

TAXONOMICKÁ PROBLEMATIKA BŘÍZ *BETULA* L. V ČESKÉ REPUBLICE SE ZVLÁŠTNÍM ZŘETELEM NA DROBNÉ TAXONY Z OKRUHU BŘÍZY PÝŘITÉ *BETULA PUBESCENS* AGG.

Petr Karlík

Klíčová slova: bříza, *Betula pubescens*, *Betula carpatica*, *Betula petraea*, alopolyploidie

Abstract

Taxonomical problematic of the genus *Betula* L. in the Czech Republic with special respect on taxons from group *Betula pubescens* agg.

This article is a short review on taxonomical, phylogenetic and chorological problematic of birch species native in the Czech Republic. Especially group of *Betula pubescens* agg. is very difficult, whereas three taxa are distinguish: *B. pubescens* s. str., *B. carpatica* and *B. „petraea“*. In order to clear question about origin and distribution of these taxa, it is necessary to use modern molecular methods.

Key words: birch, *Betula pubescens*, *Betula carpatica*, *Betula petraea*, allopolyploidy

Úvod

Určování bříz je v prostoru střední Evropy obtížné, což je dáno alopolyploidním původem drobnějších taxonů. Tento příspěvek shrnuje stav poznání taxonomické problematiky bříz na území České republiky, majících zde svůj původní výskyt. Jedná se o rešerši, nicméně cílem zde není podat vyčerpávající přehled všech prací týkajících se taxonomické a floristické problematiky bříz, ale upozornit na některé zajímavé problémy, které souvisejí zejména s drobnými taxony z okruhu břízy pýřité *Betula pubescens* agg. Problematika těchto taxonů, zejména břízy karpatské *Betula carpatica*, je součástí širšího záměru zpracovávaného na Fakultě lesnické a dřevařské České zemědělské univerzity ve spolupráci s dalšími pracovišti (zejména Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví). Prvotní výsledky molekulárních analýz, řešených ve zmíněném záměru, přináší další článek uvedený v tomto sborníku.

Taxonomii bříz se u nás věnovala řada starších botaniků a lesnických dendrologů, jmenovitě Filip Maxmilián Opiz, Karel Domin nebo Jiří Hejtmánek. Zcela klíčovým příspěvkem k taxonomii, rozšíření a ekologii bříz je práce Sýkory z počátku 80. let 20. st. (Sýkora 1983). Souborně se problematice věnoval také Zdeněk Kříž, který rod zpracovával do připravované Květeny, nicméně jejího vydání se nedožil (Kříž 1990). Během 90. let 20. století pak vznikla řada drobnějších příspěvků, zejména floristického charakteru, které se často na Sýkoru odvolávaly, zásadním způsobem k řešení taxonomické problematiky však nepřispěly. Tento stav trvá dodnes. V současné době jsou k dispozici rutinní molekulárně biologické metody, konkrétně průtoková cytometrie (Suda 2005) a zejména analýza mikrosatelitních oblastí jaderné DNA s využitím již vyvinutých primerů pro rod bříza (Kulju et al. 2004, Truong et al. 2005), které mohou výrazným způsobem přispět k vyřešení řady sporných otázek. Díky počítačovému využití moderních matematických a statistických přístupů došlo v posledních letech také k renesanci morfometrie (Neustupa 2006). Proto nadešel čas pokusit se o nové zpracování problematiky bříz na území našeho státu.

Taxony bříz v ČR

Diploidní druhy

Bříza bělokorá *Betula pendula* ROTH, 2n = 28

Zcela běžný druh rozšířený téměř po celém území státu. Pionýrská dřevina se širokou ekologickou amplitudou. Druh je značně variabilní a byly z něj popisovány další drobné taxony sporné taxonomické hodnoty. Mezi ně patří *Betula atrata* DOMIN z Českomoravské vrchoviny a *Betula obscura* A. KOTULA rostoucí ve Slezsku, které jsou charakteristické tmavou, červenohnědou až černou, neloupavou borkou (Kříž 1990). Příklad *Betula atrata* dokládá spletitost problematiky. Popsal ji Domin (1928) z okolí Velkého Dářka na Českomoravské vrchovině a zařadil ji do okruhu široce pojaté břízy pýřité *Betula pubescens* agg. Jeho názor později zcela přehodnotil Hejtmánek (1956), který dospěl k názoru, že se nejedná o samostatný druh, ale pouze o formu (varietu) břízy bělokoré *Betula pendula*. Ze zcela současného pohledu by se mohlo jednat o taxon blízký bříze karpatské *Betula carpatica*, přičemž ke snad již definitivnímu rozřešení této problematiky přispěje zjištění velikosti genomu, resp. ploidy, které hodláme provést. Zajímavou, a ve své době velmi populární varietou je bříza karelská *Betula pendula* var. *carelica* SOKOLOV, která je rozšířena v jižní Skandinávii a na severozápadě bývalého Sovětského svazu, a která byla v 50. letech 20. století nalezena na severní Moravě (Hejtmánek 1957a, b). Vyznačuje se charakteristickým tvarem kmene a zejména specifickými vlastnostmi dřeva, pročež byla v regionu Beskyd známa a využívána pod lidovým názvem „kamenná bříza“ nebo „kamenka“. V případě tohoto taxonu by bylo velmi zajímavé aplikovat molekulární fylogeografické metody ke zjištění souvislosti se severoevropskými populacemi.

