

# Studium struktury společenstev půdních pancířníků na výzkumných plochách

**Josef Starý**

Biologické centrum v.v.i., Ústav půdní biologie AVČR, Na Sádkách 7, 370 05, České Budějovice

## Pancířníci a lesní ekosystém

Roztoči jsou početně i funkčně dominující skupinou členovců v půdě (BEHAN-PELLETIER et NEWTON 1999), dosud bylo popsáno více než 40000 druhů z celého světa včetně vysoké Arktidy a Antarktidy. Pancířníci (*Oribatida*) je podřád roztočů s nejvyšší druhovou diversitou a abundancí v půdě a především v horních opadových vrstvách (NORTON 1985), dosud bylo popsáno více než 10000 druhů z celého světa a jejich abundance v lesních půdách dosahují desítek až několika set tisíc jedinců na m<sup>2</sup>. Pancířníci žijí prakticky ve všech lesních biotopech a habitatech na kůře, v mechových nárostech a lišejníkových nárostech na zemi, stromech a skalách, ve všech druzích rostlinného opadu, arborikolně na živých i odumřelých stromech, v trouchnivějícím dřevě, šiškách, dřevokazných houbách, i v hlubších minerálních horizontech půdy (FUJIKAWA 1974).

Tato ubiquitní skupina je sensitivní na změny životního prostředí a jejich aktivita výrazně ovlivňuje dekompozici organické hmoty v půdě (ABBOT et CROSSLEY 1982) mineralizaci (BEARE et al. 1992), cyklus živin v půdě (MOORE et al. 1988) a vývoj textury a mikrostruktury půdy (MARAUN et al. 1998). Jsou proto považováni za významné bioindikátory důležitých funkčních závislostí v půdě (PAOLETTI et al. 2007). Pancířníci jsou významní členové společenstva půdních dekompositorů, jako sekundární dekompozitori, kteří přispívají k dekompozici organické hmoty a cyklu živin v půdě tím, že rozšiřují mikrobiální společenstva v půdě prostřednictvím svých potravních vztahů k mikroflóře. Významné je též zpřístupnění a urychlení dekompozice organických zbytků jejich fragmentací (LUXTON 1972).

Pancířníci jsou primárně saprofytové živíci se odumřelými tkáněmi vyšších rostlin a živými půdními mikroorganismy. Rozšiřují v půdě mikroorganismy buď ulpělé na povrchu svých těl, nebo ve fekálních peletech, které jsou nezbytnou součástí půdní mikrostruktury (MARAUN et al. 1998). Exkrementy pancířníků zvětšují významně nejen aktivní přístupný povrch, ale i absorpci vody, koncentraci dusíku a pH (NORTON 1985). Fragmentace organické hmoty v půdě, např. trouchnivějícího dřeva a listového opadu, zvyšuje vyluhování a oxidaci některých látek a tím též pancířníci významně přispívají k dekompozici (STRALEN et VERHOEF 1997).

Pancířníci jsou považováni za vhodné bioindikátory přirozených sukcesních změny i změn vyvolaných antropickými vlivy z mnoha různých důvodů. Vyskytují se prakticky ve všech typech půd a substrátů obsahující alespoň malé množství organické hmoty. Osidlují biotopy od rozkládajících se zbytků mořských řas a chalup na mořském pobřeží, až po lišejníkové nárosty na skalách Himalájí a And v nadmořských výškách přesahujících 5500 m, jsou velmi hojní v rovníkových deštných pralesích, ale můžeme je nalézt i na dlouhodobě izolovaných nunatacích ve vnitrozemí Antarktidy a Grónska. Většinu biotopů osidlují ve

vysokých populačních hustotách a s vysokou druhovou diversitou (MARRA et EDMONDS 1998, BATTIGELLI et al. 2004).

## Výzkum v rámci demonstračních objektů

Byl proveden výzkum hlavních skupin půdních roztočů na celkem 5 lokalitách: NPR Děvín-Kotel-Soutěska v CHKO Pálava, na Znojemsku na lokalitě Hnanice v NP Podyjí, v CHKO Český kras, na lokalitě PP Síťovka poblíž Hradce Králové, a v území vrcholu Plechý v NP Šumava (STARÝ 2016). Celkem bylo odebráno a zpracováno na studovaných lokalitách 95 dílčích kvantitativních půdních vzorků. Extrakcí na modifikovaných „high gradient“ termoelektrodech bylo celkem získáno 3678 jedinců půdních roztočů z toho 2651 jedinců pancířníků (*Oribatida*) bylo druhově determinováno. Celkem bylo zjištěno 137 druhů. Na každé zkoumané ploše byla zjištěna průměrná abundance zástupců *Oribatida*, *Actinedida*, *Acaridida*, *Gamasida* a *Tarsonemida*, celkový počet druhů pancířníků, jejich průměrná dominance ve společenstvu. U každého společenstva pancířníků byla diskutována struktura dominance společenstva pancířníků a byl proveden výčet vzácných druhů. Byly použity metody ordinační a shlukové analýzy.

