

JIŘÍ VÁŇA

Botanisches Institut der Karls-Universität
128 01 Praha 2, Benátská 2

Studien über die *Jungermannioideae* (*Hepaticae*)

1. Allgemeine Charakteristik

Abstract

Die vorliegende Studie, die erste aus der Serie der vorbereiteten Studien über die *Jungermannioideae* (*Jungermanniaceae*, *Hepaticae*), enthält den allgemeinen Teil (Material, historische Übersicht, morphologische Charakteristik, verwandtschaftliche Beziehungen, phytogeographische Charakteristik), sowie Bemerkungen zu den monotypischen Gattungen dieser Subfamilie (*Cryptocolea* SCHUST., *Cryptocoleopsis* AMAK., *Diplocolea* AMAK., *Horikawaella* HATT. et AMAK., *Scaphophyllum* INOUE und auch *Hattoria* SCHUST. mit unsicherer taxonomischer Stellung). Ausser den 6 obenerwähnten monotypischen Gattungen stellte der Verfasser noch zwei andere Gattungen zu den *Jungermannioideae*, u. zw. *Jungermannia* L. emend. DUM. und *Nardia* S. GRAY corr. CARRING. Diese Gattungen sind in der vorliegenden Studie allgemein charakterisiert; ihre Arten werden in den folgenden Studien behandelt.

EINLEITUNG

Die *Jungermannioideae* (*Jungermanniaceae*), mit den Gattungen *Jungermannia* L. emend. DUM., *Nardia* S. GRAY corr. CARRING. und 5—6 anderen monotypischen Gattungen, gehört zu den grösseren und taxonomisch schwierigen Gruppen der Lebermoose. Es existiert keine Gesamtmonographie der ganzen Subfamilie, ihre Arten wurden bisher nur in drei geographisch beschränkten Gebieten bearbeitet.

MÜLLER (1906—1916, neu bearbeitet im Jahre 1951—1958) bearbeitete diese Gruppe in Europa und seine Auffassung ist von fast allen europäischen Bryologen übernommen worden. Diese Arbeit stellt natürlich einen bedeutenden Beitrag zur Taxonomie, Morphologie und Geographie der europäischen Arten dar; es handelt sich aber um keine taxonomische Studie oder Monographie, sondern nur um einen Teil der europäischen Lebermoosflora. Einige nomenklatorische und taxonomische Irrtümer in der Arbeit von MÜLLER (1951—1958), weiter die Notwendigkeit

der Einreihung aller bisher beschriebenen Taxa und vieler neuer Erkenntnisse machen eine neue taxonomische Bearbeitung aller europäischen Arten notwendig.

Alle in Nordamerika vorkommenden Arten wurden von FRYE et CLARK (1937 bis 1947) auch in Form einer nordamerikanischen Flora bearbeitet. Ihre Bearbeitung, oft nur aufgrund von Literaturangaben geschrieben, ist derzeit ziemlich veraltet. Von SCHUSTER (1969) sind in neuester Zeit alle Arten, die in Nordamerika im Gebiet östlich vom 100. Meridian vorkommen, sehr eingehend bearbeitet worden, aber auch nur in Form einer Lebermoosflora. Trotzdem enthält die Arbeit von SCHUSTER (1969) viele taxonomische, morphologische, ökologische und geographische Notizen, die die Bedeutung einer lokalen Flora weit überschreiten. Es ist aber sehr bedauernd, dass es in diesem grossartigen Werk einige taxonomische und nomenklatorische „Fehlgriffe“ und unrichtige Polemiken mit anderen Autoren (AMAKAWA, GROLLE) gibt.

AMAKAWA (1959, 1960) hat alle in Japan vorkommenden Arten der *Jungermannioideae* bearbeitet. Seine Studie hat einen modernen Charakter und stellt nicht nur eine Lokalfloora, sondern auch die Grundlage für eine neue, phylogenetisch begründete Konzeption der ganzen Subfamilie, besonders der Gattung *Jungermannia*, dar. AMAKAWA hat in seinen späteren Studien (1963, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1972) fortlaufend mittel-, süd- und ostasiatische Arten der *Jungermannioideae* beschrieben und abgebildet. Seine Beschreibungen sind aber grösstenteils nur aufgrund von Typusproben und Proben gemacht, die in japanischen Herbarien (NICH, TNS, TI, HIRO) vorhanden sind. Trotzdem diese Studien bis heute nicht alle Arten aus den untersuchten Gebieten enthalten, müssen wir AMAKAWA für eine weitgehende Klärung der *Jungermannioideae* in Asien danken.

In meinen Studien will ich alle Arten der *Jungermannioideae*, die in den nicht oberwähnten Gebieten vorkommen (d. h. in Süd- und Mittelamerika, Afrika, Australien und Ozeanien), monographisch bearbeiten. Die Bearbeitung der in Europa und den angrenzenden Gebieten (Kleinasien usw.), sowie einiger in Asien und Nordamerika (*Jungermannia rubra* GOTT. ex UNDERW. u. a.) vorkommender Arten wird in meinen Studien ebenfalls veröffentlicht.

MATERIAL

Weit über 25 000 Proben (ohne Duplikate) wurden in die Untersuchung einbezogen. Darunter sind fast alle zugänglichen Typusproben (auch von infraspezifischen Taxa), die Belege zu nahezu allen wichtigeren Angaben in der Literatur, Herbarien von fast allen weltbekannten Bryologen und viele problematische, kritische und taxonomisch schwierige Belege. Belege aus den Originalherbarien v. FLOTOW, GOTTSCHKE, WARNSTORF (während des zweiten Weltkriegs in B verbrannt), HÜBENER (während des zweiten Weltkriegs in LZ verbrannt), sowie auch KASHYAP, CHOPRA (LAH – mehrfache Anfragen blieben unbeantwortet) und EVANS (YU – mehrfache Anfragen blieben unbeantwortet) blieben dem Verfasser unzugänglich. Auch die Typusproben von *Haplozia comptonii* PEARS. (fehlt in BM, MANCH), *Jungermannia gracillima* SMITH (fehlt in LINN), *Jungermannia humilissima* COL., *Jungermannia pauciflora* COL., *Jungermannia pygmaea* COL. (fehlen in WELT, BM, G, Herb. Hodgson), *Jungermannia linguifolia* GOTT. (in B verbrannt, kein Isotypus), *Jungermannia pumila* WITH. (vielleicht in LINN – Herb. Smith, eine Ausleihe unmöglich, kein Isotypus), *Nardia kamtschatica* H. ARNELL et C. JENSEN (fehlt in C, S-PA, UPS), *Plectocolea eenii* S. ARNELL (fehlt in S-PA, UPS, Herb. Een), sowie *Plectocolea submicrantha* H. A. MILL. und *Solenostoma hawaicum* H. A. MILL. (fehlen in BISH, Anfrage beim

Autor ohne Antwort) und von KASHYAP beschriebene Arten (LAH) konnte der Verfasser nicht untersuchen.

Diese Materialbasis wurde durch die freundliche Unterstützung von zahlreichen Seiten geschaffen. Meinen besonderen Dank möchte ich Herrn Dr. R. GROLLE (Jena, DDR) aussprechen, wichtige Unterstützung durch Auskünfte und Literatur boten Dr. T. AMAKAWA (Fukuoka, Japan), Dr. J. DUDA (Opava, Tschechoslowakei), Dr. P. ISOVIITA (Helsinki), Frau Dr. E. NYHOLM (Stockholm), Doz. Dr. H. RIEDL (Wien) und Dr. G. L. SMITH (New York).

Herbarmaterial wurde mir ausgeliehen von Dr. A. L. ABRAMOVA und Dr. I. I. ABRAMOV (LE), Dr. O. ALMBORN (LD), Fräulein C. ALLIPI (FH), Dr. T. AMAKAWA (Fukuoka, Japan), Dr. F. BIANCHINI (VER), Frau Dr. H. BISCHLER (Paris), Dr. C. E. B. BONNER (G), † Prof. Dr. Á. BOROS (Budapest), Dr. A. BRESINSKY (M), Dr. D. M. CHURCHILL (MEL), Dr. G. S. C. CLARKE (MANCH), Prof. Dr. H. CLÉMENCON (LAU), Dr. A. C. CRUNDWELL (GL), Dr. A. DANIELSEN (BG, später O), Dr. J. DUDA (OP), Dr. G. EEN (Tumba, Schweden), Dr. M. FISCHER (WU), Prof. Dr. T. C. FRANKS (MACNH), J. FUTSCHIG (Frankfurt/Main, BRD), Dr. R. GROLLE (Jena, DDR), Dr. B. G. HAMLIN (WELT), Fräulein J. HARRISON (MANCH), Dr. S. HATTORI (NICH), Prof. Dr. R. HEIM (PC), Dr. D. M. HENDERSON (E), Frau S. HODGES (MANCH), Frau E. A. HODGSON (Wairoa, Neuseeland), K. HOLMEN (C), Dr. R. D. HOOGLAND (CANB), Dr. H. HÜRLIMANN (Basel), Dr. H. INOUE (TNS), Dr. P. ISOVIITA (H, H-SOL), Prof. Dr. E. W. JONES (Oxford), Frau Dr. S. JOVET-AST (PC), Dr. R. JULIEN (MAU), E. KAPP (STR), Dr. N. LUNDQUIST (UPS), Dr. I. MACKENZIE LAMB (FH), Fräulein B. H. MACMILLAN (CHR), Prof. Dr. H. MERXMÜLLER (M), Fräulein U. METZGER (FH), Dipl.-Biol. K. MEYER (JE), Prof. Dr. J. MIÈGE (G), Dr. M. MIZUTANI (NICH), W. H. MOORE (BISH), Fräulein C. W. MUIRHEAD (E), Frau Dr. E. NYHOLM (S-PA), Frau J. A. PATON (Tuoro, Grossbritannien), Doz. Dr. V. PECIAR (SLO), Prof. Dr. R. T. M. PESCOTT (MEL), Dr. E. PETIT (BR), Dr. G. PIOVANO (TOM), Dr. I. PIŠŮT (BRA), Dr. V. POSPÍŠIL (BRNM), Prof. Dr. E.-W. RAABE (KIEL), Prof. Dr. K. H. RECHINGER (W), Doz. Dr. H. RIEDL (W), Dr. H. ROBINSON (US), Dr. C. T. ROGERSON (NY), Dr. R. ROSS (BM), Dr. P. VAN ROYEN (BISH), Dr. R. SANTESSON (UPS), Prof. Dr. E. A. SCHELPE (BOL), Doz. Dr. W. SCHULTZE-MOTEL (B), Prof. Dr. A. J. SHARP (TENN), Dr. A. SKOVSTED (C), Dr. G. L. SMITH (NY), Prof. Dr. C. H. STEINBERG (FI), Doz. Dr. J. SZWEYKOWSKI (POZ), Dr. J. ŠPAČEK (BRNU), Dr. A. TOUW (L), L. VAJDA (BP), Dr. O. VEVLÉ (BG), M. VONDRÁČEK (Plzeň, Tschechoslowakei) und Dr. P. VORSTER (PRE). Ihnen allen möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen.

Fast alles lebende Material für die Studien der Ölkörper wurde von mir in der Tschechoslowakei gesammelt. Lebendes Material der Arten *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*, *Jungermannia parvica* und *Nardia compressa* hat mir Frau J. A. PATON (Tuoro, Grossbritannien) übersandt, solches von *Jungermannia pumila* wurde z. T. von Dr. J. DUDA (Opava, Tschechoslowakei) übermittelt.

HISTORISCHE ÜBERSICHT

1. Veränderungen in der Auffassung der Familie *Jungermanniaceae* REICHENB.

Die Geschichte der Auffassung der *Jungermanniaceae* REICHENB. steht grösstenteils im Zusammenhang mit der fortlaufenden Gliederung der Gattung *Jungermannia* L. Der Gattungsname *Jungermannia* wurde zuerst von RUPPIUS (1726) zu Ehren LUDWIG JUNGERMANNS (* 1572, † 1653; Professor der Botanik in Giessen, später in Altdorf) verwendet. Nach den Nomenklaturregeln wurde dieser Name erst bei LINNÉ (1753) gültig veröffentlicht, wo er als einziger Gattungsname für die beblätterten (foliosen) Lebermoose benutzt wurde. Zusammen mit den anderen Gattungen der blattartigen (thallosen) Lebermoose (*Blasia* L., *Marchantia* L., *Riccia* L., *Targionia* L.) und der Gattung *Anthoceros* L. wurde *Jungermannia* L. zu den Algen (*Algae*) gestellt. Von späteren Autoren, z. B. von DICKSON (1785, 1790, 1793, 1801), SCHRADER (1797, 1801), RADDI (1818), W. J. HOOKER (1812–1816) u. a., wurden viele neue Arten der Gattung *Jungermannia* L., die bei LINNÉ (1753) 24 Lebermoosarten enthielt (2 Arten sind Laubmoose, eine Beschreibung ist ungültig), beschrieben. Die Nachfolger der genannten Autoren, z. B. LINDENBERG (1829), DUMORTIER (1831), NEES v. ESENBECK (1833, 1836, 1838a, 1838b), GOTTSCHÉ, LINDENBERG und NEES v. ESENBECK (1844–1847) und andere, erhöhten einerseits

noch die Zahl der Arten, andererseits beschrieben sie für einige Artengruppen neue Arten. Alle neuen Gattungen, die von LINNÉ (1753) beschriebene Arten der Gattung *Jungermannia* L. als Gattungstypen haben, wurden in eine Familie *Jungermanniaceae acrogynae* eingereiht, mit Ausnahme von einigen Arten der jetzigen Ordnung *Metzgeriales*, die zu den *Jungermanniaceae anacrogynae* gestellt wurden. Die Gattung *Jungermannia* L. blieb als „Sammelgattung“ für die Arten, die keinen Platz in einer neubeschriebenen Gattung fanden, und stellte so eine verschiedenartige und ziemlich zahlreiche Gruppe dar (GOTTSCHE, LINDENBERG und NEES v. ESENBECK 1844–1847 reichten zur Gattung *Jungermannia* L. noch 203 Arten).

SCHIFFNER (1893) lässt den Gattungsnamen *Jungermannia* L. völlig aus. Den späteren Lectotypus der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. stellte SCHIFFNER (1893) zur Gattung *Aplozia* (DUM.) DUM. und auch alle anderen bisherigen Arten von *Jungermannia* L. reichte er zu anderen Gattungen oder bildete völlig neue. Dieser Autor teilte die *Jungermanniaceae acrogynae* in 8 Subfamilien, die Gattung *Aplozia* (DUM.) DUM. zusammen mit weiteren 27 Gattungen (*Gymnomitrium*, *Marsupella*, *Nardia*, *Prasanthus*, *Notoscyphus*, *Southbya*, *Arnellia*, *Calypogeia*, *Symphyomitria*, *Jamesoniella*, *Anastrophyllum*, *Lophozia*, *Dichiton*, *Acrobolbus*, *Tylimanthus*, *Syzygiella*, *Plagiochila*, *Pedinophyllum*, *Mylia*, *Leioscyphus*, *Clasmatocolea*, *Apotomanthus*, *Lophocolea*, *Conoscyphus*, *Chiloscyphus*, *Harpanthus* und *Saccogyna*) reichte er in die Subfamilie *Epigonianthae* ein.

Das von SCHIFFNER (1893) vorgeschlagene System war in den Grundzügen von fast allen Autoren etwa 40 Jahren lang verwendet worden. Von taxonomisch bedeutenderen Arbeiten wurde es von MÜLLER (1906–1916), BUCH, EVANS und VERDOORN (1938), welche die Subfamilie *Epigonianthae* in den Rang einer Familie erhöhten, EVANS (1939), der schon den Namen *Jungermanniaceae* gebrauchte, u. a. angewendet.

Eine weitere Gliederung der *Jungermanniaceae* verdanken wir JØRGENSEN (1934), der diese Familie in 5 Gruppen aufteilte (*Marsupellae*, *Nardiaceae*, *Lophoziae*, *Plagiochilae* und *Lophocoleae*). Die Gruppe *Nardiaceae*, die auch die Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. enthält, wird noch durch 6 andere europäische Gattungen gebildet (*Prasanthus*, *Arnellia*, *Nardia*, *Eucalyx*, *Aplozia* und *Jamesoniella*).

