

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

Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Band: 40 (1969)

Artikel: Antennaria carpatica (Wahlenb.) Bluff et Fingerh. s.l. in Europe : a cycto-taxomonical study

Autor: Urbaska-Worytkiewicz, Krystyna

Kapitel: 9: Description of species

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-377667>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

9. Description of species

9.1 *Antennaria carpatica* (Wahlenb.) Bluff et Fingerh. s. str.

Comp. Fl. Germ. I, 2: 348, 1825 (Fig. 39)

Gnaphalium carpaticum α Wahlenberg Fl. Carp. Princ. 258, 1814; *Gnaphalium alpinum* Willd. non L., Sp. Pl. v. 3, 1883; *Gnaphalium alpinum* L. β *elatus* Gaud. Fl. Helv. 5: 249, 1829; *Gnaphalium carpaticum* α *humile* Herder Bull. Soc. Nat. Moscou 40, P. 1, 412, 1867; *Antennaria carpatica* var. *elatior* Gaud. Ducomm. Tasch. Schw. Fl. 394, 1881; *Antennaria carpatica* var. *lanata* (Hook.) Dalla Torre et Sarnthein, Farn. Blütenpfl. Tir. 6: 502–504, 1912; *Antennaria helvetica* Chrtek et Pouz. Nov. Bot. Delect. Sem. Hort. Bot. Univ. Car. Prag. 1960: 20–22, p. p.; *Antennaria lanata* (Hook.) Greene sensu Chrtek et Pouz. non auct.; *Antennaria villifera* Boriss. sensu Chrtek et Pouz. non auct.

Plant 3.5–24.2 cm tall; rosette leaves oblanceolate to lanceolate, 32–86 mm long and 3.8–11.1 mm broad, acute, tomentose on both surfaces or glabrous at the upper one. The stem leaves few, sessile, acute, upper ones with scarious, brownish appendages.

Heads numerous (6)7–9(11), usually compressed. Involucral phyllaries green and tomentose at the base, brown with well-marked limits of the darkest part about the middle; upper part light brown or whitish. Phyllaries of female heads usually narrower than those of male inflorescences.

Staminate florets cream-coloured; anthers purple, glabrous. Pappus white; its length is more or less equal to that of the florets. Bristles of the pappus serrate, clavate at the uppermost part.

Pistillate florets purplish with multicellular hairs at the top part of the corolla; style exserted, purplish-brown, stigma usually cleft. Pappus white or yellowish, c. 1.2 mm longer than the style.

Pollen grains regular, c. 35 μ in diameter; seeds normally developed, glabrous, brown, c. 1.5 mm long. VI–VIII.

Geographical distribution: the Carpathians (Eastern Carpathians, the Tatra Mountains, the Low Tatra), the Alps, the Pyrenees. Occurs in the alpine belt (c. 1500–3180 m a.s.l.), in wind-exposed localities; steep rocky slopes and ridges; mostly on circumneutral soil.

Chromosome number: $2n=56$, plants octoploid.

9.2 *Antennaria villifera* Boriss.

Notul. Syst. Herb. Inst. Bot. Acad. Sc. USSR 20: 292, 1959 (Figs. 41–42)

Gnaphalium carpaticum β Wahlenberg Fl. Suec. 2: 515, 1826; *Gnaphalium alpinum* Willd. non L. Trautv. Acta Hort. Bot. Petrop. 8, 1: 23–268; *Antennaria alpina* Ledeb. Fl. Ross. 1: 2–612, 1845–1846; *Gnaphalium carpaticum* β *lanatum* Hook. Herder Bull. Soc. Nat. Moscou 40, 2: 412, 1867; *Antennaria carpatica* var. *Laestadiana* Trautv. Acta Hort. Bot. Petrop. 6, 1: 24, 1879 p. p.; *Antennaria carpatica* R. Br. auct. fl. ross. eur. et sib.: Krylov Fl. Zap. Sib. 11, 2695; *Antennaria lanata* (Hook.) Greene sensu Chrtek et Pouz. non auct.

Plant 2.8–19.0 cm tall; rosette leaves mostly lanceolate, acute, greyish-tomentose on both surfaces. The stem leaves sessile, upper ones with scarious blackish appendages which are narrow and twisted.

Heads numerous (3) 4–6 (9), tomentose at the base. Involucral phyllaries with a trace of violet occurring frequently about the middle; upper part of phyllaries scarious, blackish, sometimes cream-tipped at the age.

Staminate florets purple, tips of the corolla often papillose. Anthers bright yellow. Pappus white, bristles serrate, clavate at the top.

Pistillate florets purplish at the upper part with the multicellular hairs at the top of the corolla. Style exerted c. 2.5 mm, usually purplish-brown. Stigma either deeply cleft (hexaploid plants) or with short lobes (the tetraploids). Pappus whitish, usually 2.5 mm longer than the pistillate florets.

Two types of the pollen: rather normal grains, about 25 μ in diameter correspond to tetraploids; the other type, very irregular (modal value of diameter c. 30 μ) is typical of hexaploids.

Achenes exceedingly rare, purple-tinged, glabrous, c. 0.8 mm long. VII–VIII.

