

Taxonomický okruh *Molinia caerulea* ve střední Evropě

Taxonomical group of *Molinia caerulea* in Central Europe

Martin D a n ě á k

Katedra botaniky PřF UP, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc; e-mail: dancak@prfholnt.upol.cz

Abstract

The genus *Molinia*, perennial caespitose grasses widespread in most part of Europe, represents a polyploid complex of several closely related taxa. Because of the occurrence of polyploidy, emphasis is put on the karyological characters of studied taxa in present taxonomic works. Five cytotypes have been found within the genus in Europe: diploid ($2n = 18$), tetraploid ($2n = 36$), hexaploid ($2n = 54$), octoploid ($2n = 72$) and probably dodecaploid ($2n = 108$). Except of the widespread tetraploid cytotype, other cytotypes are restricted only to Central and Southeast Europe. Different taxonomic approaches have been adopted by different authors. The author of the present study call tetraploid and hexaploid cytotypes *M. caerulea* (L.) Moench and octoploid and dodecaploid cytotypes *M. arundinacea* Schrank. Further study is necessary to resolve remaining problems.

Úvod

Rod *Molinia* Schrank, který zahrnuje vytrvalé trsnaté trávy rozšířené především v oblasti Evropy, představuje z taxonomického hlediska polyploidní komplex několika blízkce příbuzných taxonů. První víceméně náhodné údaje o počtu chromozómů v rámci rodu pochází již z první poloviny 20. století (Tischler 1934, Rohweder 1937, Jeffries in Tischler 1950). Všechny se týkaly počtu $2n = 36$. Guinochet & Lemée (1950) v poměrně zásadní práci o okruhu *Molinia caerulea* poprvé publikovali počet $2n = 90$. Mattick (in Tischler 1950) uvádí (kromě $2n = 36$) rovněž $2n = 18$. Systematickému studiu rodu je věnována větší pozornost od sedmdesátých let a důraz je kladen na karyologické znaky (především ploidní úroveň) studovaných taxonů (Sterk & ter Laak 1972, Frey 1973, Frey 1975, Milkovits & Borhidi 1986). Frey (1973) na území Polska zjistil dva cytotypy – hojný tetraploidní ($2n = 36$) a vzácný dekaploidní ($2n = 90$), omezený pouze na nejjižnější Polsko. Milkovits & Borhidi (1986) potvrdili na území Maďarska pět cytotypů – od diploidního ($2n = 18$) přes tetraploidní, hexaploidní ($2n = 54$) a oktoploidní ($2n = 72$) až po dekaploidní. Naopak Sterk & ter Laak (1972) zjistili na území Nizozemí pouze tetraploidní cytotyp.

Kritické skupiny jednoděložných

Karyologické poznámky

Během studia rodu na území bývalého Československa byl potvrzen výskyt čtyř různých cytotypů: tetraploidního, hexaploidního, oktoploidního a dalšího, patrně dekaploidního nebo pravděpodobněji dodekaploidního ($2n = 108$). Otázku zda poslední cytotyp je deka- nebo dodekaploidní je prozatím obtížné jednoznačně uzavřít. Chromozómy u rodu *Molinia* jsou extrémně malé, dosahují velikosti jen kolem $0,5 \mu\text{m}$ a při somatickém počtu chromozómů kolem sta je téměř nemožné z roztlakového preparátu stanovit jejich přesný počet. Analýza průtokovou cytometrií však jednoznačně ukazuje na dodekaploidní úroveň (Dančák et al., in prep.). V této souvislosti je pozoruhodné, že žádný z dosud publikovaných chromozómových počtů se této úrovni netýkal, a tradičně se ze (střední) Evropy uvádí pouze $2n = 90$ (cf. Guinochet & Lemée 1950, Ujhelyi in Löve & Löve 1961, Frey 1973, Mičieta 1986, Milkovits & Borhidi 1986, Letz et al. 1999). Přesto však existuje jeden údaj, který potvrzuje existenci dodekaploidní úrovně. A. Krahulcová (1998, písemné sdělení) stanovila chromozómový počet u rostliny pocházející z východních Čech právě na $2n = 108$, a to za situace, kdy podobný počet nebyl nikdy předtím stanoven a ani neexistovaly náznaky, že by se podobný počet mohl v rámci rodu vyskytovat. Další pozoruhodnou okolností je, že společně s tímto údajem uvádí také další tři počty $2n = \text{ca } 90$, které jsou však označeny jen jako „velmi přibližné“. Původní rostlina analyzovaná Krahulcovou byla následně podrobena analýze průtokovou cytometrií, která prokázala, že tato rostlina má stejnou ploidní úroveň jako všechny ostatní zkoumané vzorky (vyšší než oktoploidní úrovně) pocházející z mnoha lokalit střední a jižní Evropy (cf. Dančák et al., in prep.). Popsaná situace musí nutně vyvolávat podezření, že přinejmenším některé (pokud ne všechny) dříve publikované údaje o $2n = 90$ jsou ve skutečnosti založeny na nepřesném odhadu $2n = 108$ a počty stanovené z roztlakových preparátů je nutné pokládat přinejmenším za ne zcela jisté. V následujícím textu bude pro zjednodušení používán termín „dodekaploidní“ pro označení rostlin, populací nebo taxonů, jejichž somatický počet chromozómů je více než osminásobek základního čísla.

