

Über die systematische Einordnung der Gattung *Molinia* SCHRANK (*Poaceae*)

Václav Jirásek

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

Eingegangen am 5. April 1965

Abstract — Der Autor wertete bei der Gattung *Molinia* und den weiteren Gattungen der Tribus *Arundineae*, die er als ihre taxonomische Grundlage betrachtet, 20 systematische Merkmale des verschiedenen Charakters, und zwar auf Grund von Herbarmaterial und verglich die Ergebnisse mit den literarischen Angaben. Das Resultat ist eine neue taxonomische Wertung der Gattung und damit die Feststellung ihrer taxonomischen Abweichung von den Gattungen der Tribus *Arundineae*, und zugleich die Berechtigung der Einordnung der Gattung *Molinia* in eine eigene Tribus *Molinieae*, die der Autor auch beschreibt. Für die taxonomische Umgrenzung der Gattung (und der Tribus) verwendete der Autor eine neue Kombination der studierten Merkmale. Durch die Ausgliederung der Gattung *Molinia* hat sich jedoch die bisherige sehr bedeutende Mannigfaltigkeit der Tribus *Arundineae* nicht geändert, ebenso wie die der Unterfamilie *Arundinoideae*, der die neue Tribus sehr wahrscheinlich angehört.

Einleitung — Umgrenzung des Problems

Dieses Problem behandelte ich unlängst in Kürze (JIRÁSEK 1965 : 227—229). An dieser Stelle will ich versuchen, es zu lösen.

Die Einordnung der Gattung *Molinia* in verschiedene Triben der Familie änderte sich im Zusammenhang mit der sich vergrößernden Zahl von taxonomischen Merkmalen und mit der neuen Wertung des Grades ihrer diakritischen Bedeutung. Sehr oft wird die Gattung *Molinia* in der Tribus *Festuceae*, bzw. *Poeae* angeführt, wenn auch in ihren verschiedenen Subtriben, weiter in der Tribus *Arundineae*, in welche sie bereits ASHERSON et GRAEBNER (1900, 2/1 : 325), ferner die Graminologen vor nichtzulanger Zeit, z. B. PILGER (ex POTZTAL 1954 : 325), TATEOKA (1957 : 281, 1961 : 150), CONERT (1961 : 155), STEBBINS et CRAMPTON (1961 : 139), POTZTAL (in MELCHIOR 1964 : 568) einreihen. Auch der Gattungsumfang der Tribus änderte sich je nach den Studienergebnissen der Taxa der Familie. So begründete TATEOKA (1956) und dann CONERT (1959) die Zugehörigkeit der Gattung *Cleistogenes* (*Diplachne*) zur Tribus *Eragrostideae*, TATEOKA (1961) die gleiche Einordnung der Gattung *Gouinia* und STEBBINS et CRAMPTON (1961:140) die Stellung der Gattung *Ampelodesmos* in der Tribus *Ampelodesmeae* (*Pooideae*). Nach der taxonomischen Umgrenzung der Tribus *Arundineae* in den graminologischen Arbeiten der letzten Zeit reih man in sie die Gattungen (z. B. TATEOKA 1961:150) *Arundo*, *Cortaderia*, *Gynerium*, *Lamprothyrsus*, *Phragmites*, *Hakonechloa*, *Molinioopsis*, *Molinia* und *Crinipis* ein. CONERT (1961:147) fügt noch die Gattung *Ampelodesmos* (subtr. *Ampelodesminae*) hinzu. Auch die Einordnung der Tribus *Arundineae* in eine Unterfamilie hat sich geändert. Die frühere Zugehörigkeit zu den *Pooideae* wurde durch die Einordnung in die eigene Unterfamilie *Arundinoideae* („*Arundoidae*“, TATEOKA 1957 : 277, *Phragmitoideae*, PARODI 1958 : 53, PARODI et CALDERÓN 1961 : 90, *Phragmitiformes*, PRAT 1960 : 62), z. B. JACQUES-FÉLIX 1958 und STEBBINS 1959, sec. PRAT 1960 : 41, STEBBINS et CRAMPTON 1961 : 139, JIRÁSEK 1965 : 228 ersetzt; keinesfalls jedoch CONERT (1961 : 10—11).

Man kann die Gattung *Molinia* jedoch auch in anderen Grasgruppen finden. DUMORTIER (1868 : 30) stellt sie in die *Meliceae*, OHWI (1942 : 183) in die Tribus *Phaenospermeae*, HUBBARD (in HUTCHINSON 1948 : 309) reihe sie zusammen mit den Gattungen *Schismus*, *Sieglingia* und *Danthonia* in die Tribus *Danthonieae* ein, welchem Namen er später (1954 : 401) das Synonym *Molinieae* beifügte. Über die unsichere systematische Stellung der Gattung *Molinia* schrieb dieser Autor bereits im Jahre 1948 (l. c.). MAIRE (1955 : 26) stellt die Gattung *Molinia*, zusammen

mit *Catabrosa*, *Sphenopus*, *Cutandia*, *Vulpiella* und *Scleropoa*, in der Subtribus *Festucinae* zur Gruppe *Moliniastrae* („Lemmes 3-nerviées, rarement 5-nerviées à 2 nervures courtes. Genres faisant transition aux *Eragrostideae*.“) In der vorläufigen taxonomischen Bearbeitung der tschechoslowakischen Gräser (JIRÁSEK in DOSTÁL J. et al., 1950 : 2062) stellte ich die Gattung *Molinia*, zusammen mit *Cleistogenes* (nach PACKER, Bot. Notiser 113 : 289–294, 1960 — *Kengia* PACK.)¹⁾ in die Tribus *Molinieae*. HYLANDER (1953 : 213) reihte die Gattung *Molinia* gleichfalls in die eigene Tribus *Molinieae* (etiam solum nomen ut JIRÁSEK l. c.!) ein, welche er der Reihenfolge nach zwischen die Triben *Danthonieae* (*Sieglingia*) und *Arundineae* (*Phragmites*) stellte. Vgl. auch LÖVE et LÖVE 1961 : 37.

Die Verschiedenheit der Auffassung über die Einordnung der Gattung *Molinia* in die Triben hängt sicherlich mit den sich immer weiter vertiefenden Kenntnissen des äusseren und inneren Baues der Pflanzen und weiterer diakritischer Merkmale ihrer intragenerischen Taxa zusammen. Einige der taxonomisch-diakritischen Charakteristiken der Gattung *Molinia* gehören jedoch zu den Merkmalen der Gräser des festucoiden Typs, z. B. Morphologie des Ährchens, Morphologie des ersten grünen Blattes der Keimpflanze, der innere Bau des Halmes (am Querschnitt) und der Koleoptile (des ersten embryonalen Blattes) am Querschnitt, andere dagegen zu den Merkmalen des panicoiden Typs (s. bereits PRAT 1936, und weiter unten im Text). Noch unlängst machte METCALFE (1955 : 528) auf diese Erscheinung aufmerksam. Die spätere Feststellung dieses Autors (1960 : 320) „*Molinia*, unlike *Sieglingia*, does not appear to have microhairs“ stimmt weder mit meinen eigenen Studienergebnissen, noch mit den Angaben in der neueren Literatur überein, da sich auf der abaxialen Seite der Blattspreitenepidermis zweizellige Haare, welche einen panicoiden Typ aufweisen, befinden (vgl. METCALFE 1960 : XLIV, Fig. VII/4–6). Ausserdem führt bereits z. B. KRAUSE (1909 : 445), weiter PRAT (1936 : 178–180), HUBBARD (1948 l. c.) und CONERT (1961 : 162, fig. 9) für die Blattspreitenepidermis der Gattung *Molinia* ein weiteres panicoides Merkmal an: kurze hanfelförmige Kieselszellen. Die Durchmischung von festucoiden mit panicoiden Merkmalen betrifft allerdings die ganze Tribus *Arundineae*, wie z. B. HUBBARD (1948 : 306) zutreffend anführt.