MÜLLER (1939–1940) erhob die von JØRGENSEN vorgeschlagenen Gruppen in den Familienrang. In die Familie *Nardiaceae* reichte er 9 Gattungen (4 sind nur aussereuropäisch): *Nardia*, *Plectocolea*, *Haplozia* (eine irrtümliche Korrektur des Namens *Aplozia*), *Jungermannia*, *Jamesoniella*, *Gyrothyra*, *Notoscyphus*, *Stephaniella* und *Symphyomitria*. Später änderte MÜLLER (1951–1958) den Familiennamen auf *Jungermanniaceae* und fügte zu dieser Familie noch zwei weitere Gattungen, *Prasanthus* und *Kymatocalyx* hinzu. In den Hauptzügen wird diese Gliederung bis heute noch von vielen Autoren angewendet.

Ein ziemlich ungewöhnlicher Inhalt der Familie „*Nardioidae*“ wurde von FRYE et CLARK (1937–1947) angeführt. Ausser den gewöhnlichen Vertretern der Familie (die Gattungen *Jungermannia*, *Plectocolea*, *Nardia* und *Jamesoniella*) wurden von den oben erwähnten Autoren bei der Bearbeitung der nordamerikanischen Lebermoose auch die Gattungen *Mylia*, *Mesoptychia* und *Pedinophyllum* zu den „*Nardioidae*“ eingereiht. Obwohl die Gattung *Mylia* später in die *Jungermanniaceae* eingereiht wird, ist kein späterer Autor FRYE und CLARK gefolgt.

Im Jahre 1955 beschrieb SCHUSTER (1955) eine neue Familie *Gyrothyraceae*. In diese reichte er nur eine monotypische Gattung *Gyrothyra* auf Grund der Anwesenheit einiger Merkmale ein, die für die *Southbyaceae* charakteristisch sind.

AMAKAWA (1959, 1960) reichte in seiner Bearbeitung der japanischen Arten der *Jungermanniaceae* in diese Familie 7 Gattungen ein, u. zw. *Jungermannia* (enthält auch die Gattungen *Solenostoma* und *Plectocolea* als Untergattungen), *Nardia*, *Jamesoniella*, *Prasanthus*, *Notoscyphus*, *Cryptocolea* (von SCHUSTER 1953 als eine *Plagiochilaceae*-Gattung beschrieben) und endlich die neubeschriebene Gattung *Cryptocoleopsis*. Über die taxonomische Zugehörigkeit der übriggebliebenen 3 anderen Gattungen, die MÜLLER (1951–1958) zu den *Jungermanniaceae* eingereiht hatte, schrieb AMAKAWA nichts. Diese Gattungen fanden ihre Stelle im Lebermoosystem erst einige Jahre später. Die Gattung *Lethocolea* MRR. (gültiger Name für *Symphyomitria* SPRUCE) stellte ARNELL (1963) in die neubeschriebene Familie *Lethocoleaceae*, zusammen mit der Gattung *Stephaniella* JACK. Die Stellung von *Stephaniella* JACK im Lebermoosystem bleibt jedoch bis jetzt unsicher (SCHUSTER 1970); SCHUSTER (1966, 1969) stellte sie weiter zu den *Jungermanniaceae*, aber SCHMITT et WINKLER (1968) stimmten der unpublizierten Meinung GROLLÉS bei, dass es besser ist, sie zu den *Gymnomitriaceae* zu stellen. Die Gattung *Kymatocalyx* HERZ. wurde erst von GROLLE (1967) auf Grund der anatomischen Struktur der Seta eindeutig zu den *Cephalozellaceae* gestellt.

Seit der Erscheinung der Studie von AMAKAWA (1959, 1960) hat sich die Familie *Jungermanniaceae* noch etwas verändert. Anfangs fügte ihr AMAKAWA (1962) eine neubeschriebene Gattung *Diplocolea* AMAK. zu. GROLLE (1962) trennte bei einer Revision der Gattung *Leptoscyphus* MITT. die Gattungen *Mylia* S. GRAY corr. CARRING. und *Leptoscyphus* MITT. wider ab. Die Gattung *Mylia* S. GRAY corr. CARRING. stellte er zu den *Jungermanniaceae* und bildete für sie eine neue Subfamilie *Mylioideae*. KITAGAWA (1963a) stellte *Prasanthus* (LINDB.) LINDB. endgültig zu den *Gymnomitriaceae*, wohin diese Gattung schon früher von einigen Autoren ohne Begründung gestellt worden war. Das diese Einreihung richtig ist, bestätigte etwas später auch GROLLE (1966a) aus anatomischen und morphologischen Gründen. KITAGAWA (1965) reihte auch *Jamesoniella* STEPH. zu den *Lophozioideae* um. Für diese Gattung beschrieb INOUE (1966a) eine Subfamilie *Jamesonielloideae*. Für die Art *Anastrophyllum speciosum* HORIK., die von KITAGAWA (1963b) zu *Jungermannia* gestellt wurde, schlug INOUE (1966b) eine neue Gattung *Scaphophyllum* INOUE vor, die er natürlich zu den *Jungermanniaceae* einreichte.

SCHUSTER (1966) respektierte in seiner Arbeit über nordamerikanische Lebermoose die von AMAKAWA (1959, 1960) vorgeschlagene Auffassung der Familie nicht. Nach SCHUSTER (1966) muss man zu den *Jungermanniaceae* die Gattungen *Jungermannia*, *Nardia*, *Solenostoma*, *Jamesoniella*, *Cryptocolea*, *Mylia*, *Notoscyphus*, *Stephaniella*, *Kymatocalyx*, *Cryptocoleopsis*, *Diplocolea* und *Cryptochila* stellen.

In der späteren Arbeit des gleichen Autors (SCHUSTER 1969) ist die Auffassung der *Jungermanniaceae* nur wenig verändert. SCHUSTER (1969) stellte hier zu dieser Familie die Gattungen *Jungermannia*, *Solenostoma*, *Nardia*, *Jamesoniella*, *Cryptocolea*, *Mylia*, *Notoscyphus*, *Cryptochila*, *Scaphophyllum*, *Cryptocoleopsis*, *Diplocolea* und als zweifelhafte Gattung *Stephaniella*.

Ein Jahr später veröffentlichte SCHUSTER (1970) den schon früher vorbereiteten Vorschlag einer neuen Konzeption der *Jungermanniaceae*, die er mit der Familie *Lophozioideae* verbindet. Dieser Vorschlag ist dadurch begründet, dass keine scharfen Grenzen zwischen *Jungermanniaceae* und *Lophozioideae* existieren und damit auch keine Berechtigung zur Trennung beider Familien besteht. Da ich auf Grund meiner Studien die Verbindung von *Lophozioideae* und *Jungermanniaceae* als berechtigt empfand, übernehme ich das von SCHUSTER (1970) vorgeschlagene System.

SCHUSTER (1970) trennte die *Jungermanniaceae* DUM. in 9 Subfamilien: *Chandonanthoideae*, *Lophozioideae*, *Mesoptychioideae*, *Jungermannioideae*, *Scaphophylloideae*, *Notoscyphoideae*, *Jamesonielloideae*, *Gottschelioideae* und *Mylioideae*.

Die Subfamilie *Chandonanthoideae* (INOUE) SCHUST. enthält nur eine Gattung *Chandonanthus* MITT. mit 7 Arten. Eine Studie über diese Gattung veröffentlichte SCHUSTER (1960).

Die Subfamilie *Lophozioideae* MACV. ist an Gattungen und Arten die reichste. SCHUSTER (1970) reihte insgesamt 12 Gattungen ein: *Lophozia* DUM., *Gymnocolea* DUM., *Tritomaria* SCHIFFN., *Anastrophyllum* (SPRUCE) STEPH., *Anastrepta* (LINDB.) SCHIFFN., *Andrewsianthus* SCHUST., *Cephalobus* SCHUST., *Roivainenia* PERSS. et GROLLE, *Gerhildiella* GROLLE, *Sphenolobopsis* SCHUST. et KITAG., *Cuspidatula* STEPH. und *Aromacaulis* (SCHUST.) SCHUST. Die Gattungen *Lophozia*, *Gymnocolea*, *Tritomaria* und *Anastrophyllum* enthalten noch einige Untergattungen, die bisher die meisten Bryologen für selbständige Gattungen halten. GROLLE (1971) stellte im Gegensatz zu SCHUSTER (1970) *Anastrepta*, *Cuspidatula* und *Aromacaulis* in die Subfamilie *Jamesonielloideae* (siehe im Weiteren). Dem Studium dieser Subfamilie sind viele Arbeiten SCHUSTERS gewidmet, eine Gesamtmonographie existiert aber nicht.

Die Subfamilie *Mesoptychioideae* SCHUST. ist monotypisch mit der Gattung *Mesoptychia* (LINDB. et H. ARNELL) EVANS und der Art *M. sahlbergii* (LINDB. et H. ARNELL) EVANS. Eine ausführliche Beschreibung dieser Art finden wir z. B. bei SCHUSTER (1969).

Die Subfamilie *Scaphophylloideae* SCHUST. enthält nach SCHUSTER (1970) eine monotypische Gattung *Scaphophyllum* INOUE mit der Art *S. speciosum* (HORIK.) INOUE (Beschreibung siehe bei HORIKAWA 1934, INOUE 1966b und SCHUSTER 1970) und wahrscheinlich auch die monotypische Gattung *Hattoria* SCHUST. (ihre Stellung ist bisher unsicher). Nach Ansicht des Verfassers ist es richtiger, diese Subfamilie mit den *Jungermannioideae* zu verbinden (siehe im Weiteren).

Die Subfamilie *Notoscyphoideae* SCHUST. enthält nur eine Gattung *Notoscyphus* MITT., die von SCHUSTER (1970) ausführlich beschrieben wurde. Diese Gattung mit 2–3 Arten ist kürzlich von GROLLE (1964) diskutiert worden.

Die Subfamilie *Jamesonielloideae* (INOUE) SCHUST. wird nach INOUE (1966a) aus den Gattungen *Jamesoniella* STEPH., *Syzygiella* SPRUCE, *Cuspidatula* STEPH., *Cryptochila* SCHUST., *Hattoria* SCHUST. und *Anastrepta* (LINDB.) SCHIFFN. gebildet. SCHUSTER (1970) fasste diese Subfamilie etwas enger, *Syzygiella* SPRUCE stellte er zu den *Plagiocbilaceae*, *Anastrepta* (LINDB.) SCHIFFN. und *Cuspidatula* STEPH. zu den *Lophozioideae*. GROLLE (1971), der sich intensiv mit dieser Sub-

familie befasste, stellte hier 8 Gattungen auf: *Denotarisia* GROLLE (monotypisch), *Gottschelia* GROLLE (2 Arten), *Cryptochila* SCHUST. (6 Arten), *Jamesoniella* STEPH. (14 Arten), *Cuspidatula* STEPH. (2 Arten), *Anomacaulis* (SCHUST.) SCHUST. (monotypisch), *Syzygiella* SPRUCE (22 Arten, monographisch von INOUE 1966a bearbeitet) und *Anastrepta* (LINDB.) SCHIFFN. (3 Arten).

Die Subfamilie *Gottschelioideae* SCHUST. wurde nur für eine Gattung *Gottschelia* GROLLE mit 2 Arten (GROLLE 1968a) aufgestellt. Nach GROLLE (1971) gehört aber *Gottschelia* zu den *Jamesonielloideae*.

Die Subfamilie *Mylioideae* GROLLE enthält nur eine Gattung *Mylia* S. GRAY corr. CARRING. mit 4 Arten. Ausführliche Beschreibungen von einigen Arten kann man bei MÜLLER (1951—1958), INOUE (1958), SCHUSTER (1959, 1969) und INOUE et YANG (1966) finden.

Die Subfamilie *Jungermannioideae* enthält nach SCHUSTER (1970) die Gattungen *Jungermannia* L. emend. DUM., *Solenostoma* MITT., *Nardia* S. GRAY corr. CARRING., *Cryptocolea* SCHUST., *Cryptocoleopsis* AMAK. und *Diplocolea* AMAK. Im weiteren stimme ich hauptsächlich mit SCHUSTER (1970) in der Auffassung der *Jungermannioideae* überein; folgende Berichtigungen und Ergänzungen halte ich jedoch für notwendig:

1. Ich stimme mit der breiten Auffassung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. (ähnlich wie bei AMAKAWA 1959, 1960) überein.

2. Die Gattungen *Scaphophyllum* INOUE und *Hattoria* SCHUST. (beide mit unbekannter Zahl der Zellschichten in der Sporangiumwand) reihe ich zu den *Jungermannioideae*.

3. Eine neubeschriebene Gattung *Horikawaella* HATT. et AMAK. muss ich ergänzen.

Die Auffassung des Verfassers der *Jungermannioideae* ist demnach, wie folgt:

Jungermannia L., Spec. Plant. 1: 1131, 1753, emend. DUM., Rec. Observ. Jungermanniaceés, p. 16, 1835

Subg. *Jungermannia* (= *Luridae* [SPRUCE] S. ARNELL) — Typus: *J. lanceolata* L. emend. GROLLE (= *J. atrovirens* DUM.)

Subg. *Liochlaena* (NEES) S. ARNELL, Illustr. Moos-Fl. Fennoscandia, Hep., p. 107, 1956 — Typus: *L. lanceolata* NEES (= *J. leiantha* GROLLE)

Subg. *Plectocolea* (MITT.) AMAK., Journ. Hattori Bot. Lab. 22: 2, 1960 — Typus: *S. (P.) radiculosum* MITT. (= *J. radiculosa* [MITT.] STEPH.)

Subg. *Solenostoma* (MITT.) AMAK., Journ. Hattori Bot. Lab. 22: 53, 1960 — Typus: *J. tersa* NEES (= *J. sphaerocarpa* HOOK.)

Nardia S. GRAY, Nat. Arrang. Brit. Plants 1: 694, 1821 (sub *Nardius*), corr. CARRING., Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 10: 309, 1870 (nomen conservandum) — Typus: *J. compressa* HOOK. (= *N. compressa* [HOOK.] S. GRAY corr. TREV.)

Cryptocolea SCHUST., Amer. Midl. Natur. 49: 414, 1953 — Typus: *Cryptocolea imbricata* SCHUST. *Cryptocoleopsis* AMAK., Journ. Hattori Bot. Lab. 21: 247, 1959 — Typus: *Cryptocoleopsis imbricata* AMAK.

Diplocolea AMAK., Journ. Jap. Bot. 37: 274, 1962 — Typus: *Diplocolea sikkimensis* AMAK.

Scaphophyllum INOUE, Journ. Jap. Bot. 41: 266, 1966 — Typus: *Anastrophyllum speciosum* HORIK. (= *Scaphophyllum speciosum* [HORIK.] INOUE)

Horikawaella HATT. et AMAK., Misc. Bryol. Lichen. 5 (10—12): 164, 1971 — Typus: *Anastrophyllum subacutum* HERZ. (= *Horikawaella subacuta* [HERZ.] HATT. et AMAK.)

Hattoria SCHUST., Rev. Bryol. Lichen. 30: 69, 1961 (Gattung unsicherer Stellung) — Typus: *Anastrophyllum yakushimense* HORIK. (= *Hattoria yakushimensis* [HORIK.] SCHUST.)

2. Veränderungen in der Auffassung einiger Gattungen der Subfamilie *Jungermannioideae*

Jungermannia L. emend. Dum.

Die Gattung *Jungermannia* L. wurde von LINNÉ (1753: 1131) als einzige der beblätterten Lebermoose beschrieben. Sie umfasste 27 Arten (davon 24 gültig beschriebene Lebermoosarten). Im Zeitraum von 1820—1844 wurde diese Gattung nach und nach in eine Reihe neuer Gattungen aufgeteilt. Diese Aufteilung hatte einen radikalen Erfolg: am Ende dieser Periode (siehe GOTTSCHKE, LINDENBERG et NEES v. ESENBECK 1844—1847) waren alle 24 Arten, die LINNÉ (1753) zur Gattung *Jungermannia* L. gereiht hatte, zu neuen Gattungen geworden. Die Gattung

Jungermannia L. blieb zwar erhalten, aber sie umfasste keine von LINNÉ (1753) beschriebene Art.