Bříza ojcovská *Betula oycoviensis* BESSER, 2n = 28

V ČR byla tato bříza charakteristická nízkým vzrůstem dosud nalezena na jediné lokalitě mezi Pavlovem a Volyní na Kadaňsku. Další lokality se nejbližší vyskytují v jižním Polsku, nicméně nález dalších lokalit v ČR je pravděpodobný (Kříž 1990).

Bříza trpasličí *Betula nana* L., 2n = 28

V ČR roste v Krušných a Jizerských horách a na Šumavě. Dále roste těsně vně státní hranice v Novohradských a Orlických horách (Kříž 1990).

Bříza nízká *Betula humilis* SCHRANK, 2n = 28

Tato bříza keřového vzrůstu rostla v ČR jako glaciální relikv až do počátku 20. století. Vyskytovala na jediné lokalitě, a sice na Hané mezi Hradiskem a Černovírem (Kříž 1990). Tento diploidní druh je považován za jednoho z dávných rodičů břízy pýřité *Betula pubescens*. Druhým z rodičů břízy pýřité má být dle této teorie *B. pendula* (Järvinen et al. 2004).

Tetraploidní druhy

Bříza pýřitá *Betula pubescens* EHRH. (sensu stricto), 2n = 56, 58

Druh vlhkých až mokřadních stanovišť vyskytující se ve vlhkých acidofilních doubravách, bažinných olšínách, rašelinných březinách a rašelinných borech s borovicí lesní a patrně i s borovicí blatkou. Velmi často se vyskytují rostliny s intermediálními znaky směřujícími k *B. pendula*. Takovéto typy svádějí k označení za recentní křížence *B. pubescens* a *B. pendula*. Podle novějších názorů dochází ke křížení tetraploidní *B. pubescens* s diploidní *B. pendula* obtížně a v současnosti vzácně (Kříž 1990). Právě tyto problematické typy jsou často hodnotitelné jako *B. carpatica* nebo *B. petraea*. Proto je skutečné rozšíření *B. pubescens* s. str. v ČR dosti nejasné. Zatímco dle Sýkory (1983) se jedná o taxon v ČR vzácný, vázaný na montánně laděné, suboceanské oblasti západních Čech, přisuzuje mu Kříž (1990) již podstatně větší rozšíření – ostrůvkovitě na území celého státu. V řadě prací, majících zejména charakter účelových manuálovů v oborech lesnictví nebo ochrany přírody, se tato problematika velmi redukuje a všechny alespoň trochu pýřité břízy jsou hodnoceny jako *B. pubescens* (sensu lato). Jindy se vyčleňuje pouze *B. carpatica* v karech Vysokých Sudet a vše ostatní je ponecháno jako *B. pubescens* (Chytrý et al. 2001). Pokud se jedná o *B. petraea* na suchých skalních stanovištích, jsou tyto stromy někdy dokonce generalizovány jako *B. pendula* (Koblížek 2002). Tento přístup je na základě našich dosavadních výsledků nesprávný, protože jsme prokázali, že se jedná o tetraploidní jedince a že tudíž *B. petraea* skutečně náleží do okruhu *B. pubescens* agg. (viz další článek v tomto sborníku).

