

Studium struktury společenstev epigeických brouků na výzkumných plochách

Jaroslav Boháč

Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, Na Sádkách 1780, 370 05 České Budějovice

Úvod

Epigeičtí brouci jsou početně i funkčně dominující skupina půdní makrofauny žijící na povrchu půdy a v opadu (BOHÁČ et JAHNOVÁ 2015). Ve střední Evropě se vyskytuje více jak 2000 druhů těchto brouků. Citlivě reagují na antropogenní činnost jak v lesních, tak i nelesních stanovištích (BOHÁČ et MATĚJÍČEK 2005, BOHÁČ et JAHNOVÁ 2015). Mezi epigeickými druhy brouků převládají střevlíkovití (*Carabidae*) a drabčíkovití (*Staphylinidae*). Kromě těchto skupin jsou významné některé další funkcionální skupiny, zejména hrobaříkovití (*Silphidae*; nekrofágové) a vrubounovití (*Geotrupidae*; koprofágové).

Epigeičtí brouci jsou dnes již klasickou skupinou používanou pro stanovení antropogenního ovlivnění stanovišť, ve kterých se vyskytují (např. BOHÁČ et FUCHS 1991, BOHÁČ et JAHNOVÁ 2012). Pro kvantitativní určení ovlivnění člověkem se používá analýza společenstev, která je založena zejména na dělení druhů epigeických brouků do skupin podle jejich výskytu (druhy žijící v člověkem velmi málo ovlivněných stanovištích připomínajících původní ekosystémy, druhy pronikající do umělých lesních ekosystémů a druhy vyskytující se v společenstvech bezlesí (silně ovlivněných až přetvořených člověkem)). Byl vytvořen systém ekologické analýzy společenstev, který umožňuje další možnosti kvantitativního hodnocení společenstev epigeických brouků a navržen biotický index antropogenního stavu společenstev epigeických bezobratlých (BOHÁČ 1990, 1999, BOHÁČ et JAHNOVÁ 2015).

Obecně platí, že v umělých lesních ekosystémech se snižuje druhová diverzita epigeických brouků, snižuje se počet lesních specialistů a počet funkcionálních skupin (potravních, prostorových, atd.; BOHÁČ et JAHNOVÁ 2015). Historický monitoring ukazuje, že změna v lesním hospodaření významně ovlivnila strukturu společenstev drabčíků i střevlíků během posledních 150 let v okolí Prahy (BOHÁČ et al. 2007, BOHÁČ et JAHNOVÁ 2015).

Zatímco u některých typicky půdních živočichů (např. pancířníci; STARÝ 2016) máme dosti údajů o vlivu managementu (např. vliv utužení půdy, holosečí, vypalování, vápnění, kyselá deště, insekticidy, pastva, probírka, zalesňování atd.) na jejich společenstva v lesích, u epigeických brouků je těchto dat mnohem méně. Je to způsobeno vysokou druhovou a ekologickou rozmanitostí a také migračními schopnostmi mnoha z těchto druhů (zejména predátorů). V současné době je výzkum zaměřen na tyto otázky a probíhají některé recentní modelové studie zabývající se epigeickými brouky s různým managementem v teplých doubravách (Česko, Maďarsko). Mnohem více víme o horských smrčínách a vykácených plochách na Šumavě.

Dubové lesy Česka a Maďarska

Obnova dubových a smrkových porostů v Česku (MLADENOVIC et al., in press) v nížinných plochách ukázala na různé preference brouků. Zatímco kovařící preferovali

osluněné strany porostů, tesařici dávali přednost větším rozlohám porostů a drabčici preferovali původní lesní druhy a větší rozlohu porostů.

Srovnání 130 let starého dubového lesa v Maďarsku (NAGY et al., in press) se středně starým lesem (45 let) a novým zalesněním (5 let) ukázalo, že diversita střevlíků byla nejvyšší v porostech s novým zalesněním ve srovnání s klimaxovým dubovým lesem. Naopak diversita drabčků byla nejnižší v nových zalesněních a nejvyšší v klimaxové doubravě. Drabčici jsou zřejmě mnohem citlivější na obnovu lesa. Klimaxové stádium jim poskytuje mnohem více mikrobiotopů.

