

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 15 (1984)

Artikel: Remarques sur la distribution de *Minuartia viscosa* (Schreb.) Sch. & Thell. (Caryophyllaceae) en Suisse
Autor: Theurillat, Jean-Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099224>

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: 17.04.2026

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

Remarques sur la distribution de *Minuartia viscosa* (Schreb.) Sch. & Thell. (Caryophyllaceae) en Suisse

JEAN-PAUL THEURILLAT

RÉSUMÉ

THEURILLAT, J.-P. (1984). Remarques sur la distribution de *Minuartia viscosa* (Schreb.) Sch. & Thell. (Caryophyllaceae) en Suisse. *Saussurea* 15: 37-43. En français, résumés français et anglais.

Après avoir passé en revue les indications des flores de Suisse concernant *M. viscosa* et examiné le matériel des herbiers, l'aire suisse de distribution est précisée. Une clé permettant de le distinguer du taxon voisin *M. hybrida* (Vill.) Schischk. est donnée, ainsi qu'une deuxième pour deux sous-espèces appartenant à cette dernière espèce.

ABSTRACT

THEURILLAT, J.-P. (1984). Remarks on the distribution of *Minuartia viscosa* (Schreb.) Sch. & Thell. (Caryophyllaceae) in Switzerland. *Saussurea* 15: 37-43. In French, French and English abstracts.

After reviewing the indications of swiss floras concerning *M. viscosa* and after examination of herbarium material, the swiss distribution area is specified. An identification key allowing to distinguish this species from the near *M. hybrida* (Vill.) Schischk. is given and a second one to distinguish two subspecies in this last taxon.

Au cours d'un relevé de végétation dans un Xerobrometum graveleux du val de l'Allondon, près de Genève, nous avons trouvé une plante que nous avons identifiée au premier abord à *Minuartia viscosa* (Schreb.) Sch. & Thell. En regardant la distribution de *M. viscosa* en Suisse, d'après l'Atlas de distribution de WELTEN & SUTTER (1982), cela ne semblait manifestement pas impossible. En effet, l'espèce se trouve au Valais central et des indications tirées de la littérature l'indiquent dans le Bas-Valais et le long du Léman, dans la région de Lausanne et de Nyon. La station de l'Allondon se trouvait ainsi dans une suite "logique" de répartition. Toutefois, un examen plus approfondi de notre matériel infirma la première détermination et il fallut bien convenir qu'il ne

s'agissait pas du rare *M. viscosa*, mais de *M. hybrida* (Vill.) Schischk. subsp. *hybrida*, dans une forme très proche de *M. viscosa*.¹ Il nous apparaissait alors nécessaire de vérifier les indications de *M. viscosa* pour les autres régions de Suisse et particulièrement celles de la région lémanique.

D'après les flores, *M. viscosa* est indiqué à "Montorge, Châtelaine" (SCHINZ & KELLER, 1900); "Unteres Rhonet" (ibid., 1905, 1909); "vallée du Rhône infér., V[aud]" (SCHINZ, KELLER & WILCZEK, 1909); "W[allis]. (zerstr. in der Talsohle, auch in den Seitentälern, z. B. Visperterminen); die Angaben aus G[enf] u. W[aa]ldt beziehen sich auf *M. tenuifolia* var. *hybrida*" (SCHINZ, KELLER & THELLUNG, 1923); "Rhonet" (BINZ, 1920, 1927, 1934); "Rhonet, Simplon" (BINZ, de l'édition 4, 1940 à l'édition 7, 1953); "Wallis" (BINZ & BECHERER, de l'édition 8, 1957 à l'édition 12, 1966), "Wallis.- Mont Vuache b. Genf" (BINZ & BECHERER, édition 13, 1968 jusqu'à BINZ, BECHERER & HEITZ, 1980, édition 17); "Vallée du Rhône, versant sud du Simplon" (BINZ & THOMMEN, 1941); "Val[ais] (vallée du Rhône, versant sud du Simplon" (BINZ & THOMMEN, 1953); "Val[ais]" (BINZ, THOMMEN & VILLARET, 1966); "Val[ais] - Sav[ois]: J[ura] (Mt. Vuache)" (ibid., 1976); "In der Schweiz nur im Wallis..." (Friedrich in HEGI, (1962) - il n'y a point de localités pour la Suisse dans HEGI, 1911); "Wallis (auch Simplonsüdseite)" (HESS, LANDOLT & HIRZEL, 1976).