Bříza karpatská *Betula carpatica* W. ET K., 2n = 56, vzácně 57, 58

Na původ a vznik tohoto pozoruhodného taxonu, který se vyskytuje na extrémních stanovištích našich pohraničních hor, panují značně rozporuplné názory. Dle Sýkory (1983) se jedná o druh vzniklý

ze severské *B. odorata* a z *B. pendula*. (Poznámka: Sýkorou zmiňovaná *Betula odorata* je nejspíše ztotožnitelná s dnes platným jménem *B. tortuosa*.) Dle názoru Kříže (Kříž 1990) by jedním rodičem měla být *B. pubescens* a druhým *B. tortuosa* nebo jiná severská bříza. Autoři rakouského kompendia (Adler et al. 1994) považují břízu karpatskou za druh vzniklý zkřížením *B. pubescens* a *B. pendula*. Někteří autoři dokonce nepovažují břízu karpatskou za samostatný druh. Rothmaler (2005) ji považuje pouze za poddruh břízy pýřité *B. pubescens* označovaný jako subsp. *glutinosa*. Pozoruhodný je rozdílný zjištěný počet chromozomů, který je třeba prověřit. Nestejný počet chromozomů mezi populacemi by mohl naznačovat, že se jedná o nekonzistentní taxon, vzniklý opakovaně v různých regionech. Z uvedeného je patrné, že situace je značně nepřehledná a vyžaduje studium s využitím molekulárních metod.

Výskyt břízy karpatské je velice charakteristický pro Jizerské hory, kde roste na zrašelinělých mrazových pánvích hřebenů s extrémně drsným klimatem. V Krkonoších a Hrubém Jeseníku se vyskytuje zejména na lavinových drahách, ale také na rašeliništích. Dále je *B. carpatica* udávána ze Šumavy, avšak je zde nejasná souvislost s *B. petraea* (Sýkora 1983). Patrně se zde vyskytují oba taxony vedle sebe (Šída 1998). Nověji byla bříza karpatská zaznamenána i ve Slavkovském lese (Kříž 1990). Je možné, že se vyskytuje i v dalších okresech oreofytika a nebo i v přilehlých oblastech mezofytika, nicméně dosud chybí konkrétnější údaje. Dle Kříže (Kříž 1990) se v nejvyšších a nejnižších polohách našich hor nevyskytují nečistší formy *B. carpatica* (což by bylo v souladu se Sýkorovým vnímáním druhu jako (post)glaciálního reliktu vzniklého z jednoduchého zkřížení *Betula pendula* x *B. odorata*), ale naopak obtížně klasifikovatelní hybridní jedinci druhu *B. pubescens* se severskými břízami, kteří se vyznačují různou mírou hybridizace a silnou introgresí izolovaných populací.

Tento taxon má značný potenciál při stabilizaci lesních porostů v nejvyšších horských polohách (Sýkora 1983, Balcar 2001, Kuneš et al. 2007). Sýkora (1983) vyzdvihuje fyziologické a mechanické vlastnosti *B. carpatica*, zděděné od severského rodičovského druhu *B. odorata* (případně od *B. tortuosa*); zejména velkou mrazuvzdornost, stavbu dřeva dobře odolávající těžkému sněhu a námrazám a schopnost tvořit plazivé formy.

Bříza skalní *Betula „petraea“* sensu SÝKORA

Taxon provizorně popsán Sýkorou (Sýkora 1983), který by dle jeho názoru mohl být ztotožnitelný s taxonem *B. celtiberica* ROTHMALER ET VASCONCELLOS popsánem z hor severního Španělska. Nutno podotknout, že bez podrobnějšího studia (k němuž nedošlo) je třeba spojitost mezi českou *Betula petraea* a španělskou *B. celtiberica* považovat za pouhou spekulaci. Drobné taxony analogické české *B. petraea* by bylo vhodnější hledat blíže, např. v Alpách.

Sýkora (1983) předpokládá vznik *B. petraea* na východním okraji areálu *B. pubescens* s. str. v období holocénního klimatického optima, kdy měla *B. pubescens* širší rozšíření a kdy docházelo k introgresi s *B. pendula*. Hybridogenní dceřiný taxon *B. petraea* byl posléze zachován jako reliktní na skalních hranách, kamenných mořích, ale i rašeliništích středních poloh Českého masivu. Těžiště výskytu uvádí Sýkora z pískovcových skalních měst České křídové tabule. Řadu konkrétních lokalit obsahuje zejména floristicko-fytogeografický příspěvek Sýkory a Hadače (Sýkora & Hadač 1984). Kromě toho zmiňuje Sýkora ještě výskyt v Českém Středohoří a Brdech. Z těchto oblastí potvrzují výskyt bříz hodnotitelných jako *B. petraea* i další botanici, z Kokořínska Kučera & Špryňar (1996), Petříček & Hadinec in Hrouda et al. (1996) a Sádlo (1996). Z Brd dokládají herbářovými materiálem *B. petraea* Hlaváček, Sofron a Karlík.

