©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Fruchtbehaarung des *Galium septentrionale* ROEMER & SCHULTES

Von

Ingrid URSCHLER

(Aus dem Institut für systematische Botanik der Universität Graz)

Mit 1 Abbildung

Eingelangt am 23. April 1955

Das von ROEMER & SCHULTES 1818: 253 als Art beschriebene nordamerikanische *Galium septentrionale* wurde später als Synonym des *G. boreale* aufgefaßt. LÖVE 1954 untersuchte dieses Problem cytologisch und morphologisch mit dem Ergebnis, daß eine spezifische Trennung dieser beiden Sippen dennoch richtig sei. Die beiden Arten unterscheiden sich in ihrer Chromosomenzahl — das eurasiatische *G. boreale* hat $2n = 44$, das amerikanisch-ostasiatische *G. septentrionale* hingegen $2n = 66$ Chromosomen — und außerdem durch morphologische Merkmale (Behaarung der Stengelknoten, Form der Brakteen und des Blütenstandes, Länge der Früchte und Antheren, Durchmesser der Blumenkrone, Farbe der Kronblätter).

Durch die Trennung des Formenkreises in zwei Arten ergibt sich die Frage nach einer Überprüfung der zugehörigen Varietäten.

Von europäischen Autoren werden nach der Fruchtbehaarung seit langem folgende drei Varietäten von *G. boreale* s. l. unterschieden: — var. *typicum* BECK: Fruchthaare gekrümmt; — var. *intermedium* DC.: Fruchthaare kurz, angedrückt; — var. *hyssopifolium* (HOFFM.) DC.: Früchte kahl. So hat BECK 1893: 1121 für seine var. *typicum* angegeben: „Theilfrüchte dicht mit kurzen, steiflichen, etwas gekrümmten Haaren besetzt.“ Die Varietät β. *intermedium* DC. 1830: 601 wird durch „fructu subscabro, setis subadpressis“ und die Varietät α. *hyssopifolium* durch „fructu glaberrimo“ charakterisiert.

In Europa erfolgte die Trennung der behaartfrüchtigen Varietäten in eine lang- und eine kurzhaarige Sippe erst mehrere Jahre nach der Aufstellung des kahlfrüchtigen *G. hyssopifolium* HOFFMANN 1800: 71. Zum ersten Mal wird diese Trennung wohl bei LAMARCK & DECANDOLLE 1815: 498 angedeutet: „β. Fructibus subscabris.“ „γ. Fructibus scaberrimis.“ Die erste nähere Beschreibung finden wir bei BLUFF & FINGERHUTH 1825: 96 „β. polachaenis setulis brevissimis adpressis hinc inde tectis.“ als Gegensatz zur allgemeinen Diagnose „... polachaenis villosohispidis.“ Den Namen β. *intermedium* hat DECANDOLLE 1830: 600 auf

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

diese Pflanze bezogen. KOCH 1838: 332 und BECK 1893: 1121 beschreiben die Fruchtbehaarung ihrer var. *intermedium* als kurz, angedrückt, zerstreut. WIRTGEN 1857: 217 konnte in dem von ihm behandelten Gebiet neben der var. *hyssopifolium* nur die var. *intermedium* finden und bemerkt ausdrücklich: „Die Art mit filzig-steifhaar. Früchten fehlt."

Die behaartfrüchtigen Pflanzen werden oft als einheitliche Sippe aufgefaßt und der kahlfrüchtigen var. *hyssopifolium* gegenübergestellt, so von SPENNER 1825: 465, MEYER 1849: 265, REICHENBACH 1855 a: 116, DUFTSCHMID 1883: 21, SCHINZ & KELLER 1905: 205, VOLLMANN 1914: 689, FIORI 1925—29: 489. Der gelegentliche Hinweis (SPENNER, MEYER, DUFTSCHMID) auf die Kürze der Haare darf nicht mißdeutet werden; auch bei langhaarigen Früchten sind die Haare so kurz, daß man sie meist nur mit Hilfe einer Lupe unterscheiden kann.