Hospodářské smrkové porosty a horské smrčiny (Plechý)

Druhovú rozmanitost epigeických bezobratlých je ve smrkových monokulturách velmi nízká ve srovnání s přirozenými lesními porosty (např. ASSMANN 1999). Dominuje zde několik hlavních skupin (např. střevlíci, pavouci, drabčici, chvostokoci, roztoči, hlístice a další). Bezprostředně po vykácení smrkové monokultury (v prvním roce) na malých plochách lesa druhová rozmanitost bezobratlých na těchto plochách prudce stoupá (HUBER et BAUMGARTEN 2005). To je způsobeno zejména invazí drobných druhů bezobratlých z otevřených nelesních ploch a současným přežíváním lesních druhů. Také množství jedinců se na vykácených plochách zvyšuje vlivem invaze z okolí. Ve druhém roce však počet druhů a jedinců, zejména žijících v lesích, prudce klesá. Typicky lesními skupinami jsou některé čeledi brouků (např. drabčici a nosatci). Druhy otevřených plošek tvoří např. někteří měkkýši a pavouci lovcí na nezastíněných místech (např. čeleď *Lycosidae*). Výsledky studií ukázaly, že mozaika lesních a otevřených stanovišť zvyšuje biodiverzitu bezobratlých (HUBER et BAUMGARTEN 2005). Platí to však jen do určité rozlohy otevřených ploch, při jejich převaze lesní druhy mizí a biodiverzita bezobratlých se prudce snižuje. Selektivní kácení smrkových monokultur umožňuje lesním druhům přežít během regeneračního procesu vedoucího ke vzniku smíšeného lesa. BOHÁČ a MATĚJKA (2010) prokázali statisticky průkaznou odlišnost společenstev bezobratlých v lese s odumřelým stromovým patrem po gradaci lýkožrouta smrkového na Šumavě (Plechý) a plochách s vykáceným lesem a umělou obnovou. Přirozená obnova se jevila z hlediska biodiverzity (počet druhů, počet specialistů a vzácných a ohrožených druhů) vhodnější než umělé odlesnění a umělá obnova lesa.

Materiál a metodika

Byly zkoumány plochy v polohách s přirozenou dominancí dubu na jižní Moravě (NPR Děvín-Kotel-Soutěska 4 plochy, NP Podyjí 2 plochy) a v CHKO Český kras (3 lokality s 4 plochami a 1 transektem). V NP Šumava se jednalo o dvě dvojice paralelních ploch v klimaxových smrčinách srovnávajících ekosystémy s odumřelým smrkovým porostem a s porostem vytěženým. Byla použita metoda zemních pastí (5 pastí na každé ploše) a odběru opadu (1 m²). Odběry probíhaly měsíčně v červnu, červenci, srpnu a září. Data byla zpracována matematicko-statistickými postupy.

Výsledky

Celkem bylo zjištěno 272 druhů epigeických střevlíkovitých, drabčkovitých, hrobaříků a vrubounovitých o celkovém počtu 7558 exemplářů. Společenstva epigeických brouků se v různém stupni lišila na všech studovaných lokalitách. Vliv managementu lesa na společenstva byl nejvýraznější na Šumavě. V dubových lesích se výrazně lišila společenstva lesostepi a lesních porostů. Společenstva ploch ovlivnily zejména následující faktory:

1/ Výška a hustota vegetace

Epigeičtí bezobratlí jsou velmi citliví na zastínění, které vytváří vegetace. Řada lesních druhů není schopna migrovat na otevřené plochy bez zastínění. Vegetace také bezesporu

vytváří mikroklima. Lesní druhy jsou adaptovány na chladnější a vlhčí mikroklima bez velkých výkyvů. Nelesní plochy (lesostep na všech lokalitách kromě Šumavy) a uměle odlesněné plochy na Šumavě mají výrazně nižší biodiverzitu epigeických brouků (nižší počet druhů, méně funkcionálních skupin, více antropotolerantních a méně náročnějších druhů). Také je zde většina druhů střední a menší velikosti. Často schází velcí predátoři.

2/ Plocha lesních a nelesních ploch

Epigeické druhy mají značné migrační schopnosti a jsou schopny migrovat z lesních okrajů a okrajů remízků do otevřených biotopů. Jestliže jsou nelesní plochy menší (např. v případě lokality Koda na Karlštejnsku), je struktura společenstev velmi významně ovlivněna lesními druhy, kteří při noční aktivitě snadno překonají vzdálenost 20-50 m.

3/ Klíčové druhy

Klíčové druhy, zejména bezobratlých, hrají v ekosystémech stejně významnou roli jako management člověka. V našem případě je to úloha velkých a hustých kolonií mravenců rodu *Formica* v NP Podyjí. Tito mravenci, kteří jsou mimořádně aktivní a organizovaní predátoři, konkurují dravým epigeickým broukům a mohou je i napadat. V těchto lokalitách je zejména aktivita velkých a dravých druhů brouků výrazně nižší až nulová. Na druhé straně se zvyšuje aktivita menších myrmekofilních druhů, které patří k nejcitlivějším a nejvíce ohroženým v naší přírodě. Dalším klíčovým druhem bezobratlých je lýkožrout smrkový na šumavských lokalitách. Odumření stromového patra mimořádně zvyšuje biodiverzitu zejména dravých, podkorních druhů (i mezi epigeickými druhy žijícími na padlých a rozkládajících se kmenech) a humikolů.