Dále Sýkora (1983) uvádí výskyt i z rašelinišť Českolipska, Českomoravské vysočiny, Třeboňska, Šumavy a západních Čech. Patrně měl na mysli rašelinné lesy (rašelinné bory a březiny) v poněkud vyšších polohách, kam už by patrně neměla zasahovat *B. pubescens* s. str. Problematické jsou výskyty zejména na Šumavě, kde se dle Šídy (Šída 1998) vyskytuje kromě *B. petraea* také *B. carpatica*.

Taxony s pochybným výskytem v ČR

Z Božidarského rašeliniště v Krušných horách byla v minulosti Heynertem (Heynert 1962) a Sýkorou (Sýkora 1983) uváděna severská bříza svalcová *Betula tortuosa* LEDEB. Dle následného prověření lokality Křížem (Kříž 1990) se zde jednalo o křížence *Betula carpatica* a *B. nana*. *Betula tortuosa* tedy v ČR ve skutečnosti neroste.

Sýkora (1983) uvádí pod jménem *Betula odorata* poněkud spekulativní nález stromu z krkonošských Rýchor, který měl být uvedenému taxonu nápadně podobný. Tento jev by bylo dle Sýkory možné vysvětlit zpětným vyštěpením z dceřiného druhu *B. carpatica*, který se v Krkonoších hojně vyskytuje (Sýkora 1983). Není zcela jisté, co Sýkora v současnosti neplatným jménem *Betula*

odorata označoval. Jedná se nejspíše o synonymum s *Betula tortuosa*; často se však uvádí i synonymika s *Betula carpatica*.

Diskuse

Původně byla velká variabilita mezi jednotlivými taxony bříz vysvětlována křížením. Podle poněkud novějšího názoru, ovlivněného rozvojem genetiky a stanovováním ploidy a velikosti genomu by se diploidní a tetraploidní taxony měly křížit obtížně a jejich křížence bychom měli nacházet v přírodě vzácně (např. Kříž 1990). Avšak recentní studie z Islandu (Thórsson et al. 2007) ukazuje na příkladu *Betula nana* a *Betula pubescens*, že k takovému křížení dochází a že při něm vznikají triploidy, jejichž výskyt je značný (9,5% zkoumaných rostlin v citované studii). Tito triploidní jedinci měli výrazně intermediární znaky překrývající se s variabilitou rodičů. Je pravděpodobné, že právě triploidní kříženci jsou klíčoví pro introgresi mezi taxony (např. mezi *B. pendula* a *B. pubescens*). Vzhledem k velké produkci pylu břízám přitom k tomuto účelu postačuje pouze velmi malá četnost triploidů v populaci. Bude tedy velmi zajímavé sledovat, zda budou triploidní jedinci během našeho následujícího výzkumu nalezeni (viz další článek v tomto sborníku).

Pro vznik drobných taxonů bříz, konkrétně *B. carpatica* a provizorně vylišené *B. petraea*, které jsou jedním z hlavních objektů našeho projektu, jsou dle Sýkorovy studie (Sýkora 1983) k dispozici celkem tři rodičovské taxony: diploidní, široce rozšířená *B. pendula* a dále dva tetraploidy, atlantská *B. pubescens* a severská *B. odorata*. Skutečné rodičovské vztahy však umožní zjistit až provedení analýzy mikrosatelitních oblastí jaderné DNA různých taxonů a populací.

Závěr

Článek přináší stručnou rešerši problematiky domácích druhů bříz z hlediska taxonomie, fylogeneze a rozšíření. Z uvedeného vyplývá potřeba dalšího studia rodu bříza, přičemž bude nezbytné využít molekulárně biologických metod.

Poděkování

Chtěli bychom poděkovat kolegům z regionů, kteří nám doporučili lokality, a nebo pomohli umožnit a zajistit provedení terénních prací. Jmenovitě se jedná o Vladimíra Vršovského ze správy CHKO Jizerské hory, Aleše Hájka a Petra Kunu ze správy CHKO Broumovsko, Rudolfa Hlaváčka z Hornického muzea Příbram a Stanislava Vacka z FLD ČZU.

Vypracování tohoto příspěvku bylo podpořeno z následujících grantových projektů: Funkční potenciál vybraných listnatých dřevin a jejich vnášení do jehličnatých porostů v Jizerských horách - NAZV (QH 92087), Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě - MŠMT ČR (2B06012) a Vztah populací břízy karpatské a typu stanoviště ve vrcholových horských polohách - CIGA ČZU (20104308).