Die Einordnung der Gattung *Molinia* blieb bisher ein Problem, deren Unterschied vom grundlegenden Gattungsumfang der Tribus *Arundineae* (und *Danthonieae*) einige Autoren durch die Einordnung in eine eigene Subtribus zu lösen versuchten. Z. B. OHWI (1941 : 266), TATEOKA (1957 : 281) und CONERT (1961 : 19, 155) reihten die Gattung *Molinia* noch zusammen mit anderen verwandten (*Molinopsis* oder *Hakonechloa*) in die Subtribus *Molininae* ein. Demgegenüber bemerkte z. B. PILGER (1954 : 324) zur Einteilung der Tribus *Arundineae* in die Subtriben *Arundininae* und *Molininae* durch OHWI (1941 l. c.): „Bei entsprechender Bewertung der Unterschiede müsste die Tribus noch in weitere Subtribus eingeteilt werden“. Mit dieser Ansicht muss man bei der bestehenden Heterogenität der Tribus *Arundineae* übereinstimmen. H. PRAT, ein verdienter Pionier bei der Anwendung neuer Merkmale und moderner Arbeitsmethoden in der Gräserntaxonomie, änderte seit 30 Jahren nicht seine Anschauung über die Einordnung der Gattung *Molinia*. Seiner Ansicht nach „occupe une position douteuse“ (1936 : 202) oder gehört zu „les genres à position discutée“ (1960 : 69).

In einer taxonomischen Studie (JIRÁSEK 1965 : 228) bemerkte ich, dass die taxonomischen Merkmale der Gattung *Molinia*, die in der bisherigen Literatur angeführt werden, einen gewissen Grad ihrer Abweichung in der taxonomischen Verwandtschaft vom grundlegenden Gattungsumfang der Tribus *Arundineae* andeuten, was ihre Einordnung in eine eigene Tribus *Molinieae* berechtigt. Zur Bekräftigung dieser Ansicht wertete ich die taxonomische Bedeutung von 20 Merkmalen der Gattung *Molinia* und weitere Gattungen der Tribus *Arundineae*. Die Kombination bestimmter Merkmale erwies sich für die Abtrennung der Gattung als beweiskräftig.

Material und Methodik

Zur Lösung des Problems habe ich in erster Linie die Analysenergebnisse und die Wertung der untersuchten Merkmale an Herbarmaterial (PRC) benützt. Die betreffenden Objekte studierte ich vorwiegend an Dauerpräparaten nach angemessenem Aufweichen des Materials durch die üblichen Methoden. Die Schnitte der Karyopseembryonen wurden an gefrorenem Material mittels eines Mikrotoms angefertigt. Die Querschnitte der Wurzeln, Blattspreiten (erstes Blatt unter dem Blütenstand) und Halme wurden mittels einer Gilette in Holundermark, beiläufig aus dem Mittelteil, in der Hand angefertigt, bei Halmen aus dem Teil \pm 1 cm unter dem Blütenstand. Für die Präparate der Stärkeköerner bewährte sich am besten das IKI-Medium. Die

¹⁾ Nach A. A. BUELOCK, *Taxon*, Utrecht, 14:292, 1965 als regelwidrige und überflüssige Name.

Präparate der Blattspreitenepidermis habe ich mittels einer einfachen Methode hergestellt: durch Abschaben der übrigen in Wasser aufgeweichten Gewebe. Alle untersuchten Merkmale habe ich an einem vorher taxonomisch revidierten Material bewertet. Meine Ergebnisse verglich ich sodann mit den Analysenergebnissen der mir zugänglichen Literatur. Ich bevorzugte literarische Quellen der letzten Jahre.

Einige Präparate fertigten M. HAVLOVÁ, M. JOZÍFOVÁ und H. PISTULKOVÁ an. Ich danke ihnen für ihre wirksame Hilfe und freundliche Mitarbeit.

Eigene Beobachtungen und Ergebnisse

Grösstenteils ist die weiter angeführte Reihenfolge in der Charakteristik der Merkmale beibehalten. Das erste Merkmal in jedem Punkt gehört zur Gattung *Molinia*, die nach dem Gedankenstrich angeführten Merkmale zu den grundlegenden Gattungen der Tribus *Arundineae*, insoweit ihre Namen nicht angegeben sind. Die unter den Punkten 1.—19. angeführten Merkmale habe ich am Material selbst beglaubigt, nur die Angaben über die Chromosomengrundzahlen habe ich der Literatur entnommen.

1. Länge des obersten Halmgliedes: erreicht mindestens $\frac{2}{3}$ der Halmlänge, bildet gewöhnlich den \pm ganzen oberirdischen Stengel, wogegen die unterhalb desselben liegenden Halmglieder ganz kurz sind und manchmal nicht über den Boden emporragen; deshalb besitzt der Halm Knoten und Blätter nur am untersten Teil. — Nur etwas länger als die übrigen (ausser bei der Gattung *Moliniopsis*).

2. Behaarung des Rhachillagliedes des Ährchens zwischen der untersten Blüte (Deckspelze) und der nächsten Blüte: Rhachillaglied kurzhaarig, d. i. sehr kurz, zerstreut steifhaarig, bis fast kahl. — Lang, abstehend und \pm steifhaarig oder umgekehrt kahl (*Arundo*).

3. Kallus, d. i. die Anschwellung an der Deckspelzenbasis, bzw. am Gipfel des Rhachillagliedes des Ährchens unterhalb der Blüte: niedrig, fässchenförmig und kahl. — Von anderer Form, lang und \pm dicht behaart oder kreiselförmig und dann fast kahl (*Arundo*).

4. Behaarung der Deckspelze der untersten Ährchenblüte: Deckspelze kahl oder nur fein punktiert (*Molinia*). — Kahl (*Phragmites*, *Moliniopsis*) oder behaart. Kombination der Merkmale 3. und 4., d. h. fässchenförmig und kahl + kahl ausschliesslich bei der Gattung *Molinia*.

5. Vorspelze. Durch die Exomorphologie gehören die Vorspelzen der untersuchten Taxa zum sog. *Festuca*-Typ (PILGER 1949 : 209 u. f.). Ich habe jedoch Unterschiede des Behaarungstyps der Nerven (Kiele) und im Bau der Mittelfläche der Vorspelze zwischen den Kielen festgestellt. Bei diesem Merkmalstyp handelt es sich um eine geeignete Verbindung der Merkmale des äusseren und inneren Baues.

Molinia: Nerven unregelmässig und entfernt, klein bis sehr klein zahnförmig (stachelförmig); Stachelchen niedrig, kurz, einreihig; Mittelfläche aus langen Zellen mit gewellten Wänden, \pm regelmässig abwechseln mit kurzen Zellen (oft Zellenpaare, d. h. eine Kiesel- und Korkkurz-zelle); an der abaxialen Seite der Mittelfläche wachsen Kieselkurzzellen oft in kurze einzellige Stachelchen aus. — *Arundo*: Nerven mit sehr dichten, dicht beieinander stehenden Stachelchen, \pm gleich gross, ein- bis zweireihig, $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ der grössten Breite der Mittelfläche hoch; Mittelflächen nur aus langen Zellen bestehend, mit auffallend gewellten Wänden. — *Phragmites*: Nerven mit einreihigen Stachelchen, \pm abwechselnd hohe und niedrige, die höchsten $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$ der grössten Breite der Mittelfläche; Mittelfläche nur aus langen Zellen, mit auffallend gewellten Wänden. — *Cortaderia*: Nerven mit verschiedenen langen Stachelchen, in einigen Reihen, dicht; Mittelfläche vorwiegend nur aus langen Zellen, mit geraden Wänden. — *Lamprothyrus*: Be-

haarung der Nerven wie bei der Gattung *Cortaderia*; Mittelfläche aus langen Zellen mit geraden Wänden, nur sehr selten etwas gewellt, lange und kurze Zellen wechseln ab, nur stellenweise Paare kurzer Zellen; auf der abaxialen Seite der Mittelfläche wachsen Kieselkurzzellen in längere und kürzere einzellige Stachelchen aus; ausserdem ist die Vorspelze an der adaxialen Seite locker, aber sehr lang weisslich behaart. Durch die Behaarung der Vorspelzennerven und den Bau ihrer Mittelfläche unterscheidet sich die Gattung *Molinia* deutlich von den übrigen studierten Gattungen der Tribus *Arundineae*.