Geographical distribution: North Scandinavia, the northernmost part of the Ural Mountains, Kolguyev, Vaigatsch, Novaya Semlya. Reported also from Siberia (Yamal, Taimyr, Yakutia). Rare in the Chukotchka Peninsula and in the region of Irkutsch. Occurs in lower-alpine and middle-alpine belts in Fennoscandia (400–1440 m a.s.l.), in wind-protected places as well as in snow-bed localities. Dry habitats in the Russian tundra (BORISSOVA 1959).

Chromosome number: $2n=28, 42$, plants tetra- and hexaploid.

9.3 *Antennaria lanata* (Hook.) Greene

Pittonia 3: 288, 1898 (Figs. 43–45)

Antennaria carpatica var. β *lanata* Hook. Fl. Boreal.-Amer. 1: 329, 1840; *Antennaria pulcherrima* (Hook.) Greene sensu Malte Rhodora 36: 105–106, 1934, non auct.; *Antennaria villifera* Boriss. sensu Chrtek et Pouz. 1962, non auct.

Plant 9.8–20.1 cm tall; rosette leaves 28–92 mm long, oblanceolate, acute, tomentose on both surfaces. The stem leaves mostly oblanceolate, upper ones have usually broad, light-brown appendages.

Heads in number (6) 7–9(12), pedunculate (peduncles to 10 mm long); involucral phyllaries tomentose at the base, greenish black in the middle part, upper part white.

Staminate florets whitish, anthers usually pale yellow. Pappus white, c. 1.5 mm longer than the florets. Bristles serrate, often flattened at the top.

Pistillate florets straw-coloured; style exserted, stigma deeply cleft. Pappus white, c. 1.5 mm longer than the florets.

Pollen very regular, c. 25 μ of diameter; achenes olive-brown, glabrous, c. 1 mm long.

Geographical distribution: the Rocky Mountains (Alberta and British Columbia to Colorado). Occurs in open slopes and in alpine meadows, on rather dry soil (GREENE 1898).

Chromosome number: not investigated.

9.4 *Antennaria pulcherrima* (Hook.) Greene

Pittonia 3: 176, 1897

Antennaria carpatica var. γ *pulcherrima* Hook. F. Boreal.-Amer. 1: 329, 1840; *A. carpatica* Macoun Cat. Can. Pl. Pt. 2, 236, 1884, non Bluff et Fingerh.; *A. lanata* (Hook.) Greene sensu Malte 1934, non auct.; *Antennaria* sp. Ostenfeld, Gjoa Exp. Kristiania Vid. Selsk. Skr. 1910, 67; *Antennaria eucosma* Fern. et Wieg. Rhodora 13: 23, 1911, p.p.; *Antennaria anaphaloides* Rydb. Mem. N.Y. Bot. Garden 1, 1900; incl. *Antennaria pulcherrima* var. *angustisquama* Porsild Can. Field Nat. 64: 11, 1950.

Plant 30–50 cm tall; rosette leaves oblanceolate, elongate, acute, 8–12 cm long, tomentose on both surfaces. The stem leaves numerous, oblanceolate to linear, without scarious appendages.

Heads in number (5) 7–16(20), pedunculate, not compressed; involucral phyllaries woolly tomentose at the base, greenish in the middle, light brown at the upper part.

Staminate florets straw-coloured, anthers intensively yellow. Pappus c. 1.5 mm longer than the florets. Bristles of the pappus whitish, serrate, slightly thickened upward.

Pistillate florets cream-coloured with purplish tips, style exserted, cleft, brownish; pappus white, usually c. 3 mm longer than the pistillate florets.

Pollen grains regular, c. 40 μ in diameter. Achenes brown, glabrous, c. 1.3 mm long. VI–VIII.

Geographical distribution: Central Alaska, Yukon, Mackenzie, south to Colorado and Washington, east to the Hudson Bay with isolated stations in Quebec and Newfoundland. Occurs in open woods, in moist grassy areas and river flats.

Chromosome number: $2n=62$, plants nonaploid.

Summary

The present investigations deal with the karyology, morphology, geographical distribution and ecology of the *Antennaria carpatica* complex in Europe.

Two species of the complex occur in Europe: *Antennaria villifera* Boriss. and *A. carpatica* (Wahlenb.) Bluff et Fingerh. s.str. They differ from each other in respect to their cytology. *A. villifera* is represented by two closely related cytotypes ($2n=28, 42$); its chromosome sets consist of metacentric chromosomes. *Antennaria carpatica* s.str. shows higher level of polyploidy ($2n=56$) and its karyotype is more specialized.

A comparative morphological study of *A. villifera* and *A. carpatica* s.str. revealed further differences occurring between the two species. The morphology of the florets and the stem leaves proved to be useful criteria for classification. On the other hand, a notable variability of the rosette leaves found in *A. carpatica* s.str. renders the diagnostic value of this character highly questionable. In view of this, *Antennaria helvetica* recently described by CHRTEK and POUZAR (1960, 1962) should not be considered as a separate species; it probably represents an example of general variability occurring within *A. carpatica* s.str.

Antennaria villifera and *A. carpatica* s.str. have separate ranges of geographical distribution: *A. villifera* occurs in arctic-boreal Europe and Asia, whereas *A. carpatica* s.str. appears as an oreophytic species in Central and Western Europe. The two species also differ in some of their ecological requirements. *A. villifera* usually grows in wind-protected, moist localities; by contrast, *A. carpatica* s.str. occurs on wind-exposed, steep rocky slopes and ridges.

