

Rukopis příspěvku pro sborník z konference Říční krajina, Olomouc (listopad 2003)

Hluboká říční údolí Českého masivu: které faktory ovlivňují distribuci vegetace a druhové bohatosti?

Deep river valleys of Bohemian Massif: which factors influence the vegetation and species richness pattern?

David Zelený

*Katedra botaniky, Biologická fakulta Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích,
Na Zlaté stoce 1, České Budějovice 370 01, tel: 387 772 306, e-mail:
david.zeleny@bf.jcu.cz.*

Klíčová slova: hluboká říční údolí, vegetace, gradientová analýza, druhová bohatost, říční fenomén.

Keywords: Deep river valleys, Vegetation, Gradient analysis, Species richness, River phenomenon.

Souhrn posterové prezentace

Hluboce zařízlá říční údolí jsou vhodným objektem pro studium vztahů mezi vegetací a proměnnými prostředí - na mnoha místech nabízejí díky nepřístupnosti vegetaci téměř přirozeného až reliktního charakteru, a to v prostředí protkaném hustou sítí strmých ekologických gradientů. V této práci jsem se pokusil zodpovědět dvě základní otázky: 1) které měřitelné nebo odhadnutelné proměnné prostředí nejvíce ovlivňují vegetační pattern v hlubokém říčním údolí? 2) jaký je vztah mezi druhovou bohatostí a těmito faktory?

Studie navazuje na disertační práci Milana Chytrého (1994), který mi poskytl data z údolí Dyje v NP Podyjí a já je doplnil o metodicky shodně sebraná data z údolí Vltavy severně od Zlaté Koruny u Českých Budějovic. Použitá metodika vypadala takto: ve vybraných úsecích s přirozenou vegetací byla na transektech kolmých k toku řeky na plochách 10 x 15 m vzdálených od sebe 30 m sbírána data jednak o vegetaci (fytoocenologické snímky), jednak proměnné prostředí (topografické, geomorfologické, pedologické ad.). Výsledné soubory dat zahrnovaly vegetační snímky a proměnné prostředí ze 74 ploch na 21 transektech z údolí Vltavy a 104

ploch na 18 transektech z údolí Dyje (přejato z Chytrého 1994). Vztah mezi vegetací a jednotlivými proměnnými prostředí jsem hledal pomocí nástrojů gradientové analýzy – a to použitím jednak nepřímé ordinace (DCA), která pomáhá odhalit „skryté“ gradienty ve vegetaci, a jednak ordinace přímé (CCA), která měla spolu s metodou postupného výběru za úkol vybrat z množství vysvětlujících proměnných ty, které nejlépe vystihují variabilitu vegetačních dat. Vztah druhové bohatosti k proměnným prostředí jsem řešil metodou zobecněných lineárních modelů (GLM), které modelují lineární i nelineární vztahy a umožňují výběr proměnných s nejlepšími predikčními schopnostmi.

Přímá i nepřímá ordinace označila za nejvlivnější faktory ovlivňující složení vegetace výšku nad řekou a pH půdy. Řada proměnných je s výškou nad řekou korelována (půdní typy, hloubka půdy i zmíněné pH půdy – nejbazičtější je říční niva, směrem nahoru pH klesá), a proto není snadné jednotlivé faktory odlišit. Z dalších charakteristik hraje významnou roli heterogenita plochy (zaznamenávaná jen v údolí Vltavy) a dále proměnná vyjadřující „xericitu“ stanoviště (tzv. „index xericity“, vypočtený z kombinace sklonu a orientace plochy - Austin & al. 1984). Při modelování vztahů mezi druhovou bohatostí a proměnnými prostředí se ukazuje jako nejvýznamnější proměnná taktéž půdní pH a výška nad řekou. A zatímco na Vltavě je vztah druhové bohatosti k výšce nad řekou lognormální (nejvyšší druhová bohatost je na dně údolí a směrem nahoru prudce klesá), na Dyji je kvadratický (nejvyšší je na dně údolí, druhá nejvyšší na horní hraně údolí). Výsledky modelování podporují některé z hypotéz formulovaných v teorii říčního fenoménu, podle kterých je největší druhová bohatost v údolí vázána na 1) pobřežní ekotopy, 2) dna bočních zářezů a 3) ekotopy na hranách mezi zaříznutým údolím a přilehlou náhorní plošinou (Jeník & Slavíková 1964).