6. **Blütenschüppchen** (Lodiculae): keilförmig bis breitkeilförmig, am apikalen Rand abgestutzt, leicht konvex, gewöhnlich jedoch seicht und unregelmässig gelappt, kahl. — Bei den übrigen Gattungen sind die Lodiculae \pm verlängert bis verkehrt-eiförmig, \pm ganzrandig, zweilappig oder unregelmässig gelappt-gezähnt, manchmal mit einem sehr langen mittleren Zahn (*Arundo*) und am apikalen Rand meistens wimperig, mit verschiedenen langen und dichten Haaren. Beim Nervaturtyp (Vaskularisation) der Schüppchen und am Grade der Deutlichkeit der einzelnen Nerven oder der ganzen Nervatur habe ich am untersuchten Material keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Die Morphologie der Schüppchen, der sehr zarten Organe des Blütenraumes der Gräser, die als Studienmaterial sehr empfindlich sind, ändert sich einigermassen mit dem Alter der Blüten; für die Diagnostik sind die Lodiculae von voll erblühten Blüten am geeignetsten.

7. **Am Bau und der Behaarung der Fruchtknoten, Griffel und Narben** habe ich bei den untersuchten Gattungen keine deutlichen Unterschiede festgestellt. In allen Fällen waren die Griffel abgetrennt und zugleich auch mit den Narben ganz deutlich. Das Verhältnis der Länge der Narbe zur Länge des Griffels ist meistens 1 : 1, die Narben sind aber öfter etwas länger. Ein Unterschied bestand weder im Winkel, den die Griffel am Gipfel des Fruchtknotens bilden, noch im Bau der Narbenpapillen.

8. **Merkmale des Embryos**: der Mittelgrosse Embryo erreicht (bei Flächenansicht, abaxiale Seite der Karyopse) $1/3$ — $1/2$ der ganzen Karyopsenlänge; der Epiblast (abaxiale Seite) fehlt und das Hilum ist punktförmig (adaxiale Seite). Alle drei Merkmale kennzeichnen den panicoiden Grastyp (P). — Bei den übrigen studierten Gattungen (*Arundo*, *Phragmites*) sind die Embryonen gross, länger als $1/2$ der ganzen Karyopsenlänge, der Epiblast fehlt, aber das Hilum ist elliptisch. Dieses letztere Merkmal deutet auf einen bestimmten Verwandtschaftsgrad zum festucoiden Typ (F) hin. Die Formel für die angeführte Dreizahl der Merkmale des Embryos für *Molinia* lautet daher PPP, für die übrigen Gattungen (auch für *Lamprothyrus*) PPF. Die morphologischen Merkmale der Grasembryonen wertete bei mehr als 170 Gattungen KINGES (1961).

9. **Morphologie des ersten grünen Blattes der Keimpflanze**: festucoid, d. h. fast senkrecht aufrecht, oft um die Vertikalachse \pm gedreht, mit schmal-linealer Spreite, mit dem folgenden Koeffizienten ihrer Länge : Breite > 40 (s. PRAT 1936 : 186). — Keimpflanzen der übrigen Taxa der Tribus *Arundineae* konnte ich mangels keimfähigen Karyopsen bisher nicht untersuchen. PRAT (1960 : 72) gibt für die Tribus *Arundineae* (ohne *Molinia*) den panicoiden Typ an, für die Gattung *Molinia* schon früher (1936 : 187) den festucoiden Typ.

10. **Stärkeköerner**: bei allen untersuchten Taxa stellte ich zusammengesetzte, leicht zerfallende Stärkeköerner fest. Deshalb führt z. B. CONERT (1961) bei allen Gattungen der Tribus *Arundineae* an „Stärkeköerner einfach (ein-

zeln, klein), nur Kleinkörner“. TATEOKA (1962 : 382) bemerkt, dass der angeführte Typ der Stärkekörner bei der Familie *Poaceae* vorherrscht, dieser Typ kennzeichnet vor allem entwicklungsmässig ursprünglichere Taxa. Es ist dies wahrscheinlich der primitivste Typ des Baues von Stärkekörnern bei Gräsern. Auch JAKOVLEV (1950 : 159) führt für die Tribus *Arundineae* zusammengesetzte Stärkekörner an.

11. Typ der Wurzelhaare: Wurzelhaare gehören zum panicoiden Typ, d. h. ihre Epidermismutterzellen haben die \pm gleiche Form und Grösse, das Wurzelhaar entsteht durch Ausstülpung ihrer Zelloberfläche \pm in der Mitte des längeren Ausmasses und ist \pm senkrecht zur Wurzeloberfläche orientiert (s. auch ROW et REEDER 1957). Bei den übrigen Taxa der Tribus konnte ich mangels keimfähiger Karyopsen den Charakter dieses Merkmals bisher nicht feststellen.

12. Bau der Epidermis an der abaxialen Blattspreitseite bei Flächenansicht: bei allen untersuchten Taxa vom panicoiden Typ.

Kennzeichnend sind vor allem zweizellige Haare mit einer basalen, schmalwalzenförmigen Zelle, meistens kürzer als die distale Zelle, die schmal kegelförmig und \pm spitzig ist, und weiter meistens hantelförmige Kieselkurzzellen. Zweizellige Haare führt beispielsweise METCALFE (1960) an, aber nur bei den Gattungen *Arundo*, *Hakonechloa* und *Lamprothyrsus*, CONERT (1961 : 15) jedoch bei allen Gattungen der Tribus *Arundineae*, und zwar auf beiden Blattspreitenseiten. Ein sehr charakteristisches Merkmal für den panicoiden Typ des Baues der Blattspreitenepidermis bei Gräsern ist die Form der Kieselkurzzellen, bzw. die Form ihres „Kieselkörpers“ (silica-bodies). CONERT (l. c.) führt für alle Gattungen der Tribus an: „Kieselzellen beiderseits hantelförmig bis elliptisch“. METCALFE (1960 : 318) erwähnt jedoch viel mehr Typen von „silica-bodies“. Bei der Gattung *Molinia* herrschen die hantelförmigen Zellen und Übergangstypen zwischen den kreuzförmigen und hantelförmigen vor. Die gleichen Formen der „silica-bodies“ sind allerdings in der Blattspreitenepidermis auch der übrigen Gattungen der Tribus *Arundineae*, bei einigen sodann noch sattelförmige und sichelförmige Typen, welche z. B. bei den Gattungen *Gynerium* und *Phragmites* vorherrschen. PRAT (1960 : 50) charakterisiert den eigentlichen panicoiden Epidermistyp (eu-panicoid) durch hantelförmig verlängerte oder kreuzförmige Kieselkurzzellen und durch zweizellige, fadenförmige Haare. Kieselkurzzellen von der Form einer doppelten kleinen Hacke, bzw. sattelförmige und sichelförmige, führt dieser Autor zusammen mit zweizelligen Haaren an, deren Zellenpaar \pm die Form eines Ellipsoides zeigt, charakteristisch für den chloroiden Epidermistyp. Man kann daher sagen, dass die Blattspreitenepidermis bei der Gattung *Molinia* typisch panicoid ist, bei den übrigen Gattungen der Tribus hingegen vorwiegend vom vermischten panicoid-chloroiden Typ, aufgeblasene zweizellige Haare fehlen jedoch. Ein weiteres Studium, insbesondere der Variabilität der Form der „silica-bodies“ kann dieses vorläufige Ergebnis präzisieren, und zwar nicht nur innerhalb der bisherigen taxonomischen Grenzen der Tribus *Arundineae*, sondern auch überhaupt in der ganzen Familie der *Poaceae*.