A. villifera and the American taxon *A. lanata* (Hook.) Greene apparently represent two different species. Their separate taxonomical rank should be maintained in spite of the opinion of CHRTEK and POUZAR (1962).

The putative origin and age of the European representatives of the complex are discussed in the light of the obtained results.

Zusammenfassung

Die vorliegenden Untersuchungen behandeln die Karyologie, Morphologie, geographische Verbreitung und Ökologie der *Antennaria carpatica*-Artengruppe in Europa.

In Europa kommen von dieser Gruppe zwei Arten vor: *Antennaria villifera* Boriss. sowie *A. carpatica* (Wahlenb.) Bluff et Fingerh. s. str. Sie unterscheiden sich in der Zytologie. *A. villifera* ist durch zwei nahe verwandte Zytotypen ($2n=28, 42$) vertreten; ihre Chromosomensätze bestehen aus metazentrischen Chromosomen. *A. carpatica* s. str. ist höher polyploid ($2n=56$) und ihr Karyotyp ist spezialisierter (vier Paare akrozentrischer Chromosomen).

Vergleichende morphologische Untersuchungen von *Antennaria villifera* und *A. carpatica* s. str. zeigten, dass weitere Unterschiede zwischen den beiden Arten bestehen. Die Morphologie der Einzelblüten sowie diejenige der Stengelblätter erwiesen sich als gute Merkmale für die Bestimmung. Dagegen lässt eine bei *Antennaria carpatica* s. str. festgestellte bemerkenswerte Variabilität in Form und Behaarung der Rosettenblätter den diagnostischen Wert dieser Merkmale als sehr fragwürdig erscheinen. Dies bedeutet, dass die kürzlich von CHRTEK und POUZAR (1960, 1962) nur auf Grund unterschiedlicher Merkmale von Rosettenblättern beschriebene *Antennaria helvetica* nicht als eigene Art betrachtet werden sollte; sie stellt offensichtlich ein Beispiel der allgemeinen Variabilität dar, die innerhalb *A. carpatica* s. str. vorkommt.

A. villifera und *A. carpatica* s. str. besitzen verschiedene Verbreitungsgebiete: *A. villifera* kommt im arktisch-borealen Europa und Asien vor, wogegen *A. carpatica* s. str. eine Gebirgspflanze Zentral- und Westeuropas ist. Die zwei Arten besitzen auch verschiedene Ansprüche bezüglich einiger Standortsfaktoren. *Antennaria villifera* gedeiht meistens an windgeschützten und feuchten Orten; *A. carpatica* s. str. hingegen kommt an dem Wind ausgesetzten, steilen und felsigen Hängen und Gräten vor.

A. villifera und das amerikanische Taxon *A. lanata* (Hook.) Greene stellen offensichtlich zwei verschiedene Arten dar und sollten trotz der gegenteiligen Ansicht von CHRTEK und POUZAR (1962) beibehalten werden.

Die vermutliche Entstehung und das Alter der europäischen Vertreter der Artengruppe werden anhand der erhaltenen Ergebnisse diskutiert.

Acknowledgements

The work was carried out at the Institute of Plant Anatomy and Cytology, the Jagellonian University, Cracow (Poland) and then was continued at the Institute of Geobotany, Swiss Federal Institute of Technology, Zürich. I am glad to have opportunity to express my gratitude to Professor Dr. M. SKALINSKA, the Jagellonian University, for

her valuable advice and constant interest in my investigations. My sincere thanks are also due to Professor Dr. E. LANDOLT, Head of the Institute of Geobotany, for stimulating discussions, suggestions and criticism during the preparation of the manuscript.

I am greatly obliged to Professor Dr. C. FAVARGER, University of Neuchâtel, who very kindly permitted to keep the plants in the experimental garden of the Botanical Institute and sent us some fixed materials.

The cooperation of Cand. real. Ola SKIFTE, the Botanical Department, the Tromsø Museum as well as of Cand. real. T. ENGELSKJØN, University of Oslo, is greatly appreciated. I thank also to Dr. P. ZHUKOVA, the Botanical Institute, Academy of Sciences USSR, Leningrad, for precious information concerning *Antennaria villifera*.

Thanks are also due to the Keepers of the Herbaria for loan of specimens.