Taxonomicko-chorologická problematika

Rod *Molinia* byl a stále je po taxonomické stránce předmětem četných studií, čehož důkazem je velké množství publikovaných jmen a nomenklatorických kombinací. Rod popsal Schrank (1789), který do něj řadil dva druhy: *Molinia arundinacea* Schrank a *M. varia* Schrank. Posledně zmíněným jménem však označoval již dříve popsany druh *Aira caerulea* L. 1753, který později Moench správně přeřadil do rodu *Molinia* jako *M. caerulea* (L.) Moench. V následujících desetiletích bylo publikováno několik dalších jmen na druhové úrovni, která jsou dnes zpravidla chápána jako synonyma některého ze dvou původně popsanych taxonů (tj. *Molinia caerulea* a *M. arundinacea*) a množství nomenklatorických kombinací používající

Tab. 1. – Přehled taxonů ve vztahu k ploidní úrovni
 Table 1. – Relation between the taxa and the ploidy levels

Ploidie	pojetí přijímané autorem	Milkovits & Borhidi 1986	jiná významná synonyma
2×	<i>M. caerulea</i> s. l. ?	<i>M. simonii</i> Milkovits 1986 <i>M. caerulea</i> sensu Milkovits & Borhidi 1986	
4×	<i>M. caerulea</i> (L.) Moench 1794 s. str.	<i>M. hungarica</i> Milkovits 1986 <i>M. arundinacea</i> sensu Milkovits & Borhidi 1986 non Schrank 1789	<i>M. varia</i> Schrank 1789
6×	<i>M. caerulea</i> s. l.	<i>M. pocsii</i> Milkovits 1986	
8×	<i>M. arundinacea</i> s. l.	<i>M. horanszkyi</i> Milkovits 1986 <i>M. litoralis</i> sensu Milkovits & Borhidi 1986	
(10)12×	<i>M. arundinacea</i> Schrank 1789 s. str.	<i>M. ujhelyi</i> Milkovits 1986	<i>M. litoralis</i> Host 1827 <i>M. altissima</i> Link 1827

některá z již publikovaných jmen. Z nich nejdůležitější jsou především jména *M. litoralis* Host a *M. altissima* Link. Radikálně nové pojetí taxonomického členění rodu publikovali maďarští autoři Milkovits & Borhidi (1986), kteří rod rozštěpili na dvě paralelní polyploidní řady (serie) a popsali několik nových taxonů (viz Tab. 1).

Při studiu rodu na území střední Evropy (Dančák, in prep.) bylo zjištěno, že populace jednotlivých cytotypů jsou si, jak je u polyploidních sérií obvyklé, vzájemně velmi podobné a liší se zejména kvantitativními znaky korelujícími se zvyšující se ploidií. Z makromorfologických znaků je to například výška rostliny (se zvyšující se ploidií se v průměru také zvětšuje), délka a tvar pluchy (čím vyšší ploidie, tím delší a špičatější pluchy) a přítomnost štětinovitých chlupů na větvi klásku a ztlustělé bázi pod květem (téměř chybí u tetraploidů, nápadné a dobře vyvinuté u „dodekaploidů“). Bylo také zjištěno, že dříve hojně užívaným znakem v počtu květů v klásku se rozlišované taxony prakticky neliší (u všech taxonů zcela převažují klásky dvou až trojkvěté), a problematické jsou také rozdíly v barvě klásků a údajné rozdíly v ochlupení listů, neboť rostliny v průběhu vegetační sezóny silně olysávají. Z mikromorfologických znaků byla studována zejména velikost stomat (Frey 1975, Dančák, in prep.) a pylových zrn (Frey 1975), jejichž průměrná velikost se s vyšší ploidií zvětšuje. Mezi jednotlivými ploidními úrovněmi nebyly shledány rozdíly v anatomické stavbě příčného průřezu listem (Dančák & Vinter 2001).