Literatura

- ADLER, W., OSWALD, K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien.
- BALCAR V. (2001): Some experience of European birch (*Betula pendula* ROTH) and Carpathian birch (*Betula carpatica* W. ET K.) planted on the ridge part of the Jizerské hory Mts. – Journal of Forest Science, Special Issue, 47: 150–155.
- DOMIN K. (1928): *Betula atrata* DOMIN, nová bříza z Českomoravské vysočiny. – Rozpr. Čes. Akad. Věd Um., cl. 2, 36/52: 1-10.
- HEJTMÁNEK J. (1956): K systematickému hodnocení *Betula atrata* DOMIN. – Preslia 28: 245-249.
- HEJTMÁNEK J. (1957a): *Betula pendula* var. *carelica* SOKOLOV v Československu. – Preslia 29: 264-268.
- HEJTMÁNEK J. (1957b): Ještě o kamenné bříze. – Lesnická práce 36: 17-18.
- HEYNER (1962): Beiträge zur geobotanischen Erforschung der hercynisch-sudetischen Geirge. – Drudea 2: 37-56
- HROUDA L., MANDÁK B. ET HADINEC J. [red.] (1996): Materiály k flóře Kokořínska a Mělnicka. Výsledky 33. floristického kurzu České botanické společnosti v Mělníku. – Příroda, Sborn. Pr. Orch. Přír., Praha, 7: 7-109.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. & KOČÍ M. [eds] (2001): Katalog biotopů České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

- JÄRVINEN P., PALMÉ A., MORALES L. O., LÄNNEPÄÄ M., KEINÄNEN M., SOPANEN T. & LASCOUX M. (2004): Phylogenetic relationship of *Betula* species (*Betulaceae*) based on nuclear ADH and chloroplast matK sequences. – *American Journal of Botany* 91(11): 1834–1845. 2004.
- KOBLÍŽEK J. (2002): *Betula* L. – bříza. – In: Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds] (2002): Klíč ke květeně České republiky. p. 143-145 – Academia, Praha.
- KŘÍŽ Z. (1990): *Betula* L. – bříza. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České republiky, 2: 36-46, Academia, Praha.
- KUČERA T. & ŠPRYŇAR P. (1996): Flóra a vegetace Kokořínského dolu. – *Příroda*, Praha, 7: 181-235.
- KULJU K.K.M., PEKKINEN M. & VARVIO S. (2004): Twenty-three microsatellite primer pairs for *Betula pendula* (*Betulaceae*). – *Molecular Ecology Notes* 4: 471-473.
- KUNEŠ I., BALCAR V. & ZAHRADNÍK D. (2007): Influence of a planting hole application of dolomitic limestone powder and basalt grit on the growth of Carpathian birch (*Betula carpatica* W. ET K.) and soil chemistry in the air-polluted Jizerské hory Mts. – *Journal of Forest Science* 53(11): 505 - 515.
- NEUSTUPA J. (2006): Co je to geometrická morfometrika aneb morfologie znovu na scéně. – *Živa* 54/2: 54.
- ROTHMALER W. (2005): Exkursionsflora von Deutschland, Band 4, Gefäßpflanzen, Kritischer Band. – 10th ed., Spektrum Akademischer Verlag, München.
- SÁDLO J. (1996): Náčrt vegetace CHKO Kokořínsko. – *Příroda*, Praha, 7: 143-167.
- SUDA J. (2005): Co se skrývá za rostlinnou průtokovou cytometrií. – *Živa* 53/1: 46-48.
- SÝKORA T. & HADAČ E. (1984): Příspěvek k fytogeografii Adršpaško-Teplických skal. – *Preslia*, 56: 359-376. Praha.
- SÝKORA T. (1983): Taxonomie a rozšíření bříz okruhu *Betula alba* v Českém masívu. – *Zpr. Čs. Bot. Společ.*, Praha, 18: 1-14.
- ŠÍDA O. (1998): První přiblížení k problematice bříz (*Betula*) na Šumavě. – *Zpr. Čs. Bot. Společ.*, Praha, 32: 187-188.
- THÓRSSON Æ. TH. PÁLSSON S., SIGURGEIRSSON A. & ANAMTHAWAT-JÓNSSON K. (2007): Morphological Variation among *Betula nana* (diploid), *B. pubescens* (tetraploid) and their Triploid Hybrids in Iceland. – *Annals of Botany* 99: 1183–1193.
- TRUONG C., PALMÉ A.E., FELBER F. & NACIRI-GRAVEN Y. (2005): Isolation and characterisation of microsatellite markers in the tetraploid birch, *Betula pubescens* ssp. *tortuosa*. – *Molecular Ecology Notes* 5: 96-98.

Kontakt

Mgr. Petr Karlík

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin, Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, e-mail: karlik@fld.czu.cz