

Společenstva půdních pancířníků v lesích chráněných území s různým managementem

Communities of soil oribatid mites in forests under nature conservation with different management

Josef Starý¹

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

Abstrakt

Research of main group of soil mites was carried out on a total of 5 localities: Nature Reserve Děvín-Soutěska in Landscape protected area Pálava (plots DeN and DeW); near village Hnanice in National Park Podyjí (Hna); three localities in Landscape protected area Český Kras (CK1, CK2 and CK3); Nature Monument Sítovka near Hradec Králové (Sit), and locality near summit Plechý Mt. (P19 and P20 together with parallel clear-cut plots P19:0 and P20:0), in National Park Šumava. Altogether 95 quantitative soil samples were collected and processed. Soil mites were extracted from soil sample using modified high gradient thermoelector; in total 3678 specimen of soil mites were obtained thereof 2651 specimen of oribatid mites (*Oribatida*), all oribatid individuals were determined on species level. In total 137 species of oribatid mites were determined. The mean abundance of soil mites from the group *Oribatida*, *Actinedida*, *Acaridida*, *Gamasida* and *Tarsonemida*, total number of *Oribatida* and dominance structure of their communities was found out. Structure of dominance of each oribatid community was discussed and list of rare species was carried out. Methods of ordination and cluster analysis were used. Negative impact of recent undergrowth thinning on soil mite communities was found on the locality Děvín–North (DeN) together with negative influence of sheep grazing and wood thinning in localities Hnanice (Hna) and Karlštejn. During study of transect from the forest steppe to deciduous forest in NPR Karlštejn (CK1) the strong ecotonal edge effect was detected characterized by significantly higher number of oribatid species as well as higher main abundance oribatid abundance in border zone or habitats between studied biotopes. Significant positive impact of the amount and type of decaying wood on main characteristics of oribatid communities was found in locality NM Sítovka. Species distinctly preferred decaying wood of mountain oak (*Quercus petraea*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) in comparison with surrounding oak litter and soil. Negative impact clear-cuttings were found concerning oribatid communities in comparison with soil of dead dried spruce forest in Šumava Mts.

1. Úvod

1.1. Obecný úvod

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 (WALTER et PROCTOR 1999). Pancířníci (*Oribatida*) je podřád

¹ Numerickou analýzu dat provedl Karel Matějka, IDS Praha.

roztočů s nejvyšší druhovou diversitou a abundancí v půdě a především v horních opadových vrstvách (NORTON 1985, 1994, BEHAN-PELLETIER 1999), dosud bylo popsáno více než 10000 druhů z celého světa (SCHATZ 2002) a jejich abundance v lesních půdách dosahují desítek až několika set tisíc jedinců na m² (PETERSEN et LUXTON 1982). Pancířníci žijí prakticky ve všech lesních biotopech a habitatech na kůře, v mechových nárůstech a lišejnikových nárůstech 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 (AOKI 1967, FUJIKAWA 1974). Tato ubiquistní skupina je sensitivní na změny životního prostředí a jejich aktivita výrazně ovlivňuje dekompozici organické hmoty v půdě (ABBOT et CROSSLEY 1982, SEASTEDT 1984, HENEGHAN et al. 1999) mineralizaci (BEARE et al. 1992), cyklus živin v půdě (MOORE et al. 1988, SEASTEDT et CROSSLEY 1988, SETÄLÄ et HUHTA 1991) a vývoj textury a mikrostruktury půdy (MARAUN et al. 1998). Jsou proto považováni za významné bioindikátory důležitých funkčních závislostí v půdě (LOREAU et al. 2001, 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, MOORE et al. 1988). Pancířníci jsou primárně saprofágové živící se odumřelými tkáněmi vyšších rostlin a živými půdními mikroorganismy (JOHNSTON et CROSSLEY 1993). Několik málo druhů je fakultativními predátory hlavně půdních hlístic, žádný pancířník není ekto- nebo endoparazit živočichů či rostlin (BEHAN-PELLETIER 1999). Nejčastěji se pancířníci živí odumřelou parenchymatickou tkání listů (phyllofágie), odumřelou dřevní tkání stromů a keřů (xylofágie) a živou tkání pŕních mikroorganismů – hub (mykofágie), řas (algofágie), bakterií a aktinomycet (bakteriofágie), lišejníků (lichenofágie), značná část druhů je nespécializovaná (panfytofágové) (LUXTON 1972, ANDERSON 1975, SCHNEIDER et al. 2004, BEHAN et HILL 1978). Většina druhů se živí více než jedním druhem potravy, existují výrazné potravně preferenční vztahy, nejsou však známy potravně specializované druhy závislé na jednom druhu půdní houby nebo řasy (SCHEIDER et MARAUN 2005). Potrava pancířníků je zpravidla poměrně variabilní, závislá na sezónní nabídce prostředí a charakteristice habitatu (WOLF et ROCKETT 1984). Pancířníci rozměňují a fragmentují organický materiál v půdě, zvětšují tak jeho aktivní povrch a stimulují růst půdních mikroorganismů. Rozšiřují v půdě mikroorganismy buď ulpělé na povrchu svých těl, nebo ve fekálních peletech, které jsou nezbytnou součástí půdní mikrostruktury (BEHAN et HILL 1978, 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, zvyšují vyluhování a oxidaci některých látek a tím též významně přispívají dekompozici (SEASTEDT et al. 1989, SIEPEL 1996, van STRALEN et VERHOEF 1997).

1.2. Sukcesní vývoj lesních společenstev pancířníků

Ve střední Evropě jsou dobře zpracovány základní fytoocenózy včetně lesních, a proto je poměrně dobře popsána jejich dynamika a jejich sukcesní vývoj. Naproti tomu naše znalosti o sukcesi společenstev pancířníků a půdních roztočů jsou stále poměrně kusé. RAJSKI (1961) popsal sukcesi společenstev pancířníků v hydrické řadě při zarůstání eutrofních vodních ploch. Sukcese probíhá od synusie druhu *Hydrozetes lemnae* zarůstajících vodních ploch, přes synusii druhu *Nanhermannia comitalis* olšových porostů, až k synusii druhu *Chamobates borealis* sušších borových lesů. TARRAS-WAHLBERG (1954, 1961) popsal sukcesi společenstev pancířníků degradujících vrchovišť ve středním Švédsku.

STARÝ (1990, 1994, 1999) popsal detailně sekundární sukcesí společenstev pancířníků v 7 sukcesních stádiích u Dlouhé Vsi v Jižních Čechách od iniciálního stadia zoraného pole ke klimaxovému dubové lesu starému 168 let v Libějovicích. V rámci studované sukcesní řady byla sledována též tři různě stará lesní stadia, mladý březový les a 2 různě staré doubravy. Bylo popsáno celkem 7 společenstev pancířníků, od synusie druhu *Tectocepheus sarekensis* žijícího v iniciálním stadiu zoraného pole a následujícího 1-3 letého úhoru, k synusii druhu *Chamobates subglobulus* starého klimaxového dubového lesa. Průměrná abundance a biomasa pancířníků vzrůstá od nejnižších hodnot v iniciálních stádiích přes luční společenstva až do stadia mladého březového lesa, v starších lesních sukcesních stádiích zůstává na dosažené úrovni s maximem v klimaxovém stadiu. Průměrná druhová diversita pancířníků ve studované sukcesní řadě prudce vzrůstá a dosahuje maxima v mladém březovém lese, v starších lesních stádiích směrem ke klimaxu klesá. Se sukcesním vývojem biotopu se zvyšuje dominance a populační hustota specializovaných forem pancířníků s úzkou ekologickou valencí a malým areálem rozšíření. Zastoupení partenogenetických druhů se v sukcesním vývoji do stadia mladého březového lesa výrazně snižuje, pak směrem ke klimaxu se opět zvyšuje.

Primární sukcesí na výsypkách po povrchové těžbě hnědého uhlí na Sokolovsku v Západních Čechách studoval FROUZ et al. (2001) a Starý (2002) na plochách od čerstvé výsypky staré 4 roky až po 40 let starý listnatý les s převahou břízy bělokoré (*Betula pendula*) a topolem osikou (*Populus tremula*). Bylo zjištěno plynulé zvyšování druhové diversity a průměrné abundance pancířníků v průběhu sledované primární sukcese. Ve srovnání se sekundární sukcesí na opuštěných polích (STARÝ 1999) je nárůst obou základních parametrů společenstev pancířníků pozvolnější.

ZAITSEV et al. (2002) sledoval sukcesní vývoj společenstev pancířníků a jeho dynamiku v lesní chronosekvenci smrkového lesa na plochách odlesněných holosečí starých 5, 25, 45 a 95 let ve východním Německu. Druhová bohatost a průměrná abundance rychle vzrůstá do stadia 25-letého smrkového lesa, průměrná abundance byla významně závislá na zvyšující se populační hustotě dvou eurytopních druhů *Oppiella nova* a *Tectocepheus velatus*. Další vývoj byl závislý na zvyšujících se populačních hustotách euedafických druhů, související s vývojem mikrostruktury půdy. Ukazuje se, že pancířníci jsou z velké většiny k-stratégové, reagující pomalu na změny v půdním prostředí, mikroklimatu a potravní nabídce v půdě, jedná se o konzervativní element fauny dekompozitorů ve smrkových lesích mírného pásma a fungují jako stabilizační systém zpomalující změny v půdě.

1.3. Vliv lesnického managementu

1.3.1. Vliv utužení půdy a sešlapání (trampling)

Vliv utužení půdy v lesních ekosystémech byl zatím velmi málo studován ve srovnání s daty vlivu utužení půdy agroekosystémů. Utužit a následně změnit mikrostrukturu lesní půdy může nejen intenzivní pastva velkých lesních býložravců, ale především použití těžké lesnické techniky při těžbě a také špatně organizovaná turistika, kdy dochází k nekontrolovanému sešlapání a následnému utužení půdy na turistických stezkách a jejich okolí a v okolí lesních cest (GARAY et al. 1980, GARAY et NATAF 1982, FALINSKI 1973, CANCELA DA FONSECA 1990). Sešlapávání poblíž turistických cest poblíž turistického kempu ve smíšeném lese ve Francii ukazuje výrazné snížení půdní vlhkosti, pórovitosti půdy a obsahu organické hmoty v půdě v místech s vysokou intenzitou této disturbance. Tyto změny, zvláště pak snížení množství listového opadu, mají signifikantní vliv na snížení abundance a druhové diversity všech půdních mikroartropodů a zvláště jejich nejpočetnější skupiny – pancířníků (CANCELA DA FONSECA 1990). Stejná korelace byla zjištěna v kaštanovníkových lesích střední Francie (GARAY et NATAF 1982, NATAF 1983). Jediná skupina půdní

mesofauny, která na plochách ovlivněných sešlapem zvyšuje svou abundanci a druhovou diversitu jsou roztoči *Acaridida*, kteří jsou typičtí r-stratégové, s rychlou ontogenezí, častou forezí na terestrickém i létajícím hmyzu s převažující mykofágií (CANCELA DA FONSECA 1990, BIRD et CHATARPAUL 1988).