13. Bau der Blattspreite am Querschnitt: BROWN (1958 : 172) betont den eigentlichen arundinoiden Typ. Ich zitiere: „The complete lack of chloroplasts in the greatly enlarged parenchyma sheath cells, the chlorenchyma cells are densely packed, and the endodermis is poorly developed.“ PRAT gibt bereits früher (1936 : 202) für „les Arundinées . . . des caractères intermédiaires, en partie panicoides, en partie festucoïdes, ce qui est en rapport avec leur caractère primitif.“

Bemerkenswert ist insbesondere der Bau des Mesophylls (des Chlorenchyms), welchen aber nicht einmal BROWN (1958) erwähnt. Das Mesophyll ist aus irgendeinem Aktinenchym gebildet, d. i. aus einem Gewebe, das im wesentlichen aus strahlenförmig lappigen Zellen, welche nur am Ende der Lappen zusammenhängen, und aus den schizogenen Interzellularen besteht. Als Gewebe dieses Charakters erweist sich das Mesophyll nur am Längsschnitt durch die Blattspreite (am ausgeprägtesten nahe den Gefässbündeln). Seine Zellen sind langgestreckt, durch Abschnüren in 2 bis 6 „sternförmig“ verzweigte Teile geteilt, was die Bildung verhältnismässig ausgedehnter Interzellulare bedingt. PRAT bezeichnete solche Zellen (1933 : 363) als sternförmig („les cellules

étolées“), FREIER (1959 : 8) als rhachimorph („las células raquimorfas“), der erste nach dem Bau der einzelnen Zellen, der zweite nach dem Gesamtcharakter des Gewebes, welches Rückgratwirlbeln, bzw. ihren Verbindungen zu den Rippen ähnelt. Der Querschnitt durch die Blattspreite zeigt alle Zellen im Umriss eines Vieleckes; sie sind dünnwandig, Interzellularen sind nur vereinzelt und sehr klein. Die Zellen liegen \pm eng aneinander. Innerhalb der Mehrheit der Zellen kann man einen kleinen Ring beobachten, welcher dem abgeschnürten Zellenteil entspricht, wogegen der vieleckige Umriss des Zellenquerschnittes dem Zellenteil im Niveau ihrer sternförmigen Verzweigung entspricht. Der Umriss des Ringes erreicht ebenfalls \pm eine vieleckige Form, seine Seiten sind \pm parallel mit den entsprechenden Seiten des Vieleckes des Zellenumfangs (am Querschnitt). Das aus rhachimorphen Zellen bestehende Mesophyll soll für Vertreter der Unterfamilie *Panicoidae* und *Phragmitoidae* kennzeichnend sein (FREIER 1959). Bei den Vertretern der Unterfamilie *Panicoidae* liegen die Mesophyllzellen rings um die Gefässbündel, bzw. ihre äussere Parenchymseide ist deutlich strahlenförmig (radial). Bei den Vertretern der Unterfamilie *Arundinoideae* dagegen liegen die Mesophyllzellen unregelmässig „diffus zerstreut“, sie sind jedoch zusammengepresst und füllen \pm dicht den Raum zwischen den Gefässbündeln aus (vgl. PRAT 1960 : 62, „le chlorenchyme dense“). Das sogestaltete rhachimorphe Chlorenchym soll für die Vertreter aller Triben der Unterfamilie *Phragmitoidae* (*Arundinoideae*), ausser der Tribus *Ehrharteae* (vgl. PARODI et CALDERÓN 1961 : 91) kennzeichnend sein.

Der innere Bau der Blattspreiten scheint vorläufig bei den untersuchten Gattungen \pm einheitlich zu sein. In Zukunft könnte jedoch der Bau der Parenchymseide der Gefässbündel weiter verfolgt werden. Bei der Gattung *Molinia* habe ich bisher festgestellt, dass diese Scheide bei den Gefässbündeln der 1. und 2. Ordnung auf der adaxialen und abaxialen Seite meistens von Zellen der Sklerenchymgruppen unterbrochen ist. Bei den übrigen studierten Gattungen bestand dieser Typ des Baues nur bei den Nerven der 1. Ordnung der Gattung *Phragmites*, laut CONERT (l. c.) auch bei den Gattungen *Crinipes* und *Hakonechloa*, obwohl bei diesem Autor die Darstellung des Merkmales (am seinen Zeichnungen mit dem Text nicht übereinstimmt).

14. Bau der Wurzel am Querschnitt: die Endodermiszellen, deren Form und Charakter der Verdickung ihrer Wände als die ausgeprägtesten Merkmale des inneren Baues der Wurzeln auch vom taxonomischen Gesichtspunkt aus betrachtet wird, sind bei allen untersuchten Gattungen \pm quadratisch und die Verdickung ist vom U-Typ, mit einem \pm mittleren Verdickungsgrad.

Die Wurzeln der Gattung *Phragmites* sind jedoch durch eine mehr als einschichtige Hypodermis gekennzeichnet. Bei allen studierten Gattungen zeigt das mittlere Gebiet der mittleren Rinde einen hygrophysten Bau (s. FREUDENFELT 1904 : 84). Die Haut der Parenchymzellen, in ein- bis mehrreihigen, durch grosse Interzellularen getrennten Strahlenstreifen, ist bei der Gattung *Molinia* gewöhnlich durch Schichten von Hemizellulose charakteristisch verdickt. Am Zellenquerschnitt zeigt sich diese Verdickung als einander anliegende, verschieden hohe Kreisabschnitte, mit einer gegen die Zellmitte abgerundeten Seite und durch Kanälchen der Tüpfel abgetrennt. Da es sich in diesem Falle um Vorratsstoffe der Pflanze handelt, findet man Zellen mit Hemizellulose vor allem in den Wurzeln der Pflanzen (und auch im Gewebe der unteren Hallenglieder), die im Spätsommer oder im Herbstes gesammelt wurden. Vgl. auch VOLKART et KIRCHNER (in KIRCHNER, LOEW et SCHRÖTER 1908 : 86 und ARBER 1934 : 275 u. 278, Fig. 141 B2). Für die Wurzeln der Gattung *Molinia* scheint weiter die ausgeprägte graue, matte Färbung der Zellhaut des mittleren Gebietes der mittleren Wurzelrinde charakteristisch zu sein, die sich von den hellleuchtenden, gelben, blassgelben bis gelblichbraunen 2–8 Reihen der Sklerenchymzellen im äusseren Gebiet der mittleren Wurzelrinde und auch von der Färbung der Endodermiszellen markant unterscheidet. Die Zellen mit Hemizellulose liegen vor allem am äusseren oder inneren Umfang des mittleren Gebietes der mittleren Wurzelrinde. Diese am inneren Bau der Wurzelquerschnitte festgestellten Merkmale sind bisher die einzigen, die man bei genügendem Studienmaterial und in Verbindung mit anderen für das Taxon charakteristischen Merkmalen zur Unterscheidung der Gattung *Molinia* von den übrigen Gattungen der Tribus *Arundineae* verwenden könnte. Die weiteren Merkmale des inneren Baues der Wurzeln, welche ich (JIRÁSEK 1964 : 80) als ergänzende taxonomisch-diakritische Charakteristiken vorgeschlagen habe, durchdringen sich \pm beim untersuchten Material in den Grenzen ihrer Variabilität, so dass es nicht möglich

war, ein einziges Merkmal zum Komplex der optimalen systematischen Kriterien der Gattung *Molinia* beizufügen.

15. Bau des Halmes am Querschnitt. Die Schlussfolgerungen meiner Beobachtungen habe ich vor allem mit den Studienergebnissen von DE WET (1960 : 311—313) verglichen. Der innere Bau des Halmes bei der Gattung *Molinia* ist festucoid, d. h. die Parenchymseide der Gefässbündel ist undeutlich und man kann sie vom benachbarten Grundgewebe (Chlorenchym) nicht eindeutig unterscheiden (nach dem Autor ein für die Triben *Festuceae*, *Brachypodieae*, *Hordeae*, *Aveneae*, *Phalarideae* und *Agrostideae* kennzeichnendes Merkmal).

Bei den übrigen untersuchten Taxa (ausser bei der Tribus *Arundineae* nach dem Autor auch noch bei *Panicaceae*, *Andropogoneae*, *Arundinelleae*, und weiter bei *Meliceae* und bei der Gattung *Stipa*) ist die Parenchymseide dagegen deutlich, jedoch aus kleinen, keinesfalls auffallend grossen Zellen, wie bei den Vertretern der Triben *Eragrostideae*, *Chlorideae* und *Zoysieae* zusammengesetzt, welche nach dem inneren Bau des Halmes die dritte hauptsächliche Gruppe der Gräser bilden. Es erscheint zweckmässig, bei zukünftigen Studien den Charakter des Baues der Parenchymseide der Gefässbündel mit der Verteilung des Sklerenchyms zu vergleichen, wie es auf dem Halmquerschnitt besteht, und zwar seine Gesamtcharakter und insbesondere die Beziehung zu den sog. kleinen und grossen Bündeln.