Kritické skupiny jednoděložných

Tetraploidní populace jsou morfologicky, ekologicky a částečně i chorologicky poměrně vyhraněné proti populacím „dodekaploidním“ a oktoploidním a na základě řady indicií je možné je ztotožnit se jménem *Molinia caerulea* (L.) Moench s. str. Znaky rostliny na typové položce *M. caerulea* (položka č. 85.1 v LINN) dobře korespondují se znaky rostlin tetraploidních populací a významnou okolností je také to, že Linné popsal *M. caerulea* (sub *Aira caerulea*) na základě rostlin ze severní Evropy, kde se podle dosavadních informací vyskytuje pouze tetraploidní cytotyp (Knaben & Engelskjön 1967, Sokolovskaja & Strelkova 1968, Dančák et al., in prep.). Milkovits & Borhidi (1986) však jménem *M. caerulea* označili rostliny diploidní (viz níže) a tetraploidní populace z území Maďarska rozdělili do dvou taxonů. Jeden z nich popsali jako samostatný druh *M. hungarica* Milkovits (a typový druh samostatné série *Hungaricae* Milkovits) a druhý v rozporu s ostatními evropskými autory (Frey 1973, Frey 1975, Conert 1981) interpretovali jako *M. arundinacea* Schrank. Dosavadní poznatky (především absence morfologických diskontinuit mezi populacemi v rámci jednotlivých cytotypů) však nenaznačují oprávněnost rozštěpení rodu na dvě samostatné série. Rostliny z území Maďarska, jak podle podle studovaného herbářového materiálu, tak podle popisů v práci maďarských autorů, se v rámci určité proměnlivosti nijak neliší od tetraploidů z jiných částí Evropy a tudíž není důvod je pokládat za taxon nebo dokonce taxony odlišné od *M. caerulea* (viz Tab. 1).

Molinia caerulea je druh ve střední Evropě poměrně rovnoměrně roztroušený obvykle na víceméně reliktních stanovištích jako jsou rašeliniště, hluboká slatiniště, vývěry travertínů, hadce a vysokohorská společenstva. V oblastech s dostatkem vhodných stanovišť je dosti hojný (např. Třeboňsko, Záhorská nížina, vysoké Sudety, centrální Karpaty), jinde je vzácnější a může i chybět (značná část moravských Karpat a flyšová pohoří vůbec). Celkový areál druhu je poměrně rozsáhlý. Vyskytuje se především v Evropě, hojněji zejména v její severní a severozápadní části, jen ojediněle nebo zcela schází v části jižní (tam zejména ve vysokých horách). Ojediněle a nesouvisle je rozšířen na západním okraji Asie a v severní Africe a druhotně na východním pobřeží severní Ameriky.

Hexaploidní rostliny ze západního Maďarska byly popsány jako samostatný druh *M. pocsii* Milkovits (Milkovits & Borhidi 1986). Mimo území Maďarska byla hexaploidní úroveň zjištěna pouze u jediné rostliny v jinak tetraploidní populaci (Záhorská nížina, Plavecký Štvtok, cf. Dančák et al., in prep.). Rostlina se lišila od tetraploidů pouze nepatrně, kvantitativními znaky odpovídajícími vyšší ploidii. Z práce maďarských autorů nevyplývá, zda hexaploidní rostliny, nalezené pouze na dvou lokalitách při hranicích s Rakouskem, tvořily samostatné populace, nicméně tvrdí (zřejmě čistě spekulativně), že jejich hexaploidní druh je více rozšířen v Rakousku a Německu. Nápadná geografická vazba tří potvrzených lokalit hexaploidních rostlin na oblast při hranicích Rakouska, Maďarska a Slovenska sice naznačuje jejich možnou souvislost, přesto však jen stěží může sloužit jako argument pro jejich hodnocení jako samostatného taxonu. Také s ohledem na nevýraznou morfologickou diferenciaci oproti tetraploidům a situaci na slovenské lokalitě lze jen stěží přijmout

myšlenku, že hexaploidní rostliny mohou být samostatným taxonem na druhové úrovni. Skutečností bude zřejmě bližší představa, že jde jen o ojedinělé případy vzniklé nezávislou náhodnou polyploidizací, plně spadající do variability druhu *M. caerulea*.

