

Die europäisch-arktisch-montanen Pflanzen

Autor(en): **Tralau, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **72 (1962)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-50854>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die europäisch-arktisch-montanen Pflanzen

Von Hans Tralau

Naturhistoriska Riksmuseets paleobotaniska avdelning, Stockholm 50

Eingegangen am 18. Juli 1962

Inhalt

Einleitung	202
<i>Chamorchis alpina</i> (L.) Rich.	203
<i>Nigritella nigra</i> (L.) Rechb. f.	204
<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	206
<i>Saxifraga Cotyledon</i> L.	209
<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill.	212
<i>Gentiana purpurea</i> L.	216
<i>Myosotis silvatica</i> (Ehrh.) Hoffm. ssp. <i>frigida</i> Vestergren	218
<i>Campanula barbata</i> L.	220
<i>Mulgedium alpinum</i> Less.	221
Die <i>Hieracium</i> -Gruppen <i>Nigrescentia</i> Elfstr., <i>Semidovrensia</i> Elfstr. und <i>Dovrensia</i> Elfstr.	225
<i>Hieracium</i> -Gruppe <i>Nigrescentia</i> Elfstr.	227
<i>Hieracium</i> -Gruppe <i>Semidovrensia</i> Elfstr.	229
<i>Hieracium</i> -Gruppe <i>Dovrensia</i> Elfstr.	230
Literaturverzeichnis	231

Einleitung

Die vorliegende Schrift wurde im Februar 1957 von Professor Eric Hultén, damals Direktor der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm, angeregt und in vieler Weise unterstützt, wofür ich nun meinen herzlichen Dank aussprechen will.

Für sehr wertvolle Hilfe danke ich auch Dozent Dr. Bengt Pettersson vom Pflanzenbiologischen Institut in Uppsala.

Für Korrektur, Lokalangaben usw. danke ich den Herren Professor Bertsch, Ravensburg (Westdeutschland); Dr. Beug, Göttingen (Westdeutschland); Professor Gams, Innsbruck (Österreich); Dozent Dr. Kornas, Kraków (Polen); Dr. Mayer, Ljubljana (Jugoslawien); Professor Merxmüller, München (Westdeutschland); Professor Sleumer, Leiden

(Niederlande); Professor Widder, Graz (Österreich), und Dr. Zólyomi, Budapest (Ungarn).

Bei der Herstellung der Karten wurden außerdem die Herbarien von Stockholm, Uppsala, Lund, Oslo, Kopenhagen, Wien, Kraków und München benutzt.

Die theoretischen Hintergründe für die Verbreitungstypen der hier dargestellten Pflanzen wurden früher diskutiert (Tralau, 1961).

Stockholm, den 12. Juli 1962

1. *Chamorchis alpina* (L.) Rich.



(Karte 1)

Die Art zeigt geringe Variabilität. Das Längenverhältnis der Blätter zum Blütenstengel sowie Größe und Farbe der Blüten sind variabel. Außerdem ist das Labellum der Individuen der skandinavischen Population oft stärker gebuchtet als bei den mitteleuropäischen Pflanzen.

Chamorchis alpina ist der Wuchsform nach eine Staude mit einem Rhizom, das bis zu 5 cm tief im Boden liegen kann und 2–3 cm lang ist.

Die Wurzeln sind bis zu 4 cm lang, und die periodische Achse hat eine Länge von 5–10 cm. Die Befruchtung ist entomophil, und die Verbreitung geschieht anemochor.

Die Art ist im ganzen Verbreitungsgebiet an Kalk gebunden. Meistens ist sie in Dryas-Heiden¹, auf Windblößen der unteren und mittleren alpinen Region Skandinaviens zu finden.

Oberdorfer (1949, S. 102) bezeichnet die Pflanzengesellschaft, in der *Chamorchis alpina* im Allgäu auftritt, als *Caricetum firmae*. Nach Angaben von Professor Gams ist die Art in den Alpen am häufigsten in Dryadeto-Firmeta, seltener auch in Elyneta.

In den Bergen des südlichen Norwegens ist die Art bis in eine Höhe von 1300 m und im Sarek-Gebiet (Gjaerevoll und Jørgensen, 1952, S. 50) bis zu 1170 m ü. M. zu finden. In den Alpen steigt *Chamorchis alpina* von 1500–2000 m (Fenaroli, 1955).

Die Verbreitung ist europäisch-arktisch-montan. In Skandinavien ist die Art schwach bizentrisch und erinnert in ihrem Verbreitungstyp an *Ranunculus nivalis* und *Minuartia biflora*.

In Südosteuropa sind zwei von der Hauptverbreitung disjunkte Vorkommen in der Hohen Tatra, den Liptauer und Belaer Kalkalpen (Szafer, Kulczynski et al., 1953; Dostal, 1950; Pax, 1898–1908) und in den Transsilvanischen Alpen bekannt (Kanitz, 1881).

Chamorchis alpina ist sicherlich zu dem Teil der skandinavischen Bergflora zu rechnen, der die letzte Eiszeit im Norden überdauert hat.

Verbreitungsangaben: Skandinavien: Hultén, 1950.

Mitteleuropa: Fournier, 1946; Schinz und Keller, 1923; Fritsch, 1922; Oberdorfer, 1949; Vollmann, 1914; Fenaroli, 1955; Hayek, 1956; Szafer, Kulczynski et al., 1953; Dostal, 1950; Pax, 1898–1908; Kanitz, 1881.

Verbreitungskarten: Skandinavien: Lange, 1938, S. 231, Fig. 6 (Jämtland); Hultén, 1950, Nr. 529 (Gesamtareal); Selander, 1950, Nr. 182 (Lule Lappmark); Benum, 1952, Nr. 79 (Troms fylke).

2. *Nigritella nigra* (L.) Rchb. f.

Die Variabilität dieser Art ist gering, wenn man von den vielen Farbvarianten absieht, die im ganzen Verbreitungsgebiet vorkommen (vgl. Hegi, 2. Aufl., Bd. 2, S. 484). Ein bedeutender Unterschied scheint aber zwischen der skandinavischen und den mitteleuropäischen Populationen zu bestehen. Afzelius (1928 und 1932) hat nämlich nachweisen können

¹ Genaue pflanzensoziologische Beschreibungen finden sich bei einer Reihe skandinavischer Autoren. Hingewiesen sei u.a. auf Fries, 1913.



(Karte 2)

daß wenigstens die jämtländische Population apogam ist, während die mitteleuropäischen dagegen normal sexuelle Fortpflanzung zu zeigen scheinen.

Die Chromosomenzahlen werden für mitteleuropäische Exempare mit $n = 19$ (Chiarugi, 1929) und $n = 20$ (Heusser, 1938) angegeben. Die jämtländischen hingegen haben nach Afzelius (1943) $n = 32$, was schon vom gleichen Verfasser 1932 festgestellt worden war.

Nigritella nigra ist der Wuchsform nach eine Staude mit einem Rhizom, das meistens über 3 cm lang ist und bis zu 10 cm tief im Boden liegen kann. Die Befruchtung ist bei den normal sexuellen Individuen entomophil, und die Verbreitung geschieht anemochor.

Das Vorkommen der Art ist im ganzen Verbreitungsgebiet an Kalk gebunden. In Mitteleuropa kommt sie häufig in Nardusbeständen und zusammen mit *Coeloglossum viride*, *Leucorchis albida*, *Potentilla aurea*, *Anthyllis vulneraria*, *Carex atrata*, *Agrostis alpina*, *Botrychium Lunaria* usw. vor (vgl. Hegi, op.cit., S. 485). In Skandinavien ist die Art mit *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca ovina*, *Agrostis borealis*, *Agrostis tenuis*, *Erigeron borealis*, *Achillea millefolium*, *Gymnadenia albida*, *Chamorchis alpina* usw. vergesellschaftet (vgl. hierzu Holmboe, 1936, S. 204).

Nigritella nigra steigt in Südnorwegen bis 980 m (Hultén, 1950, S. 134), nach Gjaerevoll und Jørgensen (1952, S. 52) bis zu 1270 m in Trollheimen, in den Alpen sogar bis zu 2780 m ü.M. (vgl. Hegi, op.cit., S. 484).

Die Verbreitung kann als europäisch-arktisch-montan angesehen werden. Hultén (op.cit., S. 54) stellt sie jedoch zu den europäisch-montanen Pflanzen. In Skandinavien ist *Nigritella nigra* bizentrisch verbreitet. Die Areale sind jedoch durch das einzige Vorkommen der Art in Nordreisa, das erst im Jahre 1934 von Y. Mejland entdeckt wurde, stark disproportioniert. Diesen Verbreitungstyp finden wir im Prinzip in Skandinavien bei *Ranunculus platanifolius* wieder.

In Mittel- und Südeuropa ist die Pflanze im Gebiet der Alpen, der Pyrenäen, des Juras, der Auvergne, des Apennins, der Karpaten und im Balkan verbreitet. Hegi (op.cit., S. 484) gibt die Art für Finnland an, wo sie jedoch nicht vorkommt. Die griechischen Vorkommen werden hingegen verneint. In den Bergen Griechenlands kommt die Pflanze aber tatsächlich vor (vgl. Halácsy, 1901). Das Vorkommen im Schwarzwald wird als wahrscheinlich nicht ursprünglich angesehen (vgl. Oberdorfer, 1949, und Walter, 1954).

Eine Eiszeitüberdauerung für diese Art in Skandinavien wurde von Nordhagen (1935, S. 115, 125), Nannfeldt (1935, S. 68, 93) und Holmboe (1936, S. 202 ff.) angenommen. Die Darlegung der Gründe für eine solche Annahme findet man bei Holmboe (op.cit.).

Verbreitungsangaben: Skandinavien: Holmboe, 1936, S. 206 ff.

Mittel- und Südeuropa: Willkomm und Lange, 1870; Bubani, 1897–1901; Colmeiro, 1885–1889; Fournier, 1946; Chassagne, 1956–1957; Schinz und Keller, 1923; Jessen, 1879; Vollmann, 1914; von Hayek, 1956; Baroni, 1932; Fenaroli, 1955; Fritsch, 1922; Mayer, 1952; Oberdorfer, 1949; Javorka, 1924–1925; Szafer, Kulczynski und Pawlowski, 1953; Dostal, 1950; Simonkai, 1886; Stojanoff und Stefanoff, 1933; Halácsy, 1901.

Verbreitungskarten: Skandinavien: Holmboe, 1936, Ber. Schweiz. Bot. Ges., Bd. 46, Fig. 1; auch in Nannfeldt, 1947, Kgl. Vetensk. Akad. Årsbok, Fig. 13; Hultén, 1950, Karte 531; Lange, 1938, Act. Bot. Fenn. 21, S. 195, Nr. 53 (Jämtland); Benum, 1952, Nr. 85 (Troms fylke).

3. *Ranunculus platanifolius* L.

Der europäisch-arktisch-montane *Ranunculus platanifolius* ist in der Literatur häufig mit dem alpinen *Ranunculus aconitifolius* verwechselt worden. Linné hat jedoch beide Arten getrennt beschrieben. Er beschrieb *Ranunculus aconitifolius* in seiner «Species plantarum» (ed. I, S. 551, und ed. II, S. 776) und sagt: «*Ranunculus foliis omnibus quinatis*



(Karte 3)

lanceolatis incisoserratis... Ranunculus montanus, aconitifolio, albus, flore majore.» Weiterhin nennt er zwei nicht näher bezeichnete Varietäten β und γ , von denen γ durch gefüllte Blütenformen von der Hauptart abweicht. Erst später gibt Linné in der «Mantissa» (L. S. 79) eine Diagnose für *Ranunculus platanifolius*. Er schreibt: «*Ranunculus foliis palmatis laevibus insisis, caule erecto, bracteis linearibus, folio non composita, verum palmata, minus crassa, magis incissa, flores majores.*»

Ebenso sind in Lobels «Icones» (S. 668) beide Arten abgebildet und gut unterschieden.

Reichenbach hat hingegen in seinen «Icones Florae germ. et helv.» die beiden Arten sehr gut abgebildet und benannt, im Text (III, S. 10) jedoch die Bezeichnungen umgeworfen und somit die Pflanzen verwechselt.