Wenn man eine größere Anzahl von Belegen vergleicht, kann man eine fast unmerkliche Abstufung der Dichte und Länge der Fruchtknotenhaare feststellen. Dann erscheint es fast unmöglich, Pflanzen mit kurz angedrückt behaarten Früchten als eigene Varietät abzusondern. Es käme hier sicherlich darauf an, Populationen im Gelände und auch genetisch zu untersuchen. Dann könnten sich vielleicht aus einer statistischen Auswertung der maßgebenden Haarlängen die wesentlichen Merkmale der var. *intermedium* gegenüber der var. *typicum* (d. h. var. *boreale*) herausstellen.

Auf Pflanzen der var. *hyssopifolium* findet man manchmal einige Früchte mit wenigen ganz kurzen, krummen Härchen besetzt. Wenn man auf die Möglichkeit einer Bastardierung zunächst nicht eingeht, so sind solche Pflanzen trotzdem zur var. *hyssopifolium* zu rechnen.

Diese drei Varietätsnamen wurden in der Zeit, als man *G. boreale* und *G. septentrionale* für e i n e Art hielt, auch für die amerikanischen Pflanzen verwendet. Allerdings sind die Diagnosen für die behaartfrüchtigen Sippen bei FERNALD 1928: 107, 1950: 1322 von den entsprechenden Angaben europäischer Autoren etwas verschieden: *G. boreale* var. *typicum*: „...fruits villous-hirsute with long hairs", und var. *intermedium*: „...fruits covered with short appressed or incurving hairs." Bei der var. *typicum* fehlt also der Hinweis auf die Krümmung der Haare, der bei europäischen Autoren fast immer gegeben wird.

Ein Hinweis auf geradhaarige Früchte findet sich bei HARRINGTON 1954: 516, der die Art noch unter dem Namen *G. boreale* beschreibt: „... fruit with short appressed incurved hairs to villous-hirsute with straight spreading hairs ..."

Die von mir 1949 in North Dakota als *G. „boreale"* gesammelten Pflanzen haben gerade, abstehende Haare auf den Früchten (Abb. 1). Bei vergleichender Durchsicht von Belegen aus den Herbarien GJO, GZU, KL, W und UW richtete ich daher mein Hauptaugenmerk auf das Merkmal der Fruchtbehaarung. Es zeigte sich, daß Dichte,

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Länge und Gestalt der Fruchtknotenhaare große Unterschiede aufweisen. Die Haare aller europäischen und fast aller asiatischen Belege waren deutlich gekrümmt, entweder von der Basis an gleichmäßig gebogen, oder im unteren Teil gerade, aber mit einer scharfen, hakenartigen Krümmung an der Spitze. Nur in Nordamerika und Ostasien gibt es neben kahlfrüchtigen Pflanzen und solchen mit krummen Haaren auf den Früchten auch Pflanzen, deren Fruchtbehaarung aus fast völlig geraden, ± steif abstehenden Haaren besteht.

Es ergibt sich nunmehr die Frage, in wie weit FERNALDS Varietätsbeschreibungen den amerikanischen Verhältnissen gerecht werden. Seine Diagnosen sind so gehalten, daß man daraus nicht einwandfrei ersehen kann, auf welche Behaarungstypen sie sich beziehen. Ich bat LÖVE, mir seine Auffassung über FERNALDS Diagnosen mitzuteilen, und bekam von ihm eine sehr ausführliche Antwort. FERNALDS *G. boreale* var. *typicum* dürfte wahrscheinlich den Pflanzen mit ± geraden Haaren, seine var. *intermedium* den Pflanzen mit langen und eventuell auch kurzen gekrümmten Haaren und seine var. *hyssopifolium* den Pflanzen mit kahlen, bzw. verkahlenden Früchten entsprechen.

