

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská



Metody inventarizace a hodnocení
biodiverzity stromové složky

Methods for inventory and biodiversity evaluation of tree layer

SBORNÍK ZE SEMINÁŘE

Praha

3. – 4. listopadu 2011

Odborný garant

doc. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

doc. Ing. Ján Merganič, Ph.D.

Organizační garant

Ing. Eliška Trnková

Bc. Jan Kašpar

Editor

Ing. Eliška Trnková

Fotografie na obálce

Ing. Eliška Trnková

Tento sborník vznikl v rámci řešení projektu NAZV QH91077 Komplexní nepeněžní a ekonomické ohodnocení biodiverzity jako základního potenciálu funkcí lesa.

Publikace neprošla jazykovou úpravou.

© ISBN 978-80-213-2244-8

ČZU v Praze, 2011

Obsah

MERGANIČ J., MERGANIČOVÁ K., MARUŠÁK R.: Identifikace signifikantních proměnných ve vztahu ke stratifikaci území a návrhu výběrového designu pro kvantifikaci nepeněžní a peněžní hodnoty biodiverzity	5
KUŽELKA K.: Implementation of soil-improving and stand stabilizing tree species in course of stand transformation in Klokočná Forest Range	13
SUROVÝ, P.: Vybrané charakteristiky bodových polí pre účely štatistického vyhodnocovania horizontálnej diverzity	23
KONOSHIMA M., YOSHIMOTO A., SUZUKI-OHNO Y.: Spatial forest management for mitigating biological disturbances due to climate chase	37
MERGANIČ J., MERGANIČOVÁ K., MARUŠÁK R.: Návrh relační databáze pro dlouhodobé sledování a kvantifikaci nepeněžní a peněžní hodnoty biodiverzity	45
ASANTE, P., YOSHIMOTO, A.: Optimal forest harvest decision: a dynamic programming approach considering timber, carbon sequestration and bioenergy	51
DINIS C, SUROVÝ P, RIBEIRO N.A.: Comparison of two methods to assess the root architecture as the potential factor influencing the diversity of a stand	57
ZAHRADNÍK, D.: K odhadům charakteristik funkcí náhodných veličin	65
ŠÁLEK, L.: Biodiverzita v rámci jednotlivých funkcí lesa.....	71
MERGANIČ J., MERGANIČOVÁ K., MARUŠÁK R.: Poznatky z aplikace dvoufázového výběru při hodnocení biodiverzity lesních ekosystémů	79
AKAISHI R., YOSHIMOTO A.: Carbon Accounting for Forest Biodiversity Management - Through Stand Density Management Diagram Simulator	87
URBÁNEK V.: Moderní nástroje efektivního zjišťování porostních charakteristik	101
KEN-ICHI KAMO: Growth function selection based on information criteria for evaluating biodiversity benefits	109

Poznatky z aplikace dvoufázového výběru při hodnocení biodiverzity lesních ekosystémů

MERGANIČ J., MERGANIČOVÁ K., MARUŠÁK R.

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýcká 1176, 165 21
Prague 6 – Suchdol, Czech Republic*

Abstract

The paper presents the application of a two-phase design of sampling inventory of selected quantitative and qualitative variables. As a pilot area we used Forest management unit University Forest Enterprise Kostelec nad Černými lesy of an area of 5 910 ha. The presented results show the situation in stratum 2054, which comprises the stands in 2nd site category, 81-100 years old with stocking equal to 7 or 8. The analysis of the results showed that the assumed efficiency of a two-phase sampling can also be used for our problem and the assessed information spectrum.

Úvod

Výběrné metody jsou v současné době velmi často používány při sběru informací o lesním ekosystému. Jak uvádí Shiver & Borders (1996) výběrové metody jsou mnohokrát rentabilnější jako celoplošné měření a zjišťování, protože při dostatečné požadované přesnosti vyžadují méně času resp. nákladů na realizaci. Hlavní podmínkou výběrových metod je vybrat reprezentativní vzorku ze zkoumané populace. Realizaci této podmínky je možné řešit pomocí různých výběrových dizajnů jako náhodného, systematického, stratifikovaného, více stupňového, více fázového nebo jiného již známého výběru. V literatuře existuje velké množství publikací, které se zabírají výběrovými technikami napr. práce COCHRAN (1977), ZÖHRER (1980), ŠMELKO (1985), SCHREUDER ET AL. (1993), KISH (1995), SHIVER & BORDERS (1996), THOMPSON (2002), HUSH ET AL. (2003) atd.

Modelový objekt LHC ŠLP Kostelec nad Černými lesy

Modelový objekt Lesní hospodářský celek ŠLP Kostelec nad Černými lesy má výměru 5 910 ha. Pro tento LHC byl vyhotoven lesní hospodářský plán (LHP) s platností 2001-2010. LHC ŠLP Kostelec nad Černými lesy náleží do podoblasti 10a, pro které jsou dominantními geomorfologickými celky Benešovská pahorkatina se střední výškou 366 m a Tábořská pahorkatina se střední výškou 449 m. Po stránce

hydrografické je nejvýznamnějším tokem řeka Vltava, která protéká od jihu k severu celým územím a odvodňuje přímo střední část Středočeské pahorkatiny. Na území LHC jsou vytvořeny půdy fyzikálně i živinami příznivé. Nejrozšířenější půdní typy jsou kambizemě oligotrofní a mezotrofní, méně eutrofní.

Průměrná roční teplota se na větší části území pohybuje v rozmezí 7,0 - 7,5 °C, ve vegetační době od 13,0 do 13,8 °C. Vegetační doba trvá v průměru 153 dní. V pahorkatinné a plošinné části jsou průměrné srážky 600 - 650 mm. Rozložení srážek během roku je příznivé (65 % srážek spadne ve vegetačním období).

Téměř 50% plochy zaujímá 3. vegetační stupeň (dubobukový), přes 20% zaujímá 2. vegetační stupeň (bukodubový) a 4. vegetační stupeň (bukový). Nejvyšší 5. vegetační stupeň (jedlobukový) zaujímá pouze nejvyšší polohy, naopak 1. vegetační stupeň (dubový) se vyskytuje v nejnižších polohách a to především na exponovaných a extrémních stanovištích. 0. vegetační stupeň (stupeň borů) je dán vyhraněnými vlastnostmi stanoviště jednak na skalních výchozech (reliktní bor), jednak na ostrůvcích třetihorních a křídových písčitéch sedimentů a hadců.

Metodika

Při zjišťování informačního spektra je využitý princip dvoufázového výběru. V 1. fázi se informace na výběrových jednotkách, pokusných plochách, zjišťují rychlým způsobem, převážně kvalifikovaným odhadem. Následně se ve 2. fázi na vybraném menším počtu pokusných ploch vykoná upřesnění vybraných nejdůležitějších veličin podrobným měřením. Účelem aplikace uvedeného dizajnu je hospodárnější sběr rozsáhlého datového materiálu, při dodržení požadované přesnosti výsledku. Základem úspěchu dizajnu dvoufázového výběru je získání co nejvyšší korelace mezi informacemi z párových ploch 1. a 2. fáze. V následujícím textu ukážeme na vybraném informačním spektru, do jaké míry se tento předpoklad podařilo dosáhnout.