References

- ALEKSANDROVA, V.D., 1956: Die Vegetation der Südinsel von Novaya Semlya zwischen 70°56' und 72°12' Br. Rastitelnost krajnego Severa i jejo osvojenie 2, 187–306.
– 1960: Some regularities in the distribution of the vegetation in the Arctic tundra. Arctic 13, 147–163.
- ALM, C.G. och Th.C.E. FRIES, 1925: Floristiska anteckningar från Karesuando och Enontekis socknar. Sv. Bot. Tidskr. 19, 251–262.
- ALMQUIST, E., 1929: Upplands vegetation och flora. Acta Phytogeogr. Suec., Stockholm.
- ANDREIEV, V.N., 1934: Die Tundren-Unterzonen des nordeuropäischen Teiles der UdSSR. Bot. Jahrb. 66, 119–127.
- ARWIDSSON, TH., 1926a: Floristiska notiser från Pite Lappmark huvudsakligen nordvästligaste delen. Bot. Not. 1926.
– 1943: Studien über die Gefäßpflanzen in den Hochgebirgen der Pite Lappmark. Acta Phytogeogr. Suec. 17.
- ÅBERG, B., 1952: Kärleväxternas höjdgränser i Lule Lappmark och i Graubünden, en jämförelse. Sv. Bot. Tidskr. 46, 286–312.
- BERGMAN, B., 1935: Zur Kenntnis der Skandinavischen *Antennaria*-Arten. Sv. Bot. Tidskr. 26, 99–106.
– 1951: On the formation of reduced and unreduced gametophytes of *Antennaria carpatica*. Hereditas 37, 501–518.
- BJÖRKMAN, G., 1939: Kärleväxtfloran inom Stora Sjöfjällets nationalpark jämte angränsande delar av Norra Lule Lappmark. Kgl. Sv. Vet.-Akad. Avhdl. i Naturskydd. 2. Stockholm.
- BLUFF, M.J., und C.A. FINGERHUTH, 1825. Compendium Florae Germanicae 2. Norimbergae.
- BLYTT, A., og M. BLYTT, 1881–1886: Norges Flora. Christiania.
- BLYTT, A., 1876. Essay on the Immigration of the Norwegian Flora during Alternating Dry and Rainy Periods. Christiania.
- BORISSOVA, A.G., 1959: Rod *Antennaria* Gaertn. in Flora USSR 25. Moskva-Leningrad.
– 1960: De genere *Antennaria* Gaertn. notulae systematicae. Bot. Mat. Gerb. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR 20, 289–295.
- BORZA, A., 1947: Conspectus Florae Romaniae regionumque affinum. I–II. Cluj.
– 1963: Pflanzengesellschaften der Rumänischen Karpaten. Biologia 18, 856–863.
– und N. BOSCAIU, 1965: Intruducere in studiul covorului vegetal. Edit. Acad. Rep. Popul. Române.
- BOSE, S., 1956: Aberrations in the nucleolar chromosomes of inbred rye. Hereditas 42, 263–292.
- BØCHER, T.W., 1951: Distribution of plants in the circumpolar area in relation to ecological and historical factors. Journ. Ecol. 39, 376–395.

- BRANDZA, D., 1879–1883: Prodomul Florei Române. București.
- BRAUN, J., 1913: Die Vegetations-Verhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Leontischen Alpen. Neue Denkschr. Schweiz. Nat. Ges. 48.
- BRAUN-BLANQUET, J., und H. JENNY, 1926: Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Neue Denkschr. Schweiz. Nat. Ges. 53, 2.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1948: La végétation alpine des Pyrénées orientales. An. Inst. Edaf. Ecol. y Fisiol. veg. 9. Comm. de la SIGMA 96.
- 1954: La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. Comm. de la SIGMA 125.
 - 1969: Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. I T. Chur.
- BRITTON, N., and A. BROWN, 1898: Illustrated flora of the Northern USA. III. N. York.
- BROCKMANN-JEROSCH, H., 1907: Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. I. Die Flora des Puschlavs und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig.
- BROWN, R., 1816: Observations on the natural Family of Plants called *Compositae*. Trans. Linn. Soc. London 12, 122–123.
- CHRTEK, J., and Z. POUZAR, 1960: *Antennaria helvetica* nov. spec., a new species of the Alpine flora. Nov. Bot. et Del. Sem. Hort. Bot. Univ. Carol. Prag. 20–22.
- 1961: Notes on the Scandinavian species of the genus *Antennaria* Gaertn. Nov. Bot. et Del. Sem. Hort. Bot. Univ. Carol. Prag. 11–15.
 - 1962: A contribution to the taxonomy of some European species of the genus *Antennaria* Gaertn. Acta Univ. Carol. Biol. Vol. 105–136.
- CLEMENTS, F. F., and E. CLEMENTS, 1914: Rocky Mountains flowers. N. York.
- COMAN, A., 1946: Enumeratio plantarum vascularum districtus Maramures in Romania. Bull. Jard. et Mus. Bot. Univ. Cluj.
- COOMBE, D. E., and E. WHITE, 1951: Notes on calcicolous communities and peat formation in Norwegian Lappland. Journ. Ecol. 39, 33–62.
- DAHL, E., 1946: On different types of unglaciated areas during the Ice Ages and their significance to phytogeography. N. Phytol. 45, 225–242.
- 1955: Biogeographic and geological indications of unglaciated areas in Scandinavia during the Glacial Ages. Bull. Geol. Soc. Amer. 66, 1499–1519.
 - 1956: Rondane. Mountain vegetation in South Norway and its relation to the environment. Skr. Norske Vidensk.-Akad. I. Mat.-Naturv. Kl. 3. Oslo.
 - 1959: Amfiatlantiske planter. Problems of Amphi-Atlantic plant distribution. Blyttia 16, 93–121.
 - 1961: Refugienproblemet og de kvartoergeologiske metodene. Sv. Naturv. 14, 81–96.
- DAHL, OVE, 1934: Floraen i Finmark fylke. Nytt Mag. f. Naturv. 69, 1–430.
- DUCOMMUN, J. C., 1881. Taschenbuch für den schweizerischen Botaniker. Luzern.
- DURIETZ, G. E., 1925a: Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. Sv. Väst. Soc. Sällsk. Hdl. 8, 1–160.
- 1942: De svenska fjällens växtarld. Norrland. Natur, befolkning och näringar. Ymer. Stockholm.
 - 1942a: Rishedförband i Torneträskomradets lågfjällbälte. Sv. Bot. Tidskr. 36.
- EKMAN, E., 1927: Notes on some Greenland *Antennariae*. Sv. Bot. Tidskr. 21, 49–57.
- ENGELSKJØN, T., and G. KNABEN (in press): Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plants species. III. Acta Borealia. A. Scientia. Tromsø.
- ENGELER, A., 1879. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Gebiete der Nördlichen Hemisphäre. Leipzig.
- 1905: Grundzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. Engler's Bot. Jahrb. 36, 5–27.
- FAVARGER, C., 1961: Sur l'emploi des nombres chromosomiques en géographie botanique. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel 32, 119–146.
- 1964b: Die Zytotaxonomische Erforschung der Alpenflora. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 77, 73–83.