16. Bau des Embryos am longitudinalen (median-sagittalen) Schnitt und Bau der Koleoptile am Querschnitt. Nach den Studienergebnissen von REEDER (1957, 1961) gehören die Gattungen *Phragmites*, *Cortaderia* und *Lamprothysus* zum arundinoid-danthonioiden Typ, mit der Formel P \emptyset PF: Vaskularisation panicoid, d. h. das zur Blattgrundlage zustrebende Leitgewebe trennt sich vom Hauptstrom des vaskularen Systems nicht an der gleichen Stelle wie zum Schildchen, sondern erst vom verlängerten Glied des Leitgewebes (P); der Epiblast fehlt (\emptyset); im unteren Teil des Schildchens ist das Gewebe der Kolorhize vom Schildchengewebe getrennt, die Kolorhize ist selbständig und das Schildchen bildet unten das sog. hypopeltate Anhängsel-insgesamt Merkmale des panicoiden Typs (P); der Bau der Koleoptile ist dagegen festucoid, d. h. das erste embryonale Blatt besitzt eine kleine Anzahl von Gefässbündeln, seine Ränder berühren sich nur, sie sind nicht übereinander liegend (F). Für die Gattung *Molinia* habe ich im Bau des Embryos am longitudinalen Schnitt dieselbe Formel, d. i. P \emptyset PF festgestellt. JAKOVLEV (1950 : 196) hat über den Bau der Embryonen der Gattungen *Phragmites* und *Arundo* dieselbe Angaben wie REEDER. Über die Bedeutung des Baues des Embryos als zumindest die Gattung kennzeichnender Merkmalskomplex schreibt auch TATEOKA (1964).

17. Form der Nebenzellen der Spaltöffnungen bei Flächenansicht. Bei allen studierten Taxa weisen sie die Form einer niedrigen Kuppel bis eines gleichschenkeligen Dreieckes auf. Vgl. auch METCALFE (1960).

18. Form des Querschnittes durch die Karyopse in der Längsmitte. Bei allen untersuchten Taxa habe ich eine \pm abgerundete Form festgestellt. Dieses Merkmal wertet MARTIN (1946) bei etwa 6000 Arten (1400 Gattungen) von Samenpflanzen, gleichzeitig mit anderen Merkmalen der Samen. Die Arten der Tribus *Arundineae* untersuchte aber dieser Autor nicht.

19. Grad der Trennung der Fruchtschale von der Samenhülle bei reifen Karyopsen. Dieses Merkmal beobachteten bei einigen Gräsern auch z. B. REEDER et ELLINGTON (1960). Bei allen

untersuchten Taxa habe ich festgestellt, dass sich die Schichten der Fruchtschale verschieden reifer Karyopsen nicht einmal nach mehrtägigem Aufweichen im Wasser von der Samenhülle lösten.

20. Chromosomengrundzahl: für die Gattung *Molinia* $x = 9$ (DARLINGTON et WYLIE 1955 : 446, STEBBINS 1956 : 894, LÖVE et LÖVE 1961 : 37, CONERT 1961 : 163), für andere Gattungen der Tribus *Arundineae* $x = 12$, bzw. 6 (PRAT 1936 : 203, DARLINGTON et WYLIE 1955 : 457, DE WET 1958 : 6, PRAT 1960 : 72, LÖVE et LÖVE 1961 : 36, CONERT 1961 : 16). TATEOKA (1961 : 148) gibt für die Gattungen *Hakonechloa* und *Moliniopsis* die Zahl $x = 5$ an.

Die Chromosomenzahlen beweisen zugleich sehr anschaulich die taxonomische Mannigfaltigkeit der Tribus. Die Höhe der Chromosomengrundzahlen, d. i. 5,6 und 9 und ihre Grösse (\pm eine mittlere zwischen den sehr kleinen Chromosomen, wie beim bambusoiden Typ, und grossen Chromosomen, wie beim festucoiden Typ), verbinden die bisherige Tribus *Arundineae*, einschliesslich der Gattung *Molinia*, mit dem panicoiden Typ, und gleichzeitig mit den entwicklungsmässig sehr alten Grastypen. Vgl. auch PRAT (1963 : 220) oder HUBBARD (1948 : 297–298). Dagegen signalisieren die verschiedenen Chromosomengrundzahlen, bzw. ihr Vielfaches, die Trennung der Gattungen mit gleichen Zahlen, allerdings erst nach einer gründlichen Beurteilung des Komplexes ihrer weiteren Merkmale.

Diskussion

Bei einer taxonomischen Wertung der umfangreichen Familie *Poaceae* ist es in Hinsicht auf ihre sehr breite und tiefreichende Mannigfaltigkeit notwendig, ausser dem Komplex verschiedener Merkmalstypen auch den Umfang der Variabilität eines jeden Merkmales selbst zu studieren. Die Merkmale der äusseren und inneren Morphologie ergänzen zweckmässig die zytologischen (karyologischen), weiter die embryologischen, karpologischen, phytogeographischen, phytochemischen, physiologischen u. a. Merkmale. Auf die Hauptgruppen solcher Merkmale machte zuerst PRAT (1932, 1936) aufmerksam, viele andere beglaubigten später z. B. STEBBINS (1956), TATEOKA (1960a, 1960b), REEDER et ELLINGTON (1960), während PRAT (1960) alle für eine \pm natürliche Klassifizierung der Gräser geeigneten Merkmale zusammenfasste und wertete. Er unterschied 16 Merkmalsgruppen aus dem Gebiete der äusseren Morphologie und 50 nichtmorphologische Merkmalsgruppen. STEBBINS et CRAMPTON (1961) werteten aus der Menge dieser Merkmale 40 und teilten sie in drei Gruppen nach dem Grad ihrer taxonomischen Wichtigkeit. Die Merkmale des höheren Grades kennzeichnen zugleich höhere Taxa, der höheren systematischen Kategorien der Familie *Poaceae*, also Unterfamilien, Triben, Subtriben und Gattungen. Ein solcher Merkmalskomplex kennzeichnet jedoch vor allem die bestimmten Typen, die grundlegenden Entwicklungslinien der Familie *Poaceae*, die als folgende Typen bezeichnet werden: festucoid, panicoid, bambusoid, chloridoid, arundinoid usw. Es sind aber auch sog. Übergangstypen bekannt, z. B. chloridoid-eragrostidoid, arundinoid-danthonioid, oryzoid-olyroid u. a. Die meisten dieser „Bauelemente“ der Familie werden heute je nach dem Grade der entwicklungsmässigen systematischen Bewertung als Unterfamilien (die zugehörigen Triben umfassend) betrachtet, die aber stets zu den bedeutendsten Klassifizierungskategorien der Familie *Poaceae* gehören. Die Feststellung der Zugehörigkeit des untersuchten Materials zu einem bereits bekannten grundlegenden Typ der Familie, bzw. die Feststellung eines Übergangs- oder neuen Typs gehört zu den wichtigsten Leistungen beim heutigen taxonomischen Studium der Gräser.

Einige taxonomische Merkmale der Gattungen der Tribus *Arundineae* wertete z. B. TATEOKA (1961); er stimmt der Einordnung der Gattungen *Arundo*, *Phragmites*, *Cortaderia*, *Gynerium*, *Lamprothyrsus* und *Crinipes* zu, diskutiert jedoch (l. c. S. 148—149) über die Zugehörigkeit der Gattung *Molinia* und des Paares der ziemlich verwandten ostasiatischen Gattungen, d. i. *Moliniopsis* und *Hakonechloa*. Er betont nicht nur den verschiedenen Bau der Schüppchen und des Kallus unter der Blüte (*Molinia*) im Vergleich mit anderen Gattungen der Tribus, sondern auch die abweichenden Chromosomengrundzahlen (*Molinia*; *Hakonechloa*, *Moliniopsis*). *Moliniopsis* ist dagegen morphologisch mit *Molinia* verwandt, durch Verbreitung und Karyotyp stimmt sie jedoch mit *Hakonechloa* überein, welche an den Merkmalen des Ährchens wiederum eine Ähnlichkeit mit *Phragmites* aufweist. Der Autor endet folgendermassen: „Further studies are needed for the exact understanding of the systematic relationship of these grasses. *Molinia* is here tentatively retained in *Arundineae*, although this position seems to be rather anomalous for this genus.“ CONERT (1961 : 12) erachtet jedoch die systematische Stellung der Gattungen *Molinia* und *Moliniopsis* zwar als umstritten, aber die morphologischen Merkmale der Ährchen, die anatomischen Merkmale der Blätter und die Zytologie [?, V. J.] weisen nach ihm auf die Verwandtschaft der Gattungen mit den *Arundineae* hin. Bemerkenswert ist seine folgende Anschauung: „Das Fehlen der Behaarung von Deckspelzen und Rhachillagliedern schliesst diese Bindungen genau so wenig aus, wie der Besitz einer solchen Behaarung eine Verwandtschaft bestätigt.“ Die Deckspelzen sind zwar bei beiden angeführten Gattungen kahl oder nur fein punktiert (*Molinia*), aber die Rhachillaglieder des Ährchens sind immer kurz, zerstreut und steif behaart. Dieses Merkmal, zusammen mit der Morphologie des Kallus unter der untersten Deckspelze, wertete bei den meisten Gattungen der Tribus *Arundineae* auch TATEOKA (1961). Das auffallend verlängerte oberste Halmglied, der Behaarungstyp der Deckspelzen und der Rhachilla des Ährchens und weiter vielleicht noch der innere Bau der Blattspreiten, können als einzige Merkmale der Hauptmerkmalsgruppe betrachtet werden, die den Gattungen *Molinia* und *Moliniopsis* gemeinsam sind. Die Form und den Typ der Behaarung der Anschwellung (des Kallus) unter der Deckspelzen erachte ich aber als Merkmale von besonders hohem taxonomischen Wert, insbesondere im Zusammenhang mit den Merkmalen der Rhachilla des Ährchens und der Deckspelzen.