4/ Management – prosvětlení lesa

Management lesa je další z významných faktorů ovlivňujících strukturu společenstev. Obecně lze na základě výsledků této studie konstatovat, že na lesních plochách se vyskytuje více druhů a je tam větší funkcionální biodiverzita než v lesostepních nebo uměle odlesněných plochách. Převládají zde náročnější druhy citlivější k antropogenním vlivům. Umělé prosvětlení lesa nezvyšuje biodiverzitu epigeických brouků na studovaných plochách. Jiná situace vzniká u lesů s odumřelým porostem činností lýkožrouta smrkového (lokality Plechý), kde dochází k výraznému zvýšení počtu druhů a funkcionálních skupin, protože vznikají další ekologické niky pro druhy (subkortikální druhy, druhy žijící v mrtvém dřevě, mykofágní druhy, atd.).

5/ Management - pastva

Významný vliv na epigeické druhy, zejména nelesních ploch, má pastva. Zvyšuje diverzitu epigeických brouků, zejména koprofágů a na ně vázaných predátorů (např. drabčáci). Tyto druhy nejsou schopné bez pastvy přežít.

Literatura

- ASSMANN T. (1999): The ground beetle fauna of ancient and recent woodlands in the lowlands of north-west Germany (*Coleoptera, Carabidae*). - Biodiversity and Conservation, 8: 1499-1517.
- BOHÁČ J. (1990): Numerical estimation of the impact of terrestrial ecosystems by using the staphylinid beetles communities. - Agrochemistry and soil science, 39: 565-568.
- BOHÁČ J. (1999): Staphylinid beetles as bioindicators. - Agriculture Ecosys. and Envir., 74: 357-372.

- BOHÁČ J., FUCHS R. (1991): The structure of animal communities as bioindicators of landscape deterioration. In: Jeffrey D., Madden B. (eds.), *Bioindicators and environmental management*. - Academic Press, San Diego etc., pp. 165-178.
- BOHÁČ J., JAHNOVÁ Z. (2015): Land Use Changes and Landscape Degradation in Central and Eastern Europe in the Last Decades: Epigeic Invertebrates as Bioindicators of Landscape Changes. In: Armon R. H., Hanninen O. (eds), *Environmental Indicators*. Springer, pp. 395-419.
- BOHÁČ J., MATĚJÍČEK J. (2003): Katalog drabčikovitých (*Coleoptera, Staphylinidae*) Prahy. - Clarion production, Praha.
- BOHÁČ J., MATĚJÍČEK J., ROUS R. (2007): Check-list of staphylinid beetles (*Coleoptera, Staphylinidae*) of the Czech Republic and the division of species according to their ecological characteristics and sensitivity to human influence. - *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 56: 227-276.
- BOHÁČ J., MATĚJKA K. (2010): Sledování epigeických brouků na výškovém transektu na Plechém (Šumava) v roce 2009. - URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkursu/rep2009_Bohac.pdf
- HUBER CH., BAUMGARTEN M. (2005): Early effects of forest regeneration with selective and small scale clear-cutting on ground beetles (*Coleoptera, Carabidae*) in Norway spruce stand in Southern Bavaria (Höglwand). - *Biodiversity and Conservation*, 14: 1989-2007.
- NAGY D.D., MAGURA T., MISZER S., DEBNÁR Z., TÓTHMÉRÉSZ (2016): Recovery of surface-dwelling assemblages (*Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae*) during clear-cut originated reforestation with native tree species. - *Periodicum Biologicorum* (in press).
- MLADENOVIC S., LOSKOTOVÁ T., BOHÁČ J., PAVLÍČEK J., BRESTOVANSKÝ J., HORÁK J. (2016): Effect of fragmentation and microclimate in plantation forests indicate complex and contrast responses among- and within-beetle families. - *Forest Ecology and Management* (in press).
- STARÝ J. (2016): Společenstva půdních pancířníků v lesích chráněných území s různým managementem. - URL: http://www.infodatasys.cz/BiodivLes/BiodivLes_Stary2015.pdf



Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska, projekt číslo EHP-CZ02-OV-1-015-2014 *Pěstební opatření pro zvýšení biodiverzity v lesích v chráněných územích* a soukromými prostředky firmy Karel Matějka - IDS.
Web projektu www.infodatasys.cz/BiodivLes