Skandinavische Autoren, wie Hartman (1854, S. 96), Tengwall (1913, S. 263) u.a.m., fassen beide Namen als Synonyme auf. Das ist jedoch nicht verwunderlich, da Linné noch in seiner «Species plantarum» *Ranunculus aconitifolius* auch für Skandinavien aufgibt. Eine Reihe kontinentaleuropäischer Autoren schließt sich der hier dargestellten Auffassung an. So zum Beispiel Bertoloni (Flora Italica V, S. 517), Neil-

reich (Flora von Niederösterreich, S. 685), Velenovsky (Flora Bulgarica, S. 6), von Degen (Flora Velebitica, S. 140), Celakovsky (Flora von Böhmen, S. 143) und nicht zuletzt Jessen (Deutsche Excursionsflora, S. 430).

Eine nicht unbedeutende Anzahl anderer Autoren wiederum sieht in *Ranunculus platanifolius* die «üppigere Form», die Unterart des *Ranunculus aconitifolius*. Diese Auffassung wird auch in Hegi (III, S. 576) dargestellt.

Die Anschauung der meisten skandinavischen Autoren, gegründet auf den Linnéschen Diagnosen, ist die, daß beide Arten als getrennt, wenn auch als nahe verwandt angesehen werden sollen. Um einige Beispiele zu nennen: Blytt (1906, S. 344), M. Fries (1949, S. 11), Gjaerevoll und Jørgensen (1952, S. 76) und Langlét (1927) kommen, besonders auf Grund von Chromosomenuntersuchungen, ebenfalls zu gleichem Resultat. Aber nicht nur skandinavische Autoren sind der Meinung, man müsse hier zwei selbständige systematische Einheiten sehen; eine Menge europäischer Verfasser schließt sich dieser Auffassung an. So zum Beispiel: Grenier und Gordon (Flore de France, I, S. 27), Kerner (Österr. Bot. Zeitschr., 1867, S. 215), Gremlí (Excursionsflora für die Schweiz, 3. Aufl., S. 56), Dalla Torre (Anleitung zu wissenschaftlicher Beobachtung auf Alpenreisen, II, S. 167, Wien, Alpenverein 1882), Prantl (Englers Bot. Jahrb. IX, S. 267), Briquet (Revue générale de botanique, V, S. 371) u.a.m.

Die Variabilität der Art ist gering und betrifft nur die Form und Größe der Blätter. In Mitteleuropa scheinen jedoch Hybridformen zwischen *Ranunculus platanifolius* und *Ranunculus aconitifolius* vorzukommen.

Die Art ist ihrer Wuchsform nach eine Staude, deren unterirdischer Teil, ein 4–12 cm langes Rhizom, beliebig im Erdboden liegt. Der Sproß hat eine Länge von 0,3–1,00 m. Die Vermehrung geschieht sexuell, und die Befruchtung ist entomophil.

Die Verbreitung kann durch die Pflanze selbst nur in geringem Maße bewerkstelligt werden. Die Samen haben keinerlei Verbreitungshilfsmittel. Anemochorie ist hier anscheinend die gewöhnlichste Verbreitungsweise. Jedoch kann man wohl auch endozoochore, kaum aber dagegen epizoochore Samenverbreitung als möglich ansehen. Holmboe (1900, S. 313) hat nämlich keimfähige Samen, allerdings von anderen *Ranunculus*-Arten, in den Verdauungsorganen des Moorhuhns und Heintze (1917, S. 231 ff.) solche in den Magen von Krähen gefunden.

In Skandinavien findet sich die Art auf feuchten, eutrophen Lehm-, Ton-, Humus-, Mull- oder Steinverwitterungsböden im kräuterreichen, submontanen *Picea*- oder *Betula*-Wald. Häufige Begleitarten sind *Aconitum septentrionale*, *Mulgedium alpinum*, *Geranium silvaticum*, *Trollius europaeus* u.a.m. Die pflanzensoziologischen Verhältnisse der Art in Skandinavien wurden von Nordhagen (1943) in seiner Monographie über Sikilsdalen sowie von Fries (1949) eingehend dargestellt.

In den Gebirgen Mitteleuropas kommt die Art ebenfalls in *Betula*-, *Alnus viridis*- und Coniferen-Wäldern zusammen mit *Rumex arifolius*, *Geranium silvaticum*, *Stellaria nemorum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Senecio Fuchsii*, *Mulgedium alpinum* und andern (nach Hegi, op.cit.) vor. Nur an einer Stelle ist *Ranunculus platanifolius* im *Fagus*-Wald zu finden, nämlich im südwestfälischen Bergland in Deutschland (Budde und Brockhaus, 1954, S. 245). Der häufigste Begleiter der Art in den Alpen ist *Adenostyles alliariae*.

In Schweden steigt die Art bis zu 1050 m ü.M. (Kilander, 1955) und in Zentraleuropa bis zu 2600 m ü.M. (Fenaroli, 1955).

Ranunculus platanifolius gehört wahrscheinlich zu den Arten, die wenigstens die letzte Vereisung in Skandinavien überlebt haben.

Die Art wurde in «altdiluvialen» Ablagerungen bei Przemysl in Polen gefunden (Kulczynski, 1932). Nach Srodon (1960) sind diese Ablagerungen doch dem Würm II/III und teilweise dem Spätglazial unterzuordnen.

Die Verbreitung ist europäisch-arktisch-montan.

Von einer Reihe disjunkter Vorkommen fallen besonders das auf Söröya in Finnmarken, in Mitteldeutschland und Belgien, auf Korsika und dem Balkan auf.

Verbreitungsangaben: Skandinavien: Lund, 1846; Norman, 1894–1901; Blytt, 1906; Dahl, 1934; Fries, 1949; Gjaerevoll und Jørgensen, 1952. Mittel- und Südeuropa: Fritsch, 1922; Schinz und Keller, 1923; Wünsche, 1896; Vollmann, 1914; Bertsch und Bertsch, 1933; Goffart, 1945; Budde und Brockhaus, op.cit.; Reinicke, 1886; Wünsche, 1919; Oberdorfer, 1949; Fournier, 1946; Willkomm und Lange, 1880; Baroni, 1932; Fenaroli, 1955; Briquet, 1910; Schube, 1903; Dostal, 1950; Szafer, Kulczynski und Pawlowski, 1953; Pawlowski, 1956; Kornas, 1957; Redl, 1942; von Soó, 1937; Horvat, 1942; von Soó und Mathe, 1938; Javorka, 1924–1925; Popov, 1949 (hier zitiert unter *Ranunculus aconitifolius*, der aber in diesem Gebiet nicht vorkommt); von Degen, 1936–1938; Stojanoff und Stefanoff, 1933; von Hayek und Markgraf, 1924–1933; Diapoulis, 1948–1949; von Halácsy, 1901.

Verbreitungskarten: Tralau, 1958, Beiträge z.Biol.d.Pflanzen, I (Gesamtareal). Skandinavien: M.Fries, 1949, Pl. 3 (Gesamtareal); Fig.15, S. 46 (Norwegen); T.Lange, 1938, Acta Bot.Fenn. Nr. 66 (Jämtland); Hultén, 1950, Nr. 822 (Gesamtareal). Mitteleuropa: Budde und Brockhaus, 1954, Decheniana, Abb. 30a (sw. Westfäler Bergland).

4. *Saxifraga Cotyledon* L.

Linné beschrieb *Saxifraga Cotyledon* in seinen «Species Plantarum» (1.ed., 1753, S. 398), die häufig mit *Saxifraga Aizoon* Jacq. (Flora Austriaca, V, 1778, S. 18) und mit *Saxifraga Hostii* Tausch. (Syll.pl.nov. II, 1828, S. 240) verwechselt wurde. Nach dem System Englers und Irm-



(Karte 4)

schers (1916, S. 519) gehört *Saxifraga Cotyledon* in der Sektion *Euaizoonia* unter Paragraph *Cotyledoniae* und die beiden anderen Arten in die gleiche Sektion unter Paragraph *Paraizoonia*.

Die Variabilität der Art ist gering. Engler und Irmscher (op.cit., S. 519 und 521) führen u.a. f. *pyramidalis* Lap. und f. *pauciflora* (Ser.) Koch an, die sich durch abweichende Gestalt des Blütenstandes auszeichnen. Die f. *purpurata* ist eine rötliche Farbvariante, die im ganzen Verbreitungsgebiet vorkommt. Die isländische Population wird von Löve (1945, S. 169) mit var. *multicaulis* bezeichnet. Die Populationen der Alpen und Pyrenäen zeigen nur geringe Differenzen, die keine Speziessonderungen rechtfertigen. Bastarde mit nahe verwandten Arten kommen vor. Das sogenannte *Saxifraga-Blyttii*-Problem (Faegri, Sv. bot. tidskr., 1955, S. 44 ff.) weist in diese Richtung. Jedoch ist diese Problemstellung experimentell noch nicht aufgeklärt.

Saxifraga Cotyledon ist eine Rosettenstaude mit einer bis zu 30 cm langen Dauerachse, die als Pfahlwurzel senkrecht im Boden verankert ist und extensive Wurzelbildung zeigt. Die periodische Achse wird bis 60 cm hoch. Die immergrünen Assimilationsorgane sind mesomorph. Die Vermehrung geschieht sowohl sexuell als auch vegetativ. Entomophil ist das

Befruchtungsprinzip, doch scheint auch gelegentlich Autogamie vorzukommen. Vorzugsweise sind es kurzrüsselige Insekten, die den Pollen übertragen. Durch frühe Blütezeit passen sich besonders die arktischen und hochalpinen Vertreter der Gattung aus der Sektion Euaizoon, in die *Saxifraga Cotyledon* gehört, als grüne Überwinterer gut an die nivalen und polaren Klimaverhältnisse an. Die Samenverbreitung erfolgt anemochor und zoochor. Die vegetative Vermehrung geschieht durch Stolonen mit endständigen Blattrosetten. Die Art bevorzugt einen schwach sauren bis sauren Boden und ist in den Spaltenassoziationen der Alpen u.a. mit *Androsace imbricata*, *Festuca ovina*, *Primula hirsuta* und *Draba dubia* vergesellschaftet (vgl. Hegi IV/2, 593 ff.). Nach Nordhagen (1943, S. 573) wächst die Pflanze wahrscheinlich in Norwegen auch an Standorten mit kalkhaltigem Wasser.

In Südnorwegen steigt die Art bis zu 1300 m, in Nordnorwegen bis zu 300 m und in den Alpen bis zu 2600 m ü.M.

Während die skandinavische Halbinsel von *Saxifraga granulata*, *Saxifraga hirculus* und *Saxifraga tridactylites* ohne Zweifel postglazial besiedelt wurde, kann man vielleicht *Saxifraga Cotyledon* zu den Eiszeitüberdauerern rechnen.

Die Verbreitung von *Saxifraga Cotyledon* ist europäisch-arktisch-montan. Außer den vier disjunkten Vorkommen mit weiterer Verbreitung sind zwei völlig isolierte Vorkommen aus Transsilvanien bekannt. Im Herbarium der Universität Wien finden sich zwei Exemplare mit der Aufschrift: «Rodnaer Alpen leg. Schur» und «In alpibus Transsilv. raro, auf Glimmerschiefer e.g. Rodna». Das Herbarium des Budapester Botanischen Museums enthält ein Exemplar mit der Ortsangabe «Mehadia». Außer bei Simonkai (1886, S. 242), der die Art für Transsilvanien angibt, wird *Saxifraga Cotyledon* für dieses Gebiet in der Literatur nicht angegeben. Das Vorkommen in Transsilvanien dürfte wohl als spontan anzusehen sein. Auch nach Prof. Gams, Innsbruck (Österreich), dürfte das Vorkommen ursprünglich sein. Nach Colmeiro (1885–1889) soll die Art in ganz Nordspanien vorkommen, was jedoch nicht belegt werden konnte.

Verbreitungsangaben: Skandinavien: Blytt, 1906; Nordhagen, 1940. Island: Grönlund, 1881; Löve, 1945. Mitteleuropa: Wünsche, 1896; Fritsch, 1922; Baroni, 1932; Fournier, 1946; Fenaroli, 1955; Dalla Torre-Sarnthein, 1909; Gautier, 1897; Cadevall, 1915–1936.