Diese Sippen haben nach amerikanischen Angaben (cf. FERNALD 1928: 107, LÖVE 1954: 89) mehr oder weniger getrennte Areale, könnten demnach auch als Subspezies aufgefaßt werden, vorausgesetzt, daß FERNALDS Diagnosen immer in gleicher Weise ausgelegt wurden. Dies ist nach mir vorliegenden Belegen aber nicht der Fall.

Das mir zur Verfügung stehende Material reicht nicht aus, um brauchbare Aussagen über die geographische Verbreitung der Sippen zu machen. In North Dakota, von wo mir durch die Liebenswürdigkeit von Professor STEVENS eine „mass collection" zur Verfügung steht, kommen jedenfalls nebeneinander Pflanzen mit kahlen, mit geradhaarigen und mit krummhaarigen Früchten vor.

Somit lassen sich auf Grund der Fruchtbehaarung vorläufig folgende Varietäten des eurasiatischen *G. boreale* sowie des amerikanisch-ostasiatischen *G. septentrionale* unterscheiden:

Galium boreale L.

var. *boreale:* Fructus pilis uncinatis vel incurvis obtecti. — *G. boreaele* γ. *scabrum* DC. 1830: 601; *G. boreale* var. *typicum* BECK 1893: 1121. — Aus der Beschreibung des *G. boreale* LINNÉ 1753: 108 geht einwandfrei hervor, daß der Typus eine in „Europae borealis pratis" wachsende Pflanze mit dem Merkmal „seminibus hispidis" ist. Gute Figuren der Früchte finden sich bei WAGNER 1905: 648, KORSMO 1935: T. 31, UBACH 1951: 113, fig. 7—11.

var. *hyssopifolium* (HOFFM.) DC.: Fructus glabri. — *G. hyssopifolium* HOFFMANN 1800: 71; *G. boreale* α. *hyssopifolium* DC. 1830: 601, — Gute Figuren der Früchte finden sich bei REICHENBACH 1855 b: 1186; MERINO 1906: 277.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Galium septentrionale R. & S.

var. *septentrionale*: Fructus pilis rectis patentibus obtecti. — *G. boreale* var. *typicum* FERNALD 1928: 107, non BECK! (ex syn. *G. septentrionale* et area geogr.) — Abb. 1. — Der Typus des *G. septentrionale* liegt mir nicht vor. In dem angegebenen Verbreitungsgebiet „ad lacus Canadae et Novi-Eboraci, ad ripas Susquehannae prope Wilkesbarre" kommen sowohl Pflanzen mit geradhaarigen wie mit krummhaarigen Früchten vor. Allein nach der Beschreibung der Fruchtbehaarung „fructibus tenuissime muricato-setosis" (ROEMER & SCHULTES 1818: 253) glaube ich bis auf weiteres als die typische Varietät weder die mit kahlen Früchten noch die mit gekrümmten Haaren auf den Früchten auffassen zu dürfen.

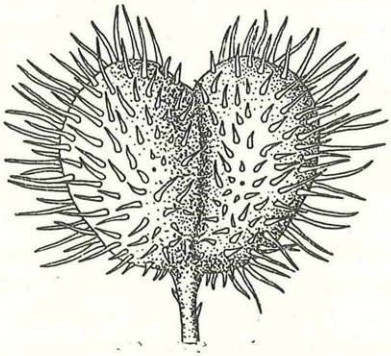

Abb. 1. Frucht von *Galium septentrionale* R. & S. var. *septentrionale*, gezeichnet nach einem Beleg aus North Dakota, Dickinson, prairie; 7. 8. 1949; I. URSCHLER: GZU. Vergr. 17×.

Als amerikanisches Areal seines „*G. boreale* (typical)" gibt FERNALD 1950: 1322 an: „Man. to Alaska, s. to W. Va. and N. M.; sparingly e. to n. N. E.".