Die Feststellung, dass in den komplexen graminologischen phylogenetisch-taxonomischen Studien der letzten Jahre (STEBBINS, PRAT, TATEOKA, STEBBINS et CRAMPTON, REEDER et ELLINGTON u. a.), in denen die Autoren ein mehr als vorbildliches Bestreben nach modernen Ansichten auf das Gräser-system an den Tag legen, die Merkmale des inneren und äusseren Baues der Vorspelze übersehen werden, scheint mir beachtenswert. Auf ihre taxonomische Bedeutung machte z. B. bereits KRAUSE (1909) aufmerksam und 40 Jahre später wertete PILGER (1949) den äusseren Bau der Vorspelze und ihre Beziehung zur Systematik. Ich selbst habe den äusseren und inneren Bau der Vorspelze als diakritische Merkmale von besonders grossem taxonomischen Werte schon einigemal mit meinen Diplomanten (PADEVĚTOVÁ) oder Mitarbeitern (CHRTEK) verwendet. Vgl. z. B. PADEVĚTOVÁ (1955), CHRTEK et JIRÁSEK (1962, 1964a, 1964b, 1965) und JIRÁSEK et CHRTEK (1962, 1965).

Bei den Schüppchen wird es in Zukunft notwendig sein, ausser ihrer Zahl und den üblichen Merkmalen des inneren und äusseren Baues auch die Lage, die Ausbreitung ihrer grössten Verdickung zu beachten, worauf REEDER et ELLINGTON (1961 : 72—73) aufmerksam machten. Ich zitiere: Another difference, not mentioned by STEBBINS (1956), is that in those lodicules which have pointed tips, the thickened portion, which swells at anthesis and forces the floret, is more or less rounded and is confined to the basal region. In truncated lodicules [panicoid, chloridoid], in contrast, the thickened region extends nearly or quite from base to apex and is narrowly

oblong in shape.“ Bei den Schnüppchen der Gattung *Molinia* würde daher eine Feststellung dieses, ausschliesslich an lebendem Material studierten Merkmales, die taxonomische, verwandtschaftliche Entfernung der Gattung von anderen Gattungen der Tribus unterstreichen.

Die Feststellung der relativen Grösse (Länge) des Embryos in Bezug auf die Grösse der Karyopse (des Endosperms) besitzt zwar einen unstreitigen diakritischen Wert (s. REEDER 1957 : 758), eine höhere taxonomische Bedeutung besitzen jedoch die an dem longitudinalen Schnitt durch den Embryo feststellbaren Merkmale (s. Punkt 16, S. 29), da sie zum Merkmalskomplex der Triben, bzw. der Unterfamilien gehören.

Die Mannigfaltigkeit des Baues des ersten grünen Blattes der Keimpflanzen der Gräser wertete an 33 Arten verschiedener Triben KUWABARA (1960), ohne die früheren Studienergebnisse von PRAT (1936, 1960) zu beachten. Als bedeutsame Merkmale betrachtet der Autor ausser der Form und der Masse der Spreite auch die Richtung ihres Wuchses („perpendicular, ascendant, horizontal“).

Die Ergebnisse der Feststellungen des Entwicklungstyps der Wurzelhaare können in Zukunft noch durch weitere Befunde präzisiert werden, da die bisherige Studie (ROW et REEDER 1957) nur Beispiele von einigen Triben der Familie umfassen.

Die diagnostischen Merkmale der Epidermis (bei Flächenansicht) und des inneren Baues der Blattspreiten wertete, besonders terminologisch präzierte, namentlich METCALFE (1960). Den arundinoiden Typ des inneren Baues der Blattspreiten betrachtet nicht nur PRAT (1936), sondern besonders auch BROWN (1958) als besonders primitiv (ähnlich wie den bambusoiden Typ). Beide angeführten Entwicklungslinien der Gräser sind längst vergangenen Ursprungs, vielleicht könnten sie direkt von der uralten gemeinsamen Grundlage der Familie abgeleitet werden. Die Altertümlichkeit und Primitivität der Tribus *Arundineae* begründet z. B. STEBBINS (1956 : 894) neben anderen Merkmalen auch durch die chromosomalen Verhältnisse. PRAT (1960 : 62) betrachtet auf Grund des Komplexes primitiver Merkmale die Unterfamilie *Phragmitiformes*, d. i. *Arundinoideae*, mit den Grundtriben *Arundineae* und *Danthonieae*, als die entwicklungs-mässig älteste Gruppe der Gräser. Im Schema, das die entwicklungs-mässigen Beziehungen der Unterfamilien und ihrer Triben veranschaulicht, verzeichnete er (l. c. S. 58) auch die angeführten beiden Triben als dem hypothetischen Ausgangspunkt der Entstehung der Gräser von allen am nächsten. Auch JAKOVLEV (1950 : 212) reiht die Tribus *Arundineae* unter die ältesten Entwicklungslinien der Gräser ein. Vgl. auch noch TATEOKA (1957 : 278, Fig. 1).

Z u s a m m e n f a s s u n g

Nach den Ergebnissen der Wertung bestimmter, am Material selbst studierter und durch eine Analyse der Schlussfolgerungen der zugänglichen Literatur verglichener Merkmale habe ich festgestellt, dass sich die Gattung *Molinia* mit dem Komplex bestimmter studierter Merkmale vom grundlegenden taxonomischen Umfang der Tribus *Arundineae* unterscheidet. Zum Komplex dieser taxonomisch-diakritischen Merkmale für die Begrenzung der Gattung *Molinia* gehören die Merkmale der Punkte 2, 3, 4, 5, 6, 9, 15 und 20 (teilweise), die so gleichzeitig auch die Grundlage zur Trennung der Gattung *Molinia* von der Tribus *Arundineae* und zur ihre Einordnung in eine eigene Tribus *Moliniaceae* bilden. Die Merkmale der Punkte 8, 10, 11, 12, 13, 16 und 20 (teilweise) deuten die Zugehörigkeit der neuen Tribus zum panicoiden, bzw. wahrscheinlich arundinoiden Typ der Gräser an. Die Ausscheidung der Gattung *Molinia* mit der Gattung *Moliniopsis* aus dem ursprünglichen gemeinsamen Taxon (Subtribus *Moliniinae*, s. oben) könnte vor allem durch die Merkmale der Punkte 2,3 und 20 (teilweise), und weiter durch die ausgeprägte geographische Verbreitung der Gattung *Moliniopsis* als eines ostasiatischen Vikarianten zur Gattung *Molinia* begründet werden. Die kleine Anzahl der Sippen und ihre vorwiegend stenotopen Areale deuten ebenfalls auf die Altertümlichkeit der Taxa der Tribus *Arundineae* hin. Vgl. auch PRAT 1960 : 55.