1.3.2. Vliv holoseči (clear-cutting)

Primární vliv holoseče na lesní půdu je zvýšení osvitů půdy, dříve zastíněné stromovým patrem, což ovlivňuje rychlý rozvoj bylinné vegetace. Holoseč má výrazný vliv na půdní mikroklima, dochází zde k vyšším výkyvům půdní vlhkosti a teploty zvláště v povrchových vrstvách. Otevřené plochy jsou poněkud studenější v zimě a výrazně teplejší v létě než plochy zastíněné lesem, také denní fluktuace teplot je vyšší. Fluktuace půdní vlhkosti není tak extrémní, protože nedochází k transpiraci stromy. Efekt holoseče na půdní faunu je složitý, je těžké určit primární a sekundární vlivy. HUHTA et al. (1967) zjistil první rok po holoseči mírné zvýšení průměrné abundancí pancířníků, v dalších letech dochází k výraznějšímu snížení průměrné abundancí v lesních půdách Finska. Druhová bohatost a diversita se v prvních letech po holoseči se někdy mírně zvyšuje především pasivní migrací druhů z bezprostředního okolí holosečných pasek (KARPPINEN 1957), nebo zůstává na obdobné úrovni spolu s mírným zvýšením abundancí (MORITZ 1965). ABBOTT et al. (1980) a BIRD et CHATARPAUL (1986) zjistili dva roky po holoseči ve smíšeném lese v Appalačském pohoří, snížení abundancí a změny v hodnotách dominance dominantních druhů pancířníků, nebyly však zjištěny signifikantní změny v druhovém složení. BATTIGNELI et al. (2004) uvádí z lesů této části USA redukci abundancí už v prvním roce po holoseči a zjišťuje také výrazné snížení druhové diversity pancířníků se zvyšující se intenzitou disturbance. Výraznou roli ve společenstvech pancířníků v iniciálních stadiích po holoseči mohou hrát mikroklimatické faktory (teplota a vlhkost půdy), redukce a narušení opadové vrstvy a odstranění zastínění stromovým patrem (SEASTED et CROSSLEY 1981, BLAIR et CROSSLEY 1988, MCIVER et al. 1992, DONEGAN et al. 2001, COYLE 1981).

1.3.3. Vliv ohně a vypalování po kácení (burning)

Řízené vypalování porostu a spalování klestí a zbytkové dřevní hmoty po těžbě má poměrně výrazný, často až drastický vliv na lesní půdu a půdní živočichy v dosahu ohně. Dochází obvykle k celkové destrukci půdy, zvláště pak horní opadové vrstvy do různé hloubky v závislosti na intenzitě ohně nejdůležitější prostředí pro vývoj společenstev půdních microarthropodů, zvláště pak k-stratégů jako jsou pancířníci. HUHTA et al. (1967) uvádí výrazné snížení průměrné abundancí na 11-18 % původní hodnoty okamžitě po působení ohně na společenstvo pancířníků jehličnatého lesa ve Finsku. KARPPINEN (1957, 1958) uvádí, že v případě ohně dochází k úplnému vymizení epigeických druhů horních půdních vrstev do hloubky 3 cm, hemiedafické a euedafické druhy pancířníků žijící v hlubších půdních vrstvách přežívají působení ohně lépe. Ještě po 27 letech po vypálení lesního porostu nedošlo k obnovení struktury společenstva pancířníků před disturbancí, i když průměrná abundancí se téměř vrátila k normálu. Lesní požáry redukují krátkodobě celkovou abundancí meso- i makrofauny a závisí na lokálních podmínkách a na rozsahu a intenzitě ohně za jak dlouho dojde k obnovení jejich společenstev (HUHTA 1971, LYON et al. 1978, MUONA et RUTANEN 1994, WIKARS et SCHIMMEL 2001, SAINT-GERMAIN et al. 2005, BUDDLE et al. 2006, MALMSTRÖM et al, 2009). Mortalita terestrických členovců je přímo závislá na ohni spalující listový opad a organické půdní horizonty (BELLIDO 1987). MALMSTRÖM (2008) zjistila při spalování zbytků dřeva po těžbě, že hloubka prohoření má vyšší destruktivní vliv na společenstva půdních bezobratlých než vlastní intenzita ohně a je nutné delší období pro obnovu společenstev. Intenzita ohně determinuje okamžité zvýšení mortality půdních bezobratlých. Různé skupiny půdní mesofauny potřebují různou dobu k obnovení společenstev po působení ohně na původní úroveň (LINDBERG et BENGTTSSON 2005).

MALMSTRÖM et al. (2008) uvádějí obnovení společenstev chvostoskoků po lesním požáru již za 1 rok, zatímco další studie uvádějí 3-5 let (HAIMI et al. 2000). Obnovení abundance a druhové diversity pancířníků po požáru je výrazně pomalejší, než u chvostoskoků a dravých roztočů *Mesostigmata* (LINDBERG et BENGSSON 2005, MALMSTRÖM 2008).

1.3.4. Vliv vápnění a hnojení lesa (liming, fertilizing)

Cílem této lesnické metody je upravit některé mikroklimatické charakteristiky jako je úprava pH půd v případě vápnění a dodání a úprava živin v lesní půdě s cílem akcelarovat růst stromů, respektive zlepšit jejich vitalitu (zdravotní stav). Odpověď společenstev pancířníků je komplexní a závisí na mnoha různých faktorech, na typu lesa, typu půdy, složení a velikosti dávky hnojiva, zda bylo hnojení jednorázové nebo opakované atd. (HUHTA et al. 1967). Aplikace kombinovaných hnojiv (např. NPK) způsobuje zvýšení abundance pancířníků (GATILOVA 1969, 1975), mění se struktura společenstev a dochází ke koncentraci pancířníků v povrchových vrstvách půdy (ŽYROMSKA-RUDZKA 1976). Dusíkatá hnojiva zvyšují abudanci pancířníků v zemědělských a lesních půdách (ALEJNIKOVA 1972, RONDE 1959). Výrazné snížení abundance pancířníků způsobuje aplikace plynného čpavku (FRANZ 1957) neboť má prokazatelně toxické účinky na půdní roztoče (MOURSI 1962). Fosforečná hnojiva, často v kombinaci s jinými minerálními hnojivy zvyšují počty půdních roztočů (HAUSER et al. 1969). Také aplikace draselných hnojiv (KCl) působí zvýšení abundance pancířníků ale snížení druhové diversity ve srovnání s kontrolou (CAREY et al. 1971). Jednorázové vápnění půd způsobuje zvýšení abundance roztočů, ale snižuje druhovou bohatost (EDWARDS et al. 1970). Více autorů však uvádí negativní účinky dlouhodobého pravidelného vápnění na společenstva půdních roztočů. Za 28 let po aplikaci 10 tun CaO na hektar v lesních půdách byla abundance redukována na 42% ve srovnání s kontrolou (FRANZ et LOUB 1959, FRANZ 1959). Aplikace superfosfátu zvyšuje abudanci půdních roztočů a chvostoskoků v lučních půdách Austrálie (KING et HUTCHISON 1980, OLIVER et al. 2005). Umělá hnojiva obsahující měď a molybden inhibují vývoj nymfálních stadií pancířníků (LESINŠ 1970). DELEPOTRE et TILLIER (1999) zjistili snížení populační hustoty pancířníků a chvostoskoků při aplikaci NPK po 22 letech v acidofilních bukových lesích ve Francii.

1.3.5. Vliv kyselých dešťů a jiných dálkových imisí (imissions, acid rains)

Vliv průmyslových imisí na společenstva pancířníků je zatím poměrně málo prozkoumán a existuje poměrně málo spolehlivých údajů. Dlouhodobé působení dálkových imisí významně snižuje průměrnou abudanci, druhovou diversitu, dominanci a frekvenci dominantních druhů (VANĚK 1974). Minimální areál společenstva se zvětšuje v průměru 2.5×, nejsilněji jsou redukovány subdominantní, recedentní a subrecedentní druhy. Naše znalosti o vlivu kyselých dešťů a dálkových imisí na společenstva půdních roztočů a jiných skupin půdních bezobratlých jsou na poměrně dobré úrovni a tato problematika byla studována mnoha autory (LOHM et al. 1977, BÅÅTH et al. 1980, HÅGVAR et AMUNDSEN 1981, HÅGVAR et KJØNDAL 1981, HUHTA et al. 1983, 1986, HÅGVAR 1984, KOSKENNIEMI et HUHTA 1986, VILKAMAA et HUHTA 1986).

1.3.6. Vliv insekticidů a pesticidů (pesticides, insecticides)

Vliv pesticidů na společenstva pancířníků závisí na jejich chemickém složení, na způsobu aplikace, typu půdy, mikroklimatických charakteristikách aj. Účinky na pancířníky bývají druhově specifické. Fumigant DD a Vapan mají drastické přímé účinky na půdní roztoče a usmrcují více než 99 % populace. Účinky jsou dlouhodobé a trvají déle, než dva roky, než se obnoví původní stav populace i když chemikálie vymizí z půdy už za 4 týdny (EDWARDS et LOFTY 1969). Aplikací HCH se sníží abundance pancířníků v bukovém lese až o 100 % (KARG 1964). Velmi silný vliv mají pesticidy na epigeon v severských oblastech, kde jsou půdní roztoči koncentrováni do horních půdních vrstev (ŠILOVA et al. 1973).

Insekticidy mají obecně výraznější negativní účinky na abundanci pancířníků než herbicidy a fungicidy (LEBRUN 1977, RAPPOPORT et CAGNIOLI 1963). Aplikací DDT a dieldrinu se nesníží abundance pancířníků tak výrazně jako v případě HCH, účinky jsou však dlouhodobější (EDWARDS et LOFTY 1969). SHEALS (1955) uvádí že použití insekticidu BHC výrazně snižuje krátce po aplikaci abundanci půdních roztočů i chvostoskoků, zatímco aplikace DDT nepřímo zvyšuje abundanci chvostoskoků výraznou eliminací jejich hlavních predátorů z řad dravých půdních roztočů. EDWARDS et HEATH (1963) také uvádí zvýšení abundance chvostoskoků po použití DDT, na rozdíl od použití aldrinu, který způsobí výrazný úbytek chvostoskoků i půdních roztočů. RICHTERS (1953) uvádí při aplikaci emulze insekticidu BHC v lesních půdách výrazné snížení abundance populací chvostoskoků a půdních roztočů, pokud je tento insekticid aplikován přímo na půdu jeho efekt na populace půdních mikroartropodů je velmi destruktivní a přetrvává nejméně 10 měsíců.

Herbicidy působí na společenstva pancířníků především nepřímo zničením rostlinné biomasy a postupným snižováním obsahu organické hmoty v půdě. Jsou tak pancířníkům omezeny především potravní zdroje. Příležitostně a sporadické požití herbicidů a fungicidů v přiměřených dávkách nezpůsobuje velké kvantitativní změny ve společenstvech pancířníků, naproti tomu pravidelné dlouhotrvající aplikace způsobují rozsáhlé kvantitativní i kvalitativní změny (KRIVOLUTSKY 1976).

1.3.7. Pastva v lese a vliv lesní zvěře (grazing)

Naše znalosti o vlivu pastvy velkých býložravců na společenstva půdních pancířníků jsou značně kusé. Významně více dat o vlivu pastvy máme z pastvin a lučních biotopů. Můžeme však předpokládat, že vliv pastvy býložravců se bude řídit podobnými závislostmi a obecnými trendy zjištěnými na biotopech bez stromového a keřového patra jako jsou louky, pastviny a prairie. Byl studován především vliv pastvy skotu a ovcí na společenstva půdních mikroartropodů. KING et HUTCHISON (1980) zjistili, že pastva ovcí redukuje abundanci hypogeických chvostoskoků. Také průměrná abundance půdních roztočů se na pasených plochách byla významně nižší než na plochách kontrolních. Také dominance společenstev pancířníků na pasených plochách se mění a koncentruje se do eudominance jednoho euryekního druhu. CLAPPERTON et al. (2002) studovali vliv různých režimů pastvy skotu v Albertě na půdní mikroarthropody. V intenzivně pasených plochách výrazně dominují prostigmátní roztoči (*Prostigmata*) zatímco pancířníci (*Oribatida*) a čmelíkovci (*Mesostigmata*) jsou více senzitivní k tomuto typu disturbance a snižují svou abundanci zvláště na intenzivně pasených plochách. K obdobným výsledkům a závislostem došli další autoři - na plochách intenzivně pasených skotem se zvyšuje abundance *Prostigmata* na úkor *Oribatida* a *Mesostigmata*, v nepasených préríjních plochách je tento poměr opačný (SEASTEDT 1984, LEETHAM et MILCHUNAS 1985, WALTER 1987). CHACHAJ et SENICZAK (2006) studovali vliv pastvy ovcí a skotu na sezónní dynamiku společenstev pancířníků pastvin v Polsku. Zjistili, že mnoho druhů pancířníků je sensitivní na pastvu, ve srovnání s kosenými loukami, pastva má vliv na sezónní dynamiku především nejvíce dominantních heliofilních druhů jako *Achipteria coleoptrata* (Obr. 2) a *Scheloribates laevigatus*. Pastva ovcí snižuje populační hustoty pancířníků především na podzim, naopak pastva skotu zvyšuje abundanci v létě. Ovce spásají trávu níže a více selektivně než skot, pastva ovcí snižuje výrazněji průměrnou abundanci pancířníků než pastva skotu ve srovnání s kontrolou. Pastva také působí na společenstva pancířníků tím že dochází k sešlapání půdy, ke snížení její pórovitosti a zvýšení jejího utužení a tím k zhoršení životních podmínek půdních roztočů (GITFORD et DADKHAN 1980, BEHAN-PELLETIER 1999, CHACHAJ et al. 2005, BARDGETT et COOK 1988).

Pancířníci vstupují jako mezihostitelé cysticerkoidů do vývojových cyklů tasemnic čeledi *Anoplocephalidae* parazitující především velké býložravce, ať již hospodářská zvířata

jako jsou koně, skot a ovce nebo i lesní spárkatou zvěř jako jsou jeleni, daňci a mufloni (RAJSKI 1959). Jako mezihostitelé vystupují především epigeické druhy pancířníků, kteří jsou při migraci na vegetaci pozřeni pasoucími se býložravci a tím dochází k přenosu cysticerkoidů z mezihostitele na definitivního hostitele (SENGBUSCH 1977). Pancířníci v půdě aktivně vyhledávají vajíčka tasemnic v trusu býložravců, pravděpodobně zde působí chemická atrakce. Pro jejich přenos jsou významné pouze velké druhy pancířníků schopné spolknout vajíčko v celku. Malé druhy pancířníků (např. čeledi *Oppiidae*, *Suctobelbidae* aj.) zpravidla při požití vajíčka poruší a proto se nepodílejí na vývojových cyklech tasemnic (KRIVOLUTSKY 1976).

1.3.8. Vliv probírky a výběrové těžby (thinning)

Účelem probírky lesního porostu je snížení hustoty porostu k zajištění optimálních světelných podmínek a dostatečného prostoru pro kořeny v půdě pro optimální absorpci vody a živin, což zajišťuje optimální růst stromů a produkci dřeva. Naše znalosti o vlivu probírky na společenstva půdních roztočů i ostatních půdních mikroarthropodů jsou nedostatečné a fragmentární. HUHTA et al. (1967) uvádí, že probírka má na společenstva pancířníků podobný vliv jako holoseč, jen ne tak výrazný. Po probírce v jehličnatém lese ve Finsku došlo v iniciálních stadiích k mírnému zvýšení abundance, ve 4. roce k jejímu snížení. Rozdíly oproti holoseči byly zjištěny ve společenstvech půdních živočichů ze skupin *Nematoda*, *Enchytraeidae* a *Collembola*, kdy dochází k nápadnému snížení jejich populačních hustot v iniciálních stadiích po probírce. LINDO et VISSER (2003, 2004) uvádějí u všech skupin mikroarthropodů v jehličnatých lesích po probírce bližší hodnoty pro lesy bez těžby než v lesích kde byla použita holoseč. Podle PECK et NIWA (2005), společenstva pancířníků pozdních sukcesních stadií v lesích po probírce vykazují nižší průměrnou abundanci ve srovnání s kontrolou bez probírky. ABBOTT et al. (1980) uvádějí vyšší podobnost struktury dominance společenstev pancířníků po probírce s kontrolní plochou než s plochou vykácenou holosečně.

Ukazuje se, že probírka a výběrová těžba minimalizují výrazně negativní efekty na opadovou vrstvu a společenstva pancířníků v ní žijící ve srovnání s velkoplošnými holosečemi.

1.3.9. Vliv zalesňování (reforestation)

Běžnou lesnickou praxí je umělé zalesnění vykácených pasek, obvykle dřevinou důležitou z ekonomického hlediska, která nemusí být shodná s původním vykáceným druhem stromu. Tak vznikají stejnověké lesní monokultury, v našich podmínkách tvořené především smrkem ztepilým (*Picea abies*). Pro vývoj společenstev a strukturu pancířníků zalesňovaných pasek je významných mnoho různých faktorů: rozsah holoseče, jak dlouho po kácení se přistoupilo k zalesnění, jaké byly původní mikroklimatické a edafické podmínky a původní lesní společenstvo, jaký druh stromu byl k zalesnění použit, jaká lesnická technika byla použita při kácení vzhledem k jejímu mechanickému vlivu na horní půdní horizonty aj. Takže odpověď společenstev pancířníků na zalesnění může být značně různorodá.

1.4. Vliv trouchnivějšího dřeva na společenstva pancířníků lesních ekosystémů

V lesích mírného pásma přispívají k vysoké úrovni heterogenity prostředí následující biochory jako listový a jehličnatý opad, organické a minerální půdní horizonty v hloubce půdního profilu, mechové a lišejníkové nárosty, pařezy, velké kusy rozkládajícího se dřeva (angl. coarse woody debris, CWD, tedy zvláště ležící kmeny odumřelých stromů, jejich kůra a další zbytky dřeva na povrchu půdy v různém stupni rozkladu). Složení společenstev pancířníků žijící v mnoha těchto habitatech jsou poměrně málo známa (FUJIKAWA 1974, ESSEN et al. 1997, JONSELL et al. 1998, SIITONEN 2001). Odstraňování dřevní hmoty během

těžby redukuje potenciální zdroje uhlíku a dalších živin a důležité mikrohabitaty půdních živočichů závislé na přítomnosti ležících kmenů a větví. (HANSEN et al. 1991, HUSTON 1993, PERRY 1998, KUULUVAINEN et LAIHO 2004). Padlé odumřelé kmeny stromů a podobné habitaty s odumřelým dřevem jako jsou vývraty a pařezy a další naakumulované trouchnivějící dřevo přispívají k přirozenému zvyšování úrodnosti lesní půdy, k její stabilizaci, napomáhají klíčení semen, působí jako dlouhodobá zásoba organické hmoty, udržují půdní vlhkost a obsah uhlíku a živin na dostatečně optimální úrovni (SOLLINS et al. 1987, HARMON et al. 1986, VAN LEAR 1993). Pancířníci patří k dominantním bezobratlým osidlujícím trouchnivějící dřevo v listnatých i jehličnatých lesích mírného pásu, v trouchnivějícím dřevě dosahují vysokých průměrných abundancí a vysoké druhové diversity často vyšší než v okolní lesní půdě. Druhy žijící v odumřelém dřevě významně přispívají k jeho dekompozici fragmentací trouchnivějícího dřeva. Většina druhů není vysloveně xylofágních, jsou to z velké většiny panfytofágní druhy, často preferující ve své potravě houby a další mikroorganismy, které na povrchu svého těla nebo v exkrementech rozšiřují v rozkládající se dřevní hmotě a tím stimulují mikrobiální růst a urychlují rozklad dřeva (FAGER 1968, ABBOTT et CROSSLEY 1982, SEASTEDT et CROSSLEY 1988). Pancířníci využívají často vápník akumulovaný v dřevní tkáni a hyfách hub pro inkrustaci svých tělních povrchů (JOHNSTON et CROSSLEY 1993). Nikdy se nevyskytují v čerstvě poraženém dřevě nebo v čerstvých pařezech ještě nezasažených působením hub a dalších saproxylických mikroorganismů. Trouchnivějící lesní dřevo výrazně zvyšuje heterogenitu mikrohabitatů a potravní nabídku pancířníků, což často koreluje s jejich vyšší druhovou diversitou (ANDERSON 1978, KUULUVAINEN et LAIHO 2004). Některé druhy žijí jak v trouchnivějícím dřevě tak v lesní půdě, v lesním opadu, některé druhy silně preferují rozkládající se dřevo nebo se vyskytují výlučně v něm, což zvyšuje jejich druhovou diversitu a druhovou bohatost (JOHNSTON et CROSSLEY 1993, EVANS et al. 2003). SIITONEN et MARTKAINEN (1994) uvádějí větší počet stenotopních vzácných druhů saproxylických bezobratlých včetně půdních roztočů v osíkových lesích s odumřelým dřevem ve srovnání s intenzivně obhospodařovaným lesem s odstraněnou odumřelou dřevní hmotou. JABIN et al. (2004) a EVANS et al. (2003) zjistili vyšší abundanci půdních bezobratlých ve vzorcích odebraných blízko ležícím odumřelým kmenům, způsobenou vyšší půdní vlhkostí, vyšší koncentrací živin v půdě. Pozitivní vliv odumřelého dřeva na společenstva půdních bezobratlých bývá často dlouhodobý. 18 let po odstranění dřevní hmoty po těžbě byla abundance chvostoskoků a půdních roztočů signifikantně nižší ve srovnání s plochou, kde byla dřevní hmota ponechána (BENGTSSON et al. 1997). SEASTEDT et al. (1989) zjistili, že pancířníci jsou nejvíce dominantní skupinou půdních bezobratlých v trouchnivějícím dřevě a celková abundance všech mikroarthropodů spolu s půdní vlhkostí a obsahem živin v půdě se zvyšuje se zvyšujícím se stupněm dekompozice dřeva nabídkou mikrohabitatů a biochorů.