Gesehene Belege: Nordamerika: Saskatchawan; 1858; E. BOURGEAU: W. — North Dakota, Fargo prairie; 25. 7. 1950; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Valley City, among grass and *Symphoricarpos* at upper part of hill and bottom of valley, 1 stalk from seperate colonies over about 25 rods; 16. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Dickinson, prairie; 7. 8. 1949; I. URSCHLER: GZU (vgl. Abb. 1). — N. D., Medora, lower slopes of coulee (west of town), 1 stalk from each colony several yards apart; 20. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Medora, in grass on protected slopes, 1 stalk from colonies several yards apart near Dedication Butte; 21. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — „Oregon Boundary Commission", near the 49th parallel of Lat.; 1858—9; LYALL: W. —

O.Ö. LANDESMUSEUM
BIBLIOTHEK

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Colorado, West Central Colorado, Gunnison watershed; 23. 7. 1901; C. F. BAKER, Plants of West Central Colorado 564: UW. — Ostasien. Nertschinsk, in Gebüschen am Nertschflusse; 1889; F. KARO, Plantae Dahuricae 184 a: W.

var. *incurvatum* URSCHLER nomen nov.: Fructus pilis leviter incurvis vel uncinatis obtecti. — Basonym: *G. boreale* var. *intermedium* FERNALD 1950: 1322—1323 pro pte. (ex area americana), non DC. — *G. boreale* BRITTON & BROWN 1926: 261 pro pte. (praesertim ex fig. 3938), non L.

Wird die Varietät *G. boreale* var. *intermedium* FERNALD — *non* DC. — in die Art *G. septentrionale* gestellt, so müßte sie eigentlich ihr Varietätsepitheton beibehalten. Obwohl an sich nach Artikel 36 des Code dasselbe Epitheton für Unterabteilungen verschiedener Arten einer Gattung verwendet werden könnte, wäre die Bezeichnung *G. septentrionale* var. *intermedium* als comb. nova regelwidrig, weil der nomenklatorische Typus der var. *intermedium* bei *G. boreale* s. str. verbliebe. Daher war nach Artikel 18 des Code ein neuer Name zu wählen.

Nach FERNALD erstreckt sich das amerikanische Areal auf: „N. S. to n. Ont. and westw., s. to Del., W. Va., O. and Ind.".

Gesehene Belege: Nordamerika: New York, Tompkins County, gravelly soil, open field 2 miles west of Newfield; 29. 6. 1947; G. H. M. LAWRENCE; L. BAILEY, Plants of New York 1155: GZU. — Nov. Ebor.; E. TUCKERMANN: W. — Rock Hill; 19. 6. 92: UW. — North Dakota, Valley City, in grass and *Symphoricarpos* on bottom and at upper part of hill, one stalk from seperate colonies over about 25 rods; 16. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Griggs County, Cooperstown, prairie ridge along railroad, dry season; 17. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Medora, lower slopes of coulee (west of town) 1 stalk from each colony several yards apart; 20. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Medora, in grass on protected slopes, 1 stalk from colonies several yards apart near Dedication Butte; 21. 6. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — N. D., Richland County, Leonard, sandy soil; 4. 8. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — Rocky Mountains, Lat. 39—41°; 1862; E. HALL & I. P. HARBOUR: W. — Colorado, Mancos, common in oak thickets flanking river bottom; 23. 6. 1898; C. F. BAKER, F. S. EARLE & S. M. TRACY, Plants of Southern Colorado 59: W. — Ostasien. Japan, Insula Sagalien, in herbidis Korsakof; 8. 1908; T. FAURIE 693: W. — Sibirien, Ostsibirien, Ad fl. Kolyma; 1875; AUGUSTINOWICZ: W. — Sibiria oriental.; STUBENDORFF: W. — Gegend von Tschita, bei Antipielsa; 1917; JETTMAR; W. — Westsibirien, Altei: W. — Turkestan, Tahri; 7. 1877; A. REGEL: W. — Tibet; HÜGEL 1107: W. — Himalaya; JAESCHKE: W. — W.-Himalaya; J. F. DUTHIE: W. — N.-W.-Himalaya, District Hozára, Kagán Valley, 11.200'; 21. 8.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1896; GNAYAT 19640: W. — Nord-China, Ordos méridionaux vers Fou ma fou; 29. 6. 1919; E. LICENT 5482: W. — Kansu, in piceetis Tsamousche et Meischu inter Kweite et Labrang, 3000? m; 6. 8. 1935; G. FENZEL 2514: W. — Tschili, Hsiaowutaishan; 28. 5. 1930; H. W. KUNG: W. — Schansi, Ho-schan 2255 m prope Tsiliyü; 22. 6. 1935; E. LICENT: W. — Tsiliyü, ad mtem Ho-schan, 1600—211 m; 30. 6. 1935; E. LICENT: W. — Ha-ha-yè, ad occ. urb. Taiyuan, 2200 m; 19. bzw. 23. 6. 1933; E. LICENT 10675 et 10733: W. — Chansi, route de Ou Hai, Tscheng Hai Sen; 12. 7. 1925; L. CHANET 711: W.

var. *glabrum* URSCHLER nomen nov.: Fructus glabri vel glabrescentes. — Basonym: *G. boreale* var. *hyssopifolium* FERNALD 1950: 1322—1323 pro pte. (ex area americana), non DC.

Sowohl *G. hyssopifolium* HOFFMANN 1800 wie auch *G. boreale* α. *hyssopifolium* (HOFFMANN) DC. 1830: 600—601 gehören in den Formenkreis des *G. boreale* s. stricto! FERNALDS *G. boreale* (s. amplo!) var. *hyssopifolium* umfaßt jedoch auch die kahlfrüchtige Sippe des *G. septentrionale*. Für die Wahl des Varietätsepithetons innerhalb *G. septentrionale* mußte daher ähnlich wie bei der vorhergehenden Varietät ein neuer Name in Betracht gezogen werden.

FERNALD nennt als amerikanischen Anteil des Areals dieser Varietät: „Gaspé Co., Que., to N. D. and Colo., s. to n. N. J., N. Y., O., Ind. and Mo.; Pacific slope". HARRINGTON 1954: 516 gibt aber für Colorado an: „... possibly glabrous at times according to report but none seen in this area ..."

Gesehene Belege: Nordamerika: North Dakota, Richland County, Leonard; sandy soil; 4. 8. 1952; O. A. STEVENS: GZU. — Ontario, St. Thomas; 25. 6. 1905; G. L. FISHER: UW. — Pennsylvania, in pratis ad M'Cannelstown; 7. 1824: W. — „Oregon Boundary Commission", St. Juan Island; 1858; LYALL: W.

Wohin das in Ostasien wachsende, großblättrige *G. boreale* var. *lanceolatum* NAKAI 1939: 341 zu stellen ist, läßt sich wohl erst nach genauer Festlegung der Artgrenzen von *G. rubioides* entscheiden. Eine kahlfrüchtige Sippe, die habituell dem *G. septentrionale* entspricht, scheint es in diesem Gebiet nicht zu geben.

An Pflanzen, deren Früchte noch nicht voll entwickelt sind, läßt sich die Varietät nicht immer sicher ermitteln. Auf den jungen Fruchtknoten der var. *glabrum* finden sich nämlich manchmal Haare, die erst später abfallen, und bei den behaart bleibenden Sippen können die Haare ganz junger Früchte leicht bogig nach aufwärts gekrümmt sein und anfangs der Fruchtwand anliegen, bei zunehmender Entwicklung jedoch gerade werden und nach allen Seiten abstehen.

Die spezifische Trennung von *G. boreale* und *G. septentrionale* ist wohl nur ein erster Schritt zum Verständnis des gesamten Formen-

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

kreises, zu dem als dritte Art noch *G. rubioides* L. gehört. Die Abgrenzung dieser Pflanze gegen die beiden anderen Arten ist noch durchaus problematisch. Seit LINNÉ 1753: 105 findet man immer wieder Hinweise auf deren Ähnlichkeit. ČELAKOVSKY 1871—72: 281 hat z. B. *G. rubioides* als Subspezies zu *G. boreale* gestellt, ein Vorschlag, an den sich u. a. auch BECK 1893: 1121 gehalten hat.