On peut donc constater que la précision des indications des flores est quelque peu variable. Nous avons alors procédé à l'examen du matériel de *M. viscosa* des herbiers de Suisse (BAS, BERN, G, LAU, NEU, Z, ZT) afin de contrôler particulièrement les stations bas-valaisannes, vaudoises et celle du Vuache. A la suite de nos observations, nous pouvons affirmer que tout ce qui a été rangé sous *M. viscosa* pour ces régions correspond en fait à *M. hybrida*, le plus souvent subsp. *hybrida*, comme le faisaient déjà remarquer SCHINZ, KELLER & THELLUNG, 1923.

Les indications de l'Atlas pour le Bas-Valais (secteurs 501 et 504) sont tirées de JACCARD (1895): "Bouveret, digues à Vouvry, voie ferrée à Monthey et St-Maurice". Celles du canton de Vaud (secteurs 211 et 214) de DURAND & PITTIER (1881): "nouveau pour la flore du canton ou pas cité dans les flores antérieures. Lieux sablonneux, Nyon, Pierrettes, Chamblandes." Dans les additions de 1886, ils citent encore Yvonand, localité non reprise dans l'Atlas (sect. 226).

Quant à la station du Mont Vuache (non citée dans l'Atlas, sect. 001), il n'existe pas de matériel s'y rapportant dans les collections du Conservatoire botanique à Genève. On peut supposer que Becherer a introduit cette indication d'après BRIQUET (1894: 83): "Rocailles arides du Petit Vuache au-dessus d'Entremont et d'Arcine." Il n'existe à Genève que du matériel de *M. hybrida* pour le Vuache, dont un seul échantillon récolté par Briquet lui-même (27.VI.1926, n° 10804), le reste par F. Jacquemoud, qui se rapporte au subsp. *hybrida*. Il n'est plus du tout fait mention de *M. viscosa* dans les publications relatives à la florule du Vuache postérieures à Briquet (références dans BEAUVERD, 1926;

¹D'après la carte de distribution de *M. hybrida* en Suisse, l'espèce ne semblait pas avoir été signalée dans cette partie de la région genevoise (rive droite du Rhône). Dans son "Catalogue", M^{me} WEBER (1966) n'indique aucune station de ce côté. Mais REUTER (1861) la signale (sous *Alsine laxa* Jord.) entre Genthod et Versoix, et des échantillons provenant de la Plaine, de Peney, de Chambésy, de Genthod et de Versoix sont conservés dans les collections du Conservatoire Botanique de Genève.

BORDON & JACQUEMOUD, 1976). BRIQUET (1905, 1906a, b & c) dans ses "Notes sur quelques phanérogames rares, intéressantes ou nouvelles du Jura Savoisien" ne parle plus non plus de *M. viscosa*. Dans la description d'*Alsine viscosa* Schreb. qu'il donne (1894) "Cette espèce diffère du précédent [*Alsine tenuifolia* Crantz] par ses longs sépales finement acuminés, ses tiges rameuses dès la base, formant des touffes compactes, et surtout par la pubescence glanduleuse qui recouvre toute la plante. Elle se rattache peut-être comme race secondaire au type précédent, mais notre dition ne fournit pas de renseignements décisifs à cet égard.", les "longs sépales", les "tiges ... formant des touffes compactes" font difficilement penser à *M. viscosa*, mais bien plutôt à certaines formes du *M. hybrida* subsp. *hybrida*. Ainsi, de par l'absence de matériel témoin, de celle d'autres observations, et en se référant à la description de Briquet, on peut objectivement éliminer *M. viscosa* de la florule du Vuache jusqu'à preuve du contraire.