- 1967: Cytologie et distribution des plantes. Biol. Rev. 42, 163–206.
- FERNALD, M. L., 1898: The genus *Antennaria* in New England. Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 28, 237–249.
- 1914: Some *Antennarias* of NE America. Rhodora 16, 129–134.
- 1925: Persistence of plants in unglaciated areas of boreal America. Mem. Amer. Acad. Arts and Sc. 15, 241–342.
- 1929: Some relationships of the floras of the Northern Hemisphere. Proc. Int. Congr. Plant Sc. 2, 1487–1507.
- 1933: The genus *Antennaria* in the Newfoundland flora. Rhodora 35, 327–346.
- 1950. Gray's Manual of Botany. VIIIth Ed. N. York.
- FLINT, R. F., 1947: Glacial Geology and the Pleistocene Epoch. N. York.
- Flora Arctica USSR. I–V. Moskva-Leningrad 1966.
- FRENZEL, B., und C. TROLL, 1952: Die Vegetationszonen des nördlichen Eurasiens während der letzten Eiszeit. Gegenw. 2, 154–167.
- FRENZEL, B., 1959: Die Vegetations- und Landschaftszonen Nord-Eurasiens während der letzten Eiszeit und während der postglazialen Wärmezeit. I T. Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz 13, 941–1099.
- 1960: Die Vegetations- und Landschaftszonen Nord-Eurasiens während der letzten Eiszeit und während der postglazialen Wärmezeit. II T. Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, 291–453.
- 1967: Der gegenwärtige Stand und die wichtigsten Aufgaben vegetationsgeschichtlicher Forschung in Nord-Eurasien. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 80, 669–681.
- 1968: Grundzüge der pleistozänen Vegetationsgeschichte Nord-Eurasiens. Wiesbaden.
- FRIES, TH. C. E., och S. MÅRTENSSON, 1910: Floristiska anteckningar från de alpina och subalpina delarna av Karesuando och Jukkasjärvi socknar norr om Torne Träsk. Sv. Bot. Tidskr. 4, 55–75.
- FRIES, TH. C. E., 1913: Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden – ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen und subalpinen Vegetation in Torne Lappmark. Uppsala.
- 1917: Über die regionale Gliederung der alpinen Vegetation der Fennoskandischen Hochgebirge. Vetensk. o. prakt. unders. i Lappl. Fl. o. Fauna 4, 1–45.
- 1919: *Antennaria alpina* (L.) Gaertn. och dess skandinaviska elementararter. Sv. Bot. Tidskr. 13.
- 1925: Die Rolle des Gesteinsgrundes bei der Verbreitung der Gebirgspflanzen in Skandinavien. Sv. Växtsociol. Sällsk. Handl. 6, 1–18.
- GAUDIN, J., 1829: Flora Helvetica. V. Turici.
- GERASIMOV, I. P., und K. K. MARKOV, 1939: Die Eiszeit auf dem Territorium der UdSSR. Trudy Inst. Geogr. Akad. Nauk SSSR 33.
- GJAEREVOLL, O., 1949: Snöleievegetasjonen i Oviksfjellene. Acta Phytogeogr. Suec. 25.
- 1950: The snow-bed vegetation in the surroundings of lake Torneträsk, Swedish-Lappland. Sv. Bot. Tidskr. 44, 387–440.
- GREENE, E. L., 1897–1898: Studies in *Compositae*. Pittonia 3, 172–185; 264–298.
- 1898: Critical notes on *Antennaria*. Pittonia 3, 318–323.
- GRÖNLIE, O. T., 1927: The Folden Fiord. Quaternary Geology. Tromsø Mus. Skr. I (II), 1–73.
- On the traces of ice ages in Nordland, Troms and SW part of Finmark. Norsk Geol. Tidskr. 20, 1–70.
- GUINOCHET, M., 1938: Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes maritimes). Comm. de la SIGMA 59.
- GUSTAFSSON, A., 1947: Apomixis in higher plants. I–III. Lunds Univ. Arsskr. 43.
- HADAC, E., 1942: Et bidrag til historien om Björnöyas flora. Naturen 1941, 5.
- 1948. The history of the flora of Spitzbergen and Bear Island and the age of some Arctic plant species. Preslia 32, 225–253.