Byl zjištěn negativní vliv recentního prosvětlení porostu na společenstvo půdních roztočů na lokalitě Děvín-sever. Při srovnání hlavních kvalitativních a kvantitativních parametrů společenstev pancířníků plochy recentně prosvětlené s kontrolní plochou bez zásahu se ukazuje výrazné snížení celkové průměrné abundance půdních roztočů i průměrné abundance všech sledovaných skupin půdních roztočů. Například průměrná abundance nejpočetnější skupiny tj. saprofágních pancířníků *Oribatida* se snížila na 35,1 % ve srovnání s plochou kontrolní. Srovnání druhového složení pancířníků a struktury dominance jejich společenstev ukazuje, že na ploše s prosvětlením dominují stejné druhy jako na ploše kontrolní, což ukazuje, že plocha se zásahem byla svým složením před zásahem blízká ploše kontrolní. Byly však zaznamenány významné negativní rozdíly oproti kontrolní ploše. Byl zjištěn úbytek 52 % celkového počtu druhů, a 56 % vzácných druhů. Tento úbytek je dán vymizením nebo výrazným snížením populační hustoty specializovaných, stenotopních, recedentních a subrecedentních druhů.

Byl zjištěn negativní vliv pastvy ovcí a opakovaného prosvětlení porostu na společenstva půdních roztočů na lokalitě Hnanice a v CHKO Český kras. Srovnání ploch ukazuje, že plocha ovlivněná pastvou a opakovaným prosvětlením porostu je osídlena kvalitativně i kvantitativně chudším společenstvem půdních roztočů. Průměrná abundance půdních roztočů zde dosahuje 63 % ve srovnání s kontrolní plochou, ještě větší úbytek byl zaznamenán u saprofágních skupin *Oribatida* (47 % ve srovnání s kontrolou) a *Acaridida* (pouze 4,4 %). O stresu ve společenstvu s pastvou a prosvětlením porostu svědčí i neobvykle vysoká průměrná abundance parazitické skupiny *Tarsonemida*. Druhová struktura společenstva pancířníků na srovnávaných plochách se dosti liší, významná je superdominance euryekního druhu *Tectocepheus velatus* ( $d = 42$  %) na ploše pasené. Takto vysokých hodnot dosahuje tento druh na plochách pod silným antropickým tlakem, jako jsou orné půdy a jiné agrobiocenózy.

Při studiu transektu z lesostepi do lesa v NPR Karlštejn (plocha CK1) byl zjištěn silný ekotonální efekt projevující se zvýšeným počtem druhů i průměrnou abundancí pancířníků v hraničních biotopech. Ve vnitřním i vnějším ekotonu byla zjištěna vyšší průměrná abundance pancířníků, byl zde nalezen výrazně vyšší počet druhů a také průměrná druhová bohatost byla především ve vnějším ekotonu vyšší ve srovnání s lesostepí; ve srovnání s lesem byly rozdíly v průměrné druhové bohatosti nižší. Ukazuje se, že v ekotonu dochází k překryvu výskytu druhů lesních a druhů charakteristických pro lesostep. Ukazuje se, že nejvíce druhů proniká do ekotonu z lesních společenstev, kde byl zjištěn nejmenší počet

výlučných druhů. Z lesostepi proniká do ekotonu výrazně menší počet druhů, naopak výlučných druhů pro lesostep bylo zjištěno celkem 7 tj. 54 % všech druhů nalezených v lesostepi. Velmi vysoký počet druhů (20) byl výlučných pro studovaný ekoton, tj. 46 % všech druhů nalezených na lokalitě CK1.