Von den Arten der Gattung *Jungermannia* L., beschrieben von LINNÉ (1753), blieb am längsten in ihr die Art *J. lanceolata* L., die schon DUMORTIER (1835) in seiner Auffassung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. zu dieser Gattung hinzufügt (entsprechend der Sektion *Aplozia* DUM. nach DUMORTIER 1831). Die von DUMORTIER (1835) benutzte Auffassung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. stellt die älteste Emendation dieser Gattung (mit dem Gattungstypus *J. lanceolata* L.) dar und muss respektiert werden. Ich halte es für notwendig zu betonen, dass die Auffassung der Art *J. lanceolata* L. von LINNÉ (1753) mit der Auffassung dieser Art bei späteren Autoren (siehe „Taxonomische Bemerkungen“ bei der Art *J. leiantha* GROLLE) nicht übereinstimmt. Für die Klärung von taxonomischen Problemen werde ich im Weiterem *J. lanceolata* L. emend. GROLLE (= *J. atrovirens* DUM.) und *J. lanceolata* auct. (im Sinne SCHRADERS = *J. leiantha* GROLLE) unterscheiden.

NEES v. ESENBECK (GOTTSCHKE, LINDENBERG und NEES v. ESENBECK 1844–1847) beschrieb für *J. lanceolata* auct. (in dieser Zeit war noch nicht bekannt, dass es sich nicht um *J. lanceolata* L. handelt) eine neue monotypische Gattung *Liochlaena* NEES. Durch die Beschreibung dieser Gattung wurde eine Liquidation der Gattung *Jungermannia* L. erzielt.

MITTEN (1865a) beschrieb eine neue Gattung *Solenostoma* MITT. mit 2 Arten: *J. tersa* NEES (Gattungstypus) und *J. crenulata* SM. Ein charakteristisches Merkmal dieser Gattung in der ursprünglichen Auffassung (MITTEN 1865a) ist das sog. rostellate Perianth, bei der Mündung plötzlich schnabelförmig zusammengezogen (der Name dieser Gattung ist dementsprechend: Solen — eine Schnecken-gattung mit der Schnecken-schale von dieser Form, stoma — der Mund), genau wie bei den Familien *Frullaniaceae* und *Lejeuneaceae*.

Zu *Solenostoma* MITT. stellte MITTEN (1865b) auch die japanische Art *S. radiculosum* MITT., die später als Typus einer neuen Untergattung *Plectocolea* MITT. diente. Das Perianth hat bei *Plectocolea* MITT. keine plötzlich verengte, schnabelförmige Mündung, sondern ist allmählich verengt. Subg. *Plectocolea* MITT. wurde später auch von MITTEN (1871) unter Beifügung weiterer Arten zu einer Gattung erhöht.

Die Arten, die MITTEN in seinen Schriften zu *Solenostoma* MITT. reihte, waren früher der Sektion *Aplozia* DUM. 1831 von *Jungermannia* L. angehörig. DUMORTIER (1874) machte aus dieser Sektion eine selbständige Gattung. In derselben Arbeit machte DUMORTIER (1874) einen unglücklichen Schritt, denn ohne Rücksicht auf seine früheren Publikationen (z.B. DUMORTIER 1835) überträgt er die Gattungsbenennung *Jungermannia* L. auf die Gattung *Lophozia* DUM., die keine von LINNÉ (1753) beschriebene Art umfasst.

MITTEN (1891) erhöhte noch die Zahl der *Plectocolea*-Arten. Diese sind nach der Perigyniumgröße in 3 Gruppen gegliedert:

- a) Perianth frei (Perigynium fehlt) — *P. cordifolia* (HOOK.) MITT., *P. riparia* (TAYL.) MITT., *P. ariadne* (TAYL.) MITT., *P. fossombronioides* (AUST.) MITT. und *P. sieboldii* (SANDE LAC.) MITT.
- b) Perianth mit einer oder zwei Hüllblättern verwachsen (Perigynium niedrig) — *P. junghuhniana* (NEES) MITT., *P. polyrhiza* (HOOK.) MITT., *P. obovata* (NEES) MITT., *P. hyalina* (LYELL in HOOK.) MITT., *P. infusca* MITT., *P. radiculosa* (MITT.) MITT. und *P. crenuliformis* (AUST.) MITT.
- c) Perianth mit mehr als einem Hüllblattpaar verwachsen (Perigynium hoch) — *P. hasskarliana* (NEES) MITT., *P. scalaris* (SCHRAD.) MITT. und *P. compressa* (HOOK.) MITT.

Von den angeführten Gruppen ist die zweite von naheverwandten Arten zusammengestellt. Einige Arten aus der ersten (*P. cordifolia*, *P. riparia*, *P. sieboldii*) und dritten Gruppe (*P. scalaris* und *P. compressa*) weisen etwas verschiedene Merkmale auf. EVANS (1938) schlug die zweite Gruppe als die Grundlage der Gattung *Plectocolea* (MITT.) MITT. vor; sie enthält sowohl den Gattungstypus (*P. radiculosa*), als auch die erste Art, die LINDBERG (1872) zu *Nardia* Subg. *Eucalyx* LINDB. stellte (*P. obovata*).

SCHIFFNER (1893) liess den Gattungsnamen *Jungermannia* L. völlig aus, er verwendete die von DUMORTIER (1874) aufgestellte Gattung *Aplozia* (DUM.) DUM. Zu dieser Gattung reihte er *Liochlaena* NEES als ein Subgenus; Subg. *Euplozia* teilte er in zwei Sektionen (*Typicae* und *Luridae*) auf. Seine Entscheidung, den Gattungsnamen *Jungermannia* L. nicht zu verwenden, begründete SCHIFFNER (1901: 202–204) etwas später durch zwei Faktoren:

- a) Seit LINDBERG (1877, 1884) war bekannt, dass *J. lanceolata* L. eine Mischart ist. LINNÉ (1753) begründete diese Art auf zwei älteren Zitaten: „Mich. Gen. 8 t. 5 f. 6, 7“ (irrtümlich f. 67 angegeben) stimmt mit *Southbya tophacea* SPRUCE und ? *Southbya nigrella* (DE NOT.) SPRUCE; „Dill. musc. 486 t. 70 f. 10“ entspricht 3 (!) Arten: A — *Jungermannia atrovirens* DUM. c. per., B — *Mylia taylorii* (HOOK.) S. GRAY corr. LINDB. und c — *Jungermannia gracillima* SM. Keine

obenerwähnte Art ist mit der damaligen Auffassung der Art *J. lanceolata* auct. identisch; die Gattung *Jungermannia* L. mit dem Typus *J. lanceolata* auct. umfasst keine von LINNÉ (1753) beschriebene Art.

b) Aus rein praktischen Gründen empfahl SCHIFFNER (1901), den Gattungsnamen *Lophozia* DUM. nicht durch den Namen *Jungermannia* L. zu ersetzen, wie es DUMORTIER (1874) gemacht hatte. Zur Unterstützung seiner Ansicht zitierte er STEPHANI (1901), der auch den Gattungsnamen *Lophozia* DUM. benutzt hatte.

Einige andere Arten, die von MITTEN (1871) zur Gattung *Plectocolea* (MITT.) MITT. gestellt werden, erscheinen bei SCHIFFNER (1893) unter *Nardia* Subg. *Eucalyx* LINDB. und *Nardia* Subg. ? *Chascostoma* LINDB. Das Subg. *Eucalyx* LINDB. erhob schon CARRINGTON in LEES (1881) zu einer selbständigen Gattung.

HOWE (1899) erneuerte wieder die Benützung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM.; *Aplozia* (DUM.) DUM. und *Liochlaena* NEES stellte er als Synonymen zu dieser Gattung. Die Gattung *Solenostoma* MITT. ist danach automatisch ein Synonym in HOWES (1899) Auffassung der Gattung *Jungermannia* L. emend. HOWE. Seine Auffassung ist mehrere Jahre die Grundlage für die Arbeiten nordamerikanischer Autoren, aber auch einige derzeitige Autoren benutzen diese Auffassung (z. B. BUCH, EVANS et VERDOORN 1938, EVANS 1939, FRYE et CLARK 1937 bis 1947).

STEPHANI (1901) übernahm die von MITTEN (1865a) beschriebene Gattung *Solenostoma* MITT. als Gegenstück zur Gattung *Jungermannia* L.; beide Gattungen teilte er aufgrund der An- oder Abwesenheit eines Perigyniums auf. Die Gattung *Jungermannia* L. umfasst bei STEPHANI (1901) einerseits Arten, die zur Sektion *Luridae* der Gattung *Aplozia* (DUM.) DUM. im Sinne SCHIFFNERS (1893) gehören würden, andererseits solche, die zur Gattung *Plectocolea* (MITT.) MITT. gestellt werden. Die Art *J. lanceolata* auct., stets irrtümlich für den Typus von *Jungermannia* L. gehalten, stellte STEPHANI (1901) aufgrund der Anwesenheit einer schnabelförmigen Perianthmündung zu *Solenostoma* MITT.

MÜLLER (1906–1916) besteht auf der konservativen Auffassung SCHIFFNERS (1893), verwendete aber auch die von CARRINGTON in LEES (1881) aufgestellte Gattung *Eucalyx* (LINDB.) CARRING. Der einzige Beitrag zur Taxonomie der Gattung *Jungermannia* L. ist nur eine irrtümliche Benennung *Haplozia* K. MÜLL. (anstatt *Aplozia* [DUM.] DUM.) und die Erhöhung der von SCHIFFNER (1893) vorgeschlagenen Sektionen auf Subgenera.

Eine interessante und in gewissen Sinne Entdeckungsauffassung von *Jungermannia* L. befindet sich bei CASARES-GIL (1919). Dieser Autor empfindet diese Gattung sehr weitläufig (ganz übereinstimmend mit der heutigen Auffassung von *Jungermannia* L. emend. DUM.) und teilt sie in 4 Subgenera auf: *Eucalyx*, *Haplozia*, *Plectocolea* (irrtümlich für *Luridae* gebraucht) und *Liochlaena*. Leider geriet diese Auffassung bald in Vergessenheit. 40 Jahre später, ohne Rücksicht auf CASARES-GIL (1919), hat AMAKAWA (1959, 1960) dieselbe Auffassung, nur mit Nomenklaturberichtigungen, aufgrund einer anatomischen und morphologischen Untersuchung publiziert.

Als Grundstein für die Auffassung der Gattung *Jungermannia* L., vor allem bei europäischen Bryologen, diente die Arbeit von JØRGENSEN (1934). JØRGENSEN (1934) teilte *Jungermannia* L. emend. HOWE in zwei Gattungen auf. Die erste, *Jungermannia* L. emend. JØRG., umfasste nur einen Lectotypus der Gattung *Jungermannia* L. emend. JØRG., u. zw. *J. lanceolata* auct. Die Gattung *Liochlaena* NEES fiel automatisch in die Synonymik dieser Gattung. Die andere Gattung, *Aplozia* (DUM.) DUM., umfasste alle anderen *Jungermannia*-Arten. Diese Auffassung kann man bis heute in fast allen Arbeiten finden; eine einzige Veränderung ist die Ersetzung des Gattungsnamens *Aplozia* (DUM.) DUM. durch den Namen *Solenostoma* MITT. (z. B. MÜLLER 1939–1940, 1951–1958, SCHUSTER 1953).

Die Arbeiten von EVANS (1938) und MÜLLER (1942) brachten nur nomenklatorische Veränderungen. Die erste Arbeit zeigte die Legitimität des Namens *Plectocolea* (MITT.) MITT. gegen *Eucalyx* (LINDB.) CARRING., die zweite die Legitimität des Gattungsnamens *Solenostoma* MITT. gegen *Aplozia* (DUM.) DUM. Die Gattung *Solenostoma* MITT. teilte MÜLLER (1942) in zwei Untergattungen, *Rostellatae* (stimmt mit der ursprünglichen Auffassung der Gattung *Solenostoma* MITT. im Sinne MITTENS 1865a überein) und *Luridae*.

SCHUSTER (1953) benutzte die schon sozusagen begrabene Auffassung MITTENS (1865b) und fasste *Plectocolea* (MITT.) MITT. wieder als Subgenus von *Solenostoma* MITT. auf. Dieselbe Auffassung kann man auch in späteren Arbeiten finden (SCHUSTER 1969, 1970).

GROLLE (1957) machte darauf aufmerksam, dass der Gattungsname *Gymnoscyphus* CORDA (1835) mit der einzigen Art *G. repens* CORDA (= *J. pumila* WITT.) die Priorität vor dem

Gattungsnamen *Solenostoma* MITT. hat. Weil eine Beschreibung der Gattung *Gymnoscyphus* CORDA auf einem Fehler begründet ist, wurde dieser Name nicht weiter benutzt und bei der Akzeptierung dieses Namens müsste man viele Neukombinationen bilden. GROLLE (1957) schlug vor, den Gattungsnamen *Solenostoma* MITT. in ein Verzeichnis der „nomina conservanda“ einzureihen. Noch ehe dieser Vorschlag (BONNER et SCHUSTER 1964) vom botanischen Kongress angenommen werden konnte, nahm ihn GROLLE aufgrund der Arbeit von AMAKAWA (1959, 1960) zurück.

Aufgrund von Vergleichsstudien einer Reihe von Arten im Gebiet des Entwicklungszentrums vereinigte AMAKAWA (1959, 1960) die Gattungen *Jungermannia* L. emend. DUM., *Solenostoma* MITT. und *Plectocolea* (MITT.) MITT. in eine Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. Diese Gattung wurde von AMAKAWA (1959, 1960) in 4 Untergattungen (*Plectocolea*, *Solenostoma luridae* und *Jungermannia*) aufgeteilt. Diese Gliederung von *Jungermannia* L. emend. DUM. wird ziemlich wenig benutzt, teilweise deshalb, weil die Studien von AMAKAWA (1959, 1960) zu wenig bekannt sind, teilweise wegen eines scheinbar grösseren Unterschiedes zwischen Subg. *Jungermannia* im Sinne AMAKAWAS (= *Jungermannia* L. emend. JØRG.) und anderen Untergattungen. Ausser AMAKAWA und japanischen Bryologen wurde diese Gliederung von GROLLE (mehrere Arbeiten) und dem Verfasser (z.B. DUDA et VÁŇA 1967) benutzt.

GROLLE (1969b) machte eine endgültige Lectotypisierung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. Lectotypus der Gattung ist die Art *Jungermannia lanceolata* L. emend. GROLLE (= *J. atrovirens* DUM.), entsprechend „Dill. musc. 486, t. 70, f. 10, fig. A“ — Herb. fol. 156, no. 10 (caespites duo ad sinistrum; OXF). Nach älteren Autoren gehört diese Art jedoch zur Gattung *Solenostoma* MITT., daher muss diese Gattung (bzw. Subg. *Luridae*, mit einem Lectotypus) automatisch als ein Synonym der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. gelten. Die Art *J. lanceolata* auct. (Typus der Gattung *Jungermannia* L. emend. JØRG.) beschrieb GROLLE (1966b) als *J. leiantha* GROLLE. Falls diese Art und auch die verwandte Art *J. subulata* EVANS weiterhin in eine selbständige Gattung eingereiht werden sollten, muss für sie der Gattungsname *Liochlaena* NEES (= *Jungermannia* L. emend. JØRG.) benutzt werden.

SCHUSTER (1969) lehnte die von AMAKAWA (1959, 1960) vorgeschlagene und von GROLLE beibehaltene Auffassung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. ab. Er ist der Meinung, dass *J. lanceolata* auct. (gemeinsam mit einer verwandten Art, die er als *J. cylindrica* (STEPH.) HATT. bezeichnete) in eine selbständige Gattung getrennt abwerden muss. Er lehnte scharf die von GROLLE (1966b) vorgeschlagene Lectotypisierung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. ab und empfahl, den „status quo“ beizubehalten und weiterhin den Gattungsnamen *Jungermannia* L. für *J. lanceolata* auct. und *J. cylindrica* (STEPH.) HATT. (= *J. subulata* EVANS) zu benutzen. Alle anderen Arten müssten dann zur Gattung *Solenostoma* MITT. gehören. Höchstwahrscheinlich aufgrund von Versehen empfahl er als Neotypus (!) der Gattung *Jungermannia* L. ein Zitat „Mich. gen. 8, t. 5, f. 6, 7“, das aufgrund einer Revision von Typusbelegen schon von RADDI (1818), später von LINDBERG (1877) und GROLLE (1968b) mit den Arten *Southbya topheacea* SPRUCE und *Southbya* cf. *nigrella* (DE NOT.) SPRUCE identifiziert wurde. Die Mehrzahl der Arten, die AMAKAWA (1960) in der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. aufgezählt hatte, stellte SCHUSTER (1969) zu *Solenostoma* MITT., natürlich unter Bildung von Neukombinationen, obwohl er eine solche Bildung von notwendigen Neukombinationen bei der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM. scharf verurteilte. Es ist schade, dass in einem solchen hervorragenden Werk diese und andere Irrtümer und Versehen vorhanden sind!

Nardia S. GRAY CORR. CARRING.

Die Gattung *Nardia* (im Original: *Nardius*) wurde von GRAY (1821) aufgrund von 3 Arten (*Nardius scalaris*, *N. compressus* und *N. emarginatus*) beschrieben. Die ersten zwei Arten sind morphologisch sehr nahe verwandt, sie haben ungeteilte, auf dem Stengel schräg inserierte Blätter und deutliche Unterblätter; die dritte Art hat dagegen zweilappige, quer inserierte Blätter und keine Unterblätter.

DUMORTIER (1822) teilte die von GRAY (1821) erwähnten Arten in zwei neue Gattungen: *Mesophylla* DUM. mit den Arten *Mesophylla compressa* und *M. scalaris* und *Marsupella* DUM. mit *M. emarginata* und *M. polyanthos* (= *Chiloscyphus polyanthos*). Es ist klar, dass die Gattung *Mesophylla* DUM. ein Synonym von *Nardius* S. GRAY ist.

CORDA (1829) beschrieb eine neue Gattung *Alicularia* CORDA mit einer Art *Alicularia scalaris* (SCHRAD.) CORDA. Diese Gattung wurde auch von GOTTSCHKE, LINDENBERG et NEES v. ESENBECK (1844—1847) verwendet. Die Autoren reihten 7 Arten zu dieser Gattung, aber nur zwei (ausser *Alicularia scalaris* noch *A. compressa*) stimmen mit der heutigen Auffassung der Gattung

Nardia S. GRAY corr. CARRING. überein, wohin auch *Alicularia* CORDA als Synonym gehört.

CARRINGTON (1870) korrigierte den Namen *Nardius* S. GRAY auf *Nardia* S. GRAY corr. CARRING. Er machte auf die Gültigkeit dieser Gattung aufmerksam und später (1874) teilte er sie in drei Sektionen auf (*Marsupella*, *Mesophylla* und *Southbya*).

LINDBERG (1872) fügte zur Gattung *Nardia* die Art *Jungermannia obovata* NEES als eine selbständige Untergattung, Subg. *Eucalyx* LINDB., hinzu (diesen Namen hat er später durch die Sektion *Southbya* ersetzt). Von LINDBERG (1875) wurden zu *Nardia* die Arten ohne Unterblätter und mit deutlichem Perigynium gestellt (heute gehören diese zu *Jungermannia* Subg. *Plectocolea*).

TREVISAN (1877) teilte die Gattung *Nardia* in 3 Untergattungen auf (*Eunardia*, *Marsupella* und *Geoscypharia*). Subg. *Marsupella* entspricht natürlich der Gattung *Marsupella* DUM., Subg. *Eunardia*, dessen Synonym *Alicularia* CORDA ist, enthielt *Nardia scalaris* und verwandte Arten, Subg. *Geoscypharia* wurde für die Art *N. geoscyphus* gebildet. Als Grundlage für die Einteilung der zuletzt genannten Art in eine selbständige Untergattung diente TREVISAN (1877) ein geneigtes, an der Basis angeschwollenes Perigynium.

SCHIFFNER (1893) entfernte die Gattung *Marsupella* DUM. endgültig aus der Gattung *Nardia*, die er in 4 Subgenera teilte: *Mesophylla* (mit *Nardia compressa*), *Eunardia* (mit *N. geoscyphus* und *N. breidleri*), *Eucalyx* und *Chascostoma* (beide enthielten nur die Arten der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM.).

Spätere europäische Bryologen, wie MÜLLER (1906—1916), MACVICAR (1912) u. a. verwendeten den illegitimen Gattungsnamen *Alicularia* CORDA weiter. Erst die Arbeit von EVANS (1938) machte auf die Legitimität des Gattungsnamens *Nardia* S. GRAY corr. CARRING. aufmerksam. EVANS (1938) schlug die Art *Nardia scalaris* als einen Lectotypus der Gattung vor.

Da der Gattungsname *Nardia* S. GRAY corr. CARRING. (1870) aber jünger als *Mesophylla* DUM. (1822) und *Alicularia* CORDA (1829) ist, wurde dieser Name in die Liste der „nomina conservanda“ aufgenommen; als Gattungstypus wurde *N. compressa* konserviert. Alle späteren Autoren stimmen darin überein, nur SCHUSTER (1969) führte als Lectotypus der Gattung *Nardia*, ähnlich wie EVANS (1938), *Nardia scalaris* an.

MORPHOLOGISCHE CHARAKTERISTIK

Der Stengel ist entweder aufrecht oder aufsteigend (bei phylogenetisch primitiven Arten, z.B. bei denen der Sekt. *Plectocolea* und Sekt. *Desmorhiza* von *Jungermannia*) oder niederliegend bis kriechend (phylogenetisch abgeleitete Arten von *Jungermannia*, die Arten von *Nardia* u. a.). Die Länge des Stengels reicht von einigen Millimetern (*Nardia breidleri*, *Jungermannia polaris*, *J. grollei* u.a.) bis zu einer Länge von 25—30 cm (die Modifikationen von einigen Arten, z.B. *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*, *Nardia compressa*). Die Zellen der Stengelrinde sind eng rektangulär, 2—5 (—10)mal länger als breit, nur bei einer kleineren Zahl von Arten sind sie kürzer, fast quadratisch. Die Zellgrösse und Zellform der Stengelrinde sind manchmal sehr unbeständig auch bei ein- und derselben Art, sie sind wahrscheinlich von der Wachstumsgeschwindigkeit abhängig. Die Zellwände und Zellecken der Stengelrinde sind bei fast allen Arten nicht verdickt; sie können auch sekundär gefärbt sein. Auf dem Querschnitt ist der Stengel gewöhnlich etwas dorsiventral verflacht und dann oval, bei primitiveren Arten kreisrund oder fast kreisrund; er zeigt nur wenige Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten. Bei manchen Arten sind alle Zellen auf dem Querschnitt gleich gross und dünnwandig, bei anderen sind die Randzellen etwas kleiner (seltener grösser) als die inneren Zellen und haben in 1—3 Reihen weniger oder mehr verdickte, zuweilen auch sekundär gefärbte Zellwände und Zellecken. Die Innenzellen sind gewöhnlich dünnwandig mit farblosen Zellwänden. Von diesen Grundmustern unterscheiden sich nur wenige Arten, der Unterschied liegt nur in der Grösse der Randzellen (z. B. *Jungermannia koreana*) oder in der Grösse der Zellecken.

Taxonomische Bedeutung hat die Orientierung des Stengels, in kleinerem Mass auch die Stengelstruktur.

Die Verzweigung ist bei den *Jungermannioideae* keine häufige Erscheinung. Am häufigsten kommt eine lateral-interkalare Verzweigung (*Plagiochila*-Typ) vor, weniger häufig ist eine ventral-interkalare Verzweigung (*Bazzania*-Typ), durch die Stolonen produziert werden und diese ist deshalb nur auf Arten mit Stolonenbildung beschränkt (z. B. *Jungermannia flagellata*, *Nardia compressa*). Die terminale Verzweigung (*Frullania*-Typ) ist ziemlich häufig bei den Arten der Gattung *Nardia*. Die Verzweigungsart hat nur geringe taxonomische Bedeutung.

Die Rhizoide entspringen diffus grösstenteils auf der unteren (ventralen, hinteren) Stengelseite. Bei wenigen Arten von *Jungermannia* (alle gehören zu den Sektionen *Plectocolea* und *Desmorhiza*) entspringen die Rhizoide ausserdem auch aus dem hinteren Blattrand (*Jungermannia radiculosa*), aus der Blattfläche (*Jungermannia confertissima*, *J. tetragona*) oder auch aus den Perinathzellen (*Jungermannia ariadne*, *J. flavorevoluta*). Bei den Arten von *Nardia* sind Rhizoide dicker angehäuft oder entspringen nur unter der Unterblätterinsertion, sind aber nicht nur auf die ventrale Merophytenreihe beschränkt.

Bei aufrecht wachsenden Arten laufen die Rhizoide meist am hinteren Stengelrande herab. Bei den Sektionen *Plectocolea* und *Desmorhiza* von *Jungermannia* bilden die Rhizoide ein deutliches Bündel, das am hinteren Stengelrand entlanglaufend wie eine dicke Fasser erscheint. Bei den Arten mit niederliegenden Stengeln sind die Rhizoide gewöhnlich rechteckig abstehend und befestigen die Pflanze am Substrat.

Bei der Mehrzahl aller Arten sind die Rhizoide etwa 10—15 μm breit, hyalin, fast bräunlich oder gelblich gefärbt. Bei einigen Arten des Subg. *Plectocolea* von *Jungermannia* sind die Rhizoide purpurrot bis violett gefärbt.

Taxonomische Bedeutung hat die Insertionstelle, die Stellung und weniger auch die Farbe der Rhizoide.

Die Blätter sind immer unterschlächtig (*folia succuba*) und wechselständig. Am Stengel sind sie entweder schräg (Arten mit niederliegendem Stengel) oder fast quer (Arten mit aufrechtem Stengel) angewachsen. Die Blattinsertion kann ausserdem an beiden Enden basiskop gebogen sein (U-förmig, z. B. *Jungermannia heterolimbata*) oder nur am hinteren Rand (*Jungermannia leiantha*, *J. linguifolia*), seltener an beiden Enden den Stengel umhüllend (*Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*). Blattinsertionen auf der Dorsalseite des Stengels reichen immer nur zur Stengelmittle (laterale Merophytenreihen sind nicht verzahnt).

Bei fast allen Arten sind die Blätter ungeteilt, einige Arten haben aber am Blattgipfel einen sehr flachen Ausschnitt (*Jungermannia caespiticia* u. a.). Bei etlichen Arten sind die Blätter stets zweilappig, der Ausschnitt reicht bis zu $1/8$ — $1/5$ der Blätter (*Nardia geoscyphus*, *Jungermannia japonica*) oder bis zu $1/4$ — $1/2$ (*Nardia breidleri*, *Jungermannia cephalozoides*). Die Blätter sind kreisrund (*Jungermannia sphaerocarpa* u. a.), nierenförmig (*Jungermannia confertissima*), herzförmig (*Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*), eiförmig (*Jungermannia atrovirens*), oval (*Jungermannia pumila*), zungenförmig (*Jungermannia leiantha*), seltener auch keilförmig (*Jungermannia poeltii*) oder dreieckig (*Horikavaella subacuta*). Der Blatt- rand ist immer ganzrandig.

Blattform und Blattgrösse gehören zu den wichtigsten systematischen Merkmalen.

Die Blattzellen bei den *Jungermannioideae* liegen der Grösse nach im Abstand von (10—) 15—60 (—140) μm . Die kleinsten Zellen, etwa 10—20 μm , haben die Arten der Sekt. *Breidlerion* (*Nardia*); die grössten Zellen, 120—140 μm lang, befinden sich auf der Blattbasis bei einigen Arten von *Jungermannia* (z. B. *J. glauca*, *J. golanii*). Der Form nach sind die Zellen isodiametrisch oder kurz rechteckig (höchstens 2mal so lang als breit). Auf den Blatträndern befinden sich oft quadratische Zellen, in der Blattmitte abgerundete, fünf- bis sechseckige Zellen und auf der Blattbasis mehr oder weniger verlängerte Zellen. Am häufigsten kommen kollenchymatische Zellen mit Eckverdickungen vor, seltener sind parenchymatische Zellen vorhanden.

Die Eckverdickungen sind bei den meisten Arten mehr oder weniger vorhanden. Bei einigen Arten sind sie dreieckig bis knotenförmig (*Nardia lescurii*, *N. subclavata*), bei anderen fehlen sie überhaupt (manche Arten des Subg. *Jungermannia*). Etliche Arten haben die Blattzellen gleichmässig verdickt (*Jungermannia lignicola*, *Nardia breidleri*); selten sind die Blätter mit einer Reihe von grösseren Zellen (*Jungermannia gracillima*, *J. koreana*), fast gleichgrossen Zellen mit etwas verdickten Zellwänden (*Jungermannia rubra*, *J. kyushuensis*) oder mit 1—4 Reihen von kleineren Zellen (*Jungermannia heterolimbata*) gesäumt. Zellwände und Zellecken können sekundär gefärbt sein. Die Blattkutikula ist glatt, fein warzig, seltener grob papillös (*Jungermannia comata*, *J. totopapillosa*).

Die Zellgrösse und Zellform gehören zu den bedeutendsten taxonomischen Merkmalen, obwohl bei jeder Art eine gewisse Variabilität existiert.

Die Ölkörper sind ein gutes Merkmal zur Unterscheidung der Arten voneinander. Sie befinden sich sowohl in den Blattzellen, Perianthzellen, Stengelzellen als auch in Setazellen (hier sind sie aber von verschiedener Form und Anzahl). Für die Taxonomie wurden bisher nur Ölkörper in den Blattzellen verwendet, die anderen Ölkörper wurden nur selten beobachtet.

Der Nachteil von Ölkörpermerkmalen besteht in einem ziemlich schnellen Zerfall der Ölkörper bei fast allen Arten (etwa nach 1—10 Tagen), nur bei einigen Arten erhalten sie sich einige Monate (*Jungermannia hyalina*) oder Jahre (*Nardia scalaris*). Ihr Zerfall ist interessant: zuerst zerfallen die ovalen Ölkörper zu mehreren kleineren, rundlichen (in diesem Stadium werden sie oft von Autoren beschrieben) und dann lösen sie sich im Zellinhalt auf.

Nach Form, Grösse und Zahl der Ölkörper werden die einzelnen Arten in viele Gruppen geteilt. Diese sind immer künstlich und viele Autoren bilden immer neue subjektive Gruppen. Es ist sehr günstig, dass bei nahestehenden Arten, die nur durch eine geringe Zahl von morphologischen Merkmalen verschieden sind, gewöhnlich ganz verschiedene Ölkörper vorkommen. Bei vielen Arten sind die Ölkörper unbekannt; bekannt sind sie nur bei europäischen, nordamerikanischen (SCHUSTER 1969) und japanischen Arten (AMAKAWA 1959, 1960).

Die Unterblätter (Amphigastrien) kommen nur bei *Nardia* vor. Die Reduktion von Unterblättern, die ein primitives Merkmal darstellen, ist sehr gut bei *Nardia* vorhanden. Die Arten mit einem stark entwickelten Perianth (*Nardia sieboldii*, *N. subclavata*) haben auch grosse Unterblätter, die Arten mit reduziertem Perianth (*Nardia breidleri* u. a.) haben auf den älteren Teilen des Stengels fast fehlende Unterblätter. Eine einzige Ausnahme macht die Art *Nardia nuda*¹, die kein Perigynium und fast keine oder nur reduzierte Unterblätter hat.

Die taxonomische Bedeutung der Unterblätter ist sehr gering. Man kann ihre Grösse und ihre Verbindung mit den Blättern nur als zusätzliches Merkmal verwenden.

Die Brutkörner (Gemmen) sind nur bei wenigen Arten bekannt. Endogen bilden sie sich bei *Jungermannia caespiticia* auf dem Stengelgipfel, exogene Gemmenbildung auf Gipfeln von reduzierten Ästen und an den Rändern von reduzierten Blättern ist bei *Jungermannia rubripunctata*, *J. subulata* und selten auch bei *J. leiantha* bekannt. Nur ausnahmweise wurden Gemmen an den Blatträndern bei einigen anderen Arten (*Nardia insecta*) beobachtet. Sie sind stets 1—2zellig und abgerundet (nicht kantig).