Verbreitungskarten: Holmboe, 1936; N. Vid.-Akad. Oslo, I. Mat.-Nat. Kl. Nr. 9, S. 31; Nannfeldt, 1947, Fig. 2; Hultén, 1950, Nr. 960 (Gesamtareale); Lange, 1938, Nr. 71 (Jämtland); Selander, 1950, Nr. 291 (Lule Lappmark); Benum, 1952, Nr. 327 (Troms fylke); Gröntved, 1942, S. 263, Fig. 107 (Island); Hadač, 1948, Soc. Bot. Cechosl. IX, 1, S. 23, Nr. 3 (Island).

5. *Epilobium alsinifolium* Vill.



(Karte 5)

Diese Art hat vor und nach ihrer Beschreibung durch Villars (1779, 45) eine reiche Synonymie aufzuweisen. So versieht zum Beispiel Ray (1670, 194) die Pflanze mit dem stattlichen Namen: *Lysimachia siliquosa glabra minor latifolia nostras*. Er fand die Pflanze in den englischen Cheviot Mountains und war der erste, der sie klar von anderen nahe- stehenden Arten der Gattung unterschied. Tournefort (1700, 303) nennt sie *Chamaenerion Alpinum fol. splendentibus denticulatis* und *Chamaenerion Origani folio*. Dieser Name wurde von Lamarck (1786) in seinem *Epilobium Origanifolium* teilweise wieder aufgegriffen und wird noch heute besonders von Botanikern im südlichen Europa und in an- grenzenden Gebieten verwendet. Der Lamarcksche Name würde wegen der eindeutigeren Bezeichnung der Blattform überdies besser auf die Pflanze passen; doch die Namenspriorität liegt bei Villars' Bezeichnung².

² Dr. H.-J. Beug, Göttingen (Deutschland), machte folgende freundliche Angabe: Im Herbar von Albrecht von Haller befindet sich auch *Epilobium alsinifolium*. Haller stellt eine «Art» auf nach seiner Nomenklatur: «*Epilobium foliis glabris ovatis*» = *Epilobium nutans* + *Epilobium anagalidifolium* + *Epilobium alsinifolium* nach unseren heutigen Begriffen. Interessant ist jedoch, wie Zoller gefunden hat, daß unter *Epilobium foliis...* ein Exemplar liegt, das von Haller handschriftlich mit «*Epilobium alsinifolium*» bezeichnet ist und das in der Tat *Epilobium alsinifolium* Vill. ist!

Selbst in Skandinavien hat sich der Villarssche Name erst später durchgesetzt. So bezeichnet zum Beispiel Wahlenberg (1812) die Art als *Epilobium alpinum* var. *fontanum*, 1831 als *Epilobium alpinum* var. *majus*, Hartman (1838) als *Epilobium alpinum* var. *alsinifolium* und Fries (1839) als *Epilobium origanifolium* var. *majus*.

Eine interessante Frage wäre noch zu klären, ob nämlich Linné *Epilobium alsinifolium* gekannt hat. Im Linnéschen Herbarium findet sich die Art nicht. Immerhin muß sie ihm aber doch wegen ihrer Verbreitung in Skandinavien bekannt gewesen sein, und es hat den Anschein, daß er sie zu *Epilobium alpinum* rechnete. Zwar glauben Lindblom (1838), E. Fries (1839, 20) und Andersson (1844, 154), Linné habe die Art unter *Epilobium montanum* gestellt, doch scheint die oben genannte, heute allgemein anerkannte Ansicht richtig zu sein. Denn Linnés Angaben sind eindeutig, da er (Linnaeus, 1753, 348) unter *Epilobium alpinum* als Synonym jenes «*Chamaenerion alpinum, alsines foliis*, Scheuch. alp. 132. 332» nennt, das nach Haussknecht (1884, 165) als Synonym von *Epilobium alsinifolium* aufzufassen ist.

Epilobium alsinifolium soll sich in zwei, wie sich jedoch zeigen wird, geographisch nicht trennbare Varietäten teilen lassen. Diese wahrscheinlich standortsbedingten Varietäten sind von Haussknecht in dieser Form nicht unterschieden worden; ihre Merkmale sind praktisch kaum verwendbar. Als *Epilobium alsinifolium* var. *Villarsii* (Lévl.) Thell. sollen nach Rubner und Beger in Hegi (1925) die Individuen subalpiner Standorte bezeichnet werden. Unter diese sind f. *angustifolium* Hausskn., f. *brevifolium* Hausskn. und f. *umbrosum* Hausskn. (= *Epilobium alatum* Hegetschw.) zu vereinigen. Die f. *angustifolium* ist eine Form trockener Böden. *Epilobium alsinifolium* f. *umbrosum* ist eine Pflanze schattiger und kaltfeuchter Orte in meistens subalpinen Regionen. Das gleiche gilt für die f. *brevifolium*. Diese Form zeigt im Habitus, besonders in den subarktischen Populationen der Art, eine auffallende Ähnlichkeit mit *Epilobium Hornemannii*. Unter die bei Hegi als var. *alsinifolium* (Lévl.) Thell. bezeichnete Sippe scheint Haussknechts f. *nivale*, die stark an *Epilobium anagellidifolium* erinnert und leicht mit diesem verwechselt wird, zu fallen. Diese wenigblütige Form ist meist, wie auch Rubner und Beger in Hegi (1925) schreiben, in nivalen Regionen vertreten. Die f. *simplex* Hausskn. ist als einjährige Samenpflanze trockener Standorte eine Form der Art. *Epilobium alsinifolium* f. *ramosum* Hausskn. ist eine Form nasser Standorte mit frischem Wasser. Weiterhin verzeichnet Haussknecht noch die f. *latifolium* und f. *alternifolium*.

Zu dieser genetisch bedingten Variationsskala von Formen kommt die der Hybriden und die Veränderlichkeit des einzelnen Individuums während der Ontogenese (vgl. Tralau, 1959).

Eine interessante Beobachtung kann jedoch beim Vergleich skandinavischer und alpiner Exemplare gemacht werden: Im Herbst schwellen die sonst recht dünnen Stolonen der alpinen Exemplare an, was, wie mir Professor Widder, Graz, mitteilte, ganz generell der Fall ist. Ein solches Verhalten läßt sich in Skandinavien nicht beobachten.

Epilobium alsinifolium ist eine Staude mit einer Dauerachse, die ausgedehnte Wurzelbildung zeigt. Die periodische Achse erreicht eine Höhe von 10–25 cm. Die sommergrünen Assimilationsorgane sind mesomorph. Die Vermehrung geschieht sowohl sexuell als auch vegetativ. Nachgewiesen ist Entomophilie und Autogamie. Die Bestäubung wird durch Schwebfalter und Fliegen vermittelt. Die Samen werden anemochor und durch Samenhaare sehr wirksam verbreitet. Die vegetative Vermehrung geschieht durch die für *Epilobium alsinifolium* sehr charakteristischen Stolonen, die besonders nach der Blütezeit bis zu 20 cm lang werden können. Die Pflanze ist mesophot.

Epilobium alsinifolium findet sich an Quellen, Wasserläufen mit kaltem frischem Wasser und bisweilen sogar in Schnee gruben und feuchtem Kieselgrund; sie bevorzugt Böden mit niedrigem pH-Wert.

Das Verbreitungsbild des *Epilobium alsinifolium* in Schweden erinnert in großen Zügen an das von *Mulgedium alpinum*. Das Areal des *Epilobium alsinifolium* unterscheidet sich von diesem nur durch die um ungefähr 100 km weiter nördlich gelegene Südgrenze. Für *Epilobium alsinifolium* kann man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß die Pflanzen für ihr Gedeihen im schwedischen Tiefland eine mindestens 140 Tage lang andauernde Schneedecke und eine Länge der Vegetationsperiode benötigen, die 170 Tage nicht übersteigt, wobei die Tage gerechnet sind, an denen die Tagesmitteltemperatur $+3^{\circ}\text{C}$ und mehr beträgt. Ebenso beachtenswert ist das Zusammenfallen der absoluten Nordgrenze für *Corylus avellana* mit der Südgrenze für *Epilobium alsinifolium* in Schweden. *Corylus avellana* dringt als wärmefordernder Strauch nicht in die Regionen des kälte- und vor allem feuchtigkeitsbedürftigen *Epilobium alsinifolium* vor. Gerade der Faktor Feuchtigkeit, und das muß betont werden, spielt in der Verbreitung dieser Art und anderer eine ausschlaggebende Rolle. Die Notwendigkeit der während 140 Tagen bestehenden Schneedecke, das heißt die Länge der Nichtvegetationsperiode, ist ja nur gewissermaßen ein negativer Charakterzug der borealen Vegetation. Die tiefen Wintertemperaturen spielen für die Art keine Rolle. Hauptsache bleibt, daß die Feuchtigkeit des Standortes während der kurzen Vegetationsperiode hochgehalten wird. Dies wird im schwedischen Flachland durch eine weit in den Frühling hinein bestehende Schneedecke gewährleistet, die bei der verhältnismäßig kurzen Vegetationsperiode den Grundstock für eine gesicherte Wasserversorgung der feuchtigkeitsliebenden arktisch-montanen Pflanzenwelt legt. In einem

nicht geringen Teil des fennoskandischen Verbreitungsgebietes von *Epilobium alsinifolium* und anderer arktisch-montaner Pflanzen, wie zum Beispiel *Mulgedium alpinum*, ist die Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode ungemein gering und übersteigt teilweise nicht 100 bis 150 mm. Das Weiterbestehen der Schneedecke bis weit in den Frühling hinein ist hier also von ganz besonderer Bedeutung.

Im Westen, in England und Schottland, und besonders aber auf Island werden die außermontanen Populationen des *Epilobium alsinifolium* im Gegensatz zu den schwedischen durch das stark feuchtigkeitsbetonte atlantische Klima in ihrer Verbreitung begünstigt. Die verhältnismäßig warmen Winter in England beeinflussen oder – vielleicht richtiger – hindern die Verbreitung von *Epilobium alsinifolium* also nicht; wahrscheinlich geben also nicht so sehr thermische Faktoren, sondern vielmehr die Humidität des Bodens dem Bild des Verbreitungsgebietes der Art sein Gepräge.

Die Art steigt in Jämtland bis zu 800 m ü.M. (Kilander, 1955), in Hardangervidda bis 1000 m, in Troms fylke bis zu 890 m, in den Alpen bis 1800 m ü.M. und hat die tiefsten Vorkommen in Hardangervidda bei 100 m und in den Alpen bei 600 m ü.M.

Epilobium alsinifolium gehört sicherlich zu der Flora, die während der Würmvereisung an der skandinavischen Westküste lebte.

Die Verbreitung der Art ist europäisch-arktisch-montan. Zu *Epilobium alsinifolium* gehören also nicht die Sippen, die in Asien als *Epilobium «organifolium»* (Blatter, 1927/28; Buhse, 1899; Boissier, 1872; Tchichatcheff, 1860) oder *Epilobium «organifolium var. pubescens»* (Schmidt, 1869), in Amerika als *Epilobium «Organifolium»* (Upham, 1883) oder *Epilobium «alpinum var. majus»* (Gray, 1848, 177) bezeichnet worden sind.

Im Herbarium der Universität Kopenhagen liegen von Gröntved auf Grönland (Disko) gesammelte Exemplare, die von G. selbst als *Epilobium alsinifolium* bezeichnet wurden. Eine dieser Pflanzen unterscheidet sich deutlich von den übrigen und könnte ein *Epilobium lactiflorum* sein, wenn nicht die Blüten hellrosa wären. Als Samenpflanze des *Epilobium alsinifolium* ist das Exemplar auch kaum anzusprechen, da es vielstengelig ist. Die anderen Pflanzen zeigen einen typischen *Epilobium alsinifolium*-Habitus, doch fehlen bei allen reife Samen, die für eine definitive Bestimmung notwendig wären. Um welche Art es sich also bei den Gröntvedschen Exemplaren handelt, ist somit nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Die Frage nach dem Vorkommen des *Epilobium alsinifolium* auf Grönland muß noch offenbleiben.