Oktoploidní populace byly dosud potvrzeny pouze ze západního a severního Maďarska (Milkovits & Borhidi 1986), z oblasti východního Slovenska (Slovenské rudohorie, Slovenský kras, Východoslovenská nížina, Bukovské vrchy), z Rumunska a Bulharska (Dančák et al., in prep.). Velmi pravděpodobně se také vyskytují v ukrajinských Karpatech a snad i v některých ostatních balkánských zemích (Makedonie, Srbsko, Černá Hora). Maďarští autoři oktoploidní cytotyp člení na dva taxony, z nichž jeden interpretovali jako *M. litoralis* Host a druhý nově popsali ze severomaďarského pohoří Matra jako *M. horanszkyi* Milkovits v rámci sekce *Hungaricae*. Ztotožnění „maďarského oktoploida“ se jménem *M. litoralis* je však v rozporu s tím, že při severním pobřeží Jaderského moře (Host, 1827, výskyt *M. litoralis* charakterizuje slovy: „In humidis, palustribus ad litus maris adriatici“) byly nalezeny pouze populace „dodekaploidní“, nikoli oktoploidní (cf. Dančák et al., in prep.). Také rozštěpení oktoploidů na dva taxony se (podobně jako u tetraploidů) podle dosavadních poznatků nezdá být oprávněné. Podle morfologických znaků jsou oktoploidní populace velmi blízké „dodekaploidům“ a měly by spolu s nimi patřit do jednoho druhu. V případě hodnocení oktoploidů jako samostatného druhu, by pro ně mělo být používáno jméno *M. horanszkyi* Milkovits.

Taxonomické hodnocení populací „dodekaploidních“ komplikuje nejistota v otázce skutečného stupně ploidie. Jak již bylo zmíněno výše, současné poznatky naznačují, že rostliny, které byly pokládány za dekaploidy mohly být ve skutečnosti dodekaploidní, čímž by existence dekaploidního stupně byla zpochybněna. Především na základě morfologických znaků, a to i bez ohledu na skutečný stupeň ploidie, je možné tyto populace ztotožnit se jménem *M. arundinacea* Schrank s. str. Druh *M. arundinacea* byl popsán v osmáctém století z Bavorska (Schrank 1789) a ve střední Evropě jsou tradičně tímto jménem označovány rostliny vysokého vzrůstu s rozkladitými latami a dlouhými pluchami. Znaky „dodekaploidních“ rostlin dobře korespondují se znaky typové položky druhu: Niederbayern, Auwälder bei Isargmünd bei Deggendorf, leg. H. Paul, 1935 (M) (neotypus Conert 1981). Maďarští autoři dekaploidní rostliny hodnotí jako nově popsány v Panonii endemický druh *M. ujhelyi* Milkovits. Tímto opět zcela pomíjejí studie jiných evropských autorů (Guinochet & Lemée 1950, Frey 1973, Frey 1975, Frey 1976, Conert 1981), z nichž vyplývá nejen to, že dekaploidnímu taxonu by mělo náležet jméno *M. arundinacea*, ale také to, že (údajně) dekaploidní rostliny nejsou omezeny pouze na Panonskou nížinu.

Okolností, která poněkud komplikuje vymezení druhu *M. arundinacea* je skutečnost, že od „dodekaploidů“ jsou morfologicky prakticky neodlišitelné rostliny oktoploidní. Za takové situace se vhodnější zdá být zahrnutí oktoploidů do širěji pojímaného druhu *M. arundinacea* s. l. (spíše než hodnocení jako samostatného druhu). Otázka dalšího vnitrodruhového členění

(nebo nečlenění) *M. arundinacea* s. l. je v současné chvíli závislá především na detailním karyologickém a morfologickém studiu populací v rámci celého areálu druhu. Geografická vikarizace obou cytotypů (viz níže) však naznačuje možnost jejich hodnocení jako vnitrodruhových taxonů (poddruhů nebo variet).

Molinia arundinacea s. l. je taxonem rozšířeným ve značné části střední a jihovýchodní Evropy. Velmi pozoruhodné je, že areál „dodekaploidních“ populací se podle dosavadních poznatků navzájem téměř vylučuje s oblastí výskytu oktoploidů (viz výše) a zahrnuje především střední Evropu. Na východ zasahuje pouze na střední Slovensko, přibližně po úroveň Ružomberok – Banská Bystrica – Šahy. Na sever zasahuje pouze do nejjihnějšího Polska (cf. Frey 1973, Frey 1976) a severních Čech. Západní a jižní areálová hranice je dosud méně jasná, rozhodně dosahuje na jihu až k pobřeží Jadranu (Slovinsko, Chorvatsko) a na západ do východní Francie (Frey 1976, Dančák et al., in prep.). *Molinia arundinacea* s. l. je ekologicky velmi plastický druh rostoucí na mnoha různých typech stanovišť, ovšem bez zřetelné vazby na plošnou úroveň. Ve střední Evropě roste nejčastěji v acidofilních lesích typu *Genisto germanicae-Quercion* Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1967, na střídavě vlhkých loukách svazu *Molinion* Koch 1926, ale i na suchých květnatých loukách řádu *Brometalia erecti* Koch 1926 em. Br.-Bl. 1936. Vyskytovat se však může i na řadě jiných stanovišť (např. pěnovcová prameniště, některé typy dubohabřin, skalní a krasové stepi aj.) a ojediněle i na sekundárních biotopech.