Nach der Geschlechtsverteilung sind die Arten der *Jungermannioideae* grösstenteils diözisch, nur selten einhäusig und dann immer parözisch. Autözische, synözische und heterözische Arten sind nicht bekannt. Die Angabe über Autözie von *Jungermannia cambewarana* (STEPHANI 1917) ist irrtümlich, die autözische Art *Jungermannia dominicensis* gehört zur Gattung *Kymatocalyx* (VÁŇA 1971). Einige Arten, z. B. *Jungermannia polaris*, können aber scheinbar autözisch oder heterözisch sein; es handelt sich immer um deutlich proterandrische Arten, wo Andrözien weitaus früher heranreifen, ehe es zur Bildung von Perianthien kam.

Die Andrözien befinden sich bei diözischen Arten terminal oder interkalar auf dem Stengel, bei parözischen Arten unter dem Gynözium. Bei einigen Arten befinden sich zwischen Andrözium und Gynözium 1—5 Blattpaare (*Cryptocolea imbricata*, selten bei *Jungermannia pumila*). Andrözien sind von 2—12 (—20) Hüllblattpaaren gebildet, die Hüllblätter sind fast quer stehend und gewöhnlich von gleicher Form wie die anderen Blätter, aber auf der Blattbasis sind sie sackförmig gewölbt und auf dem Blattgipfel etwas gekrümmt. Antheridien je 1—2 (—4) kugelig, oval bis eiförmig, die Antheridienhülle hat eine grosse Anzahl von kleinen Zellen. Der Antheridienstiel ist kurz, zweizellreihig (nur bei *Hattoria* teilweise einzellreihig). Brakteolen sind nur bei *Nardia* vorhanden.

Taxonomisch kann man nur die Lage der Andrözien eventuell auch die Anzahl der Hüllblätter verwenden.

Die Gynöziumstruktur dient als wichtigstes Merkmal für die Unterscheidung von Gattungen und Untergattungen und man kann sie als artspezifisches Merkmal verwenden. Bei allen Arten der ganzen Subfamilie, mit Ausnahme von *Cryptocoleopsis*, ist ein terminales Perianth vorhanden (bei *Cryptocolea* und *Diplocolea* ein doppeltes Perianth), das bei abgeleiteten Arten in einer bestimmten Stufe reduziert und durch das Perigynium ersetzt ist. Ein vollentwickeltes Perianth (nicht reduziert) befindet sich bei *Scaphophyllum*, *Hattoria*, bei einigen Arten von *Jungermannia* (Subg. *Jungermannia*, Subg. *Liochlaena* und Mehrzahl der Arten des Subg. *Solenostoma*); ein doppeltes auch bei *Diplocolea*. Der Form nach ist das Perianth zylindrisch (*Jungermannia leiantha*), birnförmig (*Jungermannia sphaerocarpa*), eiförmig (*Jungermannia atrovirens*) oder spindelförmig (*Jungermannia pumila*). In Richtung zur Mündung verengt sich das Perianth allmählich (*Jungermannia* Subg. *Jungermannia*) oder ist plötzlich in eine schnabelförmige Mündung zusammengezogen (sog. rostellates Perianth bei *Jungermannia* Subg. *Liochlaena* und Subg. *Solenostoma*).

¹ *Nardia nuda* (LINDENB. et GOTT.) VÁŇA, comb. nova — Basionym: *Jungermannia nuda* LINDENB. et GOTT., Syn. Hep., p. 668, 1846.

Das reduzierte Perianth (*Jungermannia* Subg. *Plectocolea*, teilweise auch Subg. *Solenostoma*, *Nardia*, *Horikawaella* und auch *Cryptocolea*) ist spindelförmig, eiförmig oder keulenförmig, in Richtung zur Mündung fast stets verengt.

Das Perianth ist stets von einem epigonianthen Typ, d. h. mit der Hauptkante (wenn vorhanden) in Dorsallage (deutlich z. B. bei *Jungermannia koreana*). SCHUSTER (1966) bezeichnete den Perianthtypus bei den *Jungermannioideae* als *Jungermannia*-Typus.

Bei einigen Arten (z. B. *Jungermannia leiantha*) ist das Perianth ganz glatt, bei der Mehrzahl aber kantig und gefaltet, wenigstens im oberen Drittel. Die Falten sind oft sehr tief, sie reichen fast bis zur Perianthachse, so dass das Perianth auf dem Querschnitt sternförmig erscheint (*Jungermannia handelii*). Die Perianthzellen sind den Blattzellen ähnlich, seltener sind sie verlängert und ganz unterschiedlich von den Blattzellen (*Nardia*, *Jungermannia* Subg. *Plectocolea*).

Das Perigynium (Marsupium) bildet sich durch das Umwachsen des Embryos durch das Stengelgewebe und die Hüllblattbasis. Es ist nur bei entwicklungsgehistorisch abgeleiteten Arten vorhanden. Sehr niedrig und klein ist es bei einigen Arten des Subg. *Solenostoma* (z. B. *Jungermannia gracillima*) und Subg. *Plectocolea* (z. B. *Jungermannia glauca*), etwas grösser bei fast allen Arten des Subg. *Plectocolea* und bei *Nardia*, *Horikawaella* und *Cryptocolea*, vollentwickelt bei *Cryptocoleopsis*, wo ein Perianth fehlt. Die Perigyniumgrösse ist indirekt von der Perianthgrösse abhängig.

Bei den *Jungermannioideae* findet man 4 Typen von Gynöziumbildung:

a) *Jungermannia*-Typ (SCHUSTER 1966) — Perigynium fehlt, Perianth nicht reduziert (Mehrzahl der Arten),

b) *Isotachis*-Typ (GOEBEL 1906) oder *Plectocolea*-Typ (MÜLLER 1939—1940) oder „erect-hollow Type“ (EVANS 1939) — ein aufrechtes Perigynium vorhanden, das durch das Umwachsen des Embryos durch das Stengelgewebe gebildet wird; mit dem so entstandenen Ring sind auch die Hüllblattbasen verwachsen (manche *Jungermannia*-Arten, *Nardia*, *Horikawaella*, *Cryptocolea*),

c) *Nardia geoscyphus*-Typ (AMAKAWA 1959) oder *Nardia*-Subtyp (SCHUSTER 1966) — wie bei b, aber der Embryo ist noch in das Stengelgewebe eingesenkt und das Perigynium geneigt (*Nardia geoscyphus*, *N. insecta* u. a.),

d) *Cryptocoleopsis*-Typ (AMAKAWA 1959), „Sprosskalyptra“ (KNAPP 1930), „calyptral perigynium“ (SCHUSTER 1958) oder „shoot-calyptra“ (SCHUSTER 1966) — das Stengelgewebe umwächst den Embryo ganz und es entsteht eine Kalyptra (oft mit Resten von unbefruchteten Archegonien). Nur bei der Gattung *Cryptocoleopsis*.

Die ♀ Hüllblätter ähneln den anderen Blättern; sind aber gewöhnlich grösser und fast quer inseriert. Bei den Arten mit Perigynium sind oft 2—3 ♀ Hüllblatt-paare gebildet, bei den anderen nur ein Hüllblattpaar.

♀ Brakteolen (Hüllamphigastrien) sind bei *Nardia* vorhanden, als Rudiment sind sie vereinzelt bei einigen Arten von *Jungermannia*, die stets ein Perigynium haben, vorhanden (*Jungermannia rubra*, *J. hyalina* u. a.).

Die Kapsel (Sporangium) ist kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, mit zweizelliger Wand; nur selten ist die Kapselwand 3—5zellig (z. B. *Jungermannia radiculosa*, *J. diversiclavellata*). Die Aussenschicht enthält kurz-rektanguläre Zellen mit charakteristischen zapfenförmigen Wandverdickungen. Die Innenschicht ist

dagegen von langgestreckten Zellen mit halbmondförmigen Verdickungen gebildet.

Die taxonomische Bedeutung von Kapselmerkmalen ist sehr gering, nur die Zellgrösse und die Lage der Wandzellverdickungen kann man verwenden.

Die Seta ist immer hyalin, ihrer Struktur nach gibt es zwei Typen:

a) *Plectocolea hyalina*-Typ (MÜLLER 1939—1940) ist primitiver, der Setaquerschnitt wird von vielen unregelmässig angeordneten Zellen gebildet (bei manchen Arten des Subg. *Plectocolea*).

b) *Solenostoma crenulatum*-Typ (MÜLLER 1939—1940) ist ein abgeleiteter Typ. Auf dem Setaquerschnitt sind drei Zellkreise erkennbar, der innere wird von 4, der mittlere von 8—12 und der äussere von 16—20 Zellen gebildet (bei der Mehrzahl der Arten).

Eine taxonomische Bedeutung hat nur die Setastruktur.

Die Sporen sind fast kugelig, gelb-, rot- bis schwarzbraun gefärbt. Drei Typen von Sporen kann man bei den *Jungermannioideae* finden (nach ONO 1966): *Cephalozia*-Typ (Exospor fein papillös), *Herberta*-Typ (Exspor rinnig) und *Mylia*-Typ (die Berührungswände der Tetraden grober papillös). Die Sporengrösse liegt zwischen 8—30 μm .

Die taxonomische Bedeutung der Sporen ist sehr gering, in vereinzelt Fällen kann man die Grösse zur Unterscheidung verwenden.

Die Elateren sind gewöhnlich zweispirig, selten einspirig (*Nardia unispiralis*, *Jungermannia unispiris*) oder dreispirig (*Nardia breidleri*, selten auch *Jungermannia confertissima*). Die Elateren sind genau wie die Sporen gefärbt. Die Grösse der Elateren liegt zwischen 80—200 \times 6—14 μm . Das Verhältnis Sporenbreite: Elaterenbreite ist bei der ganzen Subfam. *Jungermannioideae* etwa 2 : 1.

Nach SIESSEGER (1966) können wir bei den *Jungermannioideae* zwei Elatertypen unterscheiden, u. zw. den *Plectocolea*-Typ und *Marsupella*-Typ.

Auch die Elateren sowie andere Sporophytenteile sind nur von geringer taxonomischer Bedeutung.

VERWANDTSCHAFTLICHE BEZIEHUNGEN

1. Verwandtschaft zu anderen Subfamilien der *Jungermanniaceae* und zu einigen verwandten Familien

Bei der Subfam. *Jamesonielloideae* sind keine Gemmen vorhanden, Antheridien gibt es stets nur je 1, der Antheridienstiel ist 2—4zellreihig. Das Perianth ist zylindrisch, bei der Mündung nur wenig verengt, die Perianthmündung ist krenuliert bis gewimpert. Ein Perigynium fehlt, ♀ Hüllblätter und Hüllamphigastrien sind gelappt, gezähnt oder auf der Basis gewimpert. Die Kapselwand ist (3—) 4 (—5) zellschichtig, bei *Cryptochila* wird sie sogar von 6—7 Zellschichten gebildet.

Die Subfam. *Gottschelioideae*, die nach GROLLE (1971) zu den *Jamesonielloideae* gehört, ist durch die verzahnten Merophytenreihen leicht zu unterscheiden. Von den *Jungermannioideae* ist sie noch durch die sternförmigen Gemmen, durch das Vorkommen nur ventral-interkalärer Verzweigung (*Bazzania*-Typ) und reichlicher Stolone, durch die zylindrische Kapsel mit 4zellschichtiger Kapselwand und durch

die extrem langen Elateren, die genau so breit wie die Sporen sind, zu unterscheiden. Es handelt sich um eine abgeleitete, hochspezialisierte Gruppe.

Die Subfam. *Mylioideae* ist auch eine abgeleitete Gruppe, die der Familie *Plagiochilaceae* nahesteht. Gemmen sind vorhanden und sind zweizellig; die Antheridienhülle wird von einer kleineren Anzahl von grossen Zellen gebildet, der Antheridienstiel ist einzellreihig; das Perianth ist lateral verflacht, bei der Mündung nicht verengt und zweilappig.

Die Subfam. *Notoscyphoideae* ist eine hochspezialisierte, abgeleitete Gruppe, die durch folgende Merkmale charakterisiert wird: tief-zweilappige Unterblätter, nur ventral-interkalare Verzweigung (*Bazzania*-Typ), scharf getrennte ♀ Hüllblätter, die einen Dorsallobulus haben und nur 1 Antheridium tragen, stark reduziertes oder fehlendes Perianth, freie Hüllblätter und Hüllamphigastrien, die auf einem Perigynium vom *Tylimanthus*-Typ emporwachsen, u. a.

Die Subfam. *Mesoptychioidae* ist durch das Vorkommen von einem reduzierten Perianth und ziemlich grossen Perigynium vom *Isotachis*-Typ mit den *Jungermannioideae* verwandt. Andere Merkmale aber erinnern mehr an den *Lophozioideae*-Komplex (seicht-zweilappige Blätter, grosse gewimperte Unterblätter u. a.). Der Sporophyt ist unbekannt.

Die Subfam. *Lophozioideae* ist eine primitivere Gruppe als die *Jungermannioideae*. Die Arten haben 2—4lappige Blätter, gelappte und gewimperte Unterblätter (wenn vorhanden), ein zylindrisches, bei der Mündung gewimpertes oder gezähntes Perianth und eine Kapsel mit 2—5zellschichtiger Wand. Oft sind auch Gemmen vorhanden, der Setaquerschnitt ist grösstenteils vom *Plectocolea hyalina*-Typ.

Die Subfam. *Chandonanthoideae* ist die primitivste Gruppe der ganzen Familie. Sie enthält primitive, fast radial symmetrische, subsophylle Pflanzen mit tief 2-4-lappigen Blättern, Paraphyllien, tief- und lang-lappigem Perianth u. a. Mit den *Jungermannioideae* ist sie nur wenig verwandt.

Die *Southbyaceae* sind eine spezialisierte Familie. Ihre Vertreter haben immer gegenständige Blätter, sehr reduzierte oder fehlende Unterblätter, einen 1—2 zellreihigen Antheridienstiel, ein sehr reduziertes Perianth, das durch ein grosses Perigynium ersetzt ist, und ein Breitenverhältnis zwischen Sporen und Elateren von 1 (—3) : 1.

Die *Acrobolbaceae* sind eine weitere spezialisierte Familie. Ihre Zellwände sind immer ohne Pigmentation, die Kutikula ist auffallend warzig, das Perianth fehlt und ist durch ein Perigynium ersetzt und die Kapselwand wird von 5—8 Zellschichten gebildet.

Die *Gyrothyraceae* haben eine aus spiraligen Valven gebildete Kapsel, die Kapselwand ist zweizellschichtig, aber ohne Verdickungen, das Breitenverhältnis zwischen Sporen und Elateren ist 1 : 1.

Die *Gymnomitriaceae* stellen eine grosse, spezialisierte und abgeleitete Familie dar. Sie haben einige Beziehungen zu den *Jungermanniaceae*, speziell zur Subfam. *Jungermannioideae*, mit der sie durch die Gattung *Prasanthus* etwas verbunden sind. Die *Gymnomitriaceae* haben aber quer gewachsene Blätter, die fast stets zweilappig sind, eine verzahnte dorsale Merophytenreihe, kleine kollenchymatische Zellen, ein kleines, ganz von Hüllblättern umhülltes Perianth (wenn vorhanden) und die Innenschicht der Kapselwand mit zapfenförmigen Wandverdickungen (ähnlich wie eine Aussenschicht). Die Gattungen *Cryptocoleopsis* und *Diplocolea* stehen den *Gymnomitriaceae* am nächsten.

Die *Plagiochilaceae* ähneln auf den ersten Blick den *Jungermannioideae*. Sie haben aber gezähnte Blätter (nur selten fast ganzrandige), ein lateral-verflachtes Perianth, die Kapselwand aus 4—7 Zellschichten u. a. Als Berührungsgattungen zwischen beiden Gruppen können *Pedinophyllum* und *Cryptocolea* dienen.

2. Verwandtschaft zwischen den Gattungen und Untergattungen der *Jungermannioideae*

Scaphophyllum stellt die primitivste Gattung der ganzen Subfamilie dar. SCHUSTER (1970) beschrieb für sie eine Subfam. *Scaphophylloideae* und führte folgende Unterscheidungsmerkmale an:

- a) Anwesenheit von ♀ Hüllumphigastrien bei den *Scaphophylloideae* (diese fehlen bei fast allen Arten der *Jungermannioideae*),
- b) stark kollenchymatische Zellen (auch bei vielen Arten der *Jungermannioideae*, z. B. bei *J. ariadne*, *J. diversiclavellata*),
- c) lateral-interkalare Verzweigung (auch der häufigste Verzweigungstyp der *Jungermannioideae*, bei manchen Arten ist kein anderer Verzweigungstyp bekannt),
- d) ungeteilte, stark konkave, kanuförmige („canoe-shaped“) Blätter mit sich überdeckenden Blattbasen.