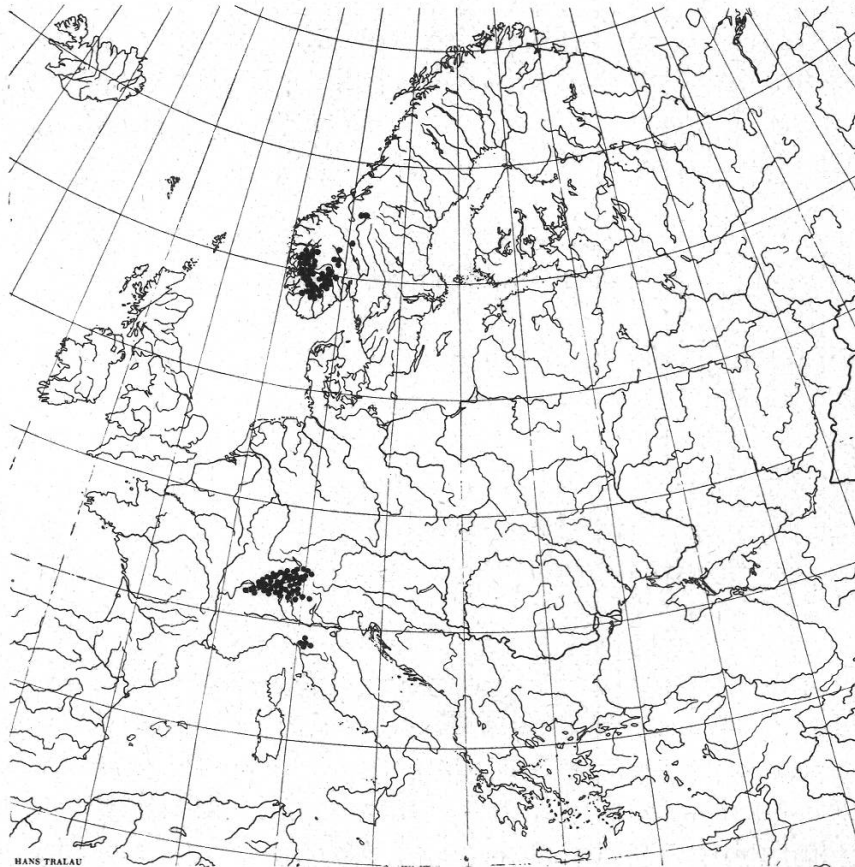
Verbreitungsangaben: Nordeuropa: Nordhagen, 1940; Govorushin, 1937; Andrejev, 1932; Perfiljev, 1934–1936; Ostenfeld und Grøntved, 1934; Rasmussen, 1952; Druce, 1932.

Mittel- und Südeuropa: Baroni, 1932; Fenaroli, 1955; Burnat, 1899; Schinz und Keller, 1923; Fournier, 1946; Dalla Torre-Sarnthein, 1909; Vollmann, 1914; Fritsch, 1922; Oberdorfer, 1949; Janchen, 1957; Colmeiro, 1885–1889; Gautier, 1897; Cadevall, 1915–1936; Bertsch, 1949; Wünsche, 1919; Fiek, 1881; Schube, 1903; Tannich, 1928; Simonkai, 1886; Pax, 1898; Javorka, 1924; Pawlowski, 1928 und 1956; Popov, 1949; Dostal, 1950; Szafer et al., 1953; Kornas, 1955 und 1957; Stojanoff und Stefanoff, 1933; von Halacsy, 1901; Diapoulis, 1948/49; von Hayek und Markgraf, 1926 (1924–1933).

Verbreitungskarten: Tralau, 1959, Abb. 3 (Gesamtareal); Selander, 1950, Nr. 356 (Lule Lappmark); Benum, 1952, Nr. 398 (Troms fylke).

Mitteleuropa: Kornas, 1955, Nr. 95 (Grocow, Karpaten).

6. *Gentiana purpurea* L.



(Karte 6)

Die Art zeigt eine leichte Variabilität. Sowohl in Norwegen als auch in der Schweiz kommt die gelbkronige var. *flavida* Gremler vor. Eine zwergwüchsige Form, var. *nana* Grisebach, mit elliptischen Laubblättern ist nur aus den Alpen bekannt. Die f. *Asinii* Briquet mit gelbem ungetüpfeltem

Kelch wurde in den Savoyer Alpen gefunden. Hegi (V/I, S. 1896) zitiert die offenbar durch einen Irrtum entstandene var. *camtschatica* Grisebach, auf die auch Scharfetter (1953) hinweist und der er pflanzengeographische Bedeutung beimißt.

Gentiana purpurea ist eine Staude mit knolligem Rhizom, das mehrere Sproßvegetationspunkte hat und mit bis zu 20 cm langen, extensiven Wurzeln versehen ist. Der Sproß ist aufrecht und erreicht eine Höhe von 20–60 cm. Der Bau der Assimilationsorgane ist mesomorph. Die Vermehrung geschieht sexuell, und die entomophile Bestäubung wird wie bei allen anderen Arten der Sektion wegen der Eigenheiten des Blütenbaus nur von Hummeln und Bienen vollzogen. Die Ausbreitung der Samen geschieht auf anemochore Weise, was die Möglichkeiten der Verbreitung stark einschränkt.

Gentiana purpurea wächst in Norwegen an grasigen und feuchten Plätzen der *regio betulina* der Skanden und steigt teilweise bis in die Kieferregion hinab. In den Alpen findet sich die Art vorwiegend auf kulturbeeinflussten Halden, wie Wiesen und Weiden, sowie auf Hochstaudenfluren und in *Alnus viridis*-, *Rhododendron*- und *Calluna*-Gebüsch und kommt zusammen vor mit *Geranium silvaticum*, *Aconitum paniculatum*, *Astrantia minor*, *Arnica montana*, *Deschampsia flexuosa*, *Coeloglossum viride* u.a.m. (vgl. Hegi, V/3, S. 1995).

Dem pH-Wert des Bodens gegenüber ist *Gentiana purpurea* indifferent, doch fordert sie einen eutrophen Steinverwitterungs-, Schiefer- oder Mullboden. Bisweilen kommt sie in Mitteleuropa sogar auf eozänen Quarzsandsteinböden vor.

Auch *Gentiana purpurea* gehört sicherlich zu den Pflanzen, die mindestens die letzte Eiszeit in Skandinavien überlebt haben. Zusammen mit den anderen drei Arten der Sektion *Coelanthé* wird sie als alter Typ der Gattung angesehen. Nach der Müllerschen Farbenregel (Müller, 1881) haben die phylogenetisch älteren *Gentianae* gelbe, rote oder violette Blüten (Sektion *Coelanthé*) und die phylogenetisch jüngeren blaue (Sektion *Cyclostigma*). Auch zeigen die Arten der Sektion *Coelanthé* keinerlei seismonastische Reaktionen etwa bei Hagel und Regen im Gegensatz zu den Arten der anderen Sektionen der Gattung, die als die phylogenetisch jüngeren angesehen werden, was Scharfetter (1953, S. 321) festgestellt hat. Nach Meinung desselben Autors waren die Arten der Sektion *Coelanthé* früher in Asien und Europa weitverbreitet und sind heute im Aussterben begriffen (op. cit., S. 317). Das letzte kann durchaus richtig sein. Dem ersten aber widersprechen die Tatsachen, daß die heutige Ostgrenze der Sektion in den Karpaten (*Gentiana punctata*, *Gentiana pannonica*), auf dem Balkan (*Gentiana lutea*, *Gentiana punctata*, *Gentiana pannonica*) und in der Türkei (*Gentiana lutea*) liegt. Die Sektion ist also gegenwärtig

fast rein europäisch verbreitet. Eine frühere asiatische Verbreitung ist nicht nachweisbar.

Wegen der für die Branntweinbrennerei begehrten Würze ist der Pflanze stark nachgestellt worden. So wurde sie in Norwegen im 17. und 18. Jahrhundert über weite Strecken hin völlig ausgerottet. Auch in den Alpen scheint es sich ähnlich verhalten zu haben. Nach Vollmann (1914, S. 595) soll die völlige Ausrottung der Pflanze zum Beispiel an der War-matsgundalpe und am Fellhorn nur noch eine Frage der Zeit sein. Außer in der genannten Weise wird *Gentiana purpurea* auf dem Kontinent offizinell verwendet als *Radix Gentiana*, die pharmakologisch ebenso bewertet werden wie die der *Gentiana lutea* (Gessner, 1953).

Verbreitungsangaben: Skandinavien: Blytt, 1906; Nordhagen, 1940. Mitteleuropa: Vollmann, 1914; Fritsch, 1922; Schinz und Keller, 1923; Baroni, 1932.

Verbreitungskarten: Tralau, 1958, S. 387, Abb. 1, Skandinavien: Hultén, 1950, Nr. 1425. Mitteleuropa: Merxmüller, 1952, S. 93.

7. *Myosotis silvatica* (Ehrh.) Hoffm. ssp. *frigida* Vestergren.

In Linnés Werken findet sich die Art nicht verzeichnet, doch kann man vermuten, daß Linné sie kannte und zu *Myosotis scorpioides* (= *Myosotis palustris* Roth) stellte. Linné (1753, S. 131) schreibt nämlich: «*Myosotis scorpioides: seminibus nudis: foliorum apicibus callosis.*» Und schon zwei Jahre später findet sich bei Linné (1755, S. 56) die bezeichnende Bemerkung: «... *in umbrosis longe major, corollisque majoribus variat, quae Myosotis scorpioides latifolia hirsuta* Raj. angl. 3 p. 229. t. 9. f. 2.» Diese Abbildung stellt *Myosotis silvatica* dar. Richter (1835, S. 149) schreibt mit Recht: «... var. in observ. F.S. II. commemorata: *Myosotis sylvatica* Ehrh.» Der bei Linné (1774, S. 155) verzeichnete und (1784, S. 184) wiederholte Hinweis «Oed. dan 58» ist zweifellos unrichtig, weil auf der Tafel 58 eine *Vicia* (!) abgebildet ist. Nach Richter soll das Zitat aber «Oed. dan. 583» lauten. Diese Tafel stellt größtenteils eine *Myosotis silvatica* dar: Sie ist aber laut Titelblatt 1777, nach dem Index Londinensis allerdings schon 1771 erschienen.

Myosotis silvatica ssp. *frigida* zeigt nur eine schwache Variabilität, meistens bedingt durch Licht- oder Schattenstandorte. Die Unterscheidungsmerkmale gegenüber den nahestehenden Einheiten des *Myosotis silvatica*-Komplexes sind recht gut (vgl. Vestergren, 1938; Tralau, 1959).

Myosotis silvatica subsp. *frigida* ist eine mehrjährige Staude mit einem 10–30 cm langen Sproß. Die sommergrünen Blätter sind mesomorph. Die Wurzelbildung ist intensiv. Die Vermehrung geschieht sexuell und vegetativ. Dipteren, kleine Apiden und seltener Schmetterlinge wurden als



(Karte 7)

Blütenbesucher beobachtet. Die vegetative Vermehrung durch Stolonen führt zu dem häufig dichtrasigen Auftreten der subsp. *frigida*. Die Samen werden endo- und epizoochor durch Wild, Rentiere und Pferde verbreitet (Heintze, 1913, 1917).

In Skandinavien ist die Art häufig in der Wiesenvegetation der submontanen *Picea*- und *Betula tortuosa*-Wälder und in der montanen Region.

Die Höhengrenzen der *Myosotis silvatica* ssp. *frigida* liegt in Hardangervidda bei 1250 m, in Jämtland bei 1270 m und in den Alpen bei über 3000 m ü. M.

Myosotis silvatica ssp. *frigida* gehört wahrscheinlich zur skandinavischen Würmeisflora.

Die Verbreitung der Sippe ist europäisch-arktisch-montan, mit drei Hauptvorkommen in Skandinavien, in den Alpen, in den Pyrenäen und einem disjunkten Vorkommen in der Sierra Nevada.

Verbreitungskarten: Tralau, 1959, *Phyton*, Abb. 4 (Gesamtareal). Skandinavien, Hultén, 1950: Nr. 1468 (Gesamtareal); Lange, 1938: Nr. 105 (Jämtland); Selander: 1950: Nr. 398 (Lule Lappmark); Benum, 1952: Nr. 457 (Troms fylke).

8. *Campanula barbata* L.