Il ressort donc, après vérification du matériel disponible, que *M. viscosa* ne se trouve en Suisse que dans le Valais central, dispersé sur la rive droite du Rhône, de Martigny à Deisch pour la vallée principale (secteurs 701, 702, 703, 706), dans la vallée latérale des Vièges (secteur 726), où il est abondant, et au sud du Simplon (secteur 781) (fig. 1). Il existe du matériel de W. Koch (ZT) provenant de la région de St-Léonard et de Sierre, non signalé dans l'Atlas pour le secteur correspondant (703). Il ne semble pas impossible non plus que l'on puisse rencontrer l'espèce en amont de Stalden, dans la vallée de Zermatt et dans celle de Saas (sect. 761 et 771). Elle est indiquée jusqu'à 1520 m à Visperterminen par Friedrich in HEGI (1962), MEUSEL & al. (1965). (BECHE-

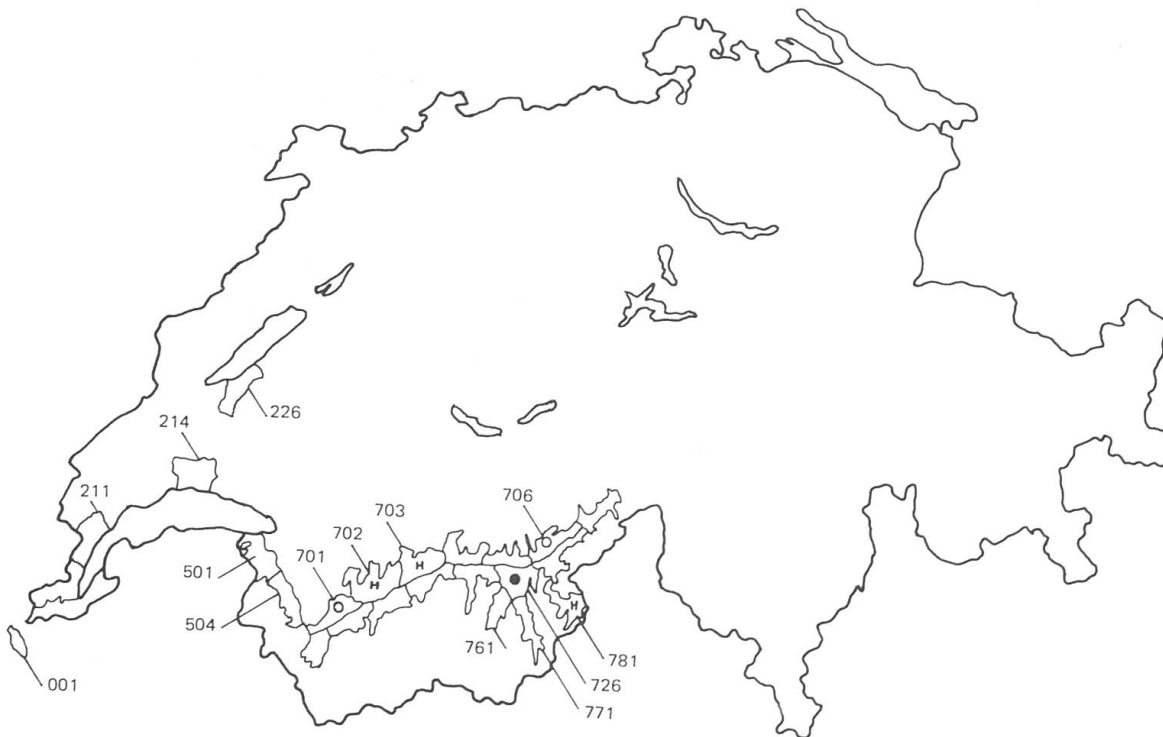


Fig. 1. – Distribution de *Minuartia viscosa* (Schreb.) Sch. & Thell. en Suisse. H: herbier, ● fréquent, ○ rare. (Secteurs d'après WELTEN & SUTTER, 1982).

RER, 1956, cite simplement Visperterminen). Nous l'avons notée jusqu'à 1860 m dans le région de Törbel (secteur 726). On constate donc que *M. viscosa* est intrinsèquement rare en Suisse. Il mériterait de figurer dans la catégorie "Rare" de la "Liste rouge" de Suisse (LANDOLT & al. 1982).

