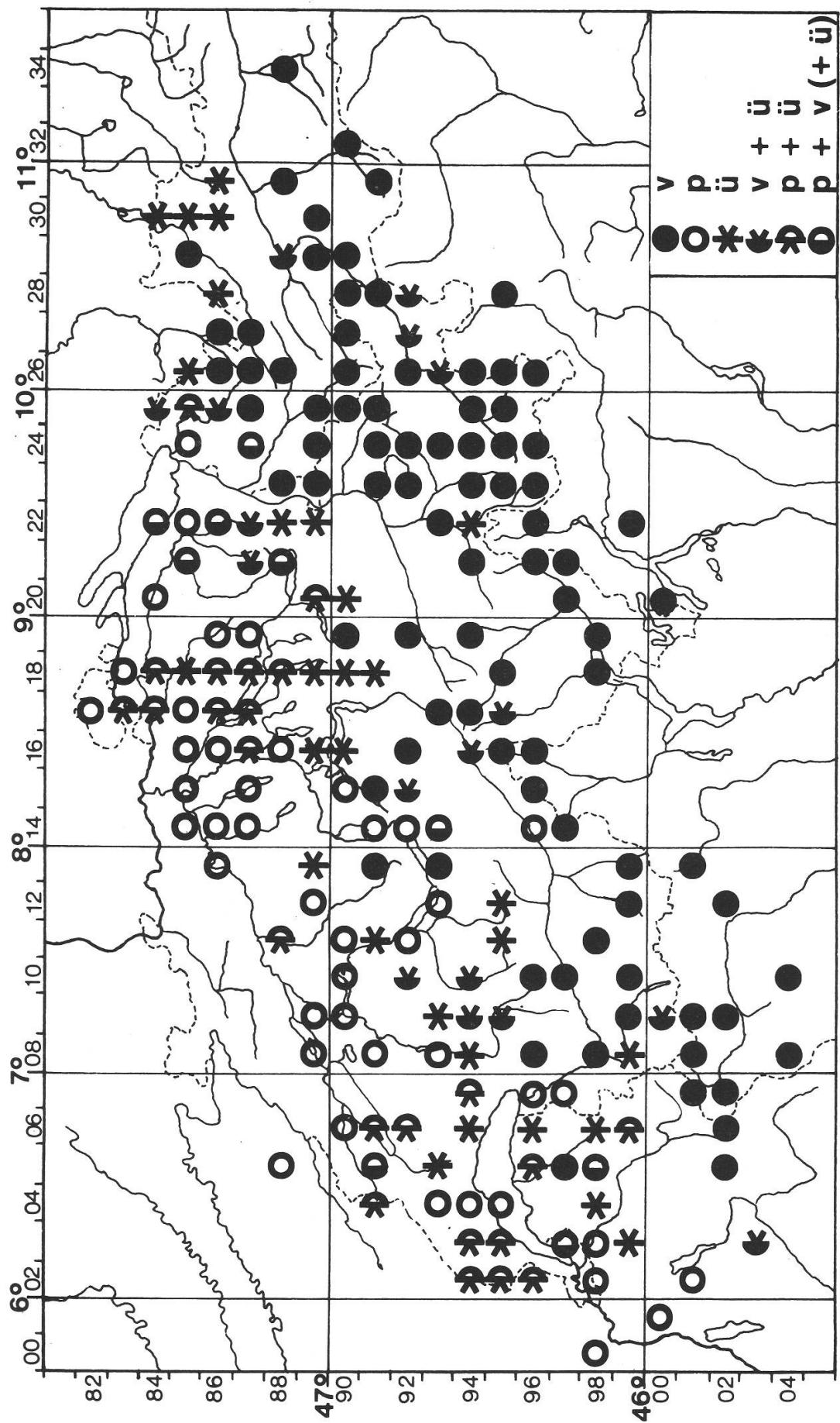


Abb. 10:

Rasterkarte mit Grundfeldnetz der Kartierung der Flora Mittteleuropas: Verbreitung der oktoploiden Typen $v = "versifolia"$, $p = "procurrens"$ und \ddot{u} = Übergangsformen zwischen beiden in der Schweiz und angrenzenden Gebieten (Nordgrenze der Eintragungen ausserhalb der Schweiz und Österreichs $47^{\circ}24'$ n.Br. – Zeile 86 –, im übrigen siehe Text).