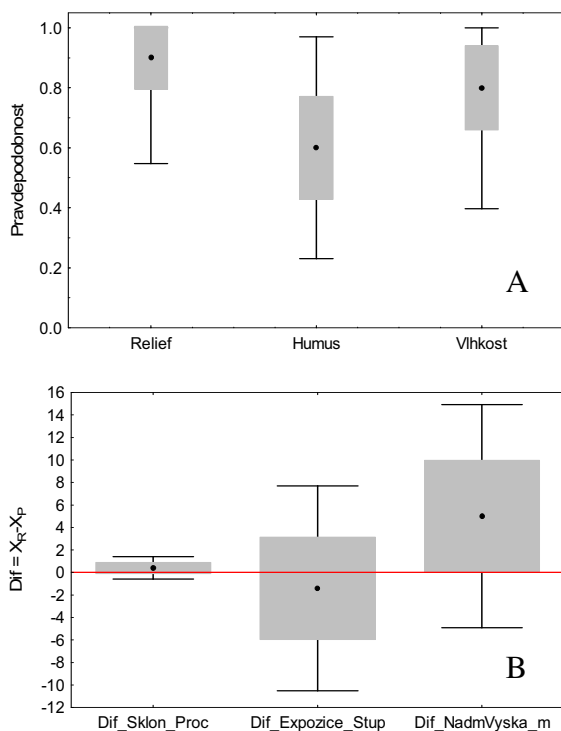
Výsledky

Prezentované výsledky se týkají strata 2054, tj. porosty v druhé stanovištní kategorii (SLT – 0Z, 3M, 4B, 2S, 4Q, 4S, 3F, 2D, 4K, 2C, 3A, 4O, 3N, 4V, 2K, 2H, 4P, 3O, 2I, 3K, 3P, 3I), porosty ve věkové třídě 81-100 let a porosty v kategorii zakmenění 7 až 8.

Nejprve se hodnotili informace o terénu a stanovišti na pokusné ploše. Zde se očekává dobrá shoda informací, protože střed plochy v 1. a 2. fázi jsou totožné. Nemůžeme však očekávat 100% shodu, protože téměř všechny informace mají větší nebo menší stochastický charakter a závisí od subjektu (měřiče), od použitých metod jejich získávání a přesnosti těchto metod a od samotné povahy zjišťování veličiny.

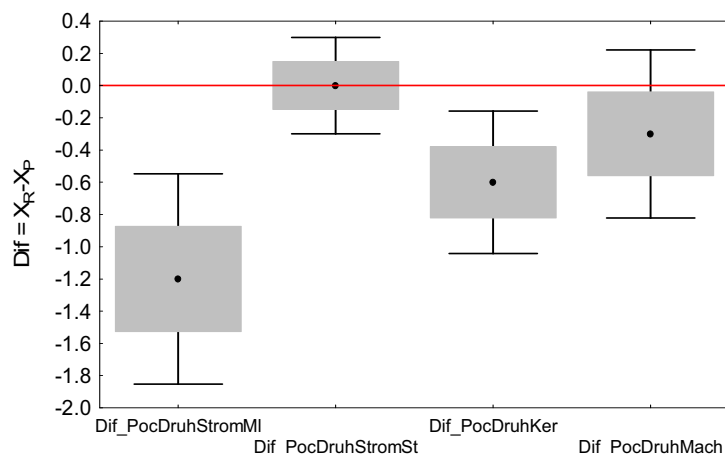
Např. nadmořská výška byla určována měřením za pomoci GPS přístroje. Přesnost určení nadmořské výšky za pomoci GPS však závisí od toho, zda byl přístroj kalibrován, od síly signálu apod.

Na obrázku 1 uvádíme, jak se shodují zjišťované informace mezi plochami první a druhé fáze u třech kvantitativních veličin – reliéfu terénu, humusové formy a vlhkostních poměrů. Reliéf terénu se kvantifikoval odhadem podle klíče do 9 kategorií. Jak vyplývá z obrázku 1 A, shoda formy reliéfu mezi 1 a 2 fází zjišťování je vysoká, cca 90 %, a rozdíly mají náhodný charakter. U humusové formy se rozlišovalo 5 kvalitativních kategorií. Shoda je o něco nižší, což může souviset s rozdílnou úrovní znalostí a zkušeností měřičů v oblasti pedologie. Navzdory tomu je shoda v údajích relativně vysoká – 60 %. Při určování vlhkostních poměrů na stanovišti se rozlišovaly tři kvalitativní kategorie. Shoda je vysoká, okolo 80 %, a rozdíly mezi první a druhou fází zjišťování jsou náhodné.



Obr. 1 Shoda zjišťovaných informací mezi plochami první a druhé fáze při (A) třech kvalitativních veličinách (reliéf terénu, humusová forma a vlhkostní poměry) a (B) třech kvantitativních veličinách (sklon, expozice, nadmořská výška).