Na lokalitě PP Sítovka byl zjištěn významný pozitivní vliv rozkládajícího se dřeva na společenstvo saprofágních pancířníků. Byly zjištěny druhy výrazně preferující rozkládající se dřevo dubu zimního (*Quercus petraea*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*) ve srovnání s okolní půdou. Srovnání ploch na lokalitě Sítovka dokládá, jak významné pro společenstvo pancířníků je rozkládající se dřevo, což dokládá extrémní superdominance pancířníků na všech plochách lokality. Významný je také rozdíl mezi druhem rozkládajícího se dřeva. Společenstvo s rozkládacím se dubovým dřevem se podobá ploše bez většího množství dřeva. Významný je větší podíl lignikolních druhů pancířníků především z čeledi *Carabodidae*. Počet stenotopních vzácných druhů je obdobný. Zcela jiný obraz získáme srovnáním těchto vzorků s místy s akumulovaným rozkládajícím se dřevem borovice. Zde byl zjištěn významný nárůst průměrné abundance pancířníků, výrazně dominují lignikolní druhy čeledi *Carabodidae*. A také se výrazně zvýšil celkový počet nalezených druhů pancířníků a druhů vzácných, stenotopních. To vše ukazuje na to, že rozkládající se borové dřevo stimuluje rozvoj společenstva pancířníků a vytváří výrazné koncentrace druhů ať již lignikolních, přímo vázaných na rozkládající se borové dřevo, nebo ostatních druhů pancířníků, kterým ležící rozkládající se kmeny borovice vytvářejí vhodné životní podmínky dané lepšími a stálejšími mikroklimatickými charakteristikami biotopu.

Na lokalitě Plechý byl zjištěn negativní vliv holoseče na společenstva pancířníků ve srovnání s odumřelým smrkovým lesem. Srovnání ploch smrkového lesa s odumřelým stromovým patrem a holosečné paseky ukazuje snížení průměrné abundance půdních roztočů a pancířníků *Oribatida* na 55 až 62 % u holosečné paseky. Došlo také k poměrně výrazné změně struktury dominance společenstva pancířníků. Došlo k výraznému snížení dominance superdominantního euryekního druhu *Tectocepheus velatus* na holosečné pasece a k zvýšení dominance silvikolních druhů.

## Literatura

- ABBOTT D.T., CROSSLEY, D.A. (jr.) (1982): Woody litter decomposition following clear-cutting. - *Ecology*, 63: 35-42.
- BATTIGNELLI J.P., SPENCE J.R., LANGOR D.W., BERCH S.M. (2004): Short-term impact of forest soil compaction and organic matter removal on soil mesofauna density and oribatid mite diversity. - *Canadian Journal of Forest Research*, 34: 1136-1149.
- BEARE M.H., PARMELEE R.W., HENDRIX P.F., CHENG W., COLEMAN D.C., CROSSLEY D.A. (jr.) (1992): Microbial and faunal interactions and effects on litter nitrogen and Behan
- PELLETIER V.M., NEWTON G. (1999): Linking soil biodiversity and ecosystem function – taxonomic dilemma. - *Bioscience*, 49: 149-153.
- FUJIKAWA T. (1974): Comparison among oribatid fauna from different microhabitats in forest floor. - *Applied Entomology and Zoology*, 9: 105-114.
- LUXTON M. (1972): Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. Nutritional biology. - *Pedobiologia*, 12: 434-463
- MARAUN M., VISSER S., SCHEU S. (1998): Oribatid mites enhance the recovery of the microbial community after a strong disturbance. - *Applied Soil Ecology*, 9: 175-181.

- MARRA J.L., EDMONDS R.L. (1998): Effects of coarse woody debris and soil depth on the density and diversity of soil invertebrates on clearcut and forested sites on the Olympic peninsula, Washington. - *Community and Ecosystem Ecology*, 27: 1111-1124.
- MOORE J.C., WALTER D.C., HUNT H.W. (1988): Arthropod regulation of micro- and mesobiota in below-ground detrital food webs. - *Annual Review of Entomology*, 33: 419-439.
- NORTON R.A. (1985): Aspects of the biology and systematics of soil arachnids, particularly saprophagous and mycophagous mites. - *Quaestiones Entomologicae*, 21: 523-541.
- PAOLETTI M.G., OSLER G.H.R., KINNEAR A., BLACK D.G., THOMSON L.J., TSITSILAS D., SHARLEY D., JUDD S., NEVILLE P., INCA A.D. (2007): Detritivores as indicators of landscape stress and soil degradation. - *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47: 412-423.
- STARÝ J. (2016): Společenstva půdních pancířníků v lesích chráněných území s různým managementem. - URL: [http://www.infodatasys.cz/BiodivLes/BiodivLes\\_Stary2015.pdf](http://www.infodatasys.cz/BiodivLes/BiodivLes_Stary2015.pdf)
- STRALEN N.M. VAN, VERHOEF H.A. (1997): The development of a bioindicator systém for soil acidity based on arthropod pH preferences. - *Journal of Applied Ecology*, 34: 217-232.



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](http://www.infodatasys.cz/BiodivLes)