La petite étude réalisée nous a permis de nous rendre compte de la difficulté qu'il peut y avoir parfois à séparer *M. hybrida* et *M. viscosa*. La position taxonomique de ce dernier n'a pas toujours été évidente; il est parfois considéré comme sous-espèce du premier (BRIQUET, 1910; FAVARGER, 1962). MATT-FELD (1922) est probablement le premier à avoir bien reconnu *M. viscosa* et à l'avoir séparé clairement de *M. hybrida*, duquel dit-il "Bei Vergleich aller in Schlüssel angegebenen Merkmale wird die Entscheidung immer leicht sein, ob man *M. viscosa* oder *tenuifolia* vor sich hat." Toutefois, il y a des cas limites où la différence n'est pas facile à faire, preuve en soit les nombreuses déterminations erronées. ("Besonders *M. hybrida* subsp. *hybrida* ist schwer von *M. viscosa* zu unterscheiden", Friedrich dans HEGI, 1962). On rencontre ainsi parfois des formes de convergence ("Annäherungsformen") de *M. hybrida* subsp. *hybrida* vers *M. viscosa*. Dans ces situations, le rapport longueur/largeur des sépales s'est avéré très utile, permettant de séparer sans ambiguïté les deux taxons. Ce rapport, établi indépendamment des données de la littérature, est certainement proche de la réalité, puisqu'il a été formulé il y a vingt ans déjà dans la clé de McNEILL (1963). Comme les flores récentes ne l'ont pas repris (par exemple Halliday dans TUTIN & al., 1964; GUINOCHET & VILMORIN, 1973; HESS & al., 1976; ROTHMALER & al., 1976; Friedrich dans HEGI, 1979; BINZ, BECHERER & HEITZ, 1980; OBERDORFER, 1983), voici une version remaniée de la clé de McNeill, légèrement modifiée à la suite de nos observations:

Clé

1. sépales (2,0-)2,5-3,0 mm de long, plus longs que la capsule: **M. viscosa**
- 1a. sinon: 2
2. sépales plus grands que 3,0 mm, plus courts que la capsule: **M. hybrida**
- 2a. sinon: 3
3. sépales 2,5-3,5 mm, plus ou moins égaux à la capsule et L/l inférieur à 4: **M. hybrida**
- 3a. sépales 2,5-3,0(-3,5) mm, plus ou moins égaux à la capsule et L/l supérieur à 4: **M. viscosa**

Le rapport longueur/largeur ne doit être utilisé toutefois que dans les limites de la clé. En effet, on peut mesurer sur des échantillons de *M. viscosa*, bien caractérisés par une capsule nettement plus courte que les sépales, des rapports L/l de l'ordre de (3,1-)3,5-4,0 (par exemple sur du matériel valaisan, de la région parisienne, du sud de la Suède). Inversement, sur des individus de *M. hybrida* dont les sépales sont plus longs que 4 mm, le rapport L/l peut dépasser 4.

En outre, il existe encore un critère distinctif supplémentaire au niveau de la graine, comme indiqué par Halliday dans TUTIN & al. (1964) (repris et simplifié dans GUINOCHET & VILMORIN, 1973), mais qui doit être nuancé comme suit. Chez *M. viscosa*, les graines d'une taille de 0,2-0,4 mm sont plus

petites que chez *M. hybrida* (il existe un chevauchement entre 0,3 et 0,4 mm), leur testa n'est pas lisse mais correspond pour l'ornementation à celle de *M. hybrida*, en plus fin (les protubérances sur la face dorsale chez *M. hybrida* peuvent être plus ou moins prononcées). La poursuite des travaux de ÇELEBIOGLU & al. (1984) permettra certainement de mieux préciser cette différence.

Comme il existe en Suisse deux sous-espèces de *M. hybrida*, soit subsp. *hybrida* et subsp. *vaillantiana* (DC.) Friedrich et que les flores de Suisse ne les distinguent pas ou mal, en voici les caractères distinctifs d'après MATTFELD (1922):

- sépales largement ovales ou ovales-lancéolés, pointus, la plupart du temps très glabres ainsi que les pédicelles; nervures latérales des sépales courbées vers l'extérieur, laissant entre elles un espace large. Capsule largement ovoïde-cylindrique: subsp. **vaillantiana**
- sépales étroitement linéaires-lancéolés, acuminés, munis de poils glanduleux, rarement glabrescents; nervures latérales des sépales parallèles, laissant entre elles un espace très étroit. Capsule étroitement cylindrique: subsp. **hybrida**