Situace u kvantitativních veličin je obdobná (obrázek 1 B). U všech třech posuzovaných veličin (sklon, expozice, nadmořská výška) jsme nezjistili signifikantní rozdíly mezi měřením v první a druhé fázi. Hodnoty korelačních koeficientů se pohybují od 0,85 pro nadmořskou výšku do 0,99 pro expozici. Z výsledků vyplývá, že předpoklady dobré shody údajů zjišťovaných v první a druhé fázi měření se potvrdily.



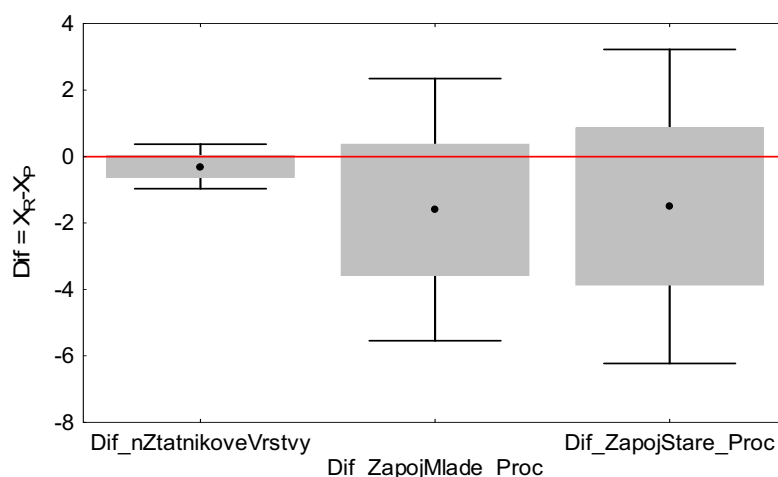
Obr. 2 Shoda zjišťovaných informací mezi plochami první a druhé fáze u indikátorů druhové bohatosti, tj. počtu druhů stromů do 7 cm a nad 7 cm výčetní tloušťky, počtu druhů keřů a počtu druhů mechů a lišejníků.

V následující části popíšeme vztah mezi údaji z první a druhé fáze u veličin, které by mohly být potenciálními složkami komplexního indexu biodiverzity. V první řadě se jedná o indikátory druhové bohatosti, tj. počet druhů stromů do 7 cm a nad 7 cm výčetní tloušťky, počet druhů keřů, mechů a lišejníků. Z obrázku 2 vyplývá, že zvýšení časové dotace pro měření na plochách v druhé fázi významně přispívá k přesnějšímu odhadu druhové bohatosti hlavně při počtu druhů stromů do 7 cm výčetní tloušťky a počtu druhů keřů. V obou případech jsme zjistili určování signifikantně nižší druhové bohatosti na plochách v první fázi. U stromů nad 7 cm výčetní tloušťky a počtu druhů mechů a lišejníků byly výsledky nesignifikantní. Na základě zjištěných poznatků bude potřebné korigovat záporný bias v údajích o druhové bohatosti na plochách první fáze. Výhodou je, že regresní vztahy mezi údaji jsou relativně těsné, protože hodnoty korelačních koeficientů se pohybují od 0,71 do 0,84. Právě při veličinách, kde jsme zjistili signifikantní rozdíly, je těsnost korelační závislosti vyšší, to znamená, že systematická odchylka je relativně stabilní.

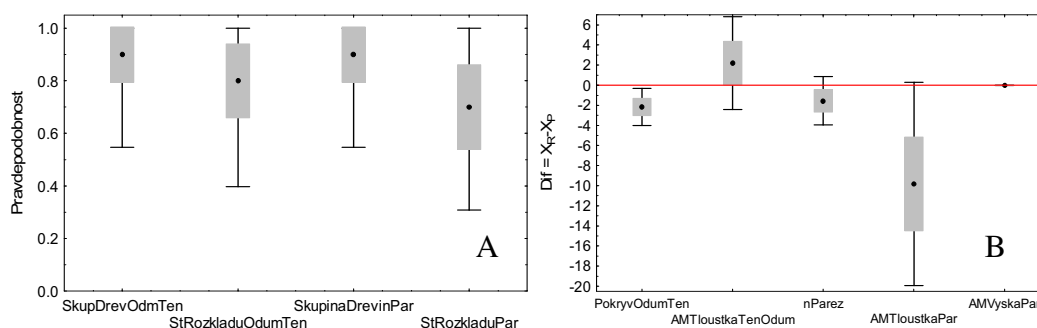
U dalších třech veličin (počet vertikálních vrstev podle Zlatníka, zápoj stromů do 7 cm a nad 7 cm výčetní tloušťky) jsme nezjistili signifikantní rozdíly (obrázek 3). Zároveň můžeme konstatovat, že průměrný rozdíl je z praktického hlediska malý a při zápoji se pohybuje kolem 2 %.

Ukázku vztahu údajů mezi první a druhou fází ukážeme i na vybraných složkách odumřelého dřeva. Shoda v určení skupiny dřevin a stupně rozkladu pro tenké odumřelé dřevo je vysoká a pohybuje se mezi 80 a 90 % (obrázek 4). Podobně je možné popsat i situaci pro pařezy. U všech čtyř vybraných veličin jde o nesignifikantní rozdíly mezi zjišťováním první a druhé fáze (obrázek 4). Při analýze spojených veličin je situace závislá na konkrétní veličině. U pokryvnosti odumřelého tenkého dřeva (obrázek 5) vidíme tendenci k podhodnocování pokryvnosti při rychlém zjišťování o zhruba 2 %. Ale při odhadu průměrné tloušťky tenkého

odumřelého dřeva je naopak tendence k nadhodnocování. Zde je ale rozdíl statisticky neprůkazný. Pro pařezy (počet, průměrná tloušťka a výška) jsme nezjistili signifikantní rozdíly, tendence je však při rychlém zjišťování (první fáze) k podhodnocování. Na obrázku 5 A, B vidíme, že i pro odumřelé dřevo jsou vztahy mezi zjišťováním první a druhé fáze relativně silné (korelační koeficient 0,73 – 0,83).

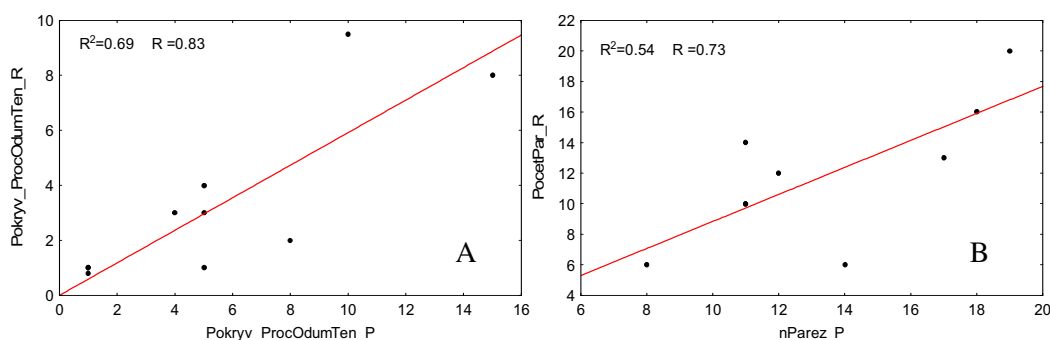


Obr. 3 Shoda zjišťovaných informací mezi plochami první a druhé fáze pro počet vertikálních vrstev podle Zlatníka, zápoj stromů do 7 cm a nad 7 cm výčetní tloušťky

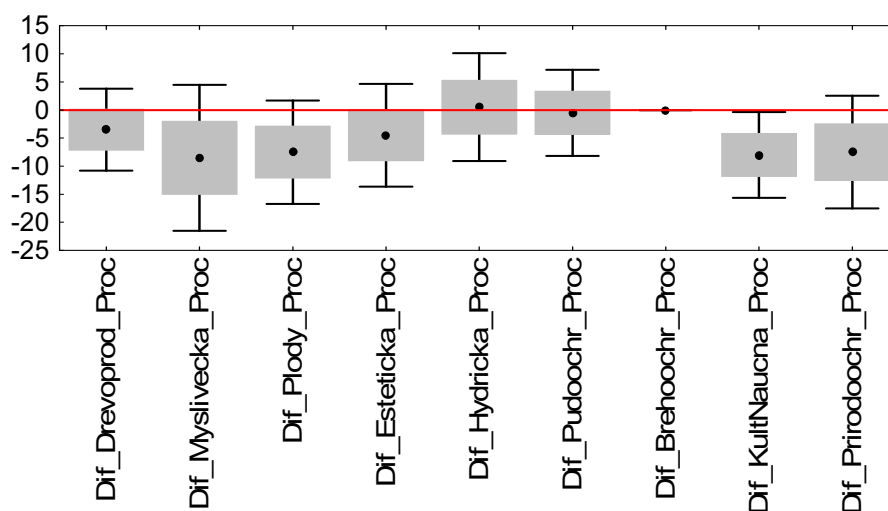


Obr. 4 Shoda zjišťovaných informací mezi plochami první a druhé fáze při určování (A) skupiny dřevin, stupně rozkladu pro tenké odumřelé dřevo a pařezy a (B) pro pokryvnost a odhad průměrné tloušťky tenkého odumřelého dřeva a počet, průměrnou tloušťku a výšku pařezů.

Na závěr uvádíme porovnání údajů o odhadu potenciálního plnění funkcí lesa. V obou fázích zjišťování jde o odhad, a jak vyplývá z obrázku 6, kromě odhadu kulturně naučné funkce jsou rozdíly v odhadech náhodné.



Obr. 5 Těsnost korelační závislosti mezi údaji z první a druhé fáze pro (A) pokryvnost tenkého odumřelého dřeva a (B) počet pařezů.



Obr. 6 Shoda zjišťovaných informací mezi plochami první a druhé fáze pro odhad potenciálního plnění devíti funkcí lesa.

Závěr

Příspěvek prezentuje aplikaci dvojfázového designu při výběrovém zjišťování vybraných kvantitativních a kvalitativních veličin. Z rozboru uvedených výsledků vyplývá, že předpokládaná hospodárnost dvojfázového designu prací je použitelná i na námi řešenou problematiku a zjišťované informační spektrum.

Poděkování

Práce byla podpořena Ministerstvem zemědělství v rámci Programu výzkumu v agrárním sektoru 2007-2012, identifikační kód projektu QH91077.

Literatura

- COCHRAN, W.G., 1977: Sampling Techniques. John Wiley & Sons, Inc., 428 p
- HUSCH, B., BEERS, T.W., KERSHAW, J.A.JR., 2003: Forest mensuration. John Wiley & Sons, Inc., 443 p.
- KISH, L., 1995: Survey sampling. John Wiley & Sons, Inc., 643 p.
- SHIVER, B.D., BORDERS, B.E., 1996: Sampling techniques for forest resource inventory. John Wiley & Sons, Inc., 356 p.
- SCHREUDER, H.T., GREGOIRE, T.G., WOOD, G.B., 1993: Sampling methods for multiresource forest inventory. John Wiley & Sons, Inc., 446 p.
- ŠMELKO, Š. 1985: Nové smery v metodike a technike inventarizácie lesa. Vedecké a pedagogické aktuality, 6, Vysoká škola lesnícka a drevárska Zvolen, 122 p
- THOMPSON, S.K., 2002: Sampling. John Wiley & Sons, Inc., 367 p.
- ZÖHRER, F., 1980: Forstinventur: Ein Leitfaden für Studium and Praxis. Hamburg-Berlin, Verlag Paul Parey, 207 p.

Metody inventarizace a hodnocení biodiverzity stromové složky

Sborník ze semináře

Editor: Ing. Eliška Trnková

Vydavatel: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská,
Kamýcká 129, 165 21 Praha, Česká republika, www.fld.czu.cz.

Tisk: Tribun EU s.r.o., Cejl 892/32, Brno 602 00, Česká republika.

Počet výtisků: 40

Počet stran: 116

Doporučená cena: 150 Kč

1. vydání, prosinec 2011

© ISBN 978-80-213-2244-8

ČZU v Praze, 2011