- HAMBERG, A., 1907: Die Eigenschaften der Schneedecke in den Lappländischen Gebirgen. Naturwiss. Unters. der Sarekgeb. in Schw. Lappl. I, 3. Stockholm.
- HANSON, H. C., 1953: Vegetation types in NW Alaska and comparison with communities of other arctic regions. Ecology 34, 111–140.
- HEDBERG, O., 1947: Bidrag till Torne Lappmark flora. Bot. Not., 178–181.
- O. MÅRTENSSON and S. RUBERG, 1952: Botanical investigations in the Pältsa region of northernmost Sweden. Bot. Not. Suppl. III. Lund.
- HERDER, F., 1867: Reisen in den Süden von Ostsibirien in den Jahren 1885–1895. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou.
- HOLM, TH., 1920: *Antennaria alpina* and *A. carpatica*. Rhodora 22, 138–143.
- HOOKE, W. J., 1840: Flora Boreali-Americana. I. London.
- HULTÉN, E., 1928: On the American component in the flora of E Siberia. Sv. Bot. Tidskr. 22, 220–229.
- 1937: Outline of the history of Arctic and Boreal biota during the Quaternary period. Stockholm.
- 1949b: On the races in the Scandinavian flora. Sv. Bot. Tidskr. 43.
- 1950: Flora of Alaska and Yukon. X. Lund.
- 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm.
- 1955: The isolation of the Scandinavian mountains flora. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 72, 8, 1–22.
- 1958: The Amphi-Atlantic plants and their phytogeographical connections. Kgl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Ser. 4, 7 (1), 1–340.
- 1968: Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford.
- IVERSEN, J., 1958: The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. Uppsala Univ. Arsskr.
- JALAS, J., 1949: Floristisches aus Lapponia enontekiensis, Lapponia tornensis und Troms fylke. Arch. Soc. Zool. Bot. Vanamo.
- JØRGENSEN, R., 1937: Die Höhegrenzen der Gefässpflanzen in Troms fylke. Kgl. Norske Vid. Selsk. Skr. Trondheim.
- JØRGENSEN, C. A., TH. SØRENSEN and M. WESTERGAARD, 1958: The flowering plants of Greenland. A taxonomical and cytological survey. Biol. Skr. Danske Vidensk. Selsk. 9, 4, 1–172.
- JUEL, O., 1900: Vergleichende Untersuchungen über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung *Antennaria*. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. 33, 1–59.
- KALLIOLA, R., 1932: Über die alpine Vegetation im Kammikivi-Gebiet von Petsamo-Lappland. Ann. Zool. Bot. Soc. Fenn. Vanamo 2, 2, 1–121.
- 1939: Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch-Lapplands. Ann. Zool. Bot. Soc. Fenn. Vanamo 13, 2, 1–328.
- KERNER, H., 1876: Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Pt 1, 469–476.
- KIHLMAN, O. A., 1890: Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. Acta Soc. Fl. et Fauna Fenn. 6, 3, 1–263.
- KNABEN, G., 1959a: On the evolution of the radicum-group of the *Scapiflora* Papavers as studied in 70 and 56chromosome species. A. Opera Bot. 2, 3, 1–76.
- 1959b: On the evolution of the radicum-group of the *Scapiflora* Papavers as studied in 70 and 56chromosome species. B. Opera Bot. 3, 3, 1–96.
- 1961: Cyto-ecological problems in Norwegian flora groups and significance of polyploidy. Hereditas 47, 451–479.
- KULCZYŃSKI, ST., 1924: Das boreale und arktisch-alpine Element in der mitteleuropäischen Flora. Bull. Intern. de l'Acad. pol. Sc. Cracovie.
- KÜPFER, PH., 1968: Nouvelles prospections cytologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. Bull. Soc. Neuchât. Sc. Nat. 91, 87–104.