(Karte 8)

Campanula barbata gehört in die Sektion *Medium* der Gattung. Diese genetisch ältere Sektion unterscheidet sich durch basipore Kapseln von der jüngeren *Rapunculus*-Sektion, die akropore Kapseln aufweist. Nach Diels (1910, S. 32) kommt für die Entstehung der alpinen *Campanulae* nur eine meridional-europäische Grundlage in Frage. Wir dürfen so in *Campanula barbata* ein altes, tertiäres Florenelement mit abgeschlossener Entwicklung vermuten, ähnlich wie es von *Campanula alpina*, *Campanula conisia*, *Campanula petraea* und *Campanula Zoysii* angenommen werden darf.

Die Pflanze hat ein paar Varianten. In den Hochalpen der Schweiz und Tirols findet sich eine einblütige Variante mit außergewöhnlich großen Blüten: f. *pusilla* Gaud. (= var. *uniflora* DC.). Dunkelblauviolett ist die var. *strictipedunculata* Thom. in Tirol. Im Tessin ist die bis zu 60 cm hohe var. *ramosissima* Chenevard mit verzweigtem Blütenstand bekannt. In der norwegischen Population sind diese nicht gefunden worden.

Campanula barbata ist ein perennierendes Kraut, dessen oberirdische Achse 10 bis über 15 cm lang ist. Die Wurzel Ausbildung ist intensiv verti-

kal. Die Pflanze ist sommergrün und die Assimilationsorgane mesomorph. Die Fortpflanzungsweise ist sexuell und das Befruchtungsprinzip entomophil. Die Verbreitung geschieht auf auto- und anemochorem Wege. Sie ist eine ausgesprochen kalkfeindliche, eutrophe Humuspflanze, die in Skandinavien und in den Alpen auf Wiesen und Matten mit vorwiegend Kieselgrund wächst und in den Kalkalpen an kalkarme Schieferböden gebunden ist. In den höheren Lagen der Alpen kommt sie in *Picea*- und *Alnus*-Wäldern sowie in *Erica*-Beständen vor. Einige ständige Begleiter sind (vgl. Hegi, VI/I, 335): *Avena versicolor*, *Arnica montana*, *Anemona sulphurea*, *Geum montanum*, *Trifolium alpinum*, *Hieracium alpinum*, *Gentiana punctata*, *Oxytropis campestris* u.a.m.

Sie kommt außerdem meist zusammen mit *Nardus* vor.

In Norwegen steigt die Art bis 700 m ü.M. und in den Alpen bis zu 2900 m.

Campanula barbata gehört mit aller Wahrscheinlichkeit zu der Glazialflora, die wenigstens die letzte Vereisung in Skandinavien überlebt hat.

Die Verbreitung der Art ist europäisch-arktisch-montan mit der größten Ausbreitung in den Alpen und zwei disjunkten Vorkommen in Norwegen sowie in der Tschechoslowakei und im angrenzenden Polen.

Simonkai (1886, S. 380) nennt *Campanula barbata* in seiner Flora für Transsilvanien und Javorika (1924–1925) für Ungarn³. Simonkais Angaben sind später nicht wieder bestätigt worden. Beide oben zitierten Angaben sind demnach wohl unrichtig.

Verbreitungskarten: Skandinavien: Hultén, 1950, Nr. 1656 (Gesamtareal).

9. *Mulgedium alpinum* Less.

Die Art zeigt keine nennenswerte Variabilität.

Mulgedium alpinum ist eine Staude mit unverzweigter, unterirdischer Dauerachse. Die Wurzeln sind 10–30 cm lang. Die Reservestoffspeicherung findet im Rhizom statt. Der Sproß erreicht eine Höhe bis zu höchstens 250 cm. Die Assimilationsorgane sind mesomorph, sommergrün und nach den Kategorien Raunkiaers als Mesophyle zu bezeichnen. Die Befruchtung ist entomogam und die Verbreitung anemochor. Die mit einem starken Pappus versehenen Nußfrüchte haben somit durch den Wind eine gute Verbreitungsmöglichkeit.

³ Bezüglich der Angaben für Ungarn hatte Dr. Zólyomi, Budapest (Ungarn), die Freundlichkeit, mir mitzuteilen, daß seines Wissens *Campanula barbata* in Ungarn nicht vorkommt.



(Karte 9)

Für Skandinavien hat M. Fries (1949, S. 11 ff.) dem Verbreitungsbild der Art Aufmerksamkeit geschenkt und ist hierbei zu interessanten Resultaten gekommen. In seinen Untersuchungen ist Fries zu drei Charakterzügen gelangt, welche die Südgrenze der Art in Skandinavien außerhalb der Fjällen bedingen: 1. liegen die Vorkommen fast ausschließlich auf Gebieten, die mindestens 200 m über der Meeresoberfläche liegen, 2. überschreiten sie nicht die Grenze des Gebietes, das bis zu 190 Frosttage jährlich hat, und 3. fordern die Vorkommen eine Schneedecke, die jährlich 130–140 Tage lang den Boden deckt und nicht vor Ende April oder Anfang Mai abschmilzt. Außerdem weist M. Fries in diesem Zusammenhang darauf hin, daß u.a. die nördliche Verbreitungsgrenze der allgemeinen Vorkommen der Hasel mit der Südgrenze von *Mulgedium alpinum* zusammenfällt.

Wie schon erwähnt, ist dieser Charakterzug der Art, in Skandinavien außerhalb der Gebirgskette zu gedeihen, auf dem Kontinent nicht zu bemerken. Man wird aber immerhin leicht finden, wenn man meteorologische Karten zu Rate zieht, daß in diesem Gebiet die von Fries für Skandinavien nachgewiesenen Verhältnisse fehlen. Es lassen sich außerhalb der montanen Stufe nirgendwo ähnliche Klimaverhältnisse fest-

stellen, die ein Vorkommen der Art im Flachland begünstigen können, wie dieses in Skandinavien der Fall ist.

Die niedrigsten Vorkommen im kontinentalen Europa liegen hier im Weißeritztal im Erzgebirge bei einer Höhe von 350 m ü.M. Sie sind allerdings die einzigen dieser Art und wohl nur durch lokale Klimaverhältnisse zu erklären.

Mulgedium alpinum gehört jener Hochstaudenflora an, die unter allen Umständen wenigstens einen gewissen Schutz vor widrigen Klimaverhältnissen, das heißt Trockenheit und Wind, nötig hat. Die Pflanze kommt daher in sehr charakteristischen Pflanzengesellschaften vor, die teilweise sogar nach ihr benannt werden (*Cicerbitetum alpinae*, Hegi, op.cit., S. 1101).

In Skandinavien finden wir die Pflanze vorzugsweise in Fichtenwäldern und Fichtenmischwäldern, wie schon M. Fries betonte, der auch alle anderen in diesem Zusammenhang erwähnten Tatsachen klargelegt hat.

Nilsson und Norling (1895, S. 6) umschreiben diese Waldtypen mit «*Abiegena graminosa* (gräsrika granskogar)». Grevillius (1895, S. 3) nennt sie «*Abiegena hylocomiosa*», Blytt (1906, S. 179) spricht von «subalpine skovlier og fjeldlier», Samuelsson (1917, S. 63) verzeichnet sie als «Wiesenfichtenwälder», und andere Autoren wiederum haben Bezeichnungen wie «Aconitum-Typ» (Cajander, 1921, S. 63), «Hylocomin-rich (pine) sprucewoods of herbaceous (*Geranium silvaticum*) type» (Malmström, 1926, S. 48) und «*Geranium silvaticum*-*Vaccinium* Myrtillusunionen» und «*Aconitum septentrionale*-förbundet (A.s.-Verband)» (Arnborg, 1943, S. 175 bzw. 179 und 224). Seltener ist die Art in der unteren alpinen Region. Alle diese Beschreibungen geben uns ein recht klares Bild über die Verhältnisse in Skandinavien.

Auf dem europäischen Kontinent sind die Verhältnisse ein wenig anders. Einzig Hegis Angabe, daß *Mulgedium alpinum* vorzugsweise auf Kalk wachse, weist schon darauf hin. Die verschiedenen Standorte in Mitteleuropa variieren natürlich in ihren geologischen und pflanzensoziologischen Eigenheiten sehr stark, so daß wir hier nicht so einheitliche Züge erwarten dürfen wie in Skandinavien. So bezeichnen zum Beispiel Budde und Brockhaus (1954, S. 200, 246) die Pflanzengesellschaften, in denen *Mulgedium alpinum* im südwestfälischen Bergland vorkommt, als «Quellflurengesellschaft» oder «schwingelreichen Buchenwald». In diesem Gebiet findet sich *Mulgedium alpinum* auf morastigem Schieferboden an lichten Stellen im *Fagus*-Wald und bildet bisweilen auf Kahlschlägen bis zu 100 % der Krautflora. Hie und da ist die Art mit *Ranunculus aconitifolius*, der hier ebenfalls bemerkenswerte Vorkommen hat, in diesem Gebiet vergesellschaftet. Überhaupt findet sich *Mulgedium alpi-*

num in der montanen Stufe der Mittelgebirge in Laubwäldern – vorzugsweise in Buchen- und Erlenwäldern – von etwa folgenden Pflanzen⁴ begleitet (vgl. Hegi, IV/2):

Crepis paludosa

Caltha palustris

Seltener ist die Art außerhalb des Waldes, auf Wiesen und Waldlichtungen anzutreffen. Hier ist sie dann mit

Luzula sudetica

Senecio rivularis

Calamagrostis Halleriana und *Crepis succisifolia* vergesellschaftet.

Ein wenig anders gestalten sich die Verhältnisse in den Alpen. Nicht nur, daß *Mulgedium alpinum* an besonders günstigen Stellen bis zu 2000, ja 2250 m hoch steigt, während wir sie in Südnorwegen höchstens in 1300 m Höhe finden; auch die pflanzliche Umwelt ist hier ganz anders geartet. Der Boden ist meistens kalkreich. Bisweilen kommt die Pflanze jedoch auch auf Gneis- und Granitböden vor, das heißt, die Art ist in den Alpen völlig bodenvag, aber nitratliebend. War in Skandinavien *Picea* und in den Mittelgebirgen *Fagus* und *Alnus* der waldbildende Baum, unter dem sich *Mulgedium alpinum* fand, so ist es in den Alpen *Acer* und *Fagus* in den niederen Lagen und *Alnus viridis* und *Pinus montana* in höheren Regionen. Es ist beachtenswert für die Art, daß im ganzen Verbreitungsgebiet die Baumgrenze nur selten überschritten wird.

Oberdorfer (1949, S. 386) bezeichnet die Pflanzengesellschaft, in der *Mulgedium alpinum* in den tieferen Lagen vorkommt, als «*Acereto-Fagetum* (Fagion)» und stellt die Vorkommen in den höheren Lagen unterhalb der Baumgrenze in die Ordnung der «*Adenostyletalia*».

Als sichere Begleiter von *Mulgedium alpinum* im Alpengebiet können wir nennen (vgl. Hegi, op. cit.):

Adenostyles Alliariae

Senecio nemorensis und

Achillea macrophylla

Peucedanum Ostruthium

Agrostis tenella

Was die Frequenz der Art innerhalb der einzelnen Gebiete im Verbreitungsareal betrifft, so kann man wohl, ohne die Lage zu überschätzen, annehmen, daß *Mulgedium alpinum* in Skandinavien weitaus am häufigsten ist, und zwar sowohl in bezug auf die Größe des Areals als auch im

⁴ Die Angaben in Hegi (siehe oben), nach denen *Mulgedium alpinum* in den europäischen Mittelgebirgen zusammen mit *Potentilla alba*, einer Art der trockenen *Ericeta carneae*, die ökologisch ganz von *Mulgedium alpinum* verschieden ist, sowie *Empetrum nigrum* und *Lycopodium alpinum*, die nitratreiche Böden meiden, vorkommt, ist nach Auskunft von Prof. Gams, Innsbruck (Österreich), nicht zutreffend.

Hinblick auf die Populationsfrequenz. Auf eine Tatsache soll noch hingewiesen werden, auf die Fries (op. cit.) für Fennoskandien aufmerksam gemacht hat, daß nämlich die Frequenz im östlichen Arealteil im Norden stark abnimmt. Das gleiche gilt, wie wir an der in dieser Arbeit publizierten Karte sehen, auch für die Verhältnisse im östlichen Teil der Verbreitung im kontinentalen Europa.

Mulgedium alpinum ist ein europäischer Endemit und hat eine arktisch-montane Verbreitung.

Ein neuer isolierter Standort kann hier mitgeteilt werden. Das auf der Karte eingeführte Vorkommen im Norden Montenegros basiert auf einem Herbarexemplar des Reichsmuseums in Stockholm und wurde im Jahre 1935 von Murjajev am Durmitor gesammelt. An der Echtheit und Ursprünglichkeit der Art an dieser Stelle ist nicht zu zweifeln. Die geographische Lage widerspricht nicht der Auffassung, die wir von *Mulgedium alpinum* gewonnen haben.

Ein paar alte, jedoch nicht wieder bestätigte Standortsangaben finden sich bei Ledebour (1844–1846, S. 841) für Kasan und bei Ivanitsky (1882, S. 468) für Ustsyssolsk im Regierungsbezirk Vologda. Birand (1952) gibt *Mulgedium alpinum* für eine Stelle in der Küstengegend von Ordu in der Türkei an. Auch hier handelt es sich sicherlich um einen Irrtum.

Verbreitungsangaben: Nordeuropa: Fries, 1949; Babington, 1881; Matthews, 1937. Mittel- und Südeuropa: Colmeiro, 1882–1889; Bubani, 1897–1901; Gautier, 1910; Willkomm und Lange, 1870; Cadevall, 1915–1936; Chassagne, 1956/57; Himpel, 1891; Fritsch, 1894; Vollmann, 1914; Oberdorfer, 1949; Saxer, 1955; Schwarz, 1955; Baroni, 1907; Reinicke, 1886; Runge, 1955; Budde und Brockhaus, 1954; Wünsche, 1919; Bertsch und Bertsch, 1933; Schube, 1903; Fiek, 1881; Tannich, 1928; Simonkai, 1886; Pax, 1898; Dostal, 1950; Szafer et al., 1953; Kornas, 1957; Stojanoff und Stefanoff, 1933.

Verbreitungskarten: Skandinavien: M.C. Flahault, 1878, Ann.Sc.Nat.Bot., Ser. 6, Pl. 7, Paris, Nr. 681 (Gesamtareal); M.Fries, 1949, Pl. 1 und Fig. 50 (Gesamtareal); Hultén, 1950; Nr. 1810 (Gesamtareal); Samuelsson, 1917, Fig. 14 (Dalarne); M.Fries, 1949, Fig. 4 (Västerbottens län), Fig. 6 (südliches Grenzareal), Fig. 7 (Norwegen); Kalela, 1949, Karte 10 (Finnland); Selander, 1950, Nr. 487 (Lule Lappmark). Mitteleuropa: Schwarz, 1955, S. 58.

10. Die *Hieracium*-Gruppen *Nigrescentia* Elfstr., *Semidovrensia* Elfstr. und *Dovrensia* Elfstr.

Der Gruppenbegriff in der apomiktischen Gattung *Hieracium* entspricht nach der Auffassung skandinavischer Autoren durchaus der natürlichen Weite des Artbegriffs anderer botanischer Objekte. So werden denn auch bestimmte Gruppen als selbständig nebeneinandergestellt, die Zahn (1923 in Engler und in Hegi) als Artkombinationen deutet.

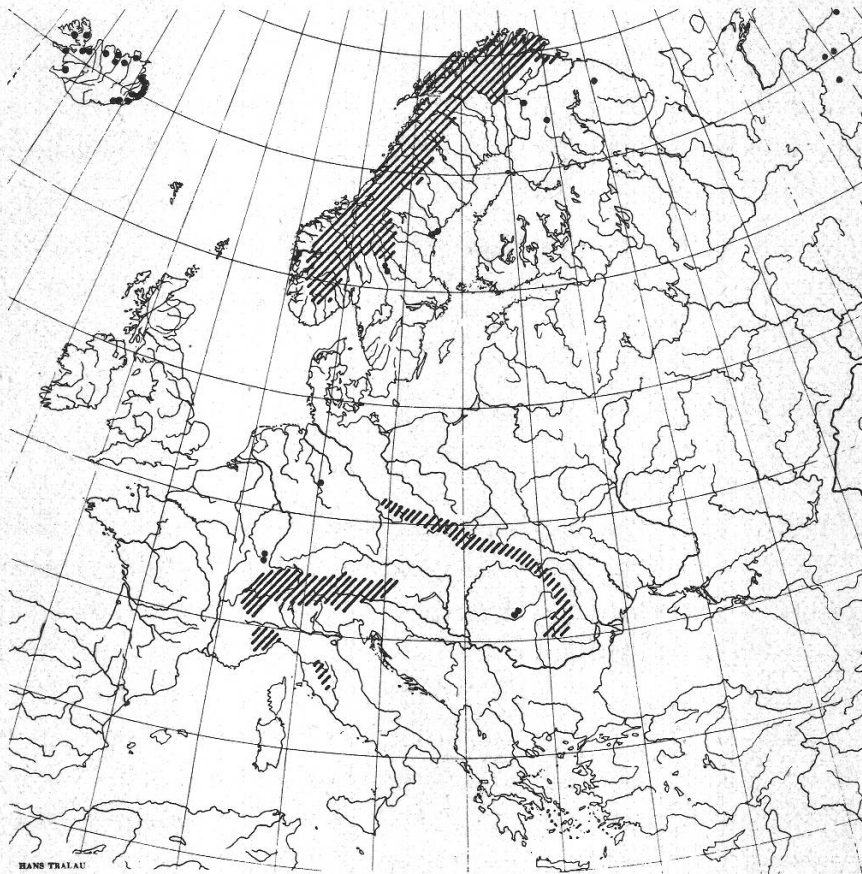
So zum Beispiel *nigrescens* als *alpinum-murorum*, *semidovrense* als *carpathicum-(alpinum-murorum)* und *dovrense* = *carpathicum* als *preanthoides-caesium*. Wie groß die Kluft zwischen den Auffassungen skandinavischer und kontinentaleuropäischer Hieraciologen über *Hieracium*-Systematik ist, geht aus einer schriftlichen Mitteilung Dr. Sleumers, Rijksherbarium, Leiden, hervor, in der es u.a. heißt: «Der bleibende Wert von Zahns System ist nun, daß hier die ursprünglichen „Arten“, das heißt die Ausgangsarten (Zahns Hauptarten) klar geschieden werden von den auf eine Kombination dieser Hauptarten zurückgehenden „Zwischen“-Arten und sich so eine Art Subordination ergibt, die eine Ordnung und Verschlüsselung der tieferen Kategorien möglich macht. Was bei Zahn unter den morphologisch erfaßten Haupt- und Zwischenarten steht, dürfte im allgemeinen auch genetisch mehr oder weniger einheitlich sein.»

Was nun die rein genetische Seite des Problems betrifft, so läßt sich die Theorie Gustafssons (1934) anführen, nach der der Zellkern in der EMC eine sogenannte «pseudohomotypische Teilung» durchmacht, was Gustafsson in seiner Zusammenfassung (op.cit., S. 282) wie folgt charakterisiert: “The chromosomes of the (semi-)heterotypic metaphase wander to the middle of the EMC, where they first form a clump of elements, which are difficult to distinguish, then orientate themselves in the same plane and form a homotypic plate with chromosomes resembling those of the heterotypic division. 4. In the heterotypic metaphases of the EMC gemini are formed in different numbers but usually not at diakinesis. This is due to a suppressing of the forces of attraction in prophase and diakinesis. At metaphase the suppression ceases, and ‘gemini’ are formed. 5. In the pseudohomotypic division it may happen, when gemini are formed, that the two chromatids at one chromosome pass to the same pole. 6. When gemini arise at prophase and diakinesis, the change of formation of biotypes appears to be increased as a result of crossing-over. 7. The theory explains the following cases: that the ‘*formae apomiktæ*’ of the parthogenetic populations differ from each other by many characters; that the so-called mutations in *Hieracium* and *Taraxacum* do not arise in the different distribution areas of the mother biotypes; that in different distribution areas the ‘*formae apomiktæ*’ have unequally high ‘mutation frequencies’.” Falls Gustafssons Deutung richtig ist, so verstehen wir auch, weshalb die «Arten» der einzelnen Gruppen selten außerhalb des Areals der Gesamtgruppe liegen. Eine Ausnahme bildet besonders *Hieracium danicum* Dahlst. in der *Semidovrensia*-Gruppe, die, wenn sie gleichen genetischen Ursprungs ist wie die anderen «Arten» der Gruppe, als eiszeitliches Relikt in Dänemark aufgefaßt werden könnte.

Mit einem Überleben während der letzten Eiszeit in Skandinavien für Elemente der hier angeführten Gruppen kann gerechnet werden. Nann-

feldt (1935, S. 85) sagt mehr allgemein über die Gattung *Hieracium*: "It cannot be doubted that a number of species have survived the last glaciation..." Die bezeichneten Gruppen sollen hier nur in aller Kürze behandelt werden; auch die Verbreitungskarten sind preliminär wegen der Kompliziertheit des Objekts.

a) *Hieracium*-Gruppe *Nigrescentia* Elfstr.



(Karte 10)

Zahn (1923, S. 634–669, in Hegi und Engler) rechnet über 200 Kleinarten unter diese Gruppe. Wie wir aber annehmen dürfen, müssen wir allein für Skandinavien mit ungefähr 200 Formen oder Kleinarten rechnen. Die Formen der Gruppe sind ausgesprochen subalpin bis alpin und hauptsächlich in den Skanden, Alpen und Karpaten verbreitet.

Die Pflanze ist eine Staude mit unterirdischer, waagrechter Dauerachse von einer Länge von 10–30 cm. Die sommergrüne periodische Achse wird 10–40 cm lang. Die Vermehrungsweise ist sexuell, bisweilen auch vegetativ durch Rhizomverzweigung. Die Befruchtung ist entomophil und die Verbreitung der Samen anemochor. Wegen des vorzugsweisen

Auftretens der Pflanze auf Wiesen, Geröll und Felsen alpiner Regionen ist der Lichtcharakter der Pflanze als polyphot zu bezeichnen. Sie wächst meistens an trockenen Plätzen mit kalkhaltigem Boden (Hegi, op.cit.).

*

Da die in der Monographie Zahns gegebene Abgrenzung der *Archieracia-Alpina* in der *Nigrescentia*-Gruppe nicht in allen Teilen identisch ist mit der Einteilung, die Elfstrand gab, so werde ich hier die im Elfstrandschen Sinne gemeinte *Nigrescentia*-Gruppe darstellen. Somit fallen alle die von Zahn (op.cit.) gegebenen Vorkommen in Nordrußland mit Ausnahme der im Ural aus, und die Formengruppe ist somit nur in den europäischen Bergen verbreitet, wenn man von den wenigen Vorkommen auf der Halbinsel Kola absieht.

Die vorliegende Formengruppe ist vom *Vulgata*-Typ und mit dem *Alpestria*-Typ, unter die die ebenfalls für Europa endemische *Dovrencia*-Gruppe fällt, nahe verwandt.

*

Die Verbreitung der *Nigrescentia*-Gruppe ist von Almquist (in Hultén, 1950, Nr. 1836) in einer Karte dargestellt. Von der Halbinsel Kola sind nur wenige Vorkommen bekannt. Von Interesse ist das Vorkommen im Gebirge von Chibinä, da sich dieses Gebiet durch eine anmerkenswerte Flora auszeichnet und schon von Samuelsson (1921, S. 232) angenommen wurde, daß in dieser Gegend unter Umständen ein eisfreies Gebiet während der letzten Vereisung bestanden haben muß. Die Verbreitung im Nordural ist durch Elfstrand (1914) bekannt geworden. Westlich von Skandinavien kommen «Arten» der Gruppe in den Bergen Schottlands vor. Über ganz Island ist die Formengruppe ebenfalls verstreut und soll nach Löve (1945, S. 247 ff.) 14 «Arten» enthalten.

Im kontinentalen Europa haben wir mit zwei großen Verbreitungsarealen zu rechnen. Das erste erstreckt sich über die Alpen. Das zweite liegt im östlichen Europa und reicht über die Sudeten bis in die Südkarpaten und bis nach Transsilvanien. Einige der ältesten Berichte stammen in diesem Gebiete für Schlesien von Fiek (1881, S. 268) und für Transsilvanien von Simonkai (1886, S. 371). Ein weiteres isoliertes Vorkommen im Harz ist auch von Elfstrand als in diese Gruppe gehörend anerkannt.