Použitím gradientové analýzy na studium vegetace na příčném profilu říčním údolím se zabývala řada studií - např. Ansseau 1993, Lyon & Sagers 1998, Nierenberg & Hibbs 2000 nebo Hibbs & Bower 2001. Hluboce zařízlá říční údolí našich řek však skutečně představují fenomén a od studovaných údolí se podstatně liší – už jen tím, že přímá činnost vodního proudu se projevuje jen na samé bázi svahu a směrem nahoru přebírají roli jiné faktory. Na údolní vegetaci není možné koukat jen v kontextu svahu samotného – svah je svázán s celým údolím, důležitá je například jeho pozice vzhledem k svahu protějším, který funguje jako clona a ovlivňuje mikroklima. Vztahy, které v těchto údolích fungují, jsou složité a byly předmětem celé řady studií, týkajících se „říčního fenoménu“ (přehled viz Kučera

1997 a Zelený 2002). Metoda gradientové analýzy, navíc kombinovaná s modelováním druhové diverzity, může do celé problematiky vnést nové světlo – nebo alespoň podpořit nebo zpochybnit hypotézy, které byly v těchto studiích vysloveny. První krok udělal Chytrý (1994, 1995), tato práce je druhým krokem, a dalším pokračováním se zabývá má disertační práce, ve které se pokouším o nalezení vztahů platných v širším měřítku Českého masivu.

Poděkování patří Milanovi Chytrému za poskytnutí vlastních dat, cenné rady k diplomové práci a nyní i jako školiteli mé disertační práce. Výsledky jsou součástí mé diplomové práce, vypracované na Katedře botaniky Biologické fakulty Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích, a na téma navazuje i má disertační práce, která je financována z grantu FRVŠ pro rok 2003, č. 1838, s názvem „Faktory ovlivňující vegetaci vázanou na říční fenomén“.

Abstract

Deep river valleys occurring at Bohemian Massif area are ideal objects for studying plant-environment interactions, both for their semi-natural vegetation and richness of sharp environmental gradients. This study focuses on two main questions: 1) which environmental variables play the main role in determining the vegetation pattern in these valleys? 2) how is species richness influenced with these variables? Data were collected at Vltava river valley north of Zlatá Koruna (South Bohemia, Czech republic) following the methodology used by Chytrý (1994) at Dyje river valley (Podyjí NP, Czech republic). Vegetation and environmental variables data were collected at sample plots (10x15m) at transects across the steep valley slopes – a total of 74 plots at 21 transects at Vltava and 104 plots at 18 transect at Dyje river valley were sampled. Data were analysed using 1) gradient analysis methods – indirect ordination (DCA) and direct ordination (CCA) combined with forward selection, and 2) generalized linear models (GLM) for modelling both linear and non-linear relationships between species richness and environmental gradients. Indirect, as well as direct ordination results reveal soil moisture and pH as the most important ecological factors related to vegetation pattern. The following environmental variables with strong correlation are heterogeneity (recorded only at Vltava river valley) and “index of xericity”, calculated from slope and aspect (Austin & al. 1984). Generalized linear models showed that soil pH and elevation (height above river) are

the best predictors of species richness. When calculated only with geomorphologic variables, elevation is the most important, and the relationship of species richness to the elevation is lognormal at Vltava (the highest at the bottom of the valley and rapidly decreasing upward), but quadratic at Dyje river valley (the highest at bottom and at the upper edge of the valley). Results support some hypothesis mentioned in “river phenomenon” concept formulated by Jeník & Slavíková (1964), which predict the most species rich places at the river valley to be 1) valley bottom ecotopes, 2) bottoms of the side cuttings, and 3) ecotopes at the upper edge of the valley. Possibilities of detailed understanding of vegetation-environment relationships in river valleys and implications for the “river phenomenon” concept are discussed, as well as the objectives of further research.

Literatura / References

- Ansseau C. (1993): Vegetation patterns to characterize stream valleys in Hilly Southern Québec, Canada. - *Vegetatio* 106: 127-136.
- Austin M.P., Cunningham R.B. & Fleming P.N. (1984): New approaches to direct gradient analysis using environmental scalars and statistical curve-fitting procedures. - *Vegetatio* 55: (1) 11-27.
- Hibbs D.E., Bower A.L. (2001): Riparian forests in the Oregon Coast Range. - *Forest Ecology and Management* 154 (1-2): 201-213.
- Chytrý M. (1994): Lesní vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. [Forest vegetation of the Podyjí/Thayatal National Park] - Ms. (disertační práce, Masarykova univerzita v Brně, Katedra systematické botaniky a geobotaniky).
- Chytrý M. (1995): Are species with similar ranges confined to similar habitats in a landscape? – *Preslia* 67: 25-40.
- Jeník J. & Slavíková J. (1964): Střední Vltava a její přehradý z hlediska geobotanického. - In: Jeník J. (ed.), *Vegetační problémy při budování vodních děl*, NČSAV, Praha pp. 67-100.
- Kučera T. (1997): Vliv reliéfu na diverzitu vegetace. – Ms. (disertační práce, Katedra botaniky PřF. UK Praha).
- Lyon J. & Sagers C.L. (1998): Structure of herbaceous plant assemblages in forested riparian landscape. – *Plant Ecology* 138: 1-16.

- Nierenberg T.R. & Hibbs D.E. (2000): A characterization of unmanaged riparian areas in the central Coast Range of western Oregon - *Forest Ecology and Management* 129: 195-206.
- Zelený D. (2002): Faktory ovlivňující vegetaci v údolí Vltavy severně od Zlaté Koruny [Factors influencing the vegetation of the Vltava river valley north of Zlatá Koruna] – Ms. (diplomová práce, Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích).