

# PŘEDBĚŽNÉ ZHODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI VYBRANÝCH MORFOLOGICKÝCH ZNAKŮ PRO URČOVÁNÍ ZÁSTUPCŮ RODU *BETULA* L. ROSTOUCÍCH NA ÚZEMÍ ČR

Tereza Koňasová, Jana Ešnerová, Jan Vítámvás, Petr Karlík,  
Ivan Kuneš, Martin Baláš, Naďa Rašáková, Josef Stacho, Jan Stejskal

**Klíčová slova:** morfologické znaky, bříza, diploidní jedinci, tetraploidní jedinci

## Abstract

### Preliminary evaluation of utilization of selected morphologic traits for determination individuals within genus *Betula* L. growing in the Czech Republic

Many morphologic traits for determination of *Betula* genus have been published. However, determination of birch taxons based on morphological traits is very difficult. Unfortunately, some taxon specific traits overlap within the genus. In the present study selected morphologic traits were tested for utilization for determination of birch species growing in the Czech Republic. Results presented in this pilot study are just preliminary. For their verification more individuals will be analysed and subsequent genetic testing will follow.

**Key words:** morphologic traits, birch, diploid individuals, tetraploid individuals

## Úvod

Určování bříz, zejména drobných taxonů, je na základě morfologických znaků velice obtížné. Určovací klíče a dendrologicky zaměřené publikace uvádějí znaky, které nemají vždy dostatečnou vypovídající schopnost. V předloženém příspěvku jsme se zaměřili na vyhodnocení využitelnosti vybraných determinačních znaků při určování zástupců rodu bříza rostoucích na našem území. Je však nutné podotknout, že předložená studie je pouze pilotní a pro ověření jejích výstupů je nutné analyzovat mnohem více jedinců.

## Materiál a metodika

V roce 2010 byly v průběhu vegetační sezóny odebrány v terénu na zájmových lokalitách vzorky jedinců rodu *Betula*. Lokality byly vybírány s ohledem na taxon, který se na místě dle literatury (případně na základě konzultace s místními odborníky) vyskytoval. Sledovány tedy byly lokality s výskytem břízy bělokoré (*Betula pendula*), břízy karpatské (*Betula carpatica*), břízy pýřité (*Betula pubescens* s.str.) a břízy skalní (*Betula petraea*) (viz tab. č. 1). V terénu byly odebírány větvičky s asimilačními orgány – dvě větvičky z různých částí koruny na jednoho sledovaného jedince. Větvičky byly označeny a vylisovány. Sledovaní jedinci byli vyznačeni a zaměřeni pomocí GPS přístroje.

Samotné měření vybraných znaků probíhalo v laboratoři. U každého jedince byly měřeny znaky vždy u dvou listů, přičemž každý list pocházel z jedné větvičky. Změřené hodnoty byly průměrovány. Znaky byly vybírány s ohledem na jejich vhodnost pro determinaci v rámci rodu bříza (popsány v např. Atkinson & Codling 1986, Gardiner 1972). Bylo zjišťováno následující: délka listové čepele [v mm], šířka listové čepele [v mm], délka řapíku listu [v mm], vzdálenost nejširšího místa čepele od báze [v mm], vzdálenost mezi zuby 3. a 4. žilky [v mm] – na levé rubové straně čepele, počet zubů mezi 3. a 4. žilkou – na levé rubové straně čepele, šířka listové čepele v ¼ délky listové čepele od špičky čepele [v mm], vzdálenost 1. zubu listové čepele od řapíku [v mm] – na levé rubové straně čepele, úhel báze listové čepele [ve °] – na levé rubové straně čepele, chlupatost lícové strany čepele, chlupatost rubové strany čepele, poměr šířky listové čepele ku délce čepele, poměr délky řapíku ku délce listové čepele, poměr vzdálenosti nejširšího místa listové čepele od báze ku délce čepele, hodnota diskriminační funkce popsána v Atkinson & Codling (1986) (dále uváděno jako „Atkinson“). Chlupatost lícové strany