Verbreitungskarten: Skandinavien: Almquist in Hultén, 1950, Nr. 1836.

b) *Hieracium*-Gruppe *Semidovrensia* Elfstr.



(Karte 11)

Unter diese Formengruppe fallen ungefähr 30 «Arten» sowohl in Skandinavien mit Dänemark und Finnland als auch auf den Färöern und Island. Diese Gruppe verbindet nach Dahlstedt (1893, S. 139) *Nigrescentia* mit *Dovrensia* und schließt sich auch in gewisser Hinsicht *Alpina genuina* an, scheint jedoch älter als die beiden ersten Gruppen zu sein und ist, wie oben gesagt, artenarm.

*

In Skandinavien ist die Gruppe südlich von Hardangerfjord bis in die Höhe von Levanger allgemein verbreitet und greift von hier bis in die Fjällregionen Härjedalens über. Ein paar Vorkommen liegen außerdem im mittleren Helgeland sowie im Süden in Dalarna und Värmland. Die dänische Population der Gruppe umfaßt fast ausschließlich *Hieracium danicum* Dahlst. (1893, S. 120).

Darüber hinaus beschreibt Dahlstedt (1903, S. 643 ff.) zwei Formen der Gruppe für die Färöer, von denen er weiter sagt: "I have seen Scottish

forms which agree with the present one in several points." Leider ließ sich nicht ausmachen, welche Formen Dahlstedt meinte.

Ebenfalls für Island macht der gleiche Verfasser Verbreitungsangaben (1904, S. 57) sowie später Löve (1945, S. 282), der für Island vier Formen aufzählt, die jedoch nur im Norden und Osten der Insel vorkommen.

Verbreitungskarten: Skandinavien: Almquist in Hultén, 1950, Nr. 1838.

c) *Hieracium*-Gruppe *Dovrensia* Elfstr.



(Karte 12)

Die Gruppe *Dovrensia* umfaßt in Skandinavien ungefähr 150 Formen und ist verbreitet in Bergwäldern und teilweise sogar in den unteren Regionen des Kahlfjäll.

*

Auf der skandinavischen Halbinsel erstreckt sich die Verbreitung über die gesamten Fjällgebiete von Südnorwegen bis zur Varanger-Halbinsel und fehlt jedoch in den Bergen des nördlichsten Schweden nördlich des

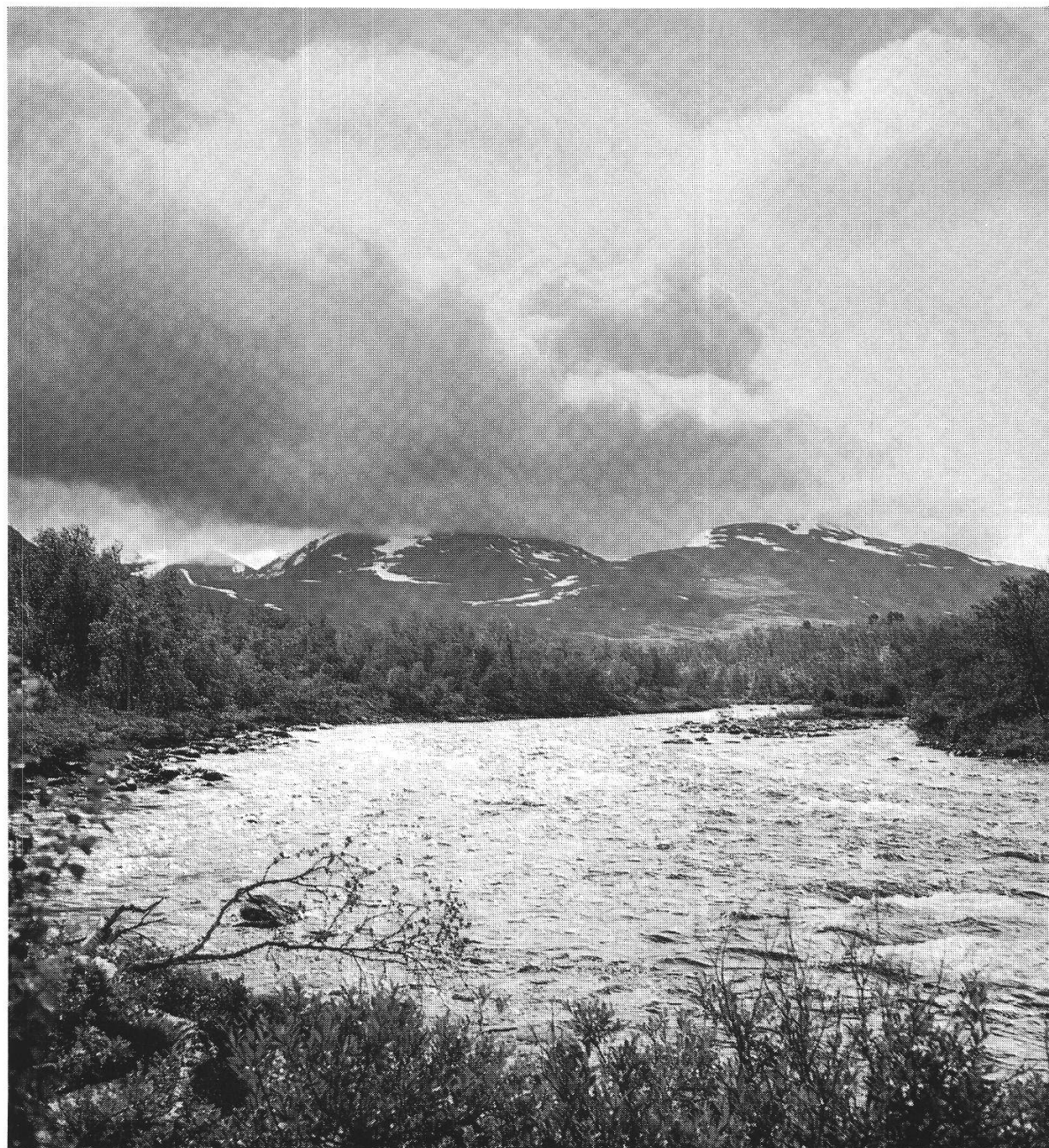
Tafel I



In der Nadelwaldregion der Fjällen dominiert *Picea* in der Waldvegetation zusammen mit *Betula tortuosa*. Hochstaudengesellschaften mit *Mulgedium alpinum*, *Aconitum septentrionale*, *Geranium silvaticum* u.a. bilden den Unterwuchs. – Funäsdalsberg in Härjedalen.

Foto: H. T. 23/8 1957

Tafel II



Die Nadelwaldzone der Fjällen wird bei steigender Höhe von der *Betula*-Zone abgelöst, wo *Betula tortuosa* der waldbildende Baum ist. *Pinus* (rechts im Hintergrund) oder *Picea* sind äußerst selten. Die Pflanzenelemente des Flachlandes und der unteren Regionen der Fjälle werden hier seltener. An ihre Stelle treten reine Fjällemente, welche stellenweise schon häufig sind. – Abiskojoek in Torne Lappmark. Im Hintergrund die Berge Keron und Tjämohas.

Foto: H. T. 7/8 1959

Tafel III



Auch noch in der unteren alpinen Region bilden sich in geschützten Lagen Hochstaudengesellschaften aus, in denen wie hier *Angelica Archangelica*, *Geranium silvaticum*, *Trollius europaeus* und bisweilen *Mulgedium alpinum* u.a. vorkommen. – Nuolja in Torne Lappmark.

Foto: H. T. 10/8 1959

Tafel IV



Oberhalb der Baumgrenze dominieren auf Schmelzwasserböden Cyperaceen. Aber in dieser Höhe können auch noch Pflanzen wie *Chamorchis alpina*, *Myosotis silvatica*, *Mulgedium alpinum* u.a. vorkommen. – Nuolja in Torne Lappmark.

Foto: H.T. 10/8 1959

Polarkreises. Eine Ausnahme bildet der Fund südlich des Sarektjåkko. Im mittleren Schweden kennen wir Vorkommen in Hälsingland und Medelpad sowie hauptsächlich in Dalarna. Im Hauptverbreitungsgebiet der Gruppe in den Fjällen sind die Vorkommen häufig.

Auf Island sind seit Dahlstedt (1904, S. 58) Formen der Gruppe bekannt. Diese umfassen nach Löve (1945, S. 283) 11 Formen und sind über die ganze Insel verstreut verbreitet.

Verbreitungskarten: Skandinavien: Almquist in Hultén, 1950, Nr. 1839.

Literaturverzeichnis

Abkürzungen:

- APhS = Acta Phytogeographica Suecica, Uppsala
BBC = Beihefte zum Botanischen Centralblatt
BN = Botaniska Notiser, Lund
KVA = Kungliga Svenska Vetenskapsakademien, Stockholm
SBT = Svensk Botanisk Tidskrift, Uppsala

- Afzelius K. 1928. Die Embryobildung bei *Nigritella nigra*. SBT 22.
— 1932. Zur Kenntnis der Fortpflanzungsverhältnisse und Chromosomenzahlen bei *Nigritella nigra*. SBT 26.
— 1943. Zytologische Beobachtungen an einigen Orchidaceen. SBT 37.
Andersson N.J. 1844. De Svenska fjell-arterna af släktet *Epilobium*. BN.
— 1866. Nya bidrag till Qvickjokks-traktens Flora. BN.
Andreev V.N. 1930. Material k flore severnogo Kanina. Trav. Mus. Bot. Acad. Sc. URSS 23
— 1932. Tipy tundr zapada Bol' shoi Zemli. Trav. Mus. Bot. Acad. Sc. URSS 25.
Arnborg T. 1943. Granberget. Norrl. Handbibl. 14.
Babington C.C. 1881. Manual of British Botany. 8th ed. London.
Baroni E. 1907. Guida botanica ossia chiavi analitiche, ecc., nell'Italia Media, Rocca San Sascino. Bologna.
— 1932. Guida botanica dell'Italia. Bologna.
Benum P. 1952. The Flora of Troms Fylke. Tromsø Mus. Skrift. 6.
Bertsch K. und Bertsch F. 1933. Flora von Württemberg und Hohenzollern. München.
— 1949, 1953. Geschichte des deutschen Waldes. Jena 1949 1. Aufl., 1953 2. Aufl.
Birand H. 1952. Plantae Turcicae. Ankara.
Blatter E. 1927/28. Beautiful flowers of Kashmir. London.
Blytt A. 1906. Norges Flora. Christiania.
Boissier E. 1867–1888. Flora Orientalis. 1–5 und Suppl. Basel und Genève.
Briquet J. 1910–1938. Prodrome de la flore corse, Genève, Bâle, Lyon.
Bubani P. 1897–1901. Flora Pyrenaea, 1–4. Mediolani.