Aus dem Obangeführten ist ersichtlich, dass nur ein Unterschied zwischen *Scaphophyllum* und *Jungermannioideae*, u. zw. stark konkave, kanuförmige Blätter, existiert. Nach allen anderen Merkmalen steht die Gattung *Scaphophyllum* einigen Arten der Gattung *Jungermannia* (*J. diversiclavellata*, *J. ariadne*) sehr nahe. Solange keine Sporophyten bei *Scaphophyllum* bekannt sind, halte ich die Abtrennung dieser Gattung in eine selbständige Subfamilie für unberechtigt.

Jungermannia ist die grösste Gattung der ganzen Familie (natürlich auch der Subfamilie). Für ein Entwicklungszentrum halte ich Subg. *Solenostoma*. Es enthält nicht nur Typen, die mit primitiveren Gruppen (*Lophozioideae*, *Scaphophyllum*) verwandt sind, sondern auch solche, von denen man einige spezialisierte Gruppen ableiten kann.

Durch *Jungermannia diversiclavellata* und *J. ariadne* ist Subg. *Solenostoma* mit *Scaphophyllum* verbunden. Primitivere Arten, z. B. *Jungermannia fusiformis*, zeigen eine Entwicklungslinie zum Subg. *Jungermannia*, etwas abgeleitete Arten mit Perigynium (*Jungermannia gracillima*, *J. confertissima* u. a.) erklären eine Entwicklungslinie zum Subg. *Plectocolea*. Subg. *Liochlaena* scheint eine isolierte Gruppe zu sein, aber auch bei diesem kann man eine Abstammung aus dem Subg. *Solenostoma* voraussetzen. Einige Arten des Subg. *Solenostoma*, z. B. *Jungermannia hiugaensis*, haben auch ein zylindrisches, fast glattes Perianth; im Gegensatz dazu ist bei *Jungermannia subulata*, die zum Subg. *Liochlaena* gehört, das junge Perianth birnförmig mit angedeuteten Kanten.

Die Gattung *Nardia* ist sehr nahe mit dem Subg. *Plectocolea* (*Nardia nuda* aber mit dem Subg. *Solenostoma*) verwandt, der Unterschied liegt nur im Vorkommen von Unterblättern bei *Nardia*. Dem Verfasser scheint *Nardia* eine künstliche Gattung zu sein. Bei etlichen Arten von *Nardia* (*N. breidleri*, *N. nuda* u. a.) sind die Unterblätter stark reduziert und nur auf die Stengelgipfel beschränkt; einige Arten von *Jungermannia* mit Perigynium (z. B. *J. hyalina*, *J. gracillima*)

haben auch Hüllamphigastrien und zuweilen sind auch 1—2 stark reduzierte Unterblätter unter dem Gynözium vorhanden.

Die Gattung *Horikawaella* zeigt einige verwandtschaftliche Beziehungen zu *Jungermannia* (Gynöziumstruktur u. a.), aber auch zu einigen Gattungen aus anderen Subfamilien (*Cuspidatula*, *Anastrophyllum*).

Diplocolea, *Cryptocolea* und *Cryptocoleopsis* bilden eine Entwicklungslinie hochspezialisierten Gattungen. Sie haben höchstwahrscheinlich einen gemeinsamen Ursprung mit der Gattung *Jungermannia*, stehen aber jetzt etwas entfernt vom Gattungskomplex *Scaphophyllum* — *Jungermannia* — *Nardia*. Die primitivste Gattung des Komplexes, *Diplocolea*, hat ein doppeltes Perianth und kein Perigynium, bei *Cryptocoleopsis* ist das Perianth ganz verschwunden und durch ein grosses Perigynium ersetzt.

Hattoria mit unsicherer taxonomischen Stellung gehört vielleicht aufgrund der Gynöziumstruktur zu den *Jungermannioideae*. Es handelt sich sicher um eine isoliert stehende, bisher monotypische Gattung mit Blättern, die stets von chlorophyllosen hyalinen Zellen gesäumt sind, 1—2zellreihigem Antheridienstiel u. a. Der Sporophyt wurde von HORIKAWA (1934) und SCHUSTER (1961) beschrieben, die Zahl der Zellschichten in der Sporangiumwand ist jedoch nicht angegeben.

PHYTOGEOGRAPHISCHE CHARAKTERISTIK

Die grösste Gattung *Jungermannia* (mehr als 80 % aller Arten) ist in allen Florengebieten der Erde verbreitet. Ihr Areal reicht von Nordkanada, Grönland, Spitzbergen und der Insel Nowaja Zemlja im Norden (*Jungermannia polaris* und *J. confertissima*) bis nach Patagonien, auf die Kerguelen und Marion-I. und ins südliche Neuseeland (*J. crassulum*, *J. coniflora* und *J. inundata*) im Süden; sie fehlt nur in der Antarktis und vielleicht auf einigen beiliegenden Inseln.

Das Areal der ganzen Gattung stimmt mit dem Areal des grösseren Subg. *Solenostoma* überein. Das Entwicklungszentrum dieses Subgenus liegt im Gebiet des Himalaya, wo zur Zeit etwa ein Drittel aller bekannten Arten gefunden wurde (es handelt sich dabei grösstenteils um endemische Arten).

Subg. *Plectocolea* steht nach der Zahl der Arten gleich hinter dem vorigen Subgenus und hat ein etwas kleineres Areal. Von allen bekannten Arten reicht *J. subelliptica* weiter in Richtung nach Norden (Südgrönland, Spitzbergen); die Südgrenze bildet *J. decolor* (Südchile). Das Entwicklungszentrum liegt im japanischen Gebiet, wo etwa eine Hälfte aller bekannten Arten vorkommt (wieder fast alle endemisch).

Subg. *Jungermannia* enthält nur 7 Arten, die grösstenteils aus der Holarktis bekannt sind (nur *J. ovato-trigona* kommt in den Bergen der Neotropis vor). Ein sehr interessantes Areal hat *J. pumila*, die mit einigen Standorten weit in die Paläotropis reicht (Berge von Zentralafrika, Java und ? Neukaledonien).

Subg. *Liochlaena* enthält nur zwei Arten und sein Areal (siehe GROLLE und VÁŇA 1970, Fig. 2) ist auf die Holarktis und teilweise auch auf die Paläotropis beschränkt.

Die Gattung *Nardia* hat natürlich ein kleineres Areal als *Jungermannia*. Von den bekannten Arten sind fast alle im holarktischen Gebiet bekannt (weit bis zum Norden reicht *N. scalaris* in Grönland), ein Entwicklungszentrum liegt auch im

japanischen Gebiet (9 Arten, davon 5 endemisch). Eine Art (*N. arnelliana*) ist in den Bergen von Mittelafrrika, zwei Arten (*N. nuda* und *N. succulenta*) sind in den Bergen von Mittel- und Südamerika bekannt. *N. huerlimannii*, die nur auf Neukaledonien beschränkt ist, hat eine unsichere taxonomische Stellung.

Alle übrigen Gattungen sind monotypische Endemiten und nur an beschränkte Gebiete gebunden.

GATTUNGSSCHLÜSSEL DER JUNGERMANNIOIDEAE

- 1a) Perianth fehlt, Perigynium gross, kurz geneigt. Terminalpaar der ♀ Hüllblätter ergibt eine Struktur, die dem Perianth ähnlich ist. Nordjapan *Cryptocoleopsis*
 1b) Perianth stets vorhanden 2
 2a) Perianth doppelt 3
 2b) Perianth einfach 4
 3a) Inneres Perianth reduziert, ganz vom äusseren Perianth und 1—2 Hüllblattpaaren mit zurückgebogenen Rändern umhüllt. Perigynium vorhanden. Nordamerika . . . *Cryptocolea*
 3b) Inneres Perianth nicht reduziert, aus dem äusseren Perianth hervorragend. ♀ Hüllblätter nicht zurückgebogen, Perigynium fehlt. Himalaya *Diplocolea*
 4a) Unterblätter vorhanden (wenigstens auf den Stengelgipfeln). Terminale Verzweigung (*Frullania*-Typ) ziemlich häufig *Nardia*
 4b) Unterblätter fehlen (nur selten kommen 1—2 unter dem Gynözium vor). Terminale Verzweigung (*Frullania*-Typ) sehr selten 5
 5a) Blätter deutlich hohl, kanuförmig, Blattbasen sich überdeckend. Taiwan . . . *Scaphophyllum*
 5b) Blätter nicht kanuförmig, Blattbasen sich nur wenig oder gar nicht überdeckend 6
 6a) Blätter von chlorophyllosen Zellen gesäumt. Epiphytisch auf Baumrinde. Japan . . . *Hattoria*
 6b) Blätter ohne chlorophyllose Zellen. Terrestrisch (auch an Felsen), nur selten auf morschem Holz 7
 7a) Blätter zugespitzt, dreieckig. Himalaya *Horikawaella*
 7b) Blätter an der Spitze abgerundet *Jungermannia*

Cryptocolea SCHUST., Amer. Midl. Nat. 49: 414, 1953

Einzigste Art:

Cryptocolea imbricata SCHUST., Amer. Midl. Nat. 49: 419, tab. 34, 1953

Beschreibung und Abbildungen siehe SCHUSTER (1953: 417—418, Fig. 7: 7, Tab. 34; 1969: 890—897, Fig. 268—270).

Typus: U.S.A.: Minnesota, Cook Co., Susie Isl., Porcupine I., 1950 leg. SCHUSTER 18592 (Holotypus in Herb. Schuster nicht gesehen). Paratypen in H (SCHUSTER 18926a)! und S-PA (SCHUSTER 12250b, 19416a)!

Verbreitung: Grönland (SCHUSTER 1969; C!); Kanada: Ellesmere Isl. (SCHUSTER, STEERE et THOMSON 1959, H!, S-PA!, UPS!); U.S.A.: Minnesota (SCHUSTER 1953; H!, S-PA!), Michigan (SCHUSTER 1953).

Die Angabe von ARNELL (1960) aus Grönland gehört aufgrund der Belege in C und S-PA zu der Art *Plagiochila arctica* BRYHN et KAAL. (siehe auch SCHUSTER 1969: 892).

Cryptocoleopsis AMAK., Journ. Hattori Bot. Lab. 21: 274, 1959

Einzigste Art:

Cryptocoleopsis imbricata AMAK. in HATTORI, Journ. Hattori Bot. Lab. 18: 87, 1957 (nomen nudum, sine descr.); Journ. Hattori Bot. Lab. 21: 274, Fig. 1g₁₋₃, 4 l₁, 6, 1959 (descriptio)

Beschreibung und Abbildungen siehe AMAKAWA (1959: 274—275, Fig. 1g₁₋₃, 4 l₁, 6.

Typus: Japan: Hokkaido, Rishiri Isl., 1954, leg. SHIMIZU; NICH-53467.

Verbreitung: Japan: Hokkaido (AMAKAWA 1959), Honshu (SAKUMA 5101 in Herb. Amakawa!).

Diplocolea AMAK., Journ. Jap. Bot. 37: 274, 1962

Einzigste Art:

Diplocolea sikkimensis AMAK., Journ. Jap. Bot. 37: 274, 1962

Beschreibung und Abbildungen siehe AMAKAWA (1962: 274; 1963: 21—23, Fig. 1a—s).

Typus: Sikkim: Jongri, 4000 m, 1960, leg. HARA et al.; NICH-201225 (Holotypus)! Isotypus in Herb. Váňa!

Verbreitung: Nepal (HATTORI 1968); Sikkim (AMAKAWA 1963; NICH!).

Horikawaella HATT. et AMAK., Misc. Bryol. Lichen. 5 (10—12): 164, 1971

Einzigste Art:

Horikawaella subacuta (HERZ.) HATT. et AMAK., Misc. Bryol. Lichen. 5 (10—12): 164, 1971

Basionym: *Anastrophyllum subacutum* HERZ., Ann. Bryol. 12: 75, Fig. 2, 1939.

Synonyme: *Cuspidatula subacuta* (HERZ.) GROLLE, Journ. Jap. Bot. 39: 175, 1964 — *Cuspidatula nicholsonii* CHOPRA, Proc. Indian Acad. Sci., Ser. B, 8: 431, 1938 (nomen nudum, sine descriptione latina); syn. fide HATTORI et AMAKAWA 1971.

Beschreibung und Abbildungen siehe HERZOG (1939: 75, Fig. 2) und HATTORI et AMAKAWA (1971: 164—168, Fig. 1—2).

Typus: Sikkim: Tsomgo Lake, 3600—3900 m, 1937 leg. TROLL; JE.

Verbreitung: Indien: Darjeeling (CHOPRA 1938); Nepal (GROLLE 1966c; M!, Herb. Grolle!; HATTORI et AMAKAWA 1971; NICH-672282!, Herb. Grolle!, Herb. Váňa!); Sikkim (HERZOG 1939).

Scaphophyllum INOUE, Journ. Jap. Bot. 41: 266, 1966

Synonym: *Anastrophyllum* Subg. *Aschizophyllum* SCHUST., Rev. Bryol. Lichén. 30: 71, 1961 (nomen nudum)

Einzigste Art:

Scaphophyllum speciosum (HORIK.) INOUE, Journ. Jap. Bot. 41: 266, 1966

Basionym: *Anastrophyllum speciosum* HORIK., Journ. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 2: 147, Fig. 13, 1934

Synonym: *Jungermannia speciosa* (HORIK.) KITAG., Hikobia 3 (3): 175, 1963

Beschreibung und Abbildungen siehe HORIKAWA (1934: 148—149, Fig. 13), INOUE (1966b: 267—269, Fig. 1) und SCHUSTER (1970: 93—94).

Typus: Taiwan: Mt. Taiheizan, 1932 leg. HORIKAWA 11478; HIRO.

Verbreitung: Nur von Taiwan (HORIKAWA 1934; INOUE 1966b; TNS!, Herb. Grolle!) bekannt.

Hattoria SCHUST., Rev. Bryol. Lichén. 30: 69, 1961

Einzigste Art:

Hattoria yakushimensis (HORIK.) SCHUST., Rev. Bryol. Lichén. 30: 70, 1961

Basionym: *Anastrophyllum yakushimense* HORIK., Journ. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 2: 149, Tab. 13: 1—9, 1934

Beschreibung und Abbildungen siehe HORIKAWA (1934: 149, Tab. 13: 1—9), SCHUSTER (1961: 69—71) und KITAGAWA (1966: 137, Fig. 33).

Typus: Japan: Yakushima I., Mt. Kuromidake, 1500—1800 m, 1933 leg. HORIKAWA 11907; HIRO.

Exsikkaten: HATTORI, Hep. Jap. 351!; z. B. M, PRC, S-PA, TENN, W.

Verbreitung: Endemisch in SüdJapan (Kyushu, Yakushima I.; s. HORIKAWA 1934; KITAGAWA 1966).

Jungermannia L., Spec. Plant. 1: 1131, 1753; emend. DUM., Rec. Observ. Jungermanniaceae, p. 16, 1835

Synonyme: *Gymnoscyphus* CORDA in STURM, Deutschl. Fl. 2 (5—6): 158, 1835 (Typus: *Gymnoscyphus repens* CORDA = *J. pumila* WITH.) — *Liochlaena* NEES in GOTT., LINDENB. et NEES, Syn. Hep., p. 150, 1845 (Typus: *Liochlaena lanceolata* NEES = *J. leiantha* GROLLE) — *Solenostoma* MITT., Journ. Linn. Soc. London 8: 51, 1865 (Typus: *Solenostoma tersum* (NEES) MITT. = *J. sphaerocarpa* HOOK.) — *Plectocolea* (MITT.) MITT. in SEEMAN, Flora Vitiensis, p. 405, 1871 (Typus: *Plectocolea radiculosa* (MITT.) MITT. = *J. radiculosa* (MITT.) STEPH.) — *Solenostoma* Subg. *Plectocolea* MITT., Journ. Linn. Soc. London 8: 156, 1865 — *Aplozia* (DUM.)