- LINDBERG, K., und B. RING, 1969: Beitrag zur Kenntnis der Flora des Njuonjevare-Gebiets (Torne Lappmark, Nordschweden). Bot. Not. 122, 284–294.
- LIPPMAA, TH., 1929: Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch- und Finnisch-Lappland. Acta Inst. Hort. Bot. Univ. Tartuens. 2, 1–146.
- LÖVE, A., and D. LÖVE, 1942: Cytotaxonomical studies on boreal plants. I. Some observations on swedish and icelandic plants. Kgl. Fysiogr. Sällsk. Lund, 12, 6.
- and D. LÖVE, 1956: Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. Acta Hort. Gotoburg. 20, 69–291.
- and D. LÖVE, ed. 1963: North Atlantic biota and their history. Oxford.
- and T. O. SOLBRIG, 1964: IOBP chromosome numbers report. Taxon 13, 3, 109.
- LYNGE, O., 1923: Vascular plants from Novaya Zemlya. Kristiania.
- MALTE, M. O., 1934: *Antennaria* of Arctic America. Rhodora 36, 101–117.
- MANSFELD, R., 1940: Zur Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. IX. Fedd. Repert. 49, 41–51.
- MEJLAND, Y., 1938: Litt om planteveksten på Lohtana i Troms. Nytt Mag. f. Naturv. 78.
- 1939: Om floraen på Javreoaivve, i Nordreisa. Nytt Mag. f. Naturv. 79.
- MOSKALENKO, N. G., 1970: A contribution to the knowledge of the flora of the environs of Noril'sk (NW extremity of the Central-Siberian plateau). Bot. Zhurn. 55, 2, 263–272.
- NANNFELDT, J. A., 1940: On the polymorphy of *Poa arctica* R. Br. with special reference to its Scandinavian forms. Symb. Bot. Uppsala. 4, Uppsala.
- NEJŠTADT, B., 1957b: Waldgeschichte und Paläogeographie der UdSSR in Holozän. Moskva.
- NORDHAGEN, R., 1928: Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. I, II. Skr. utg. av det Norske Vid.-Akad. i Oslo, Naturv. Kl.
- 1935: Om *Arenaria humifusa* Wg., og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste florallement. Berg. Mus. Arb. Naturv. rekke 1. Bergen.
- 1936: Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. Berg. Mus. Arb. 2, 1–88.
- 1939: Bidrag till fjellet Pältsas flora, et nytt fun av *Stellaria longipes*. Bot. Not. 691–700.
- 1955: *Kobresieto-Dryadion* in Northern Scandinavia. Sv. Bot. Tidskr. 49, 63–87.
- PAWŁOWSKI, B., und K. STECKI, 1925: Die Pflanzenassoziationen des Miętusia-Tales und des Hauptmassivs der Czerwone Wierchy. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B. Cracovie. 79–121.
- PAWŁOWSKI, B., M. SOKOŁOWSKI und K. WALLISCH, 1927: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B. Cracovie. 205–272.
- PAWŁOWSKI, B., 1928: Die geographischen Elemente und die Herkunft der Flora der subnivalen Vegetationsstufe im Tatra-Gebirge. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B. Cracovie. 161–202.
- 1935: Über die Klimaxassoziationen der alpinen Stufe der Tatra. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B. Cracovie. 115–145.
- POHLE, R., 1903: Pflanzengeographische Studien über die Halbinsel Kanin und des angrenzenden Waldgebietes. I. Acta Hort. Petrop. 21, 1, 19–130.
- POLUNIN, N., 1940: Botany of the Canadian eastern Arctic. Nat. Mus. Can. Bull. 92, 1–408.
- 1959: Circumpolar arctic flora. Oxford.
- PORSILD, M., 1915: On the genus *Antennaria* in Greenland. Medd. o. Grøn. 51, 265–281.
- PORSILD, A. E., 1950: The vascular flora of the North America Arctic. Proc. VIIth Int. Bot. Congr. Stockholm. 613–614.
- 1965: The genus *Antennaria* in Eastern Arctic and Subarctic America. Bot. Tidsskr. 61, 22–25.
- ROTH, E., 1895: Die Flora der Tschuktschen-Halbinsel. Natur. Jahrg. 1895.

- ROULEAU, E., 1956: A check-list of the vascular plants of the province of Newfoundland including the French islands of St. Pierre and Miquelon. Contr. de l'Inst. Bot. de l'Univ. de Montréal 69, 41–105.
- RUNE, O., and O. I. RÖNNING, 1956: *Antennaria Nordhagiana* nova species. Sv. Bot. Tidskr. 50, 115–128.
- RYDBERG, P. A., 1922: Flora of the Rocky Mountains and adjacent plains. II ed. N. York.
- SAMUELSSON, G., 1917: Studien über die Vegetation bei Finse. Nytt Mag. f. Naturv. 55, 1–108.
- SCHAEFER, H., und B. FRENZEL, 1957: Beiträge zur Kenntnis der Flora des Ostteiles der Grossen Samojeden-Tundra. Bot. Jahrb. 78, 367–434.
- SCHRÖTER, C., 1923–1926: Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.
- SELANDER, S., 1950: Floristic phytogeography of SW Lule Lappmark. I, II. Acta Phytogeogr. Suec. 27, 28.
- SKALIŃSKA, M., 1966: Cyto-taxonomical studies in the genus *Crocus*. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 9, 137–152.
- 1968: Further cytological studies in the genus *Crocus* L. *C. albiflorus* Kit. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 11, 31–37.
- SMITH, H., 1920: Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska Högfjällsområdet. Norrl. Handbibl. 9. Uppsala.
- SOKOLOVSKAJA, A. P., und N. STRELKOVA, 1941: Polyploide und karyologische Rassen in arktischen Bedingungen – Untersuchungen über die Flora der Insel Kolguyev. Compte rendu de l'Acad. Sc. USSR.
- 1960: Geographic distribution of the polyploid species in plants in the Eurasiatic Arctic. Bot. Zhurn. 45, 369–381.
- SÖYRINKI, N., 1938–1939: Studien über die generative und vegetative Vermehrung der Samenpflanzen in der alpinen Vegetation Petsamo-Lapplands. Ann. Zool. Bot. Soc. Fenn. Vanamo 11, 1–323.
- STANKOV, S. S., i W. T. TALIEW, 1949: Opredelitel wyzsch rastenij europejskoj czasti SSSR. Moskva.
- STEBBINS, G. L., 1932: Cytology of *Antennaria* I, II. Bot. Gaz. 94, 134–149; 322–345.
- SUKAČEV, V. N., 1938: Die Geschichte der Vegetation der UdSSR während Pleistozäns. Rastitelnost SSSR 1, 183–234.
- SZAFER, W., B. PAWŁOWSKI und ST. KULCZYŃSKI, 1923: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I. Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B. Cracovie. 1–78.
- SZAFER, W., ed. 1966: The vegetation of Poland. Oxford-Warsaw.
- TENGWALL, TH. A., 1916: Über die Bedeutung des Kalkes für die Verbreitung einiger schwedischer Hochgebirgspflanzen. Sv. Bot. Tidskr.
- 1920: Die Vegetation des Sarek-Gebietes. II. Abt. Nat. Unters. der Sarekgeb. in Schw.-Lappl. III, 4, 270–436; 3, 8.
- TIKHOMIROV, B. A., 1946: K filocenogenesu nekotorych rastitielnych formacii arkticeskoj Eurasii. Bot. Zhurn. 31, 27–41.
- 1951: On the role of the wind in the plants distribution in the Far North. Priroda, 23–25.
- TOLMATSCHEV, A. I., 1926: Contribution to the flora of Vaigatsch and of the Coast of the Yugor Strait. Trav. du Mus. bot. de l'Acad. Sc. USSR 19.
- 1930: Sur la provenance de la flore du Vaigatsch et de la Novaya Semlya. Trav. du Mus. bot. de l'Acad. Sc. USSR 22.
- 1932: Flora des Inneren von Ost-Taimyr. Trudy Polarnoj Komisji 8.
- 1939: O niekotorych zakonomiarnostiach razpiedelenia rastitielnych sobzczestv Arktiki. Bot. Zhurn. 5–6.
- 1952: K istorii rasvitiia flor sovietskoj Arktiki. Areal 1.