Les deux sous-espèces ne sont pas faciles à distinguer l'une de l'autre et il existe entre elles des formes de transition (MATTFELD, 1922). Comme le font remarquer ÇELEBIOGLU & FAVARGER (1984), il faut se garder de simplifier et de considérer les formes glabres comme subsp. *vaillantiana* et celles glanduleuses comme subsp. *hybrida*. La position taxonomique et l'origine de ces deux sous-espèces ne sont pas encore tout à fait claires. FAVARGER (1962) a démontré qu'elles possèdent un nombre chromosomique différent (subsp. *hybrida* $2n = 23$, subsp. *vaillantiana* $2n = 35$, voir aussi ÇELEBIOGLU & FAVARGER, 1984).

REMERCIEMENTS

Il nous est très agréable de remercier ici M. le professeur emeritus C. Favarger de Neuchâtel pour tous les renseignements et les observations qu'il nous a communiqués pour cette étude. Nous remercions aussi MM. les directeurs des institutions qui nous ont fait parvenir le matériel nécessaire, ainsi que M. F. Jacquemoud de Genève.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEAUVERD, G. (1926). Notes sur la flore du Vuache. *Bull. Soc. Bot. Genève* ser. 2, 18: 307-309.
- BECHERER, A. (1956). Florae vallesiaca Supplementum. *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 81: 556 pp.
- BINZ, A. (1920). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, Schwabe & Cie, Basel, I-XII, 401 pp.
- BINZ, A. (1927). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 2, Schwabe, Basel, 33-422.
- BINZ, A. (1934). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 3, Schwabe, Basel, I-XI, 430 pp.
- BINZ, A. (1940). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 4, Schwabe, Basel, I-XII, 427 pp.
- BINZ, A. (1953). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 7, Schwabe, Basel, I-XX, 440 pp.
- BINZ, A. & A. BECHERER (1957). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 8, Schwabe, Basel, I-XIX, 382 pp.

- BINZ, A. & A. BECHERER (1966). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 12, Schwabe, Basel, I-XXI, 392 pp.
- BINZ, A. & A. BECHERER (1968). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 13, Schwabe, Basel, I-XXVII, 419 pp.
- BINZ, A., A. BECHERER & C. HEITZ (1980). *Schul- und Exkursionsflora der Schweiz*, ed. 17, Schwabe, Basel, [1]-[59], 422 pp.
- BINZ, A. & E. THOMMEN (1941). *Flore de la Suisse*, Rouge & Cie, Lausanne, I-XXXVI, 423 pp.
- BINZ, A. & E. THOMMEN (1953). *Flore de la Suisse*, ed. 2, Rouge & Cie, Lausanne, I-XXXVI, 450 pp, [4].
- BINZ, A., E. THOMMEN & P. VILLARET (1966). *Flore de la Suisse*, ed. 3, Griffon, Neuchâtel, I-XXXIII, 393 pp.
- BINZ, A., E. THOMMEN & P. VILLARET (1976). *Flore de la Suisse*, ed. 4, Griffon, Neuchâtel, I-XXXIII, 398 pp.
- BORDON, J. & F. JACQUEMOUD (1976). Nouvelles observations sur la flore du Mont Vuache (Haute-Savoie). *Saussurea* 7: 53-60.
- BRIQUET, J. (1894). Le Mont Vuache. *Bull. Trav. Soc. Bot. Genève* 7: 24-146.
- BRIQUET, J. (1905). Notes sur quelques Phanérogames rares, intéressantes ou nouvelles du Jura savoisien. *Arch. Fl. Jura.* 60: 161-166.
- BRIQUET, J. (1906a). Notes sur quelques Phanérogames rares, intéressantes ou nouvelles du Jura savoisien. *Arch. Fl. Jura.* 61: 4-7.
- BRIQUET, J. (1906b). Notes sur quelques Phanérogames rares, intéressantes ou nouvelles du Jura savoisien. *Arch. Fl. Jura.* 62: 11-19.
- BRIQUET, J. (1906c). Notes sur quelques Phanérogames rares, intéressantes ou nouvelles du Jura savoisien. *Arch. Fl. Jura.* 63: 27-31.
- BRIQUET, J. (1910). *Prodrome de la Flore de Corse*, Georg, Genève, Bâle, Lyon, I-LVI, 656 pp.
- ÇELEBIOGLU, T. & C. FAVARGER (1984). Recherches Cytotaxonomiques et Cytogéographiques sur *Minuartia* sect. *Sabulina* en Turquie (Caryophyllaceae). *Pl. Syst. Evol.* 144: 241-255.
- ÇELEBIOGLU, T., C. FAVARGER & K.-L. HUYN (1984). Contribution à la micromorphologie de la testa des graines du genre *Minuartia* (Caryophyllaceae). I. Sect. *Minuartia*. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. Ser. 4, Sect. B* 5: 415-435.
- DURAND, Th. & H. PITTIER (1881). Catalogue de la flore vaudoise. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 20 (1): 7-266.
- DURAND, Th. & H. PITTIER (1886). Catalogue de la flore vaudoise. Deuxième partie. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 25 (1): 187-343.
- FAVARGER, C. (1962). Contribution à l'étude cytologique des genres *Minuartia* et *Arenaria*. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 85: 53-81.
- GUINOCHE, M. & R. de VILMORIN (1973). *Flore de France t. 1*, CNRS, Paris, 366 pp, I-XVI.
- HEGI, G. (1911). *Illustrierte Flora von Mittel-Europa* 3, Lehmann, München, p. 398.
- HEGI, G. (1962). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* 3 (2) ed. 2, Parey, Berlin & Hamburg, p. 794-796.
- HESS, H. E., E. LANDOLT & R. HIRZEL (1976). *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*, ed. 2, Birkhäuser, Basel & Stuttgart, 858 pp.
- JACCARD, H. (1895). Catalogue de la flore valaisanne. *Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesamten Naturwiss.* 34: I-LVI, 472 pp.
- LANDOLT, E., H.-P. FUCHS, Ch. HEITZ & R. SUTTER (1982). Bericht über die Gefährdeten und seltenen Gefässpflanzenarten der Schweiz ("rote Liste"). *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 49: 195-218.
- MATTFELD, J. (1922). Geographisch-genetische Untersuchungen über die Gattung *Minuartia* (L.) Hiern. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 15: 228 pp, 5 Karten.
- MCNEILL, J. (1963). Taxonomic studies on the Alsinoideae: I. Generic and infra-generic groups. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburg* 24: 79-203.