Besonders verwirrend liegen die Verhältnisse in Asien; von dort wurden in den letzten 100 Jahren nach und nach immer zahlreichere Varietäten beschrieben, die sich angeblich durch Fruchtbehaarung, Behaarung der Blattunterseite, Blattform und -größe unterscheiden; sie werden bald zu der einen, bald zu der anderen Art gestellt (cf. TURCZANINOW 1845: 315, MAXIMOVICZ 1859: 141, LEDEBOUR 1844—46: 410—411, 412, FREYN 1895: 324, HULTÉN 1930: 133—135, NAKAI 1939: 339—353, CUFODONTIS 1940: 225—228). Bei CUFODONTIS ist die Zahl der Varietäten bereits auf 10 angestiegen. Er stellt allerdings *G. rubioides* nicht als Subspezies, sondern als Varietät neben die 9 anderen Varietäten seines *G. boreale* und schreibt: „Bei keiner Varietät habe ich eine deutliche geographische Festlegung erkennen können, im Gegenteil, die Merkmale verteilen sich in allen erdenklichen Kombinationen fast über das Gesamtareal der Art." In vielen Fällen war ihm eine sichere Zuteilung zu einer der Varietäten nicht möglich; 25% der von ihm revidierten Belege der Herbarien UW und W tragen keine einfachen Varietätsnamen, sondern werden als Bastarde bzw. Übergänge zwischen verschiedenen Varietäten bezeichnet.

Auch LÖVE schrieb mir, daß ihm die Abgrenzung zwischen *G. septentrionale* und *G. rubioides* nicht immer einwandfrei gelang, „.. we thought we had some indications of hybridization between them here and there ..."

Bei *G. rubioides* handelt es sich offenbar um eine höher polyploide Sippe mit 2n = 132, 2n = 134 (FAGERLIND 1934). Allerdings liegen auch Angaben vor, wonach bei *G. rubioides* 2n = 66 Chromosomen gezählt wurden (HOMEYER 1936). FAGERLIND 1934 gibt für *G. physocarpum* LEDEB. ebenfalls 2n = 66 an. Nach dem oben gesagten wäre es aber durchaus möglich, daß es sich in diesen beiden Fällen vielleicht um *G. septentrionale* gehandelt hat.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Professor WIDDER, der diese Arbeit anregte, ihre Durchführung in seinem Institut ermöglichte, und mir bei der Beschaffung der nötigen Unterlagen behilflich war.

Zusammenfassung

Bei dem von LÖVE 1954 spezifisch von *G. boreale* L. wieder abgetrennten *G. septentrionale* R. & S. lassen sich auf Grund der Fruchtbehaarung einstweilen folgende drei Varietäten unterscheiden: var.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

septentrionale, var. *incurvatum* nomen nov., var. *glabrum* nomen nov. Die geraden Haare auf den Früchten der var. *septentrionale* sind ein bisher wenig beachtetes Merkmal, das bei *G. boreale* s. str. nie auftritt, aber dennoch nur für eine infraspezifische Gliederung des *G. septentrionale* von Bedeutung sein dürfte. Die Frage der Artgrenzen des *G. rubioides* gegenüber den beiden anderen Arten bedarf noch einer gründlichen Klärung.

Schrifttum

BECK G. v. 1893. Flora von Niederösterreich. Wien.

BLUFF M. J. & FINGERHUTH C. A. 1825. Compendium Florae Germanicae. Norimbergae.

BRITTON N. & BROWN A. 1936. An Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions. New York.

CANDOLLE A. P. de. 1830. Prodromus systematis naturalis, 4. Parisiis.