DUM., Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 13: 55, 1874 (Typus: ?) — *Jungermannia* Sect. *Aplozia* DUM., Sylloge Jungerm., p. 47, 1831 — *Jungermannia* Subg. *Aplozia* (DUM.) EVANS, Trans. Connect. Acad. Arts Sci. 8: 271, 1892 — *Eucalyx* (LINDB.) CARRING. in LEES, London Catal. Brit. Mosses Hep., Ed. 2: 25, 1881 (Typus: *Eucalyx obovata* (NEES) CARRING. = *J. obovata* NEES) — *Nardia* Subg. *Eucalyx* LINDB., Bot. Notiser 1872: 167, 1872 — *Haplozia* DUM. corr. K. MÜLL. in RABENH., Krypt.-Fl. Deutschl. Oesterr. Schweiz, Ed. 2, 6 (1): 535, 1909 — *Jungermannia* A. *Liochlaena* (NEES) LINDB. et B. *Eujungermannia* LINDB., Musci Scand., p. 6, 1879 — *Jungermannia* Subg. *Eujungermannia* SPRUCE, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 508, 1885.

Beschreibung: Diözische, selten parözische Arten (durch deutliche Proterandrie kann man auch scheinbar autözische oder heterözische Pflanzen mit bisher nicht gebildeten Gynözien beobachten). Pflanzen klein, mittelgross bis gross, 0,1—25,0 cm lang und von 0,3 bis 40 mm breit, grün, braun, sowie auch fast schwarz oder purpurrot gefärbt.

Stengel kriechend, aufsteigend bis aufrecht, nicht häufig verzweigt. Verzweigung lateral-interkalar (*Plagiochila*-Typ), bei etlichen Arten auch selten ventral-interkalar (*Bazzania*-Typ) und terminal (*Frullania*-Typ). Äste gewöhnlich Hauptsprossen rasch gleichend und normal beblättert, seltener kommen kleinblättrige Äste vor (*J. jenseniana*, *J. mildbraedii*). Stolonen selten, nur bei einigen Arten vorhanden und blattlos (*J. flagellata*, *J. borgenii*). Rhizoide fast stets zahlreich, grösstenteils 12—16 μm breit, in diffuser oder etwas blattbasenbetonter Anordnung auf der ventralen Seite des Stengels entspringend, bei etlichen Arten auch aus der Blattbasis, der Blattfläche, dem Perigynium oder dem Perianth entspringend (*J. radiculosa*, *J. confertissima*, *J. lanigera*), bei den meisten Arten bis zum Sprossgipfel, bei einigen aber nur im basalen Sprossbereich, farblos oder bräunlich bis purpurrot gefärbt, von dem Stengel \pm rechtwinkelig abstehend oder nach der ventralen Seite des Stengels herablaufend, manchmal in Form eines deutlichen Bündels.

Blätter steif, wechselständig, in Form ziemlich variabel, mit Ausnahme der Art *J. cephalozoides* ungeteilt, ganzrandig; Blattinsertion stets ohne dorsale Verzahnung der Merophyten, schräg unterschlächtig bis fast quer und dann \pm U-förmig, oft mehr oder weniger herablaufend. Blattzellen stark kollenchymatisch, seltener parenchymatisch, gewöhnlich rundlich-hexagonal, 15—90 (—120) μm gross. Kutikula glatt bis grob papillös. Amphigastrien fehlen (nur ausnahmsweise 1—2 Rudimente unter dem Gynözium vorhanden). Gemmen sehr selten, endogen (*J. caespiticia*) oder exogen (*J. rubripunctata*, *J. subulata*, *J. leiantha*); bei anderen Arten ganz fehlend.

Andrözien terminal, später interkalar. ♂ Hüllblätter 2—20 paarig, sie gleichen den Stengelblättern, sind aber stark sackförmig, ausnahmsweise mit einem Zahn (Subg. *Liochlaena*). Antheridien zu 1—3 (—6), Stiel zweizellreihig, kürzer als der Behälter. Behälter oval, eiförmig bis kugelig, die Wand aus kleinen, \pm quadratischen Zellen gebildet.

Gynözien terminal, zuweilen innoviert durch 1—2 interkalare Äste in wechselndem Abstand. ♀ Hüllblätter grösser und etwas breiter als die Stengelblätter, fast quer inseriert, ungeteilt (mit Ausnahme von *J. cephalozoides*) und ganzrandig, zuweilen am Gipfel etwas ausgebuchtet. ♀ Hüllamphigastrium nur ausnahmsweise vorhanden, reduziert. Perianth stets vorhanden, der Form nach sehr variabel. Perigynium vorhanden oder fehlt.

Seta auf dem Querschnitt mit 3 Zellkreisen, seltener mit zahlreichen, fast gleich-

grossen Zellen. Sporangium ellipsoidisch, eiförmig bis kugelig, bis zum Grund 4klappig. Sporangiumwand zweizellschichtig, nur selten 3—5zellschichtig (*J. radiculosa*, *J. diversiclavellata*). Äussere Zellschicht aus kurzen rechteckigen Zellen mit zapfenförmigen Wandverdickungen, innere Zellschicht aus langgestreckten Zellen mit halbmondförmigen Wandverdickungen. Sporen kugelig, braun, 10—24 μm gross, fein papillös (*Herberta*-Typ), seltener rinnig (*Cephalozia*-Typ). Elateren (1—) 2 (—3) spirig, fast stets mit schnabelförmigen Enden (*Plectocolea*-Typ). Breitenverhältnis Sporen: Elateren meist 2 : 1.

Chromosomen (soweit bekannt) $n = 9$, seltener $n = 18$ (bei *J. leiantha* $n = 17$).

Typus (Lectotypus sensu GROLE 1966b): *Jungermannia lanceolata* L. emend. GROLE (= *J. atrovirens* DUM.); non *J. lanceolata* auct. (= *J. leiantha* GROLE)

Subgeneraschlüssel für *Jungermannia*

- 1a) Perianth bei der Mündung plötzlich verengt, Mündung schnabelförmig (Schnabel kann auch reduziert sein) 2
 1b) Perianth bis zur Mündung allmählich verengt (sehr selten nicht verengt), ohne schnabelförmige Mündung 3
 2a) Perianth zylindrisch (junge Perianthien birnförmig), ganz glatt, kanten- und rinnenlos Subg. *Liochlaena*
 2b) Perianth birnförmig, eiförmig bis keulenförmig, mindestens im oberen Drittel mit 3—5 Kanten Subg. *Solenostoma*
 3a) Perigynium fehlt, Perianth eiförmig bis spindelförmig, Perianthzellen gleichen den Blattzellen Subg. *Jungermannia*
 3b) Perigynium stets vorhanden. Perianth eiförmig, spindelförmig bis keulenförmig, Perianthzellen dünnwandig, langgestreckt, von den Blattzellen in Form und Grösse verschieden Subg. *Plectocolea*

Nardia S. GRAY corr. CARRING., Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 10: 309, 1870

(nomen conservandum contra: *Nardius* S. GRAY, Nat. Arrang. Brit. Plants 1: 679 + 694, 1821 — *Mesophylla* DUM., Comment. Bot., p. 112, 1822 — *Narda* VELL., Fl. Flum., p. 108, 1825 [= *Strychnos* L. — *Loganiaceae*] — *Alicularia* CORDA in OPIZ, Beitr. Naturk. 1: 652, 1828).

Synonyme: *Nardius* S. GRAY, Nat. Arrang. Brit. Plants 1: 679 + 694, 1821; nomen rejic. (Typus: *Nardius compressus* [HOOK.] S. GRAY); non *Nardus* L. (*Poaceae*) — *Mesophylla* DUM., Comment. Bot., p. 112, 1822 (Lectotypus sensu SPRUCE 1881: *Mesophylla compressa* [HOOK.] DUM. = *N. compressa* [HOOK.] S. GRAY corr. TREV.); nomen rejic. — *Nardia* Sect. *Mesophylla* (DUM.) CARRING., Brit. Hep., p. 10, 1874 — *Nardia* Subg. *Mesophylla* (DUM.) LINDB., Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 13: 238, 1886 — *Alicularia* CORDA in OPIZ, Beitr. Naturk. 1: 652, 1828 (Typus: *Alicularia scalaris* (S. GRAY) CORDA = *N. scalaris* S. GRAY corr. TREV.); nomen rejic. — *Solenostoma* Subg. *Alicularia* (CORDA) MITT. in GODMAN, Nat. Hist. Azores, p. 319, 1870 — *Mesophylla* Subg. *Alicularia* (CORDA) BOUL., Musc. France 2: 138, 1904 — *Nardia* Subg. *Apotomanthus* SPRUCE, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 519, 1885 (Typus: *Jungermannia succulenta* RICH. in LEHM. = *N. succulenta* [RICH. in LEHM.] SPRUCE) — *Apotomanthus* (SPRUCE) SCHIFFN. in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. 1/3: 91, 1893.

Beschreibung: Grösstenteils diözische, seltener parözische Arten. Pflanzen klein bis gross, 0,1—25,0 cm lang und 0,2—15 mm breit. Stengel niederliegend bis aufsteigend. Verzweigung fehlt oder ist terminal (*Frullania*-Typ), seltener lateral-interkalar (*Plagiochila*-Typ) oder ventral-interkalar (*Bazzania*-Typ) (nur bei *N. compressa* [HOOK.] S. GRAY corr. TREV.). Stolonen nur bei *N. compressa* (HOOK.) S. GRAY corr. TREV. vorhanden. Rhizoide meistens zahlreich, diffus aus der

ventralen Seite des Stengels entspringend, öfters bei der Unterblättersinsertion angehäuft, aber nicht nur auf die ventrale Merophytenreihe beschränkt, nicht gebündelt, meistens hyalin.

Blätter wechselständig, unterschlächtig, ungeteilt bis zweilappig, ganzrandig, meistens schräg inseriert. Blattzellen meistens stark kollenchymatisch (ausser der Sektion *Breidlerion* GROLLE), klein bis mittelgross (12—60 μm). Kutikula meistens glatt.

Unterblätter stets vorhanden (bei einigen Arten nur an Stengelgipfeln), lanzettlich bis zungenförmig. Gemmen nur ausnahmsweise bei einigen Arten beobachtet, ihre Bildung ist aber atypisch.

Andrözien terminal oder interkalar, ♂ Hüllblätter gleichen den Stengelblättern, meistens stärker eingeschnitten und mehr sackförmig. Antheridien zu 1—3, Stiel zweizellreihig, kürzer als der Behälter. Dieser kugelig bis oval oder eiförmig.

Gynözien terminal. ♀ Hüllblätter meistens grösser als die Stengelblätter und tiefer eingeschnitten. Perianth teilweise reduziert (mit Ausnahme von *N. nuda* [LINDENB. et GOTT.] VÁŇA), meistens mit Hüllblättern umgeben, seltener die Hüllblätter überragend, bis zur Mündung allmählich verengt. Perigynium vorhanden (fehlt nur bei *N. nuda* [LINDENB. et GOTT.] VÁŇA), aufrecht (*Isotachis*-Typ) oder kurz geneigt (*N. geoscyphus*-Typ), mit Rhizoiden auf der Perigyniumbasis.

Seta hyalin, auf dem Querschnitt meistens mit zahlreichen, fast gleichgrossen Zellen. Sporangium eiförmig bis kugelig, bis zum Grund 4klappig. Sporangiumwand zweizellschichtig; Aussenschicht aus kurzen rechteckigen Zellen mit zapfenförmigen Wandverdickungen, Innenschicht aus langgestreckten Zellen mit halbmondförmigen Wandverdickungen gebildet. Sporen 8—22 μm gross, meistens vom *Herberta*- oder *Myliia*-Typ. Elateren (1—) 2 (—4)spirig. Breitenverhältnis Sporen: Elateren meist 1,75—2,25 : 1.

Chromosomen (soweit bekannt) $n = 9$, seltener $n = 18$ (bei *N. scalaris* S. GRAY corr. TREV. auch $n = 8$, bei *N. insecta* LINDB. $n = 36$ angegeben).

Typus conservandus: *Jungermannia compressa* HOOK. = *Nardia compressa* (HOOK.) S. GRAY corr. TREV.

Eine weitere Gliederung der Gattung *Nardia* S. GRAY corr. CARRING. wird in einer selbständigen Studie veröffentlicht.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit stellt die erste Studie über die Subfamilie *Jungermannioideae* dar. Sie enthält:

1. Historische Übersicht der Auffassung der *Jungermanniaceae*. Diese Familie enthält nach Ansicht des Verfassers 7 Subfamilien (*Chandonanthoideae*, *Lophozioideae*, *Mesoptychoideae*, *Notoscyphoideae*, *Jungermannioideae*, *Jamesonielloideae* und *Mylioidae*); die Subfamilie *Gottschelioideae* gehört nach GROLLE (1971) zur Subfamilie *Jamesonielloideae*, die Subfamilie *Scaphophylloideae* verbindet der Verfasser mit der Subfamilie *Jungermannioideae*. Die *Jungermannioideae* werden von 7—8 Gattungen gebildet: *Jungermannia*, *Nardia*, *Cryptocolea* (monotypisch), *Cryptocoleopsis* (monotypisch), *Diplocolea* (monotypisch), *Scaphophyllum* (monotypisch), *Horikawaela* (monotypisch) und *Hattoria* (monotypisch, unsichere Stellung).

2. Historische Übersicht der Auffassung zweier Gattungen: *Jungermannia* und *Nardia*.
3. Morphologische Charakteristik, verwandtschaftliche Beziehungen und phyto-geographische Charakteristik der *Jungermannioideae*.
4. Gattungsschlüssel der *Jungermannioideae*.
5. Bemerkungen zu den monotypischen Gattungen.
6. Synonymik und Beschreibung der Gattung *Jungermannia* L. emend. DUM., Subgeneraschlüssel.
7. Synonymik und Beschreibung der Gattung *Nardia* S. GRAY corr. CARRING.

SUMMARY

The present study represents the first part of studies of the subfamily *Jungermannioideae*. It includes:

1. Historical outline of the conception of the family *Jungermanniaceae*. This family, in the author's opinion, includes 7 subfamilies (*Chandonanthoideae*, *Lophozioideae*, *Mesoptychioideae*, *Notoscyphoideae*, *Jungermannioideae*, *Jamesonielloideae* and *Mylioideae*); the subfamily *Gottschelioideae* belongs according to GROLLE (1971) to the subfamily *Jamesonielloideae*, the subfamily *Scaphophylloideae* is connected by the author with the subfamily *Jungermannioideae*. The subfamily *Jungermannioideae* contains 7–8 genera: *Jungermannia*, *Nardia*, *Cryptocolea* (monotypic), *Cryptocoleopsis* (monotypic), *Diplocolea* (monotypic), *Scaphophyllum* (monotypic), *Hori-kawaella* (monotypic) and *Hattoria* (monotypic, the position unclear).
2. Historical outline of the conception of the two major genera: *Jungermannia* and *Nardia*.
3. Morphology, relationships and phytogeography of the subfamily *Jungermannioideae*.
4. Key to the genera of *Jungermannioideae*.
5. Notes on the monotypic genera.
6. Synonymy and description of the genus *Jungermannia* L. emend. DUM., key to the subgenera.
7. Synonymy and description of the genus *Nardia* S. GRAY corr. CARRING.

LITERATUR

- AMAKAWA, T. (1959): Family *Jungermanniaceae* of Japan. I. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 21: 248–291.
- AMAKAWA, T. (1960): Family *Jungermanniaceae* of Japan. II. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 22: 1–90.
- AMAKAWA, T. (1962): A new genus *Diplocolea* (*Hepaticae*) from Eastern Himalaya. — Journ. Jap. Bot., Tokyo, 37: 274.
- AMAKAWA, T. (1963): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*. I. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 26: 20–26.
- AMAKAWA, T. (1966): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*. II. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 29: 253–266.
- AMAKAWA, T. (1967): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*. III. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 30: 181–198.
- AMAKAWA, T. (1968): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*. IV. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 31: 101–112.
- AMAKAWA, T. (1969): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*. V. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 32: 123–128.
- AMAKAWA, T. (1970): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*. VI. *Jungermannia comata* NEES and its Allies. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 33: 153–160.
- AMAKAWA, T. (1972): New or little known Asiatic species of the family *Jungermanniaceae*.