Tradiční lesnický management drasticky snižuje množství trouchnivějícího dřeva v lesních ekosystémech, čímž snižuje výrazně variabilitu mikrohabitatů vhodných a nezbytných pro život půdních roztočů a dalších mikroarthropodů a tím signifikantně snižuje jejich abundanci a druhovou diversitu a následně také limituje jejich důležitou funkci v půdní části lesních ekosystémů (HANSEN et al. 1991, BURTON et al. 1992, HAILA 1994, BENGTSSON et al. 2000, SIITONEN 2001, KUULUVAINEN et LAIHO 2004). Juvenilní stadia některých druhů pancířníků jsou přímo závislá na odumřelé dřevní hmotě. Žijí endofágně uvnitř trouchnivějících větví i drobných větviček, v rozkládajících se žaludech, v choroších, v listovém i jehličnatém opadu uvnitř jehlic a řapíků listů a vyžírají rozkládající se rostlinné tkáně napadené půdními mikromycetami (WALLWORK 1958, KRANTZ et LINDQUIST 1979, HANSEN 2000).

SIIRA-PIETIÄINEN et al. (2008) při studiu borových, smrkových a březových lesů ve Finsku zjistili větší rozdíly v abundanci a ve struktuře společenstev pancířníků mezi společenstvy lesního opadu a odumřelého dřeva, než mezi společenstvy lesního opadu různých typů studovaných lesů. Naopak druhová struktura společenstev pancířníků v trouchnivějícím dřevě se výrazně neliší v různých typech studovaných lesů. V obou srovnávaných jehličnatých lesích byla abundance pancířníků 3× nižší ve dřevě, než v lesní půdě, zatímco v březovém lese byla průměrná abundance v obou studovaných habitatech přibližně stejná. Naopak SKUBALA et SOKOLOWSKA (2006) uvádějí vyšší průměrnou abundanci v trouchnivějícím dřevě než v opadové vrstvě lesní půdy. Závisí to především na stupni rozkladu dřeva - čím více je dřevo rozloženo, tím vyšší je abundance a druhová diversita společenstva pancířníků. KÜHNELT (1961) shrnul údaje o dekompozici dřevní tkáně pařezů. Hlavní úlohu zde hrají pancířníci čeledi *Phthiracaridae*, *Hermanniella granulata*, *Liacarus xyalriae* a některé druhy rodu *Cepheus*. Dospělci i juvenilní stadia druhu *Steganacarus magnus* vytvářejí chodbičky ve středovém dřevě břízy a v kůře břízy a douglasky, druhy rodu *Acrotritia* tunelují větvičky obou dřevin blíže povrchu (WALLWORK 1958). Ve dřevě kořenů byly nalezeny nymfy zástupců čeledi *Phthiracaridae* a rodů *Liacarus* a *Hermanniella* (ANDERSON et HERALEY 1970). Ukazuje se, že v mnoha případech jsou juvenilní stadia xylofágů monofágní, kdežto dospělci jsou polyfágní (SENICZAK 1978).

1.5. Pancířníci a jejich role v bioindikaci

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 (ANDERSON 1978, CASSAGNE et al. 2003, MARRA et EDMONDS 1998, BATTIGELLI et al. 2004). Ve společenstvech zpravidla dominují druhy euryvalentní a eurytopní ale je zde mnoho stenotopních druhů úzce vázaných k danému biotopu, které mohou být vzhledem ke svým velmi limitovaným možnostem migrace využity jako charakteristické druhy reagující na změny ve svém životním prostředí. Pancířníci jsou potravně vázáni na půdní mikroorganismy, zvláště pak na půdní houby a řasy, nejsou primárně vázáni na živé vyšší rostliny a tak mohou být s výhodou využiti k doplnění základního geobotanického popisu biotopu a mohou indikovat změny ve společenstvech půdních mikroorganismů, často souvisejících s dekompozicí mrtvé organické hmoty v půdě. Jejich nevýhodou ve srovnání s vyššími rostlinami je jejich obtížná determinace (BEHAN-PELLETIER 1999, PAOLETTI et al. 2007). Většina pancířníků jsou typičtí k-stratégové, jsou iteroparní, v délkou života až 5 let, s nízkou úrovní metabolismu, pomalou a složitou ontogenezí (NORTON 1985, 1994), současně s nízkou schopností rychlého populačního růstu a jen zlomek druhů je adaptován k pasivní migraci a proto nemohou snadno a rychle opustit biotop pod vlivem nějakého stresoru. OJALA et HUHTA (2001) uvádějí možnosti aktivní migrace pancířníků a za maximum považují vzdálenost 120 m za 30 let u druhu *Oppiella nova*. Výrazný disturbanční tlak proto může eliminovat sensitivní, pomalu se vyvíjející organismy jako jsou pancířníci, a proto změny v jejich struktuře společenstev bývají hojně využívány k bioindikaci různých environmentálních stresorů.

2. Materiál a metodika

2.1. Odběr půdních vzorků a jejich extrakce

Odběry půdních vzorků byly provedeny jednorázově na jaře a v létě 2015 na celkem 5 lokalitách: v území NPR Děvín-Soutěska (2 lokality, celkem 4 plochy) v CHKO Pálava, na Znojemsku na lokalitě Hnanice v NP Podyjí (2 plochy), v CHKO Český kras na třech lokalitách (CK1 - transekt, lokality CK2 a CK3 vždy po 2 plochách), na lokalitě PP Sítovka poblíž Hradce Králové (odběry situovány v závislosti na blízkosti ležícího rozkládajícího se dřeva [*Quercus petraea* a *Pinus sylvestris*] a mimo ležící dřevo) a v území vrcholu Plechý v NP Šumava (dvě dvojice paralelních ploch).

Kvantitativní půdní vzorky byly odebrány pomocí válcové ocelové půdní sondy o pracovní ploše 10 cm², do hloubky 10 cm, vždy 5 dílčích půdních vzorků z každé zkoumané odběrové plochy (z plochy CK1 bylo odebráno 10 dílčích půdních vzorků v pravidelných intervalech 10 m podél transektu). Sondu tvoří vnější ocelový plášť s vnitřní podélně dělenou vložkou z umělé hmoty, umožňující získání neporušeného půdního monolitu. Jednotlivé dílčí vzorky byly uzavřeny do označených igelitových sáčků, zabraňujících vysychání odebraných vzorků a urychleně převezeny do laboratoře.

K extrakci půdních roztočů z odebraných půdních vzorků byl použit vysoce účinný „high gradient“ termoeklektor modifikovaný podle MARSHALLA (1972). Vlastní tepelná extrakce byla prováděna celkem 5 dnů, první den při povrchové teplotě vzorků 25 °C, druhý den 27 °C, třetí den 30 °C, čtvrtý den 33 °C a pátý den 40 °C, dlouhodobá expozice při této teplotě je pro většinu středoevropských druhů pancířníků spolu s nízkou půdní vlhkostí letální (MADGE 1964). Průměrná účinnost použitého eklektoru při těchto optimálních teplotách pro extrakci byla experimentálně určena pro adultní stadia půdních pancířníků na 93,5 %. Určení bylo provedeno ručním rozbořem 20 vyextrahovaných vzorků. Účinnost přístroje se pohybovala v rozsahu 82-100 %, dolní hranici se přibližovaly hodnoty slabě sklerotizovaných juvenilních stadií pancířníků. U adultních stadií všech nalezených druhů byla účinnost pravidelně vyšší než 90 %. Jako fixační roztok v podstavných nádobách byl použit nasycený vodný roztok kyseliny pikrové, který kromě konzervace tkání, způsobí jejich nabarvení dožluta a tím možnost pozorování zvláště juvenilních stadií po následném prosvětlení. Vyextrahování pancířníků byli odfiltrováni z roztoku kyseliny pikrové pomocí frity a převedeni do epruvet s 80 % denaturovaným etanolem a varem zbaveni tukového tělesa. Počítání a třídění půdních roztočů bylo prováděno pod preparačním mikroskopem. Vytřídění pancířníků byli před determinací prosvětleni za studena v přechodných mikroskopických preparátech v 80 % kyselině mléčné.

Vlastní druhová determinace byla prováděna jednotlivě na podložním skle s jamkou, neboť bylo nutné pozorovat určované jedince z různých stran a úhlů. V některých taxonomicky obtížných případech bylo nutno jedince šetrně rozčlenit a vypitvat obtížně pozorovatelné části těla. Z některých preparovaných jedinců a jejich částí byly zhotoveny trvalé mikroskopické preparáty v chloralhydrátovém mediu Liquide Svan dle Kramáře (HRBÁČEK 1954) s rámečkem z kanadského balzámu. Určení jedinci byli uloženi v glycerolu v Terasakiho mikrotitračních destičkách ve srovnávací sbírce půdních roztočů v ÚPB, v Českých Budějovicích.

Při vlastní determinaci jsem požíval některé souborné determinační klíče (SELLNICK 1928, 1960, WILLMANN 1931, HAMMEN 1952, SCHWEIZER 1956, KUNST 1971, GILJAROV et al. 1975, BALOGH et MAHUNKA 1983, PEREZ-ÍNIGO 1997, WEIGMANN 2006, NIEDBALA 2011). Správnost určení byla verifikována srovnáním s originálním popisem nebo redescipcí druhu v novější taxonomické literatuře.

Průměrná zjištěná abundance půdních roztočů byla přepočtena na plochu 1m² do hloubky 10 cm, neboť tato aproximace bývá standardně používána a uváděna v půdně zoologické literatuře a zjištěná data mohou být porovnána s literárními údaji. Zpracování kvantitativních dat (abundance druhů v jednotlivých vzorcích) bude provedeno matematicko-statistickými postupy (klasifikace a ordinace, výpočet indexů diversity) obdobně jako v práci MATĚJKA et STARÝ (2009).

2.2 Popis lokalit z hlediska sledované skupiny organismů

Celkem bylo odebráno 95 dílčích kvantitativních půdních vzorků, na každé ploše standardně 5 vzorků (značeny kódem plochy a pořadovým číslem vzorku).

Podrobnější informace o výzkumných plochách uvádí Matějka et al. (2016).