Die Berechtigung einer eventuellen Ausscheidung weiterer Gattungen aus der Tribus *Arundineae* werden zukünftige Studienergebnisse zeigen. In dieser Hinsicht sind vor allem die Gattungen *Hakonechloa* und *Moliniopsis*, und weiter *Lamprothyrsus* und *Crinipes*, auffallend und hoffnungsvoll; ihre taxonomischen Revisionen sind unvermeidlich. Vgl. auch z. B. TATEOKA 1961 : 149 bis 150. Es ist offenkundig, dass die Tribus *Arundineae* auch nach der Ausscheidung der Gattung *Molinia* ebenso heterogen bleibt wie vorher, gleichfalls auch die Unterfamilie *Arundinoideae*, deren Zusammensetzung (ohne die Gattung *Molinia*!) z. B. PRAT (1960 : 62) folgendermassen treffend charakterisiert: „Ce groupe est assez hétérogène et possède de nombreux caractères primitifs. Par comparaison avec les groupes précédents [Festucoidées, Panicoidées, Chloridoïdées, Bambusoidées, Oryzoidées-Olyroidées], bien individualisés, il faut avouer que celui des Phragmitiformes fait figure de „groupe dépôtair“, c'est-à-dire de groupe où l'on met les genres que l'on ne sait pas comment placer d'une façon sûre. Cependant il est utile de l'envisager, à tout le moins provisoirement, sous réserve d'avoir à le morceler plus tard, en unités vraiment homo-

gènes et plus petites, lorsque nos connaissances seront plus complètes.“ Die neue Tribus wird auch fernerhin sehr wahrscheinlich in die Unterfamilie *Arundinoideae* gehören, sie wird nur die bisherigen Triben in der angeführten taxonomischen Kategorie vermehren. Vgl. z. B. TATEOKA 1957 : 276, PRAT 1960 : 69, STEBBINS et CRAMPTON 1961 : 139, PARODI et CALDERÓN 1961 : 93, ZOTOV 1963 : 78.

Von den Merkmalen, in welchen die Tribus *Molinieae* mit dem bisherigen taxonomischen Umfang der Unterfamilie *Arundinoideae* übereinstimmt, führe ich die folgenden an: Bau der Mesophyllzellen (Chlorenchym) der Blattspreite, Charakter ihrer Verteilung zwischen den Gefässbündeln, Charakter der Zellen der äusseren Scheide der Gefässbündel, Bauelemente der Blattspreitenepidermis, besonders auf der abaxialen Seite (bei Flächenansicht), Bau der Stärkekörner, Bau des Embryos im Längsschnitt und endlich Bau der Koleoptile im Querschnitt.

Die Diagnose der Tribus *Molinieae* (JIRÁSEK in DOSTÁL et al. 1950 : 2062, nomen, HYLANDER 1953 : 213, nomen, HUBBARD 1954, synonymon pro tribu *Danthonieae*, LÖVE et LÖVE 1961 : 37, nomen) bilden die grundlegenden Merkmale der Gattung *Molinia*, bzw. ihrer einzigen Art *M. caerulea* (L.) MOENCH sp. coll. Ich ergänze diese Diagnose noch durch den Komplex weiterer Merkmale, deren Feststellung und Bewertung das Hauptergebnis der vorliegenden taxonomischen Studie bilden. Die weiter angeführte Diagnose ist eigentlich die erste gültige Beschreibung der Tribus *Molinieae*.

Rhachilla spicularum inter lemma infimum et florem proximum puberula, i. e. brevissima, dispersim sed rigide pilosa, usque paene glabra. Callus basi lemmatis (in apice internodii rhachillae) humiliter dolioliformis glaberque. Lemnata glabra aut solum puncticulata. Carinae (nervi) paleae irregulariter remoteque denticulatae usque subtiliter denticulatae (aculeolatae); aculeoli humiles, breves, uniseriati. Paleae area media (inter nervos) cellulis longis cum membranis undatis composita, cellulas longas cellulae breves \pm regulariter permutant (saepe distinctae cellulae binae, i. e. cellula brevis silicea cum cellula suberosa). In parte abaxiali paleae areae mediae cellulae breves siliceae in aculeolis unicellulares, breves exrescunt. Lodiculae cuneatae usque late cuneatae, in margine apicali \pm truncatae, paulo convexae, plerumque leviter irregulariterque lobatae, glabrae. Lodiculae a basi ad apicem crassitudinem suam (probabiliter) augent. Folium primum viride plantularum germinantium festucoideum, i. e. paene perpendiculariter rectum, saepe circum axem verticalem \pm tortum, cum lamina anguste lineari, cum coefficiente longitudinis ad latitudinem eius major quam 40. Textura endomorphologica culmi festucoidea, i. e. vagina parenchymatica nervorum inconspicua, non clare distinguenda a texto chlorenchymatico vicino. Numerus chromosomatis basalis $x = 9$.

Rhachillaglieb des Ährchens zwischen der untersten Deckspelze und der nächsten Blüte kurzhaarig, d. i. sehr kurz, zerstreut steifhaarig, bis beinahe fast kahl. Anschwellung (Kallus) am Deckspelzengrunde niedrig fässchenförmig und kahl. Deckspelzen kahl oder nur fein punktiert. Vorspelzenkiele unregelmässig und entfernt klein bis sehr klein gezähnt (stachelig). Stachelchen niedrig, kurz, einreihig. Mittelfläche zwischen den Kielen (Nerven) der Vorspelze besteht aus langen Zellen mit gewellten Wänden, mit denen \pm regelmässig kurze Zellen abwechseln (deutlich ist auch oft ein Zellenpaar, d. i. eine Kiesel- und eine Korkkurzzelle). An der abaxialen Seite der Mittelfläche wachsen Kieselkurzzellen in einzellige kurze Stachelchen aus. Schüppchen (Lodiculae) keilförmig bis breit-keilförmig, am apikalen Rand \pm abgestutzt, etwas konvex, gewöhnlich jedoch seicht und unregelmässig gelappt, kahl. Schüppchen von der Basis zum Gipfel (wahrscheinlich) dicker werdend. Das erste grüne Blatt der Keimpflanzen festucoid, d. i. fast senkrecht aufrecht, oft um die Längsachse \pm gedreht, mit einer schmal linealischen Spreite und mit dem Koeffizienten ihrer Länge zur Breite von > 40 . Der innere Bau des Halmes auch festucoid, d. i. die Parenchymscheide der Gefässbündel undeutlich, man kann sie vom umliegenden Grundgewebe (Chlorenchym) nicht eindeutig unterscheiden. Chromosomengrundzahl $x = 9$.

Die Gattung *Molinia* wurde bisher meistens in die Tribus *Festuceae* eingereiht, ferner in die Tribus *Arundineae*. Die neu aufgestellte Tribus *Molinieae* unterscheidet sich von der Tribus *Festuceae* vor allem durch die in den Punkten 1, 6 (teilweise), 8 (teilweise), 11, 12, 13, 16 und 20 (teilweise) angeführten Merkmale, von der Tribus *Arundineae* dagegen durch die Merkmale in den Punkten 2, 3, 4, 5, 6 (teilweise), 8 (teilweise), 9, 15 und 20 (teilweise).

Literatur

- ARBER A. (1934): The Gramineae. A study of cereal, bamboo and grass. — Cambridge.
ASCHERSON P. et GRAEBNER P. (1898—1902): Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. 2, 1. — Leipzig 1900.
BROWN W. V. (1958): Leaf anatomy in grass systematics. — Bot. Gazette, Chicago, 119 : 170 to 178.