ČELAKOVSKY L. 1871—72. Prodromus der Flora von Böhmen, 2. Prag.

CUFODONTIS G. 1940. Revision der chinesischen *Galium*-Arten, nebst Bemerkungen über einige ihrer Formenkreise. Österr. bot. Z. 99 : 211—251.

DE CANDOLLE siehe CANDOLLE.

DUFTSCHMID J. 1883. Die Flora von Oberösterreich, 3. Linz.

FAGERLIND F. 1934. Beiträge zur Kenntnis der Zytologie der Rubiaceen (vorläufige Mitteilung). Hereditas, 19 : 223—232.

FERNALD M. L. 1928. The Varieties of *Galium boreale*. Rhodora, 30 : 106—107.

— 1950. Gray's Manual of Botany, 8. Ed., American Book Company.

FIEK E. 1881. Flora von Schlesien ... Breslau.

FIORI A. 1925—29. Nuova Flora analytica d'Italia. Firenze.

FREYN I. 1895. Plantae Karoanae Dahuricae. Österr. bot. Z. 45 : 341—346.

HARRINGTON H. D. 1954. Manual of the Plants of Colorado. Denver.

HOFFMANN G. F. 1800. Deutschlands Flora. Erlangen.

HOMEYER ... zitiert nach TISCHLER 1950.

HULTÉN E. 1930. Flora of Kamtchatka and the adjacent islands. Svenska Vetenskapsakad. Handl., 8 (2) : 3—358.

KOCH W. 1838. Synopsis der deutschen und schweizer. Flora, Frankfurt.

KORSMO E. 1935. Unkrautsamen. Oslo.

LAMARCK J. B. & CANDOLLE A. P. de. 1815. Flore Françoise, 6. Paris.

LEDEBOUR C. F. 1844—46. Flora Rossica, Stuttgartiae.

LÖVE A. & D. 1954. Cytotaxonomical Studies on the Northern Bedstraw. Am. Midland Naturalist, 52 (1) : 88—105.

LINNÉ C. v. 1753. Species plantarum. Holmiae.

MAXIMOVICZ C. J. 1895. Primitiae Florae Amurensis. St. Petersburg.

MERINO R. P. B. 1906. Flora descriptiva é ilustrada de Galica, 2. Santiago.

MEYER G. F. W. 1849. Flora Hanoverana Excursoria. Göttingen.

NAKAI T. 1939. Natural Varieties of *Galium boreale* and *Galium verum* found in East Asia. J. Jap. Bot. 15 (6) : 339—353.

REICHENBACH H. G. L. 1855 a. Deutschlands Flora, 16. Leipzig.

— 1855 b. Icones Florae Germanicae et Helveticae, 7. Lipsiae.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ROEMER J. J. & SCHULTES J. A. 1818. Caroli a Linné Equitis Systema Vegetabilium ... 3. Stuttgardiae.

SCHINZ H. & KELLER R. 1905. Flora der Schweiz, 2. Teil (Kritische Flora), 2. Aufl., Zürich.

SPENNER F. C. L. 1825. Flora Friburgensis et regionum proxime adjacentium. Friburgii Brisgoviae.

TISCHLER G. 1950. Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 'S-Gravenhage.

TURCZANINOW N. 1845. Flora Baicalensi-Dahurica seu ... Bull. Soc. Nat. Moscou, 18 (2) : 295—326.

UBACH M. 1951. Estudio anatomico de la epidermis del fruto de algamas especies de *Galium*. Collectanea bot. 3 (1/8) : 110—135.

VOLLMANN F. 1914. Flora von Bayern. Stuttgart.

WAGNER H. 1905. Illustrierte deutsche Flora, 3. Aufl. Stuttgart.

WIRTGEN P. 1857. Flora der preußischen Rheinprovinz ... Bonn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: 6_1_2

Autor(en)/Author(s): Urschler Ingrid

Artikel/Article: Die Fruchtbehaarung des Galium septentrionale ROEMER & SCHULTES. 48-56