Území NPR Děvín-Kotel-Soutěska

Celkem odebráno 20 dílčích kvantitativních půdních vzorků

Datum odběru: 23. 5. 2015

Lokality a odběrové plochy: DeW:C, DeW:L, DeN:C, DeN:L

Území NP Podyjí, lokalita Hnanice

Celkem odebráno 10 kvantitativních půdních vzorků

Datum odběru: 23. 5. 2015

Odběrové plochy: Hna:P, Hna:C

Území CHKO Český kras

Celkem odebráno 30 kvantitativních půdních vzorků

Datum odběru: 5. 6. 2015

Lokality a odběrové plochy: CK1 (transekt, 10 vzorků), CK2:C, CK2:L, CK3:C, CK3:L2

Lokalita PP Sítovka

Celkem odebráno 15 kvantitativních půdních vzorků

Datum odběru: 5. 6. 2015

Odběrové plochy a typy vzorků: Sit:C2 (mimo patrné ležící rozkládající se dřevo), Sit:W2 (odběr proveden v těsné blízkosti ležícího rozkládajícího se dřeva *Pinus sylvestris*) a Sit:DB (soubor vzorků odebraných v těsné blízkosti ležícího dřeva *Quercus petraea* bez závislosti na určité ploše).

Území vrcholu Plechý, NP Šumava

Celkem odebráno 20 půdních vzorků

Datum odběru: 27. 6. 2015

Odběrové plochy: P19 a P20 (plochy v bezzásahovém území s odumřelým stromovým patrem po žíru lýkožrouta smrkového) a k nim paralelní plochy P19:0, P20:0 ležící na holině vzniklé asanační těžbou.

3. Výsledky

Lokalita Děvín-západ

Společenstva pancířníků na ploše DeW:C

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 1.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 10200, *Actinedida* 1000, *Acaridida* 400, *Gamasida* 2200, *Tarsonemida* 400, roztoči *Acari* celkem 14200.

Průměrná abundance saprofitických pancířníků *Oribatida* je velmi nízká, naopak poměrně vysoká je abundance dravých půdních roztočů ze skupin *Gamasida* a *Actinedida*. Poměrně výrazná je též abundance r-stratégů ze skupiny *Acaridida* a převážně parazitických roztočů ze skupiny *Tarsonemida*. Vše nasvědčuje tomu, že tato plocha je pod stresem způsobeným pravděpodobně dlouhodobým suchem.

Celkem bylo na ploše zjištěno 24 druhů pancířníků v nízkých populačních hustotách. Ve společenstvu dominují eurytopní druhy *Tectocepheus velatus* a *Berniniella bicarinata* a druhy euedafické jako *Micropia minus* nalézané v hlubších půdních horizontech. Poměrně hojné jsou silvikolní druhy charakteristické pro vysychavé listnaté lesy jako *Minunthozetes pseudofusiger*, *Nothrus anauniensis* a *Cepheus cepheiformis*. Na ploše bylo zjištěno poměrně mnoho druhů, které můžeme považovat za vzácné a faunisticky zajímavé druhy i když v nízkých populačních hustotách.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Protoribates monodactylus*, *Ceratozetes minutissimus*, *Damaeolus asperatus*, *Malaconothrus monodactylus*, *Sellnickochthonius rostratus*.

Tabulka 1. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše DeW:C. Total - počet jedinců ve všech vzorcích; d(%) - průměrná dominance v % (obdobně i v následujících tabulkách).

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	6	5	9	12	4	24	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	11	7	14	15	4	51	71,83
<i>Actinedida</i>	2	1	2	0	0	5	7,04
<i>Acaridida</i>	1	0	1	0	0	2	2,82
<i>Gamasida</i>	4	1	4	1	1	11	15,49
<i>Tarsonemida</i>	0	0	1	1	0	2	2,82
<i>Acari</i> - počet jedinců	18	9	22	15	4	71	100
<i>Tectocepheus velatus</i>	1	2	3	0	0	6	11,8
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	1	1	2	1	5	9,8
<i>Micropia minus</i>	4	0	0	1	0	5	9,8
<i>Fosseremus laciniatus</i>	0	0	3	1	0	4	7,84
<i>Protoribates monodactylus</i>	1	0	0	2	1	4	7,84
<i>Minunthozetes pseudofusiger</i>	2	1	0	0	0	3	5,88
<i>Nothrus anauniensis</i>	0	0	0	1	2	3	5,88
<i>Carabodes areolatus</i>	0	2	0	0	0	2	3,92
<i>Ceratozetes minutissimus</i>	0	0	2	0	0	2	3,92
<i>Oppiella nova</i>	0	0	1	1	0	2	3,92
<i>Oribatula tibialis</i>	2	0	0	0	0	2	3,92
<i>Carabodes marginatus</i>	0	1	0	0	0	1	1,96
<i>Cepheus cepheiformis</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Damaeolus asperatus</i>	0	0	1	0	0	1	1,96
<i>Dissorhina ornata</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Fuscozetes setosus</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Lauroppia falcata</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Malaconothrus monodactylus</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Metabelba pulverulenta</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Multioppia glabra</i>	0	0	0	1	0	1	1,96
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	0	1	0	0	1	1,96
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	1	0	0	0	0	1	1,96
<i>Suctobelba trigona</i>	0	0	1	0	0	1	1,96
<i>Suctobelbella palustris</i>	0	0	1	0	0	1	1,96

Společenstva pancířníků na ploše DeW:L

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 2.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 38600, *Actinedida* 600, *Acaridida* 2000, *Gamasida* 5600, *Tarsonemida* 1400, roztoči *Acari* celkem 48200.

Průměrná abundance pancířníků *Oribatida* na této ploše odpovídá hodnotám uváděným pro obdobné listnaté lesy Jižní Moravy. Vysoká je abundance dravých roztočů ze skupiny *Gamasida* naopak nízká je abundance dravců ze skupiny *Actinedida*. Vysoká je abundance skupiny *Acaridida* a také parazitů bezobratlých ze skupiny *Tarsonemida*.

Tabulka 2. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše DeW:L.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	15	11	4	15	10	26	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	58	27	11	60	37	193	80,08
<i>Actinedida</i>	1	1	0	0	1	3	1,24
<i>Acaridida</i>	5	1	0	4	0	10	4,15
<i>Gamasida</i>	9	9	4	6	0	28	11,62
<i>Tarsonemida</i>	2	1	0	4	0	7	2,91
<i>Acari</i> - počet jedinců	75	39	15	74	38	241	100
<i>Berniniella bicarinata</i>	13	2	1	24	4	44	22,8
<i>Microppia minus</i>	11	3	0	2	14	30	15,53
<i>Eniochthonius minutissimus</i>	6	5	2	4	4	21	10,88
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	6	2	0	4	2	14	7,25
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	6	1	0	4	1	12	6,22
<i>Medioppia subpectinata</i>	3	0	6	1	0	10	5,18
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	1	0	0	8	1	10	5,18
<i>Tectocepheus velatus</i>	0	0	2	2	3	7	3,63
<i>Oppiella nova</i>	0	0	0	0	6	6	3,11
<i>Ceratozetes minutissimus</i>	1	4	0	0	0	5	2,59
<i>Quadroppia monstrosa</i>	1	0	0	4	0	5	2,59
<i>Zetorchestes falzonii</i>	3	0	0	2	0	5	2,59
<i>Dissorhina ornata</i>	0	3	0	1	0	4	2,07
<i>Nothrus anauniensis</i>	3	0	0	0	1	4	2,07
<i>Pantelozetes paolii</i>	0	4	0	0	0	4	2,07
<i>Fosseremus laciniatus</i>	0	1	0	1	0	2	1,04
<i>Damaeolus asperatus</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Hypochthonius luteus</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Chamobates voigtsi</i>	1	0	0	0	0	1	0,52
<i>Lauropia falcata</i>	1	0	0	0	0	1	0,52
<i>Multioppia glabra</i>	1	0	0	0	0	1	0,52
<i>Nanhermannia nana</i>	0	1	0	0	0	1	0,52
<i>Ophidiotrichus connexus</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Phthiracarus sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Sellnickochthonius jacoti</i>	1	0	0	0	0	1	0,52
<i>Tropacarus pulcherrimus</i>	0	1	0	0	0	1	0,52

Celkem bylo zjištěno 26 druhů pancířníků, ve společenstvu výrazně dominují eurytopní druhy jako *Berniniella bicarinata* a *Medioppia subpectinata* a mikrofytofágní *Suctobelbella subcornigera* a *S. sarekensis*. Nápadná je nižší populační hustota euryekního druhu *Tectocephus velatus*. Vyšších populačních hustot dosahují jinde poměrně vzácné především xerofilní druhy jako *Sellnickochthonius rostratus*, *Ceratozetes minutissimus*, *Zetorchestes falzonii* a *Tropacarus pulcherrimus*, doplněné poměrně běžnými druhy listnatých prosychavých lesů, často nalézaných na Pálavě a v Moravské krasu jako *Nothrus anauniensis*, *Pantelozetes paolii*, *Multioppia glabra* a *Nanhermannia nana*.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Sellnickochthonius rostratus*, *Ceratozetes minutissimus*, *Zetorchestes falzonii*, *Damaeolus asperatus*, *Sellnickochthonius jacoti*, *Tropacarus pulcherrimus*.

Srovnání ploch lokality Děvín-západ a vliv starého prosvětlení porostu na společenstva půdních roztočů

Porovnání kontrolní plochy s plochou ve vzdálenější minulosti prosvětlenou, ukazuje výrazně nižší hlavní kvantitativní parametry jednotlivých skupin půdních roztočů na lokalitě kontrolní, který není doprovázen adekvátním snížením druhové bohatosti ani výraznou změnou druhové struktury společenstva pancířníků, a úbytkem specializovaných druhů a výraznější dominancí druhů s širší ekologickou valencí. To naznačuje, že rozdíly mezi oběma srovnávanými plochami nebyly dány dávným prosvětlením porostu, ale pravděpodobně nepříznivými vlhkostními poměry na lokalitě kontrolní v tepelně i vlhkostně extrémním jaře a létě 2015. Rozdíly mohou být způsobeny i odlišností obou ekosystémů, které jsou dány odlišným druhovým složením stromového patra a tedy i rozdíly ve vlastnostech půdní organické hmoty.

Lokalita Děvín-sever

Společenstva pancířníků na ploše DeN:C

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 3.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 33600, *Actinedida* 2200, *Acaridida* 2200, *Gamasida* 8400, *Tarsonemida* 4400, roztoči *Acari* celkem 50800.

Průměrná abundance saprofágních pancířníků *Oribatida* odpovídá hodnotám uváděným pro prosychavé listnaté lesy na Jižní Moravě. Vysoké jsou hodnoty průměrné abundance skupin *Actinedida* a *Gamasida* reprezentujících ve společenstvu půdních roztočů dravce a predátory nematodů a ostatních mikroarthropodů. Neobvykle vysoká je průměrná abundance skupiny *Tarsonemida* reprezentující především ektoparazity půdních mikroarthropodů a jiných skupin hmyzu a půdních bezobratlých.

Celkem bylo ve společenstvu půdních roztočů identifikováno 29 druhů pancířníků. Ve společenstvu výrazně dominuje euryekní druh *Tectocephus velatus* doprovázený dalšími druhy s širokou ekologickou valencí jako např. euedafický druh *Microppia minus*, *Dissorhina ornata*, *Berniniella bicarinata*, *Medioppia subpectinata* aj. Významná je vysoká populační hustota vzácného xerofilního druhu *Zetorchestes falzonii*. Struktura dominance společenstva pancířníků ukazuje na poměrně velkou zásobu recedentních a subrecedentních druhů a druhů vzácně se vyskytujících převážně stenotopních, což je významná charakteristika prosperujícího společenstva pancířníků.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Zetorchestes falzonii*, *Protoribates monodactylus*, *Damaeolus asperatus*, *Ceratozetes minutissimus*,

Gehyochthonius rhadamanthus, *Sellnickochthonius rostratus*, *Tropacarus pulcherrimus*, *Suctobelba reticulata*, *Chamobates cuspidatus*.

Tabulka 3. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše DeN:C.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	7	14	16	17	12	29	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	32	36	26	37	37	168	66,14
<i>Actinedida</i>	2	1	5	1	2	11	4,33
<i>Acaridida</i>	0	1	3	5	2	11	4,33
<i>Gamasida</i>	1	10	15	8	8	42	16,54
<i>Tarsonemida</i>	13	5	2	1	1	22	8,66
<i>Acari</i> - počet jedinců	48	53	51	52	50	254	100
<i>Tectocepheus velatus</i>	10	2	1	0	17	30	17,86
<i>Zetorchestes falzonii</i>	0	11	1	2	5	19	11,26
<i>Micropopia minus</i>	5	3	2	7	1	18	10,71
<i>Dissorhina ornata</i>	0	5	2	3	1	11	6,55
<i>Berniniella bicarinata</i>	6	1	0	2	0	9	5,36
<i>Medioppia subpectinata</i>	6	0	0	1	2	9	5,36
<i>Eniochthonius minutissimus</i>	0	1	4	1	2	8	4,76
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	0	2	0	4	2	8	4,76
<i>Metabelba pulverulenta</i>	0	2	1	3	0	6	3,57
<i>Quadroppia monstrosa</i>	3	1	0	2	0	6	3,57
<i>Nothrus anauniensis</i>	0	0	5	0	0	5	2,98
<i>Protoribates monodactylus</i>	1	0	1	1	2	5	2,98
<i>Ceratozetes gracilis</i>	0	1	0	2	1	4	2,38
<i>Damaeolus asperatus</i>	0	3	0	1	0	4	2,38
<i>Chamobates voigtsi</i>	0	0	1	1	1	3	1,79
<i>Multioppia glabra</i>	0	0	1	0	2	3	1,79
<i>Oppiella nova</i>	0	0	0	3	0	3	1,79
<i>Ceratozetes minutissimus</i>	0	2	0	0	0	2	1,19
<i>Gehyochthonius rhadamanthus</i>	0	1	1	0	0	2	1,19
<i>Oribatula tibialis</i>	0	0	1	0	1	2	1,19
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	0	0	2	0	0	2	1,19
<i>Tropacarus pulcherrimus</i>	0	0	0	2	0	2	1,19
<i>Achipteria coleoptrata</i>	0	0	1	0	0	1	0,6
<i>Belba pseudocorynopus</i>	0	0	1	0	0	1	0,6
<i>Gustavia microcephala</i>	0	0	1	0	0	1	0,6
<i>Chamobates cuspidatus</i>	0	1	0	0	0	1	0,6
<i>Suctobelba reticulata</i>	0	0	0	1	0	1	0,6
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	1	0	0	0	0	1	0,6
<i>Suctobelbella subtrigona</i>	0	0	0	1	0	1	0,6

Společenstva pancířníků na ploše DeN:L

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 4.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 11800, *Actinedida* 400, *Acaridida* 600, *Gamasida* 2600, *Tarsonemida* 200, roztoči *Acari* celkem 15600.

Kvantitativní charakteristiky hlavních sledovaných skupin půdních roztočů jsou velmi nízké zhruba na 30% obvyklých hodnot abundance u obdobných biotopů na Jižní Moravě. Byly zjištěny nízké průměrné hodnoty abundance u saprofágních skupin půdních roztočů *Oribatida* a *Acaridida*, i u dravých *Actinedida* a parazitických *Tarsonemida*. Nižší je i abundance predátorů ze skupiny *Gamasida*, i když vzhledem k vysokému poklesu abundance jiných sledovaných skupin půdních roztočů jejich dominance ve společenstvu je poměrně vysoká.

Celkem bylo identifikováno na ploše pouze 15 druhů pancířníků. Struktura dominance hlavních dominantních druhů je obdobná jako u kontrolní plochy. Opět zde výrazně dominuje euryekní druh *Tectocepheus velatus* doplněný dalšími eurytopními druhy jako jsou *Microppia minus*, *Dissorhina ornata*, *Berniniella bicarinata* a *Suctobelbella subcornigera*. Výrazná je dominance vzácného xerofilního druhu *Zetorchestes falzonii*. Na ploše je poměrně malý počet subrecedentních a recedentních druhů a bylo zaznamenáno výrazné zmenšení počtu vzácných druhů pancířníků.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Zetorchestes falzonii*, *Damaeolus asperatus*, *Heminothrus targionii*, *Gymnodamaeus bicostatus*, *Chamobates cuspidatus*.

Tabulka 4. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše DeN:L.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	10	4	1	5	5	15	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	31	4	3	16	5	59	75,64
<i>Actinedida</i>	1	0	0	0	1	2	2,56
<i>Acaridida</i>	3	0	0	0	0	3	3,85
<i>Gamasida</i>	3	1	0	4	5	13	16,67
<i>Tarsonemida</i>	0	1	0	0	0	1	1,28
<i>Acari</i> - počet jedinců	38	6	3	20	11	78	100
<i>Tectocepheus velatus</i>	2	1	3	6	0	12	20,34
<i>Microppia minus</i>	10	0	0	0	1	11	18,64
<i>Zetorchestes falzonii</i>	2	0	0	7	1	10	16,99
<i>Dissorhina ornata</i>	6	0	0	1	1	8	13,56
<i>Berniniella bicarinata</i>	2	0	0	1	0	3	5,08
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	2	1	0	0	0	3	5,08
<i>Damaeolus asperatus</i>	2	0	0	0	0	2	3,39
<i>Heminothrus targionii</i>	2	0	0	0	0	2	3,39
<i>Oppiella nova</i>	2	0	0	0	0	2	3,39
<i>Eniochthonius minutissimus</i>	0	0	0	0	1	1	1,69
<i>Gymnodamaeus bicostatus</i>	0	1	0	0	0	1	1,69
<i>Chamobates cuspidatus</i>	0	0	0	0	1	1	1,69
<i>Chamobates voigtsi</i>	0	1	0	0	0	1	1,69
<i>Medioppia subpectinata</i>	1	0	0	0	0	1	1,69
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	0	0	1	0	1	1,69

Srovnání ploch lokality Děvín sever DeN a vliv recentního prosvětlení porostu na společenstva půdních roztočů

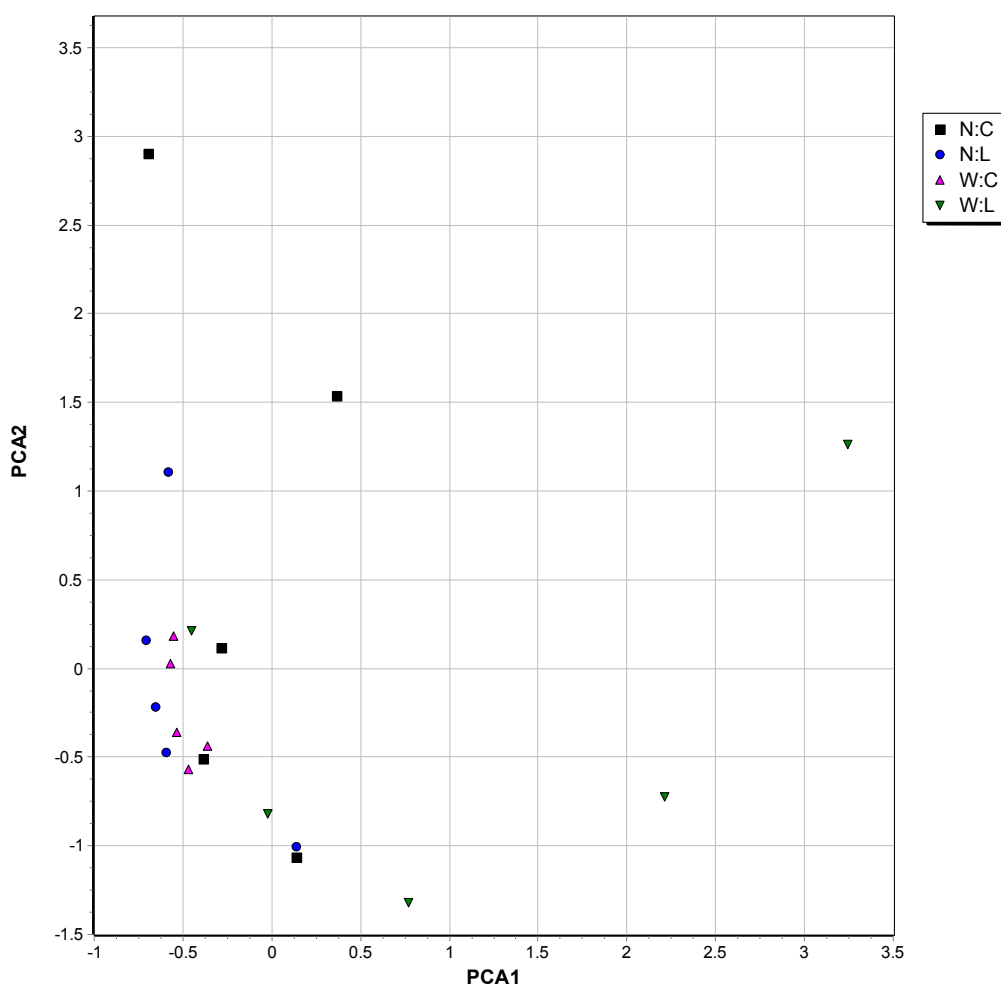
Při srovnání hlavních kvalitativních a kvantitativních parametrů společenstev pancířníků plochy recentně prosvětlené s kontrolní plochou bez zásahu ukazuje výrazné snížení celkové průměrné abundance půdních roztočů i průměrné abundance všech sledovaných skupin půdních roztočů. Například průměrná abundance 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 blízka ploše kontrolní. Byly však zaznamenány významné negativní rozdíly s kontrolní plochou. Byl zjištěn úbytek 52% celkového počtu druhů, a 56% úbytek vzácných druhů. Tento úbytek je dán vymizením nebo výrazným snížením populační hustoty specializovaných, stenotopních, recedentních a subrecedentních druhů. To jasně ukazuje na negativní vliv recentního prosvětlení porostu na společenstvo půdních roztočů, způsobené pravděpodobně snížením půdní vlhkosti a zvýšením kolísání půdní vlhkosti a teploty jako hlavních abiotických faktorů ovlivňujících společenstva půdních roztočů.