Die charakteristische ökologische Position von „*versifolia*“ wurde nach LANDOLT (1977) ermittelt, und zwar sowohl direkt für „*Valeriana versifolia*“ als auch durch Errechnung des durchschnittlichen ökologischen Zeigerwertes von 10 häufigen Begleitpflanzen (meist auf ganze Zahl gerundet), dabei ergab sich weitgehende Übereinstimmung: Feuchtezahl 3 (mässig trockene bis feuchte Böden); Reaktionszahl 3 (schwach saure Böden); Nährstoffzahl 3,5–4 (mässig nährstoffreiche bis nährstoffreiche Böden); Humuszahl 3,4–4 (Böden mit mittlerem bis hohem Humusgehalt); Dispersitätszahl 4 (skelettarne, ± gut durchlüftete Böden); Lichtzahl 3 (Halbschatten); Temperaturzahl 2–2,7 (subalpine bis montane Stufe); Kontinentalitätszahl 3 (ausserhalb sehr kontinentaler Gegenden). Die Berechnung für 34 zumindest gelegentliche Begleiter führte zu annähernd dem gleichen Ergebnis.

Bezüglich „*procurrens*“ und „*collina*“ vgl. die Angaben bei WALTHER (1949), WEBERLING (1970), TITZ (1969), HESS & LANDOLT (1972), KELLER (1973) und besonders auch SEBALD (1977).

6. Verwandtschaft und Phylogenie

Zwischen den beiden Oktoploiden „*versifolia*“ und „*procurrens*“ bestehen sicherlich enge verwandtschaftliche Beziehungen sowie offensichtlich auch ein dauernder Genaustausch, wie die breite Übergangszone in der Verbreitungskarte demonstriert (Abb. 10). Morphologisch zeigt sich die Übereinstimmung zwischen den beiden Typen besonders in Blattmerkmalen (Fiederzahl, Abb. 2; Fiederbreite, Abb. 3F; auch in der Blattzähnung mancher Formen, wie in Abb. 8f und 9b) sowie in der Corollen- und Fruchtlänge.

Andrerseits nimmt „*versifolia*“ in etlichen Merkmalen, wie z.B. Pflanzenhöhe, Blattstielindex (Abb. 3D) oder der durchschnittlichen Blattzähnung (Abb. 6, 7, 8, 9) eine intermediäre Stellung zwischen „*procurrens*“ und „*collina*“ ein (vgl. auch BRÜGGER 1886: „Zwischen *V. officin.* L. und *V. sambucifol.* Mik. schwankende subspecies“ sowie SEILER 1909 und HESS & LANDOLT 1972), bzw. zeigt sie auffällige Übereinstimmungen mit „*collina*“: Gesamthabitus der Pflanzen, Zahl der vegetativen Knoten (Abb. 2), gedrungener Blütenstand (Abb. 5), Blattzähnung mancher Formen (wie Abb. 8b und c), Stengel- und Fruchtbehaarung (vgl. Abb. 4A, B). (Zu den morphologischen Affinitäten vgl. S. 258 ff. und Tab. 1). Weitere Hinweise auf eine Verwandtschaft von „*versifolia*“ mit „*collina*“ liegen im Vikariieren dieser beiden an ihren montanen bis subalpinen Standorten: die tetraploide „*collina*“ wurde westlich von Tirol anscheinend von der vitaleren oktoploiden „*versifolia*“ in der nach-eiszeitlichen Wiederbesiedlung verdrängt bzw. ersetzt (vgl. Abb. 10).

Manche der Ähnlichkeiten zu „*collina*“ könnten aber vielleicht auch durch die Anpassung von „*versifolia*“ an ähnliche, z.T. relativ trockene Standorte zu erklären sein, so z.B. die Stengelbehaarung (auch in der Kultur im Botanischen Garten der Universität Wien war an verschiedenen dorthin verpflanzten Baldrianindividuen eine Zunahme der Dichte und Länge der Behaarung als Trockenheitsanpassung zu beobachten. Siehe auch S. 265 Fussnote).