- Budde H. und Brockhaus W. 1954. Die Vegetation des südwestfälischen Berglandes. Dechiana A-B.
- Buhse F.A. 1899. Die Flora des Alburs und der kaspischen Südküste. Arb. Naturf. Verein, Riga, N.F., 8.
- Burnat E. 1892-1917. Flore des Alpes maritimes. Genève, Bâle, Lyon.
- Cadevall J. 1915-1936. Flora de Catalunya. Barcelona.
- Cajander A.K. 1921. Zur Kenntnis der Einwanderungswege der Pflanzenarten nach Finnland. Acta Forest. Fenn. 19.
- Chassagne M. 1956/57. Flore d'Auvergne. Paris.
- Colmeiro D.M. 1885-1889. Enumeración y revisión de las Plantas de la Peninsula Hispano-Lusitania e Islas Baleares. Madrid.
- Dahl O. 1934. Floraen i Finnmark fylke. Nyt. Mag. f. Naturvid. 69.
- Dahlstedt H. 1893. Anteckningar till kännedom om Skandinaviens. Hieracium-Flora. Acta Horti Bergiani 2, 4.
- Dalla Torre K.W. und Sarnthein L. von. 1909. Flora von Tirol 6, 2. Innsbruck.
- Degen A. von. 1936-1938. Flora Velebitica. Budapest.
- Diapoulis C. 1948/49. Synopsis florae Graecae. Athen.
- Diels L. 1910. Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Bot. Jahrb., Beibl. 102.
- Dostal J. 1950. Kvetena CSR. Prag.
- Druce G.C. 1932. The Comital Flora of the British Isles. Arbroath.
- Elfstrand M. 1914. *Hieracia alpina* aus Nordrußland und dem Uralgebirge. SBT 8.
- Engler A. 1921 ff. Zahn K.H. Compositae (Hieracium) in: Das Pflanzenreich. Leipzig.
— und Irmscher E. 1916. In: Das Pflanzenreich 4, 117, 1-2. Leipzig.
- Fenaroli L. 1955. Flora delle Alpi. Milano.
- Fiek E. 1881. Flora von Schlesien. Breslau.
- Fournier P. 1946. Les quatre flores de la France, Corse comprise. Paris.
- Fries E.M. 1839. Novitiae Florae suecicae... Mantissa 2. Lundae et Upsaliae.
- Fries M. 1949. Den nordiska utbredningen av *Lactuca alpina*, *Aconitum septentrionale*, *Ranunculus platanifolius* och *Polygonatum verticillatum*. APhS 24.
- Fries Th.E. 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden (Diss. Uppsala).
Vet. o. prakt. undersökn. i Lappl. anordn. av Luossavaara-Kiirunavaara A.B.
Flora och Fauna 2 (Uppsala).
- Fritsch K. 1894. Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel. Zeitschr. Deutsch. Bot. Ges. 44.
— 1922. Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. 3. Aufl. Wien und Leipzig.
- Gautier G. 1897-1910. Catalogue raisonné de la flore des Pyrénées orientales. Perpignan.
- Gessner O. 1953. Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. Heidelberg.
- Gjaerevoll O. und Jørgensen R. 1952. Fjällflora. Stockholm.
- Goffart J. 1945. Nouveau Manuel de la Flore de Belgique et des Régions limitrophes. Troisième édition. Liège.
- Goworushin W.S. 1937. Flora medio, boreali et polari Uralensis. Sverdlovsk.
- Gray A. 1948. A Manual of Botany. Boston and Cambridge.
- Grevellius A.Y. 1895. Studier öfver vegetationens sammansättning på olika berggrund inom nordligaste delarna af Jemtlands och Vesternorrlands län. SGU.
- Grönlund C. 1881. Islands Flora. København.

- Gröntved J. 1942. The Pteridophyta and Spermatophyta of Iceland. The Botany of Iceland IV, 1. København.
- Gustafsson Å. 1934. Die Formenbildung bei Totalopomikten. Hereditas 19, Lund.
- Halácsy E. de. 1901–1904. Conspectus florae Graecae 1–3. Lipsiae.
- Hartman C.J. 1838, 1854. Handbok i Skandinaviens Flora, innefattande Sveriges och Norriges vexter till och med mossorna. Stockholm (1838) 3 uppl.; (1854) 6 uppl.
- Hausknecht C. 1884. Monographie der Gattung *Epilobium*. Jena.
- Hayek A. von. 1956. Flora von Steiermark. Graz.
- und Markgraf F. 1924–1933. Prodromus florae Peninsulae Balcaniae 1–3. Dahlem bei Berlin.
- Hegi G. 1906–1931. Illustrierte Flora von Mitteleuropa 1–6. Ed. 1. München.
- Heintze A. 1913. Växttopografiska undersökningar i Åsele Lappmarks fjälltrakter. I. KVA Ark.f.Bot. 12.
- 1917. Om endo- och synzoisk fröspridning genom europeiska kråkfoglar. BN.
- Heusser C. 1938. Chromosomenverhältnisse bei schweizerischen basitonen Orchideen. Bull.Soc.Bot.Suisse 48.
- Himpel J.S. 1891. Flora von Elsaß-Lothringen. Metz.
- Holmboe Jens. 1900. Notizen über die endozoische Samenverbreitung der Vögel. Nyt Mag.f.Naturvid. 38.
- 1936. Über *Nigritella nigra* (L.) Rchb., ihre Verbreitung und Geschichte in Skandinavien. Ber.Schweiz.Bot.Ges. 46.
- Horvát S.O. 1942. Flora regionis montium Macsek. Florae regionum Hungariae criticae, 4 Pécs.
- Hultén E. 1950. Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm.
- Ivanitzky N.St. 1882. Über die Flora des Gouvernements Wologda. Bot.Jahrb. 3.
- Janchen E. 1956; 1957. Catalogus Florae Austriae I: 1 (1956); I: 2 (1957).
- Jávorka S. 1924/25. Magyar Flóra 1–2. Budapest.
- Jessen C.F.W. 1879. Deutsche Excursions-Flora. Hannover.
- Kalela A. 1949. Mistä ja milloin Suomi on Saanut Kasvistonsa? Eripainos Suomen Luonto, 1949.
- Kanitz A. 1881. Plantas Romaniae hucusque cognitae. Claudiopoli.
- Kilander S. 1955. Kärleväxternas övre gränser på fjäll i sydvästra Jämtland samt angränsande delar av Härjedalen och Norge. APhS 35.
- Kornas J. 1955. Charakterystyka Geobotaniczna Górców. Monogr.Bot. 3.
- 1957. Rosliny naczyniowe Górców. Ibidem 5.
- Kulczynski S. 1932. Die altdiluvialen Dryasfloren der Gegend von Przemyśl. Acta Soc. Bot.Polon. 9.
- Lange Th. 1938. Jämtlands kärleväxtflora. Acta Bot.Fenn. 21.
- Langlét O. 1927. Beitrag zur Zytologie der Ranunculaceen. SBT 21: 1.
- Ledebour G.F. von. 1844–1846. Flora Rossica II. Stuttgart.
- Lindblom A.E. 1838. Strödda botaniska anteckningar till uplysande af Norges Flora. Physiogr.Sällsk.Tidskr. 1.
- Linnaeus C. 1753. Species plantarum 1. Holmiae.
- 1755. Flora suecica. Ed. 2. Stockholmiae.
- 1774. Systema vegetabilium... a J.A.Murray. Ed. 13. Gottingae et Gothae.
- 1784. Systema vegetabilium... a J.A.Murray. Ed. 14. Dolfingae.

- Löve A. 1945. Islenzkar jurtir. København.
- and D. 1956. Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. Acta Horti Goto-burg 20: 4.
- Lund N. 1846. Handbog i Christianias phanerogame Flora. Christiania.
- Malmström C. 1926. The Experimental Forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. 2. Vegetation. Stat. Skogsförs.-anst.:s exk.-ledare 11.
- Matthews J.R. 1937. Geographical relationships of the British flora. Jour. Ecol. 25: 1.
- Merxmüller H. 1952. Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Jahrb. d. Ver. z. Schutze der Alpenfl. und -tiere 17.
- Müller H. 1881. Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassung an dieselben. Leipzig.
- Nannfeldt J.A. 1935. Taxonomical and plantgeographical studies in the *Poa laxa* group. Symp. Bot. Ups. 1: 5.
- 1947. Några synpunkter på den skandinaviska fjällfloras ålder. Kgl. Vet.-Soc. Årsb., 1947. Uppsala.
- Nilsson A. und Norling K.G.G. 1895. Skogsundersökningar i Norrland och Dalarna sommaren 1894. Bih. t. Domänstyr. underdån. berätt., Stockholm.
- Nordhagen R. 1935. Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. Bergens Mus. Årb., 1935, naturv. rekke, I.
- 1940. Norsk Flora. Oslo.
- 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. Bergens Mus. Skr. 22.
- Norman J.M. 1894–1901. Norges arktiske Flora. Kristiania.
- Oberdorfer E. 1949. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart.
- Ostenfeld C.H. and Grøntved J. 1934. The Flora of Iceland and the Faroes. Copenhagen.
- Pawlowski B. 1928. Die geographischen Elemente und die Herkunft der Flora der sub-nivalen Vegetationsstufe im Tatragebirge. Bull. Int. Acad. pol. sc. et lettres, Cl. d. sc. math., sér. B.
- 1956. Flora Tatorum. Varsovie.
- Pax F. 1898–1908. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. I. Engler und Drude, Veg. der Erde 2. Leipzig.
- Perfiljev B. 1934–1936. Flora severnova kraja. 1–2. Archangelsk.
- Popov M.G. 1949. Otcherk rastitel'nosti i flory Karpat. Moskva.
- Rasmussen R. 1952. Føroya Flora. 2 utg. Torshavn.
- Ray J. 1670. Catalogus plantarum Angliae... Londini.
- Rédl R. 1942. Flora regionis montium Bakony. Florae regionum Hungariae criticae, 5. Veszprém.
- Reinecke W. 1886. Excursionsflora des Harzes. Quedlinburg.
- Richter H.E. 1835. Caroli Linnaei systema, genera, species uno volumine. Lipsiae.
- Runge F. 1955. Die Flora Westfalens. Münster.
- Samuelsson G. 1917. Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups., ser. 4, 4: 8.
- 1921. *Carex dioeca*-gruppen i den nordiska floran. Acta Florae Suecicae 1.
- Saxer A. 1955. *Fagus*-, *Abies*- und *Picea*-Gürtelarten in der Kontaktzone der Tannen- und Fichtenwälder der Schweiz. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz 36.

- Schinz H. und Keller R. 1923. Flora der Schweiz. 4. Aufl., bearb. u. hersg. v. H. Schinz und A. Thellung. Zürich.
- Schmidt F. 1869. Reisen im Amurlande. Mém. Acad. Sc. St-Petersbourg 7: 12, Bot.
- Schube Th. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien. Breslau.
- Schwarz U. 1955. Die natürlichen Fichtenwälder des Juras. Beiträge zur geobot. Landes-
aufn. d. Schweiz 34.
- Selander S. 1950. Floristic Phytogeography of South-Western Lule Lappmark. APhS 27,
28.
- Simonkai L. 1886. Enumeratio Florae Transsilvanicae Vesiculosae Critica. Budapest.
- Soó R. von. 1937. Flora regionis montium Mátra. Florae regionum Hungariae criticae 1.
Debrecen.
- et Máthé I. 1938. Flora planitiei hungariae Transtibiscensis 2. Debrecen.
- Srodon A. 1960. Tabela Stratygraficzna Plejstocenskich Flor Polski. Roczn. Polsk. Tow.
Geol. 29.
- Stojanoff N. und Stefanoff B. 1933. Flora von Bulgarien. Sofia.
- Szafer W., Kulczyński S. und Pawłowski B. 1953. Rosliny Polski. Warszawa.
- Tannich A. 1928. Bestimmungsbuch der Flora von Böhmen. Prag.
- Tchichatcheff P. de. 1860. Eléments d'une flore de l'Asie mineure de l'Arménie et des
îles de l'archipel grec. Paris.
- Tengwall T. Å. 1913. De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras invandrings-
historia. SBT 7.
- Tralau H. 1958a. *Gentiana purpurea* L. als Vertreter der skandinavischen Bergflora.
Österr. Bot. Ztschr. 105.
- 1958b. Studie über den arktisch-alpinen *Ranunculus platanifolius* und den alpinen
Ranunculus aconitifolius. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen 34.
- 1959a. Zur Kenntnis von *Epilobium alsinifolium* und *Myosotis silvatica* ssp. *frigida*.
Phyton 8.
- 1961. De europeiska arktiskt-montana växternas arealutveckling under kvartär-
perioden (with a summary in English). Botaniska Notiser 114: 2.
- Upham W. 1883. Catalogue of the Flora of Minnesota... Ann. Rep. geol. and nat. Hist.,
Survey, Minnesota, 12: 6.
- Vestergren T. 1938. Systematische Beobachtungen über *Myosotis silvatica* (Ehrh.) Hoffm.
und verwandte Formen. KVA Ark. f. Bot. 29: 8.
- Villars D. 1779. Prospectus de l'histoire... Grenoble.
- Vollmann F. 1914. Flora von Bayern. Stuttgart.
- Wahlenberg G. 1812. Flora Lapponica. Berolini.
- 1831. Flora Suecica. Upsala.
- Walter H. 1954. Einführung in die Phytologie, 3: Grundlagen der Pflanzenverbreitung,
2: Arealkunde. Stuttgart.
- Willkomm M. et Lange J. 1861–1893. Prodromus Florae Hispanicae 1–3 und Suppl.
Stuttgartiae.
- Wünsche O. 1896 und 1919. Die Pflanzen Sachsens und der angrenzenden Gegenden.
Leipzig und Berlin.