- 1957: Die Probleme der Entwicklung und der Entwicklungsgeschichte der arktischen Flora. Delegiertenversammlung der Allunion-Bot. Ges. S. der Fl. u. Veg. Leningrad.
- 1958: Materialy do issledovania flory i rastiennosti SSSR. Leningrad-Moskva.
- 1960a: Der autochthone Grundstock der arktischen Flora und ihre Beziehungen zu den Hochgebirgsfloren Nord- und Zentralasiens. Bot. Tidsskr. 55, 269–276.
- 1966: Die Evolution der Pflanzen in Arktisch-Eurasien während und nach der quaternären Vereisung. Bot. Tidsskr. 62, 27–36.
- TRAUTVETTER, E. R., 1883: Incrementa Florae phaenogamae Rossicae. 2. Petropolis.
- 1879: Flora terrae Tschuktschorum. Acta Hort. Petrop. 6, 1.
- TURILL, W. B., 1950: Modern trends in the classification of plants. Adv. Sc. 26, 1–16.
- UHLWORN, O., und W. PASCHER, 1928: Beiträge zur Flora und Pflanzengeographie von Novaya Semlya, Vaigatsch und Kolguyev. Beih. Bot. Zentralbl. 44, 283–361.
- URBAŃSKA, K., 1959: Cytology of *Antennaria carpatica* and *A. dioica*. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 2, 43–49.
- URBAŃSKA-WORYTKIEWICZ, K., 1961: Embryological investigations in *Antennaria* Gaertn. I. Development of the ovules in *A. carpatica* (Wahlb.) Bl. et Fing. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 4, 49–64.
- 1962: Embryological investigations in *Antennaria* Gaertn. II. Development of the pollen of *A. carpatica* (Wahlb.) Bl. et Fing. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 5, 97–102.
- 1962a: Embryological investigations in *Antennaria* Gaertn. III. Experimental hybrids between *A. carpatica* (Wahlb.) Bl. et Fing and *A. dioica* (L.) Gaertn. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 5, 103–116.
- 1965: Cytological studies in experimental hybrids between *Antennaria carpatica* (Wahlb.) Bl. et Fing and *A. dioica* (L.) Gaertn. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 8, 51–61.
- 1967: Cytological investigations in *Antennaria* Gaertn. from North Scandinavia. Acta Borealia. A. Scientia. Tromsø.
- 1967a: Embryological investigations in *Antennaria* Gaertn. IV. Microsporogenesis in *A. carpatica* (Wahlb.) Bl. et Fing. from North Scandinavia. Acta Biol. Crac. Ser. Bot. 10, 85–98.
- 1967b: Cyto-embryological investigations in *Antennaria carpatica* (Wahlb.) Bl. et Fing. from North Scandinavia. Genetica Pol. 8, 181–183.
- 1968: Recherches cytologiques sur les populations alpiennes d'*Antennaria* Gaertn. Bull. Soc. Bot. suisse 78, 191–201.
- 1968a: A new hybrid of the Alpine flora: *Antennaria carpatica*/*A. dioica*. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 38, 20–27.
- 1969: Embryological investigations in *Antennaria* Gaertn. V. Micro- and macrosporogenesis in natural hybrids between *A. carpatica* (Wahlenb.) Bluff et Fingerh. and *A. dioica* (L.) Gaertn. Acta Biol. Ser. Bot. 12, 21–33.
- VESTERGREN, T., 1902: Om den olikformiga snöbetäckningens inflytande på vegetationen i Sarjekfjällen. Bot. Not., 241–268.
- WAGENITZ, G., 1964–1968: Compositen, II. Teil, in Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. VI/3, Lief. 1–4.
- WAHLENBERG, G.: 1814: Flora Carpatorum Principalium. Goettingae.
- 1826: Flora Suecica II. Uppsaliae.
- WALTER, H., und H. STRAKA, 1970: Arealkunde. Einführung in die Phytologie. III. Stuttgart.
- WILLDENOW, I., 1804: Species plantarum 3/3. Berolini.
- ZHUKOVA P. G 1968. Chromosome numbers in some plant species from the North-East of the USSR III. Bot. Zhurn. 53, 365–368.