Variabilita vzorků z území NPR Děvín-Kotel-Soutěska

Variabilita složení společenstva půdních roztočů byla šetřena za použití nepřímé gradientové analýzy (metoda necentrováná PCA). První ordinační osa (obr. 1) vystihuje velmi vysoký podíl celkové datové variability (40,8%), druhá osa pak 18,3%.

Největší variabilita, která je daná vzájemnou vzdáleností vzorků v ordinačním prostoru, je patrná u vzorků z plochy DeW:L, kde bylo provedeno prosvětlení před delší dobou. Tento zásah zřejmě vedl i ke změně druhového složení stromového patra a tím i ke změně charakteru organické hmoty na půdním povrchu, tedy ke změně potravní nabídky zvláště pro saprotrofní druhy edafonu. Naopak na kontrolní ploše v této lokalitě byla variabilita nejnižší.



Obr. 1. Ordinance vzorků společenstev půdních pancířníků v území NPR Děvín-Kotel-Soutěska (metoda PCA).

Aktuální prosvětlení porostu na lokalitě Děvín-sever vedlo ke snížení variability mezi vzorky, přičemž vzorky z plochy se zásahem dosud pokrývají část ordinačního prostoru, kde jsou umístěny i vzorky z kontrolní plochy. To značí, že po krátké době po zásahu se ještě nestačila kompletně změnit druhová struktura společenstva půdních roztočů.

Lokalita Hnanice

Společenstva pancířníků na ploše Hna:C

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 5.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 43000, *Actinedida* 1000, *Acaridida* 9000, *Gamasida* 9600, *Tarsonemida* 1000, roztoči *Acari* celkem 63600.

Tabulka 5. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše Hna:C.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	11	11	15	14	10	27	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	34	29	78	47	27	215	67,62
<i>Actinedida</i>	0	3	1	0	1	5	1,57
<i>Acaridida</i>	1	1	5	4	34	45	14,15
<i>Gamasida</i>	14	4	11	14	5	48	15,09
<i>Tarsonemida</i>	0	0	3	1	1	5	1,57
<i>Acari</i> - počet jedinců	49	37	98	66	68	318	100
<i>Dissorhina ornata</i>	4	1	9	21	8	43	20
<i>Oppiella nova</i>	5	9	22	1	3	40	18,56
<i>Medioppia subpectinata</i>	1	6	21	1	1	30	13,95
<i>Platynothrus peltifer</i>	7	1	2	4	4	18	8,37
<i>Achipteria coleoptrata</i>	10	5	0	0	0	15	6,98
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	1	0	5	6	0	12	5,58
<i>Steganacarus carinatus</i>	2	0	1	2	2	7	3,26
<i>Metabelba pulverulenta</i>	0	0	2	3	1	6	2,79
<i>Suctobelba trigona</i>	0	1	2	0	3	6	2,79
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	0	0	4	2	0	6	2,79
<i>Hypochothonius luteus</i>	0	0	0	2	2	4	1,86
<i>Quadroppia quadricarinata</i>	1	1	1	1	0	4	1,86
<i>Pergalumna nervosa</i>	0	0	2	0	1	3	1,4
<i>Suctobelbella subtrigona</i>	0	0	3	0	0	3	1,4
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	0	2	0	0	2	0,93
<i>Micropia minus</i>	0	0	1	1	0	2	0,93
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	2	0	0	0	2	0,93
<i>Suctobelba regia</i>	0	0	0	0	2	2	0,93
<i>Tectocephus velatus</i>	0	1	0	1	0	2	0,93
<i>Fuscozetes setosus</i>	0	0	0	1	0	1	0,47
<i>Chamobates voigtsi</i>	1	0	0	0	0	1	0,47
<i>Liochthonius sellnicki</i>	0	1	0	0	0	1	0,47
<i>Moritzoppia unicarinata</i>	0	1	0	0	0	1	0,47
<i>Neobrachychthonius magnus</i>	0	0	0	1	0	1	0,47
<i>Nothrus silvestris</i>	1	0	0	0	0	1	0,47
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	0	0	1	0	0	1	0,47
<i>Suctobelbella falcata</i>	1	0	0	0	0	1	0,47

Průměrná abundance sledovaných skupin půdních roztočů i jejich proporce ve struktuře společenstva dané jejich dominancí ukazují na bohaté vyrovnané společenstvo půdních roztočů. Vysoká průměrná abundance byla zjištěna především u saprofágních skupin *Oribatida* a *Acaridida*. Nízká průměrná abundance byla zjištěna u parazitické skupiny *Tarsonemida* a predátorů ze skupiny *Actinedida*.

Celkem bylo identifikováno 27 druhů pancířníků, ve společenstvu dominují eurytopní druhy jako *Dissorhina ornata*, *Oppiella nova*, *Medioppia subpectinata*, *Suctobelbella subcornigera* a silvikolní druhy jako *Platynothrus peltifer*. Struktura společenstva pancířníků ukazuje na bohaté druhově vyrovnané společenstvo. Vzácných stenotopních druhů bylo zjištěno poměrně málo.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Hypochthonius luteus*, *Liochthonius sellnicki*, *Neobrachyththonius magnus*, *Sellnickochthonius rostratus*.

Společenstva pancířníků na ploše Hna:P

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 6.

Tabulka 6. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše Hna:P.

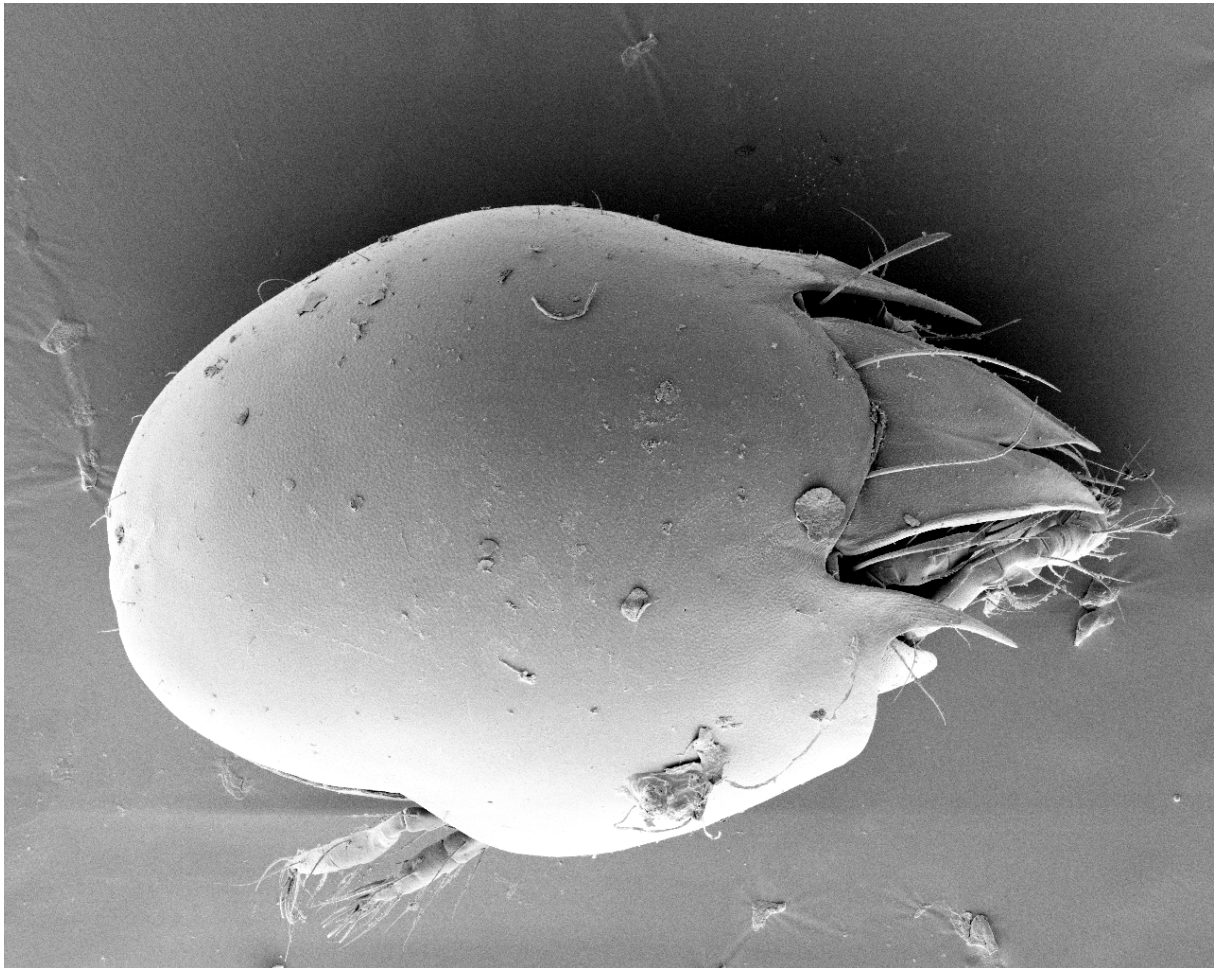
Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	13	4	5	7	6	21	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	59	10	13	13	7	102	51
<i>Actinedida</i>	7	3	2	1	0	13	6,5
<i>Acaridida</i>	1	0	0	1	0	2	1
<i>Gamasida</i>	15	1	13	9	2	40	20
<i>Tarsonemida</i>	40	2	1	0	0	43	21,5
<i>Acari</i> - počet jedinců	122	16	29	24	9	200	100
<i>Tectocepheus velatus</i>	30	4	7	0	2	43	42,17
<i>Micropopia minus</i>	6	4	2	0	1	13	12,75
<i>Liochthonius alpestris</i>	8	1	0	0	0	9	8,82
<i>Dissorhina ornata</i>	0	1	0	6	1	8	7,84
<i>Eupelops occultus</i>	0	0	0	2	1	3	2,94
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	2	0	0	0	1	3	2,94
<i>Zygoribatula exilis</i>	2	0	1	0	0	3	2,94
<i>Achipteria coleoptrata</i>	2	0	0	0	0	2	1,96
<i>Medioppia subpectinata</i>	0	0	0	1	1	2	1,96
<i>Pergalumna altera</i>	0	0	2	0	0	2	1,96
<i>Protoribates monodactylus</i>	2	0	0	0	0	2	1,96
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	2	0	0	0	0	2	1,96
<i>Scheloribates laevigatus</i>	1	0	1	0	0	2	1,96
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Metabelba pulverulenta</i>	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Oppiella nova</i>	1	0	0	0	0	1	0,98
<i>Parachipteria willmanni</i>	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Phthiracarus crenophilus</i>	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Quadroppia quadricarinata</i>	1	0	0	0	0	1	0,98
<i>Sellnickochthonius jacoti</i>	1	0	0	0	0	1	0,98
<i>Steganacarus carinatus</i>	1	0	0	0	0	1	0,98

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 20400, *Actinedida* 2600, *Acaridida* 400, *Gamasida* 8000, *Tarsonemida* 8600, roztoči *Acarida* celkem 40000.