- BUTZIN F. (1965): Neue Untersuchungen über die Blüte der Gramineae. — Inaug. Diss. Berlin.
- CHRTEK J. et JIRÁSEK V. (1962): Contribution to the systematics of species of the *Poa* L. genus, section *Ochlopoa* (A. et Gr.) V. Jirás. — *Preslia*, Praha, 34 : 40—68.
- (1964a): *Poa jurassica* sp. nova, ein Endemit des Schweizer Jura. — *Acta Horti bot. prag.*, Praga, 1963 : 30—32.
- (1964b): Zur Erkenntnis der taxonomischen Probleme der Art *Poa balfourii* Parn. in Skandinavien. — *Bot. Not.*, Lund, 117 : 200—212.
- (1965): Studie über die Variabilität der Gemeinen Rasenschmiele — *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal.-Beauv. in der Tschechoslowakei. — *Acta Univ. Carol.-Biologica*, Praha, Vol. 1965, No. 3 : 193—210.
- CONERT H. J. (1959): Beiträge zur Monographie der Gattungen *Cleistogenes* und *Neyraudia*. — *Bot. Jahr.*, Stuttgart, 78 : 208—245.
- (1961): Die Systematik und Anatomie der *Arundineae*. — Weinheim.
- DARLINGTON C. D. et WYLIE A. P. (1955): *Chromosome atlas of flowering plants*. Ed. 2. — New York.
- DE WET M. J. (1956): Leaf anatomy and phylogeny in the tribe *Danthonieae*. — *Am. J. Bot.*, Baltimore, 43 : 175—182.
- (1958): Leaf anatomy in the grass series *Phragmitiformes* (Harz) Avdulov. — *Bothalia*, Pretoria, 7 : 1—10.
- (1960): Culm anatomy in relation to taxonomy. — *Bothalia*, Pretoria, 7 : 311—316.
- DUMORTIER B. C. (1868): *Etude agrostographique sur le genre Michelaria et la classification des graminées*. — Gand.
- FREIDENFELT T. (1904): Der anatomische Bau der Wurzel in seinem Zusammenhang mit dem Wassergehalt des Bodens. Studien über die Wurzeln krautiger Pflanzen. II. — *Bibl. bot.* 61. Stuttgart.
- HUBBARD C. E. (1948): *Graminales*. In: Hutchinson J., *British flowering plants*. — P. 284—348. London.
- (1954): *Grasses. A guide to their structure, identification, uses, and distribution in the British Isles*. — Harmondsworth, Middlesex.
- HYLANDER N. (1953): *Nordisk Kärväxtflora*. I. — Stockholm.
- JAKOVLEV M. C. (1950): *Struktura endosperma i zarodyša zlakov kak sistematičeskij priznak*. — *Morfologija i anatomija rastenij* I. — (*Trudy bot. Inst. Akad. Nauk SSSR*, ser. VII., vyp. 1) : 121—218. Moskva—Leningrad.
- JIRÁSEK V. (1950): *Poales*. In: DOSTÁL J. et al., *Květěna ČSR*. — P. 1916—2083. Praha.
- (1964): Beitrag zur Erkenntnis des histologischen Wurzelbaues der Gräser (*Poaceae*). — *Acta Univ. carol.-Biologica*, Praha, Vol. 1964, No. 1 : 61—88.
- (1965): Einige taxonomische Probleme der Gattung *Molinia* Schrank (*Poaceae*). — *Acta Univ. Carol.-Biologica*, Praha, Vol. 1965, No. 3 : 227—243.
- JIRÁSEK V. et CHRTEK J. (1962): Systematische Studie über die Arten der Gattung *Corynephorus* Pal.-Beauv. — *Preslia*, Praha, 34 : 374—386.
- (1965): Zur Frage des taxonomischen Wertes der Gattung *Cynosurus* L. — *Nov. bot. Inst. bot. Univ. Carol. prag.*, Praga, 1964 : 23—27.
- KINGES H. (1961): Merkmale des Gramineenembryos. Ein Beitrag zur Systematik der Gräser. — *Bot. Jahr.*, Stuttgart, 81 : 50—93.
- KRAUSE H. L. (1909): Ein Besserungsversuch am System der Gramineen. — *Beih. bot. Cbl.*, Dresden, 25, 2 : 421—489.
- KUWABARA Y. (1960): The first seedling leaf in grass systematics. — *J. Jap. Bot.*, Tokyo, 35 : 139 to 145.
- LÖVE Á. et LÖVE D. (1961): Chromosome numbers of Central and Northwest European plant species. — *Opera bot.* 5. Lund.
- MAIRE R. (1955): *Flore de l'Afrique du Nord*. III. — Paris.
- MARTIN A. C. (1946): The comparative internal morphology of seeds. — *Am. Midl. Nat.*, Notre Dame (Indiana), 36 : 513—660.
- METCALFE C. R. (1955): Recent work on the systematic anatomy of the Monocotyledons. — *Kew Bull.* 1954, London, 4 : 523—532.
- (1960): *Anatomy of the Monocotyledons*. I. *Gramineae*. — Oxford.
- NEES ab ESENBECK Th. Fr. L. (1843): *Genera plantarum Florae Germanicae*. I. — Bonnae.
- OHWI J. (1941): *Gramina Japonica* 2. — *Acta phytotax. geobot.*, Kyoto, 10 : 261—274; *Gramina Japonica* IV. — *Ibid.* (1942), 11 : 145—193.
- PADEVĚTOVÁ L. (1955): Studie o plúšce trav s použitím jejich morfologických znaků v taxonomii. Se zvláštním zřetelem k druhům sveršepů (*Bromus* L.) v ČSR. Diplom—Arbeit (Msr.). Lehrstuhl f. Botanik d. Karls-Universität, Praha.
- PARODI L. R. (1958): *Gramineas bonaerenses*. — Buenos Aires.

- PARODI R. et CALDERÓN C. (1961): Estudio histotaxonomico del género *Lygeum* (Gramineae). — *Revista Argent. Agronom.*, Buenos Aires, 28/3—4 : 81—99.
- PILGER R. (1949): *Additamenta agrostologica II. Die Vorspelze der Gramineen.* — *Bot. Jahrb.*, Stuttgart, 74 : 199—265, 1948.
- [ex POTZTAL E.] (1954): *Das System der Gramineae.* — *Bot. Jahrb.*, Stuttgart, 76 : 281—384.
- POTZTAL E. (1964): Graminales. In: MELCHIOR H. [red.], *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Bd. 2. Zwölfte, völlig neugestaltete Auflage.* — P. 561—579. Berlin.
- PRAT H. (1932): *L'épiderme des Graminées. Etude anatomique et systématique.* — *Ann. Sc. nat. Bot.*, Paris, 10 : 117—324, 1931.
- (1933): *Remarques sur la position systématique du genre Jouvea Fourn. et sur les limites de la tribu des Hordées.* — *Bull. Soc. bot. France*, Paris, 80 : 357—367.
- (1936): *La systématique des Graminées.* — *Ann. Sc. nat. Bot.*, Paris, 18 : 165—258.
- (1960): *Vers une classification naturelle des Graminées.* — *Bull. Soc. bot. France*, Paris, 107 : 32—79.
- REEDER J. R. (1957): *The embryo in grass systematics.* — *Am. J. Bot.*, Baltimore, 44 : 756—768.
- (1961): *The grass embryo in systematics.* — *Rec. Adv. Bot.*, Toronto, 1961 : 91—96.
- REEDER J. R. et ELLINGTON M. A. (1960): *Calamovilla, a misplaced genus of Gramineae.* — *Brittonia*, New York, 12 : 71—77.
- ROW H. C. et REEDER J. R. (1957): *Root-hair development as evidence of relationships among genera of Gramineae.* — *Am. J. Bot.*, Baltimore, 44 : 596—601.
- STEBBINS G. J. (1956): *Cytogenetics and evolution of the grass family.* — *Am. J. Bot.*, Baltimore, 43 : 890—905.
- STEBBINS G. L. et CRAMPTON B. (1961): *A suggested revision on the grass genera of temperate North America.* — *Rec. Adv. Bot.*, Toronto, 1961 : 133—145.
- TATEOKA T. (1956): *On the systematic position of the Cleistogenes with special reference to the characteristics of epidermis and the structure of leaf.* — *J. Jap. Bot.*, Tokyo, 31 : 326—332.
- (1957): *Miscellaneous papers on the phylogeny of Poaceae. 10. Proposition of a new phylogenetic system of Poaceae.* — *J. Jap. Bot.*, Tokyo, 32 : 275—287.
- (1960a): *Notes on some grasses. X. Some thoughts on Festuceae, Festucinae with special reference to their morphology.* — *Canad. J. Bot.*, Ottawa, 38 : 951—967.
- (1960b): *Cytology in grass systematics: A critical review.* — *The Nucleus*, Calcutta, 3 : 81 to 110.
- (1961): *Notes on some grasses. XII. Affinities of Gouinia.* — *Bull. Torrey bot. Club*, Lancaster (Pennsylvania), 88 : 143—152.
- (1962): *Starch grains of endosperm in grass systematics.* — *Bot. Mag.*, Tokyo, 75, No. 892: 377—383.
- (1964): *Notes on some grasses. XVII. Metcalfia, a primitive genus of the tribe Aveneae.* — *Bot. Mag.*, Tokyo, 77, No. 909 : 69—72.
- VOLKART A. et KIRCHNER O. (mit SCHELLENBERG H. C. et SCHRÖTER C.) (1908): *Gramineae.* In: KIRCHNER O., LOEW E. et SCHRÖTER C., *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. I.*, 2. — Stuttgart.
- ZOTOV V. D. (1963): *Synopsis of the grass subfamily Arundinoideae in New Zealand.* — *New Zealand J. Bot.*, Lincoln, 1, 1 : 78—136.