- MEUSEL, H., E. JÄGER & E. WEINERT (1965). *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Fischer, Jena, Text, 583 pp, Karten, 258 pp.
- OBERDORFER, E. (1983). *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*, ed. 5, Ulmer, Stuttgart, 1051 pp.
- REUTER, G. F. (1861). *Catalogue des Plantes Vasculaires qui croissent naturellement aux environs de Genève*, ed. 2, Genève, I-XVI, 300 pp.
- ROTHMALER, W., R. SCHUBERT & W. VENT (1976). *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD*, Volk & Wissen, Berlin, 811 pp.
- SCHINZ, H. & R. KELLER (1900). *Flora der Schweiz*, Raustein, Zürich, I-IV, 627 pp.
- SCHINZ, H. & R. KELLER (1905). *Flora der Schweiz*, I. Teil: *Exkursionsflora*, ed. 2, Raustein, Zürich, I-XVI, 586 pp.
- SCHINZ, H. & R. KELLER (1909). *Flora der Schweiz*, I. Teil: *Exkursionsflora*, ed. 3, Raustein, Zürich, I-XXXII, 648 pp.
- SCHINZ, H., R. KELLER & A. THELLUNG (1923). *Flora der Schweiz*, I. Teil: *Exkursionsflora*, ed. 4, Raustein, Zürich, I-XXXVI, 792 pp.
- SCHINZ, H., R. KELLER & E. WILCZEK (1909). *Flore de la Suisse*, I: *Flore d'excursion*, Rouge & Cie, Lausanne, I-XXXIV, 690 pp.
- TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (1964). *Flora Europaea*, University Press, Cambridge, I-XXXIV, 464 pp, 5 maps.
- WEBER, C. (1966). Catalogue dynamique de la flore de Genève. *Boissiera* 12, tirage spécial, 259 pp.
- WELTEN, M. & R. SUTTER (1982). *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Bd 1, Birkhäuser, Basel & Stuttgart, 716 pp.