Auf der anderen Seite könnten die auffälligsten Unterschiede zu der tetraploiden „*collina*“ (wie niedrigere Fiederzahl aber grössere Fiederbreite, Coroll- und Fruchtlänge) ausser durch Einflüsse von „*procurrens*“ auch durch den höheren Polyploidiegrad von „*versifolia*“ erklärbar sein, denn an künstlichen Oktoploiden, wie sie von BULGAKOV, ŠUGAEVA & BELJAEVA (1966) aus *V. nitida* ($2n = 28$) hergestellt wurden, sind Vergrösserung der Blüten, Verbreiterung der Fiedern und eine Verringerung der Fiederzahl um 1–2 Paare als Abänderungen gegenüber der tetraploiden Ausgangsform beobachtet worden (ŠUGAEVA 1972).

Bezüglich der Entstehung des Typs „*versifolia*“ bei der Besiedlung der westlichen Alpen kann somit mit folgenden Möglichkeiten gerechnet werden: 1) von Süden und Osten kommende, oktoploid gewordene „*collina*“, die sich morphologisch dabei etwa so gewandelt hat, wie von ŠUGAEVA (1972) beschrieben, ist nördlich der Alpen in Kontakt und Genaustausch mit „*procurrens*“ getreten; oder 2) „*procurrens*“-Abkömmlinge haben sich von Norden her an Gebirgsstandorte und (weiter südlich) auch an trockenere Standorte angepasst und demgemäß auch morphologisch verändert und sind schliesslich in gelegentlichen Kontakt zu „*collina*“ geraten, von der her es zusätzlich zu Merkmalsintrogressionen über die Ploidiebarriere hinweg gekommen sein könnte; 3) wahrscheinlich wurden beide Wege eingeschlagen und haben in Gestalt der „*versifolia*“ zu einer breiten Zone des Merkmalsüberganges von „*procurrens*“ zu „*collina*“ geführt.

Die in den Kontaktgebieten zwischen „*versifolia*“ und tetraploiden Formen („tetraploide Talsippe“) vor allem im Oberinntal, oberen Rhein- und wohl auch Rhônetal auftretenden abweichenden Tetraploiden (siehe S. 270) dürften analogerweise auf eine Merkmalsintrogression – in diesem Fall der „tetraploiden Talsippe“ durch „*versifolia*“ – zurückzuführen sein, die sich vor allem in den Blattmerkmalen (z.B. Fiederbreite und -rand) sowie der oft besonders starken Stengelbehaarung zeigt (vgl. KELLER 1973).

Sowohl dieses Beispiel als auch die Entstehung von „*versifolia*“ selbst verweisen auf die grosse Bedeutung von Merkmaleinflüssen bzw. -introgressionen über die Sippen- und Polyploidie-Grenzen hinweg, die anscheinend die Evolution der *Valeriana officinalis*-Gruppe weithin, vor allem aber in Westeuropa und – wie die vorliegende Untersuchung zeigt – auch im westlichen Mitteleuropa kennzeichnen (vgl. die Hinweise von SKALIŃSKA 1947 für Grossbritannien, HEGNAUER & MEIJERS 1958 für Holland, WALTHER 1949 und WEBERLING 1970 für Deutschland sowie HESS & LANDOLT 1972 für die Schweiz). Auf die Möglichkeit der Entstehung von Hybriden zwischen den diversen Sippen, unabdingbare Voraussetzung für eine solche Interpretation, wird beispielsweise von WALTHER (1949), SKALIŃSKA (1951, 1954), ČERVENKA (1955) und KELLER (1973) hingewiesen.