čepule byla hodnocena následovně: 1 – list chlupatý po celé ploše, 2 – list řídce chlupatý po celé ploše, 3 – list chlupatý na žilnatině, 4 – list řídce chlupatý na žilnatině, 5 – list lysý. Pro stanovení chlupatosti rubové strany čepule byla využita stupnice následující: 1 – list chlupatý po celé ploše, 2 – list řídce chlupatý po celé ploše, 3 – list chlupatý na žilnatině, 4 – list řídce chlupatý na žilnatině, 5 – list chlupatý v paždí žilek, 6 – list řídce chlupatý v paždí žilek, 7 – list lysý. Zjištěné údaje byly poté statisticky hodnoceny s využitím počítačového programu Statistica 9.0 (StatSoft, Inc.). Vyhodnocení probíhalo s ohledem na zodpovězení tří základních otázek, a to: 1. Existují nějaké morfologické znaky, podle nichž by bylo možné rozlišit jedince patřící k diploidnímu druhu *Betula pendula* od jedinců patřících k tetraploidním taxonům (v tomto příspěvku je skupina tetraploidních taxonů označena jako *Betula pubescens* s.l. a zahrnuje *Betula pubescens* s.str., *Betula carpatica* a *Betula petraea*)? 2. Jsou nějaké morfologické znaky, kterými se liší rostliny ze suchých a mokřích stanovišť? 3. Existují některé znaky charakterizující celé populace tetraploidních bříz, které odlišují jednotlivé lokality?

Tab. 1: Přehled sledovaných oblastí/lokalit s uvedením základních charakteristik / List of surveyed areas/localities and their basic characteristics

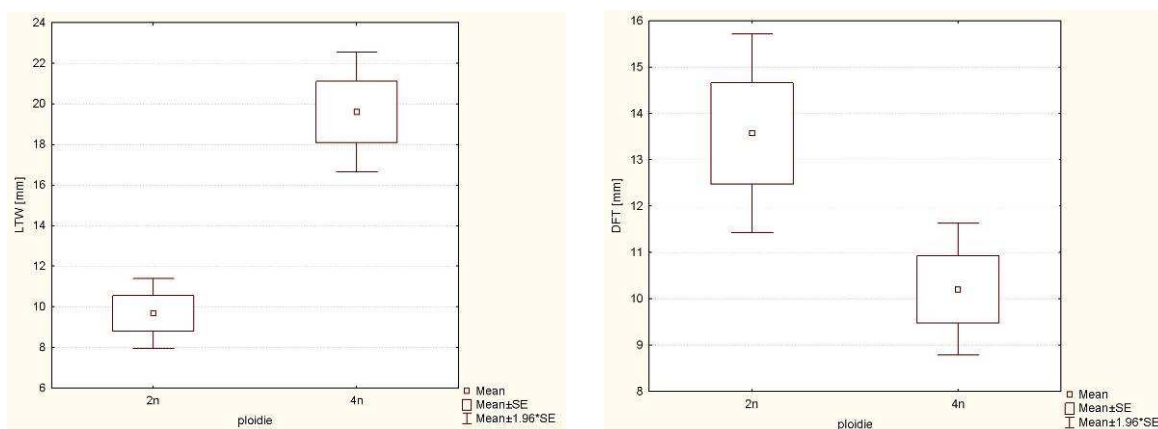
| Název přírodní lesní oblasti | Kód pro celek | Název oblasti/lokality | Počet analyzovaných stromů v rámci lokality | Prověřovaný taxon (údaje z literárních pramenů)                              | Poznámka  |
|------------------------------|---------------|------------------------|---|--|---|
| 22 - Krkonoše                | KRK           | Krkonoše               | 7   | <i>Betula carpatica</i> <i>Betula pendula</i> <i>Betula pubescens</i> s.str. | Obří důl, Labský důl, Velká a Malá kotelní jáma                   |
| 7 – Brdská vrchovina         | TRE           | Třemšín                | 6   | <i>Betula petraea</i> <i>Betula pendula</i>                                  | kamenná moře na severovýchodním úbočí hory Třemšín                |
| 24 - Sudetské mezihoří       | ATS           | Broumovsko             | 4   | <i>Betula petraea</i> <i>Betula pendula</i> <i>Betula pubescens</i> s.str.   | Mádrovka, Černý příkop  |
| 6 – Západočeská pahorkatina  | KAM           | Bolevec                | 5   | <i>Betula pubescens</i> s.str. <i>Betula pendula</i>                         | rašeliniště v epilitorálu severozápadně Kamenného rybníka v Plzni |

## Výsledky a diskuze

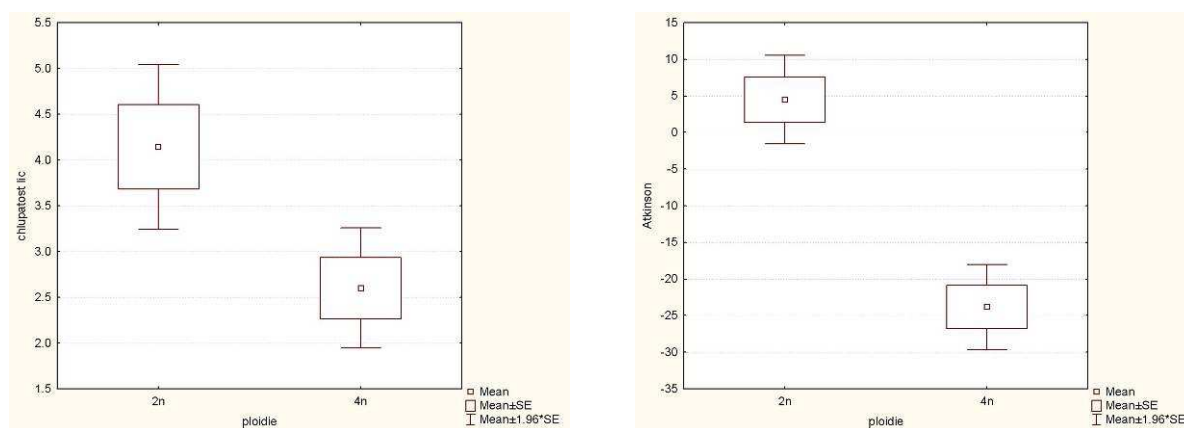
Pro zodpovězení první stanovené otázky byly sledovaní jedinci rozděleni do dvou skupin podle stupně ploidie – diploidní a tetraploidní jedinci. Stupeň ploidie byl stanovován pomocí průtokové cytometrie (prvotní výsledky využití této metody při determinaci bříz jsou publikovány v jiném příspěvku v tomto sborníku). Porovnávání tedy byli diploidní jedinci z různých lokalit, kteří příslušeli k druhu *Betula pendula* s tetraploidními jedinci z různých lokalit, kteří příslušeli k okruhu *Betula pubescens* s.l. (tato skupina zahrnuje *B. carpatica*, *B. pubescens* s.str. a *B. petraea*). Jako statisticky významný znak pro rozlišení uvedených dvou skupin se ukázala šířka listové čepule v ¼ délky listové čepule od špičky čepule (t-value = -4,321, df = 20, P < 0,001). Hodnoty tohoto znaku se u *Betula pendula* pohybovaly v rozmezí 7 až 15 mm, u okruhu *Betula pubescens* s.l. to bylo v rozmezí 10,5 až 29,5 mm (graf 1). Dalším průkazným znakem byla vzdálenost 1. zubu listové čepule od řapíku (t-value = 2,595, df = 20, P < 0,05). U *B. pendula* se vzdálenost pohybovala v rozmezí 10 až 18,5 mm a u taxonu *B. pubescens* s.l. to bylo 6,5 až 17,5 mm (graf 2). Jako statisticky významný znak se projevil také chlupatost lícové strany čepule (t-value = 2,646, df = 20, P < 0,05), kdy u *B. pendula* byl pozorován spíše lysý líc čepule (graf 3). Posledním významným znakem byla hodnota diskriminační

funkce označená jako „Atkinson“ (t-value = 5,838, df = 20, P < 0,001) (graf 4), kdy byly podpořeny publikované výstupy (Atkinson & Codling 1986) uvádějící kladné hodnoty pro jedince patřící k *B. pendula*. Tento znak je uváděn jako velmi spolehlivý (s 93% spolehlivostí). Ostatní sledované znaky byly statisticky neprůkazné.

Další hodnocení znaků proběhlo již jen ve skupině tetraploidních jedinců s cílem odpovědět na druhou stanovenou otázku. Nejprve byli sledovaní jedinci rozděleni do dvou skupin podle typu stanoviště, na kterém rostli. Jednu skupinu tak tvořili jedinci na podmáčených nebo zrašeliněných stanovištích, jedinci zařazení do druhé skupiny obývali stanoviště suchá, případně kamenitá nebo skalnatá. Žádný ze sledovaných morfologických znaků však nebyl vyhodnocen jako statisticky významný pro rozlišení jedinců rostoucích na zmíněných dvou typech stanovišť. Nebyla tedy prokázána proměnlivost sledovaných morfologických znaků, která by mohla souviset s ekofyziologickými adaptacemi na gradientu vlhkosti.



Graf 1 a 2: Průměrné hodnoty znaku šířka listové čepele v ¼ délky listové čepele od špičky čepele (LTW) a znaku vzdálenost 1. zubu listové čepele od řapíku (DFT) pozorované pro diploidní a tetraploidní jedince / Average value of traits the width of the leaf apex in one quarter of the distance between the apex and the leaf base (LTW) and the distance from the petiole to the first tooth on the leaf base (DFT) observed for diploid and tetraploid individuals



Graf 3 a 4: Průměrné hodnoty znaku chlupatost lícové strany čepele a „Atkinson“ (Atkinson & Codling 1986) pozorované pro diploidní a tetraploidní jedince / Average value of traits the hairiness of leaf blade's frontside and "Atkinson" (Atkinson & Codling 1986) observed for diploid and tetraploid individuals

Dále bylo provedeno statistické hodnocení tetraploidních jedinců s ohledem na oblast/lokalitu, aby byla otestována třetí stanovená hypotéza. Jako statisticky významné se na hladině  $\alpha = 0,05$  ukázaly znaky: délka listové čepele (mezi lokalitami Krkonoše a Bolevec; Bolevec a Třemšín), chlupatost lícové strany čepele (mezi lokalitami Krkonoše a Bolevec; Broumovsko a Bolevec) a poměr šířky listové čepele ku délce čepele (mezi lokalitami Krkonoše a Bolevec; Bolevec a Třemšín). Nejvíce odlišná od ostatních populací tetraploidních bříz byla bříza rostoucí na rašeliněšti u Kamenného rybníka v Plzni – Bolevci. Tento výsledek by mohl naznačovat, že uvedené znaky by mohly být využity pro determinaci břízy pýřité (*Betula pubescens* s.str.), protože dle dostupných literárních zdrojů rostou

v této lokalitě tetraploidní jedinci pouze tohoto druhu. Nicméně zda se jedná o rozdíly určené pouze lokalitou (tj. jsou stanovištně specifické), či zda je možné tyto rozdíly přičíst příslušnosti k taxonu, bude možné s jistotou říci až po morfometrickém zpracování většího počtu jedinců a lokalit jednotlivých druhů a zejména až po provedení genetických analýz (mikrosatelitních oblastí DNA), které jsou plánovány.

### **Závěr**

Na základě výsledků této studie (která má spíše charakter pilotní studie a výsledky je nutné ještě ověřit studiem většího počtu jedinců i z dalších lokalit) se zdá, že pro rozlišení jedinců patřících k diploidní bříze *B. pubescens* je možné využít následujících znaků: šířka listové čepele v ¼ délky listové čepele od špičky čepele, vzdálenost 1. zubu listové čepele od řapíku, chlupatost lícové strany čepele a hodnota diskriminační funkce publikovaná v Atkinson & Codling (1986). Znaky jako délka listové čepele, chlupatost lícové strany čepele a poměr šířky listové čepele ku délce čepele se ukázaly významné pro vzájemné rozlišení některých populací tetraploidních bříz. Možnost využití těchto znaků pro rozlišení jednotlivých taxonů okruhu *B. pubescens* s.l. je nutné ještě ověřit analýzou dalších jedinců i analýzou jiných populací a porovnáním výsledků s výsledky genetických analýz.

### **Poděkování**

Poděkování patří kolegům z regionů, kteří nám doporučili lokality pro sběr materiálu a pomohli 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.

Tento příspěvek vznikl za podpory grantových projektů Vztah populací břízy karpatské a typu stanoviště ve vrcholových horských polohách - CIGA ČZU (20104308), Funkční potenciál vybraných listnatých dřevin a jejich vnášení do jehličnatých porostů v Jizerských horách - NAZV (QH 92087) a Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě - MŠMT ČR (2B06012).

### **Literatura:**

- ATKINSON, M. D. & CODLING, A. N., 1986: A reliable method for distinguishing between *Betula pendula* and *B. pubescens*. *Watsonia* 16: 75 – 76.
- GARDINER, A. S., 1972: A Review of the Sub-Species carpatica and tortuosa within the Species *Betula pubescens* Ehrh. *Botanical Journal of Scotland* 41(4): 451 – 459.

### **Kontakt**

#### **Ing. Tereza Koňasová, Ing. Jana Ešnerová**

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra pěstování lesů, Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchbátka

e-mail: konasova@fld.czu.cz, esnerova@fld.czu.cz