- VII. *Jungermannia truncata* Complex. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 35: 382–390.
- ARNELL, S. (1960): *Hepaticae* collected by the Pearyland Expedition, 1947–1950. — Meddel. Grønland Kom. Vidensk. Under. Grønland, 163/3: 1–12.
- ARNELL, S. (1963): *Hepaticae* of South Africa. — Stockholm.
- BONNER, C. E. B. et SCHUSTER, R. M. (1964): Proposals in *Hepaticae*. — In: Nomina conservanda proposita, Regnum Vegetab., Utrecht, 34: 49–53.
- BUCH, H., EVANS, A. W. et VERDOORN, F. (1938): A preliminary check list of the *Hepaticae* of Europe and America (north of Mexico). — Ann. Bryol., Leiden, 10 (1937): 3–8.
- CARRINGTON, B. (1870): Dr. Gray's arrangement of the *Hepaticae*. — Trans. Bot. Soc. Edinburgh, 10: 305–309.
- CARRINGTON, B. (1874): British *Hepaticae*. — Edinburgh.
- CASARES-GIL, A. (1919): Flora Ibérica. Briofitas. Hépaticas. — Madrid.
- CORDA, A. J. C. (1829): Genera Hepaticarum. — In: OPIZ, P. M.: Beitr. Naturk., Praha, 12: 643–655.
- CORDA, A. J. C. (1830, 1832, 1835): *Hepaticae*. — In: STURM, J.: Deutschlands Flora nach der Natur mit Beschreibungen. Abt. II. — Nürnberg.
- CRANDALL, B. (1969): Morphology and development of branches in the Leafy *Hepaticae*. — Nova Hedwigia, Lehre, Beih., 30: 1–261.
- DICKSON, J. (1785): Fasciculus plantarum cryptogamicarum Britanniae. — London.
- DICKSON, J. (1790): Fasciculus secundus plantarum cryptogamicarum Britanniae. — London.
- DICKSON, J. (1793): Fasciculus tertius plantarum cryptogamicarum Britanniae. — London.
- DICKSON, J. (1801): Fasciculus quartus plantarum cryptogamicarum Britanniae. — London.
- DILLENIUS, J. J. (1741): Historia muscorum in qua circiter sexcentate species veteres et novae ad sua genera relatae describuntur, et iconibus genuinis illustrantur: cum appendice et indice synonymorum. — Oxford.
- DUDA, J. et VAŇA, J. (1967): Die Verbreitung der Lebermoose in der Tschechoslowakei (Einführung). — Čas. Slezs. Mus., Ser. A, Opava, 16: 97–103.
- DUMORTIER, B. C. (1822): Commentationes botanicae. — Tournay.
- DUMORTIER, B. C. (1831): Sylloge Jungermannidearum Europae indigenarum, earum genera et species systematice complectens. — Tournay.
- DUMORTIER, B. C. (1835): Recueil d'observations sur les Jungermanniacées. Fasc. I. — Tournay.
- DUMORTIER, B. C. (1874): *Hepaticae* Europae, *Jungermannideae* europae post semiseculum recensitae, adjunctis Hepaticis. — Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, Bruxelles, 13: 1–203.
- EVANS, A. W. (1938): A history of the genera *Nardia* and *Plectocolea*. — Ann. Bryol., Leiden, 10 (1937): 36–42.
- EVANS, A. W. (1939): The classification of the *Hepaticae*. — Bot. Rev., Chicago, 5: 49–96.
- FRYE, T. C. et CLARK, L. (1937–1947): *Hepaticae* of North America. — Univ. Wash. Publ. Biol., Seattle, 6/1–5: 1–1018.
- GOEBEL, K. VON (1906): Archegonienstudien. 10. Beiträge zur Kenntnis australischer und neuseeländischer Bryophyten. — Flora, Jena, 96: 1–202.
- GOTTSCHÉ, C. M., LINDENBERG, J. B. G. et NEES v. ESENBECK, C. G. (1844–1847): Synopsis hepaticarum. — Hamburg.
- GRAY, S. F. (1821): A natural arrangement of British plants. Vol. 1. — London.
- GROLLE, R. (1957): Ein dringender Fall für die Liste der Nomina Conservanda. — Rev. Bryol. Lichén., Paris, 26: 82–84.
- GROLLE, R. (1962): Monographie der Lebermoosgattung *Leptoscyphus* MITT. — Nova Acta Leopold., Halle/Saale, 25 (161): 1–143.
- GROLLE, R. (1964): *Neesioscyphus* — eine neue Lebermoosgattung mit gedrehten Sporogonklappen. — Österr. Bot. Zeitschr., Wien, 111: 19–36.
- GROLLE, R. (1966a): *Herzogobryum* — eine beblätterte Lebermoosgattung mit dorsal verzahnten Merophyten. — Österr. Bot. Zeitschr., Wien, 113: 220–234.
- GROLLE, R. (1966b): Die Typisierung von *Jungermannia* L. und *J. lanceolata* L. — Taxon, Utrecht, 15: 186–191.
- GROLLE, R. (1966c): Die Lebermoose Nepals. — Ergebn. Forsch.-Unternehm. Nepal Himalaya, Berlin, 1/4: 262–298.
- GROLLE, R. (1967): Miscellanea hepaticologica (71–80). — Trans. Brit. Bryol. Soc., London, 5/2: 271–282.
- GROLLE, R. (1968a): *Gottschelia* — eine neue *Jungermanniales*-Gattung der Paläotropis. — Journ. Hattori Bot. Lab., Nichinan, 31: 13–19.

- GROLLE, R. (1968b): *Miscellanea hepaticologica* (81–90). — *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, London, 5/3: 541–547.
- GROLLE, R. (1971): *Jamesoniella* und Verwandte. — *Feddes Repert.*, Berlin, 82: 1–99.
- GROLLE, R. et VÁŇA, J. (1970): *Jungermannia subulata* EVANS aus Hawaii — eine verkannte Sippe der Holarktis. — *Österr. Bot. Zeitschr.*, Wien, 117 (1969): 305–313.
- HATTORI, S. (1968): Résultats des expéditions scientifiques genevoises au Népal en 1952 en 1954 (parte botanique). 20. *Hepaticae*. — *Candollea*, Genève, 23: 275–285.
- HATTORI, S. et AMAKAWA, T. (1971): A new genus *Horikawaella* (*Jungermanniaceae*; *Hepaticae*) from Nepal. — *Misc. Bryol. Lichen.*, Nichinan, 5/10–12: 164–168.
- HERZOG, T. (1939): Zwei Bryophytensammlungen aus dem Sikkim-Himalaya. — *Ann. Bryol.*, Hague, 12: 71–97.
- HOOKE, W. J. (1812–1816): *British Jungermanniae*. — London.
- HORIKAWA, Y. (1934): *Monographia hepaticarum australi-japonicarum*. — *Journ. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 2, Hiroshima, 2/2: 101–325.
- HOWE, M. A. (1899): *The Hepaticae and Anthocerotae of California*. — *Mem. Torrey Bot. Club*, Lancaster, 7: 1–208.
- CHOPRA, R. S. (1938): Notes on Indian Hepatics. I. South India. II. Sikkim-Himalaya and Bengal. — *Proc. India Acad. Sci.*, Sect. B, Delhi, 7: 239–251 et 8: 427–439.
- INOUE, H. (1958): The family *Plagiochilaceae* of Japan and Formosa. I. — *Journ. Hattori Bot. Lab.*, Nichinan, 19: 25–59.
- INOUE, H. (1966a): A monograph of the hepatic genus *Syzygiella* SPRUCE. — *Journ. Hattori Bot. Lab.*, Nichinan, 29: 171–213.
- INOUE, H. (1966b): *Scaphophyllum*, a new genus of the *Jungermanniaceae*. — *Journ. Jap. Bot.*, Tokyo, 41: 266–269.
- INOUE, H. et YANG, B. Y. (1966): The genus *Mylia* GRAY in Taiwan. — *Taiwania*, Taipei, 12: 35–38.
- JØRGENSEN, E. (1934): Norges levermoser. — *Bergens Mus. Skr.*, Bergen, 16: 1–343.
- KITAGAWA, N. (1963a): A revision of the family *Marsupellaceae* of Japan. — *Journ. Hattori Bot. Lab.*, Nichinan, 26: 76–118.
- KITAGAWA, N. (1963b): *Lophozia* of Taiwan (Formosa). — *Hikobia*, Hiroshima, 3/3: 169–179.
- KITAGAWA, N. (1965): A revision of the family *Lophozia* of Japan and its adjacent regions I. — *Journ. Hattori Bot. Lab.*, Nichinan, 28: 239–291.
- KITAGAWA, N. (1966): A revision of the family *Lophozia* of Japan and its adjacent regions II. — *Journ. Hattori Bot. Lab.*, Nichinan, 29: 101–149.
- KNAFF, E. (1930): Untersuchungen über die Hüllorgane um Archegonien und Sporogonien der akrogynen Jungermanniaceen. — *Bot. Abh.*, Leipzig, 16: 1–188.
- LANJOUW, J. et al. (1966): International code of botanical nomenclature adopted by the tenth international botanical congress, Edinburgh, August 1964. — Utrecht.
- LEES, F. A. (1881): The London catalogus of British mosses and hepatics. Ed. 2. — London.
- LINDBERG, S. O. (1872): Spridda anteckningar rörande de Skandinaviska mossorna. — *Bot. Notiser*, Lund, (1872) [*J. obovata* p. 166–167].
- LINDBERG, S. O. (1874): *Manipulus muscorum secundus*. — *Notis. Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förh.*, Helsingfors, 13: 535–418.
- LINDBERG, S. O. (1875): *Hepaticae* in Hibernia mense Julii 1873 lectae. — *Acta Soc. Sci. Fenn.*, Helsingfors, 10: 467–559.
- LINDBERG, S. O. (1877): *Hepaticologiens Utveckling fran äldsta tider till och med LINNÉ*. — Helsingfors.
- LINDBERG, S. O. (1884): *Kritisk granskning af Mossorna i Dillenii Historia muscorum 1741*. — Helsingfors.
- LINDENBERG, J. B. W. (1829): *Synopsis hepaticarum europæarum*. — *Nova Acta Leopold. Carol.*, Halle/Saale, Suppl. 14: 1–133.
- LINNÉ, C. von (1753): *Species plantarum*. I. — Stockholm.
- MACVICAR, S. M. (1912): The student's handbook of British hepatics. — Eastbourne.
- MACVICAR, S. M. (1926): The student's handbook of British hepatics. Ed. 2. — Eastbourne.
- MITTEN, W. (1865a): The "Bryologia" of the survey of the 49th parallel of latitude. — *Journ. Linn. Soc.*, London, 8: 12–55.
- MITTEN, W. (1865b): On some species of *Musci* and *Hepaticae*, additional to the floras of Japan and the coast of China. — *Journ. Linn. Soc.*, London, 8: 148–158.

- MITTEN, W. (1871): *Jungermanniae and Marchantiae*. — In: SEEMAN, B.: *Flora Vitiensis*, p. 404–419, London.
- MITTEN, W. (1891): An enumeration of all species of *Musci* and *Hepaticae* recorded from Japan. — *Trans. Linn. Soc.*, Ser. 2, London, 3: 153–206.
- MÜLLER, K. (1906–1916): Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz. — In: RABENHORST's Krypt.-Fl. Deutschl. Oesterr. Schweiz, Ed. 2, 6/1–6/2, Leipzig.
- MÜLLER, K. (1939–1940): Lebermoose. Ergänzungsband. — In: RABENHORST's Krypt.-Fl. Deutschl. Oesterr. Schweiz, Ed. 2, 6: 1–320, Leipzig.
- MÜLLER, K. (1942): Beiträge zur Systematik der Lebermoose III. — *Hedwigia*, Dresden, 81: 95–126.
- MÜLLER, K. (1951–1958): Die Lebermoose Europas. — In: RABENHORST's Krypt.-Fl. Deutschl. Oesterr. Schweiz, Ed. 3, 6, Leipzig.
- NEES v. ESENBECK, C. G. (1833, 1836, 1838a, 1838b): *Naturgeschichte der europäischen Lebermoose*. Vol. 1–4. — Breslau.
- ONO, M. (1966): Spore morphology of *Jungermanniales (Hepaticae)*. — *Journ. Jap. Bot.*, Tokyo, 41: 17–22, 111–119 et 233–236.
- RADDI, G. (1818): *Jungermanniografia Etrusca*. — *Mem. Soc. Ital. Modena*, 18: 1–45.
- RUPPIUS, H. B. (1726): *Flora Jenensis*. — Frankfurt et Leipzig.
- SCHIFFNER, V. (1893): *Hepaticae*. — In: ENGLER, A. et PRANTL, K.: *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 1/3: 3–141, Leipzig.
- SCHIFFNER, V. (1901): Kritische Bemerkungen über die europäischen Lebermoose mit Bezug auf die Exemplare des Exsiccatenwerkes, *Hepaticae Europaeae exsiccatae*. II. Serie. — *Lotos*, Prag, 49: 194–249.
- SCHMITT, U. et WINKLER, S. (1968): Systematische Untersuchungen über die foliose Lebermoosgattung *Stephaniella* JACK. — *Österr. Bot. Zeitschr.*, Wien, 115: 120–133.
- SCHRADER, H. A. (1797): *Systematische Sammlung kryptogamischer Gewächse*. I.–II. — Göttingen.
- SCHRADER, H. A. (1801): *Plantae cryptogamicae novae, rariores aut minus cognitae*. — *Journ. Bot.*, London, 5: 66–80.
- SCHUSTER, R. M. (1953): *Boreal Hepaticae*, a manual of the liverworts of Minnesota and adjacent regions. — *Amer. Midl. Natur.*, Notre Dame, 49: 257–684.
- SCHUSTER, R. M. (1955): Notes on nearctic *Hepaticae*. IX. The relationships of the genus *Gyrothyra*. — *Bryologist*, Durham, 58: 137–141.
- SCHUSTER, R. M. (1958): *Boreal Hepaticae*, a manual of the liverworts of Minnesota and adjacent regions. III. *Phytogeography*. — *Amer. Midl. Natur.*, Notre Dame, 59: 257–332.
- SCHUSTER, R. M. (1959): A monograph of the nearctic *Plagiochilaceae* I. — *Amer. Midl. Natur.*, Notre Dame, 62: 1–166.
- SCHUSTER, R. M. (1960): Notes on nearctic *Hepaticae*. XIX. The relationships of *Blepharostoma*, *Temnoma* and *Lepicolea*, with description of *Lophochaete* and *Chandonanthus* subg. *Tetralophozia*, subg. nov. — *Journ. Hattori Bot. Lab.*, Nichinan, 23: 192–210.
- SCHUSTER, R. M. (1961): Studies in *Lophozia* I. The genera *Anastrophyllum* and *Sphenolobus* and their segregates. — *Rev. Bryol. Lichén.*, Paris, 30: 55–73.
- SCHUSTER, R. M. (1966): *The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian*. Vol. 1. — New York et London.
- SCHUSTER, R. M. (1969): *The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian*. Vol. 2. — New York et London.
- SCHUSTER, R. M. (1970): Studies on *Hepaticae* XVIII. The family *Jungermanniaceae*, s. lat.: a reclassification. — *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, London, 6/1: 86–107.
- SCHUSTER, R. M., STEERE, W. C. et THOMSON, J. W. (1959): The terrestrial cryptogams of northern Ellesmere Island. — *Bull. Nation. Mus. Canada*, Ottawa, 164: 1–132.
- SIESSEGGGER, B. (1966): Die Elateren der Lebermoose, ihr Bau und ihre taxonomische Verwendbarkeit. — *Dissert. Eberhard-Karls-Univ.*, Tübingen.
- SPRUCE, R. (1881): *Musci Praeteriti*. — *London Journ. Bot.*, London, 19: 33–40.
- STEPHANI, F. (1901): *Species hepaticarum*. Vol. II. — Genève.
- STEPHANI, F. (1917): *Species hepaticarum*. Vol. VI. — Genève.
- TREVISAN, V. (1877): Schema di una nuova classificazione delle Epatiche. — *Mem. Ist. Lombardo*, Ser. 3, 4: 383–451.
- VÁŇA, J. (1971): *Kymatocalyx* HERZ. in Mittelamerika. — *Österr. Bot. Zeitschr.*, Wien, 118: 572–579.

Eingegangen am 11. November 1971