Zusammenfassung

Ein oktoploider Typ aus der *Valeriana officinalis*-Gruppe, nämlich „*versifolia*“ („*Valeriana versifolia* Brügger 1886“) kommt insbesondere an subalpinen und montanen Standorten von Westösterreich (Tirol, Vorarlberg incl. die Bayrischen Alpen nächst der österreichischen Grenze), der Schweiz und der angrenzenden Gebiete Italiens und Frankreichs vor. – Er wurde karyologisch (Chromosomenzahl $2n = 56$), morphologisch-biometrisch und chorologisch untersucht und mit anderen, vor allem oktoploiden und tetraploiden Typen verglichen (Tab. 1, 3; Diagramme Abb. 2, 3, 6, 7; Verbreitungskarte der Oktoploiden Abb. 10): „*versifolia*“ (= „*v*“) weist sowohl Merkmalsübereinstimmungen mit der oktoploiden ($2n = 56$ festgestellt) „*procurrens*“ (= „*p*“ des Tieflands) ebenso wie mit der tetraploiden „*collina*“ (= „*c*“ aus den südlichen und östlichen Alpen) als auch intermediäre Eigenschaften auf, sie hat somit eine Zwischenstellung zwischen diesen beiden. Übergangsformen besonders zwischen den Typen „*v*“ und „*p*“ (= „*ü*“), aber auch zwischen „*v*“ und „*c*“ (= „*x*“) sowie Einflüsse von „*v*“ auf eine andere tetraploide Sippe („Talsippe“) sind recht häufig. Die Typen „*v*“, „*p*“, „*c*“, „*ü*“ und „*x*“ wurden morphologisch definiert (Tab. 2, 4), um ihre Unterscheidung zu ermöglichen. Trotzdem werden diese Typen solange nicht als Taxa angesehen und benannt, als die taxonomische Interpretation der gesamten *Valeriana officinalis*-Gruppe ungeklärt ist. – Für die Entstehung von „*versifolia*“ und der Übergangsformen waren offensichtlich Merkmalsintrogressionen zwischen verschiedenen Oktoploiden (insbesondere „*procurrens*“) und Tetraploiden (insbesondere „*collina*“) entscheidend.

Summary

An octoploid type of *Valeriana officinalis* s. ampl. called „*versifolia*“ („*Valeriana versifolia* Brügger 1886“), especially occurring in subalpine and montane sites of Western Austria (Tyrol, Vorarlberg, incl. Bavarian Alps near the Austrian border), Switzerland and adjacent territories of Italy and France, has been investigated caryologically (chromosome number $2n = 56$), morphologically-biometrically, and chorologically, and compared with other octoploid and tetraploid types (tables 1, 3; diagrams fig. 2, 3, 6, 7; distribution map of the octoploids fig. 10): „*versifolia*“ (= „*v*“) shares characters with the octoploid ($2n = 56$ counted) „*procurrens*“ (= „*p*“ of the lowlands) as well as with tetraploid „*collina*“ (= „*c*“ from the Southern and Eastern Alps) and displays also intermediate features, as a whole it is therefore intermediate between them. Transitional forms especially between the types „*v*“ and „*p*“ (= „*ü*“), but also between „*v*“ and „*c*“ (= „*x*“) and influences of „*v*“ on another tetraploid race (especially from the valleys of Rhine and Inn) are quite common. The types „*v*“, „*p*“, „*c*“, „*ü*“, and „*x*“ have been morphologically defined (tab. 2, 4) in order to improve the possibilities for their discrimination. Nevertheless these types are not definitely classified as taxa as long as the taxonomic inter-

pretation of the whole group of *Valeriana officinalis* is not clear. — For the origin of „*versifolia*“ and the transitional forms introgression of characters between different octoploids (especially „*procurrens*“) and tetraploids (especially „*collina*“) was apparently of great importance.

Résumé

Un type octoploïde du groupe du *Valeriana officinalis* désigné comme „*versifolia*“ („*Valeriana versifolia* Brügger 1886“) se rencontre surtout aux habitats montagnards et subalpins de l'Autriche de l'Ouest (Tyrol, Vorarlberg et aussi aux Alpes Bavoises près de la frontière autrichienne), de la Suisse et des régions voisines de l'Italie et de la France. Nos études caryologiques (nombre chromosomique $2n = 56$), morphologiques-biométriques et chorologiques et la comparaison avec les autres types octoploïdes et tétraploïdes (tableaux 1, 3, diagrammes fig. 2, 3, 6, 7, carte de répartition des octoploïdes fig. 10) ont démontré ce qui suit: „*versifolia*“ (= „*v.*“) se rapproche par divers caractères du type octoploïde planitiaire „*procurrens*“ (= „*p*“, où nous avons également compté $2n = 56$ chromosomes) et du type tétraploïde „*collina*“ (= „*c*“) des Alpes méridionales et orientales; d'autre part „*versifolia*“ présente des caractères morphologiques intermédiaires entre ces deux sippes de sorte qu'elle établit le lien entre celles-ci. Des formes de transition, particulièrement entre „*v*“ et „*p*“ (= „*ü*“), mais aussi entre „*v*“ et „*c*“ (= „*x*“) et des influences de „*v*“ sur une autre race tétraploïde (des vallées, en particulier du Rhin et de l'Inn) sont assez communes. Les types „*v*“, „*p*“, „*c*“, „*ü*“ et „*x*“ sont définis morphologiquement (tableaux 2, 4) pour faciliter leur discrimination. Toutefois ces types ne sont pas considérés encore et nommés comme taxons tant que la taxonomie de tout le groupe n'a pas été correctement interprétée. — L'introgression des caractères entre les différents octoploïdes (principalement „*procurrens*“) et tétraploïdes (principalement „*collina*“) est évidemment de grande importance pour comprendre l'origine de „*versifolia*“ et celle des formes de transition.