Pro úplnost je třeba ještě zmínit existenci diploidního cytotypu, který byl zjištěn jednou na území Rakouska (Mattick in Tischler 1950), avšak dlouhou dobu pokládán za mylně uváděný (cf. Dobeš & Vitek 2000), a dvakrát na území Maďarska (Milkovits & Borhidi 1986). Jeho taxonomická hodnota a postavení v rámci rodu je zatím nejasné. Maďarští autoři jednu z jimi nalezených diploidních populací pokládají za samostatný druh, který popsali pod jménem *M. simonii* Mikovits a druhou diploidní populaci přiřazují ke druhu *M. caerulea*, o němž tvrdí, ve zjevném rozporu se závěry ostatních evropských autorů (Sterk & ter Laak 1972, Frey 1973, Frey 1975, Conert 1981 aj.), že je druhem výhradně diploidním, široce rozšířeným v západní a severní Evropě, kde však výskyt diploidních rostlin nebyl nikdy prokázán.

Poděkování

Za cenné rady, podněty, připomínky a spolupráci, především na konečné verzi příspěvku, jsem zavázán B. Trávníčkovi a Z. Kaplanovi.

Literatura

- Conert H. J. (1981): Über das Rohrartige Pfeifengras, *Molinia arundinacea* Schrank. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 52: 5-14.
- Dančák M. & Vinter V. (2000): Význam anatomických znaků na listech bezkolenců. – Živa, Praha, 48(6): 250–251.

Kritické skupiny jednoděložných

- Dobeš Ch. & Vitek E. (2000): Documented chromosome number checklist of Austrian vascular plants. – Verlag des Naturhistorischen Museums Wien.
- Frey L. (1973): Karyological differentiation in the genus *Molinia* Schrank in Poland. – *Fragm. Flor. Geobot.* 19(4): 389–396.
- Frey L. (1975): Taxonomical studies on the genus *Molinia* Schrank in Poland. – *Fragm. Flor. Geobot.* 21(1):21–50.
- Frey L. (1976): Present distribution of *Molinia arundinacea* Schrank in Europe. – *Fragm. Flor. Geobot.* 22(3):275–279.
- Guinochet M. & Lemée G. (1950): Contribution a la connaissance des races biologiques de *Molinia caerulea* (L.) Moench. – *Rev. Gén. Bot.* 57: 565–593.
- Host N. T. (1827): *Flora Austriaca*. 1. – Sumpt. C. F. Beck, Wien.
- Knaben G. & Engelskjön T. (1967): Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species. 2. – *Acta Borealia A, Sc.* 21: 1–57.
- Letz R., Uhríková A. & Májovský J. (1999): Chromosome numbers of several interesting taxa of the flora of Slovakia. – *Biológia* 54(1): 43–49.
- Löve A. & Löve D. (1961): Chromosome numbers of Central and North-west European plant species. – *Opera Bot.* 5: 1–581.
- Mičieta K. (1986): Karyological study of the Slovak flora XI. – *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., ser. bot.* 33: 51–53.
- Milkovits I. & Borhidi A. (1986): Studies of *Molinia caerulea* complexes in Hungary. – *Acta Univ. Ups., Symb. Bot. Ups.* 27(2): 139–145.
- Rohweder H. (1937): Versuch zur Erfassung der mendenmässigen Bedeckung des Darss und Zingst mit Polyploiden Pflanzen. – *Planta* 27(4): 501–549.
- Schrank F. (1789): *Baierische Flora*. – Muenchen.
- Sokolovskaja A.P. & Strelkova O.S. (1968): Geografičeskoje rasprostranenie poliploidnych vidov rastenij v evraziatskoj Arktike. – *Bot. Žurn.*, 45:369–381.
- Sterk A. A. & ter Laak H. J. (1972): Over de variabiliteit van *Molinia caerulea* (L.) Moench in Nederland. – *Goerteria* 6(6): 95–103.
- Tischler G. (1934): Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen. – *Bot. Jahrb.* 67(1): 1–36.
- Tischler G. (1950): Die Chromosomenzahlen der Gefässpflanzen Mitteleuropas. – Uitgeverij W. Junk, Haag.

Došlo dne 19. 12. 2001

Kritické skupiny jednoděložných