Literatur

- Brügger C.G. 1886. Mittheilungen über neue und kritische Pflanzenformen, 1. Serie. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens 29, 46–178.
- Bulgakov S.V., Šugaeva E.V. & Beljaeva R.G. 1966.. Eksperimental'noe polučenie tetraploidnych form valer'jany blestjaščej (*Valeriana nitida* Kr.). In: Eksperimental'naja poliploidija v selekcii rastenij. „Nauka“ Sibirskoe Otdelenie, Novosibirsk, p. 306–309.
- Capeder E. 1904. Exkursions- und Schul-Flora von Chur und Umgebung. Chur.
- Červenka V. 1955. Studie polyploidních forem druhu *Valeriana officinalis* L. v Čechách. Preslia 27, 234–242.

- Hegnauer R. & Meijers T. 1958 *Valeriana officinalis* L. in Holland. Pl. Med. 6, 349–372.
- Hess H.E. & Landolt E., Hirzel R. 1972. Flora der Schweiz. Bd. 3. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Keller L. 1973. Contribution à la cytogeographie de *Valeriana officinalis* L. en Suisse. Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat. 96, 67–79.
- Landolt E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. 64. Heft.
- Maillefer A. 1946. Etude du *Valeriana officinalis* L. et des espèces affines. Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat. 8, 277–340.
- Merxmüller H. 1977. Neue Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne und Blütenpflanzen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 48, 5–26.
- Niklfeld H. 1971. Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20, 545–571.
- Oberdorfer E. 1970. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 3. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Sebald O. 1977. Der Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* agg.) in Württemberg. Jahresh. Ges. Naturk. Württemberg 132, 152–168.
- Seiler J. 1909. Bearbeitung der Brüggerschen Materialien zur Bündnerflora. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens 51, 1–580.
- Skalińska M. 1947. Polyploidy in *Valeriana officinalis* L. in relation to its ecology and distribution. J. Linn. Soc. London Bot. 53, 159–186.
- 1951. Studies in cyto-ecology, geographic distribution and evolution of *Valeriana* L. Bull. Int. Acad. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Sér. B(I) 1950, 149–175.
- 1954. Meiosis in a polyhaploid twin plant and a hexaploid hybrid of *Valeriana sambucifolia* Mikan. Acta Soc. Bot. Poloniae 23, 359–374.
- Šugaeva E.V. 1972. Narušenie mikrosporogeneza eksperimental'nykh poliploidov valer'jany blestjaščej. Genetika (Moskva) 8, 37–46. (Translated: A disturbance of microsporogenesis in experimental polyploids of *Valeriana nitida*. Soviet Genetics 8, 830–837. 1974).
- Titz W. 1969. Beitrag zur Kenntnis der österreichischen Sippen des *Valeriana officinalis*-Aggregats und ihrer Chromosomenzahlen. Österr. Bot. Z. 116, 172–180.
- Walther E. 1949. Zur Morphologie und Systematik des Arzneibaldrians in Mitteleuropa. Mitt. Thüring. Bot. Ges. Beih. 1, 1–108.
- Weberling F. 1961. Die Infloreszenzen der Valerianaceen und ihre systematische Bedeutung. Akad. Wiss. Mainz, Abh. Math.-Naturwiss. Kl. 1961, 151–281.
- 1970. *Valerianaceae*. In: Hegi G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 2. Aufl. Bd. 6/2, pp. 97ff. Hanser, München.
- Zá ngheri P. 1976. Flora Italica. 2 Bde. CEDAM, Padova.

Prof. Dr. Walter Titz und Dr. Eva Titz
 Parkgasse 6
 A-1030 Wien
 Österreich