Hlavní kvantitativní parametry společenstva půdních roztočů jsou poměrně nízké, především průměrná abundance saprofágních skupin *Oribatida* a *Acaridida* jsou nízké ve srovnání s ostatními lesními společenstvy půdních roztočů na Jižní Moravě. Průměrné abundance dravých roztočů ze skupin *Actinedida* a *Gamasida* jsou vysoké. Neobvykle velmi vysoká průměrná abundance byla zjištěna u parazitické skupiny *Tarsonemida*.

Celkem bylo na ploše zjištěno 21 druhů pancířníků. Superdominance zde dosahuje euryekní druh *Tectocepheus velatus*, dominantní druhy jsou eurytopní druhy *Microppia minus* a *Dissorhina ornata*. Zajímavá je vysoká dominance a populační hustota vzácného druhu *Liochthonius alpestris*. Počet vzácných stenotopních druhů je nízký.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Liochthonius alpestris*, *Pergalumna altera*, *Protoribates monodactylus*, *Sellnickochthonius jacoti*.



Obr. 2. *Achipteria coleoptrata* (Linnaeus, 1758) – heliofilní, xerofilní, panfytofágní druh preferující opad a půdu biotopů bez stromového a keřového patra častý též v listovém opadu xerofilních listnatých lesích. Rozšíření: Holarktis, (Palearktis a jižní Nearktis), Indie (Sikim) a ostrov Svaté Heleny (introdukce). Nalezen poměrně hojně v opadu na lokalitě Děvín DeN:C (d=0,60%), na lokalitě Hnanice Hna:C (d=6,98%) a Hna:P (d=1,96%) a na Karlštejnsku CK2:C (d=0,37%) a CK3:C (d=2,27%).

Srovnání ploch lokality Hnanice a vliv pastvy a opakovaného prosvětlení porostu na společenstva půdních roztočů

Srovnání obou ploch se 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.

Společenstva pancířníků na lokalitě CK1

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 7.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 22300, *Actinedida* 8400, *Acaridida* 2500, *Gamasida* 2900, *Tarsonemida* 400, roztoči *Acarida* celkem 36500.

Průměrná abundance ve sledovaném transektu od lesostepi do listnatého xerofilního lesa je poměrně nízká. Není možné ji však hodnotit vzhledem k tomu, že se skládá ze dvou odlišných biotopů a ekotonálních společenstev na kontaktu mezi nimi. Velmi výrazná je průměrná abundance dravých roztočů ze skupiny *Actinedida* a naopak velmi nízká je průměrná abundance parazitické skupiny *Tarsonemida*.

Ve sledovaném transektu byl nalezen vysoký počet druhů pancířníků (celkem 44) a také vysoký počet druhů, které můžeme hodnotit jako vzácné pro faunu České republiky (11).

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Heminothrus targionii*, *Hypochthonius luteus*, *Zetorchestes falzonii*, *Malaconothrus monodactylus*, *Platyliodes scaliger*, *Ceratozetes minutissimus*, *Gehyphochthonius rhadamanthus*, *Sellnickochthonius rostratus*, *Damaeolus asperatus*, *Licnodamaeus pulcherrimus*, *Sellnickochthonius jacoti*.

Tabulka 7. Struktura společenstva půdních roztočů na lokalitě Karlštejsko CK1.

Vzorek - plocha transektu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	5	12	2	13	12	10	8	13	9	11	44	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	11	23	2	38	23	29	22	30	22	23	223	61,09
<i>Actinedida</i>	2	25	7	13	0	2	6	4	0	25	84	23,01
<i>Acaridida</i>	14	0	0	0	0	2	2	1	3	3	25	6,85
<i>Gamasida</i>	13	2	1	9	0	1	0	1	0	2	29	7,95
<i>Tarsonemida</i>	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1,1
<i>Acari</i> - počet jedinců	40	53	10	60	23	34	31	36	25	53	365	100
<i>Chamobates voigtsi</i>	0	0	0	1	2	3	2	6	0	4	18	8,07
<i>Tectocepheus velatus</i>	0	2	0	0	0	1	3	1	9	2	18	8,01
<i>Micropia minus</i>	0	0	0	4	0	7	2	0	1	2	16	7,17
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	0	0	0	2	3	6	2	2	0	1	16	7,17
<i>Dissorhina ornata</i>	4	2	1	7	0	0	0	0	0	0	14	6,29
<i>Heminothrus targionii</i>	0	0	0	0	0	0	9	0	1	3	13	5,83
<i>Oppiella nova</i>	1	2	0	0	1	7	0	1	0	0	12	5,38
<i>Eupelops occultus</i>	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11	4,93
<i>Hermanniella granulata</i>	0	0	0	0	1	0	0	4	6	0	11	4,93

Vzorek - plocha transektu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total	d(%)
<i>Hypochthonius luteus</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	1	0	7	3,14
<i>Schelorbates laevigatus</i>	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3,14
<i>Neoribates aurantiacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	6	2,69
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	0	1	0	0	3	1	0	0	1	0	6	2,69
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	5	2,24
<i>Zetorchestes falzonii</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	5	2,24
<i>Malaconothrus monodactylus</i>	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1,79
<i>Platylodes scaliger</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	1,79
<i>Ceratozetes minutissimus</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	1,35
<i>Eniochthonius minutissimus</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,35
<i>Gehyochthonius rhadamanthus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3	1,35
<i>Lauropia falcata</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	1,35
<i>Medioppia subpectinata</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	1,35
<i>Metabelba pulverulenta</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1,35
<i>Suctobelbella forsslundi</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1,35
<i>Zygoribatula frisiae</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,35
<i>Melanozetes mollicomus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,9
<i>Metabelba propexa</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0,9
<i>Nothrus anauniensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,9
<i>Parachipteria punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,9
<i>Punctoribates punctum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,9
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0,9
<i>Steganacarus magnus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0,9
<i>Adamaeus onustus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,45
<i>Damaeolus asperatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,45
<i>Eupelops plicatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,45
<i>Fosseremus laciniatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,45
<i>Licnodamaeus pulcherrimus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,45
<i>Pantelozetes paolii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,45
<i>Paradamaeus clavipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,45
<i>Platynothonus peltifer</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,45
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,45
<i>Sellnickochthonius jacoti</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,45
<i>Steganacarus carinatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,45
<i>Suctobelba trigona</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,45

Společenstva pancířníků ve studovaném ekotonu lesostep – les na lokalitě Karlštejnsko CK1

Vlastní transekt lesostep – les byl rozdělen na 4 spolu sousedící společenstva: lesostep, vnější ekoton vnitřní ekoton a vlastní les na základě klasifikace příslušných fytoocenologických snímků. Průměrné hodnoty hlavních kvalitativních a kvantitativních parametrů v příslušných úsecích studovaného transektu ukazuje tabulka 8.

Jasně se ukazuje, že ve sledovaném transektu se projevuje výrazně ekotonální efekt. 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.

Tabulka 8. Parametry abundance a druhové bohatosti společenstev pancířníků podél transektu na lokalitě CK1. Části transektu byly rozlišeny v návaznosti na klasifikaci rostlinných společenstev.

Část transektu: biotop	ø abundance ex.m ⁻²		ø druhová bohatost	celkový počet druhů
	(A)	(R)		
CK1-A: lesostep	12000	5,3		13
CK1-B: vnější ekoton	30500	12,5		21
CK1-C: vnitřní ekoton	25750	10,0		24
CK1-D: les	23000	11,0		11

Druhy výlučné pro lesostep: *Scheloribates laevigatus*, *Malaconothrus monodactylus*, *Eniochthonius minutissimus*, *Zygoribatula frisiae*, *Punctoribates punctum*, *Fosseremus laciniatus*, *Licnodamaeus pulcherrimus* (celkem 7 druhů).

Druhy výlučné pro les: *Nothrus anauniensis* (1 druh).

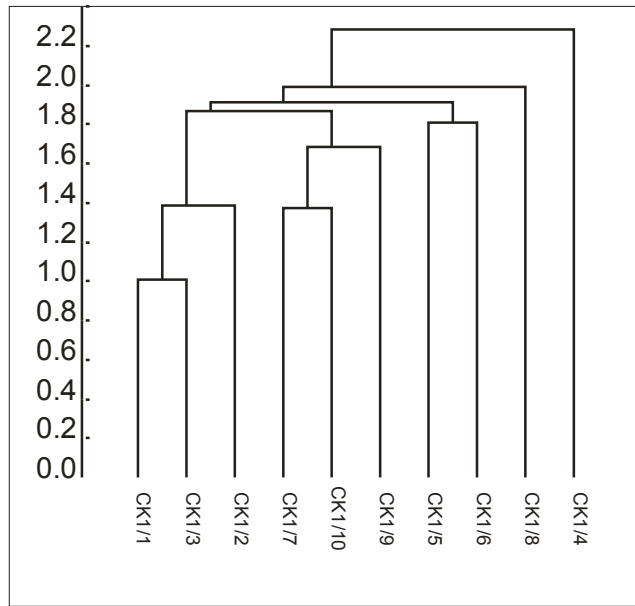
Druhy zjištěné pouze v ekotonu: *Eupelops occultus*, *Hermanniella granulata*, *Hypochthonius luteus*, *Platylodes scaliger*, *Lauroppia falcata*, *Medioppia subpectinata*, *Metabelba pulverulenta*, *Suctobelbella forsslundi*, *Melanozetes mollicomus*, *Metabelba propexa*, *Sellnickochthonius rostratus*, *Adamaeus onustus*, *Damaeolus asperatus*, *Eupelops plicatus*, *Paradamaeus clavipes*, *Platynothrus peltifer*, *Quadroppia monstrosa*, *Sellnickochthonius jacoti*, *Steganacarus carinatus*, *Suctobelba trigona* (celkem 20 druhů).

Druhy pronikající z lesostepi do ekotonu: *Dissorhina ornata*, *Suctobelbella sarekensis*, *Berniniella bicarinata*, *Ceratozetes minutissimus* (celkem 4 druhy).

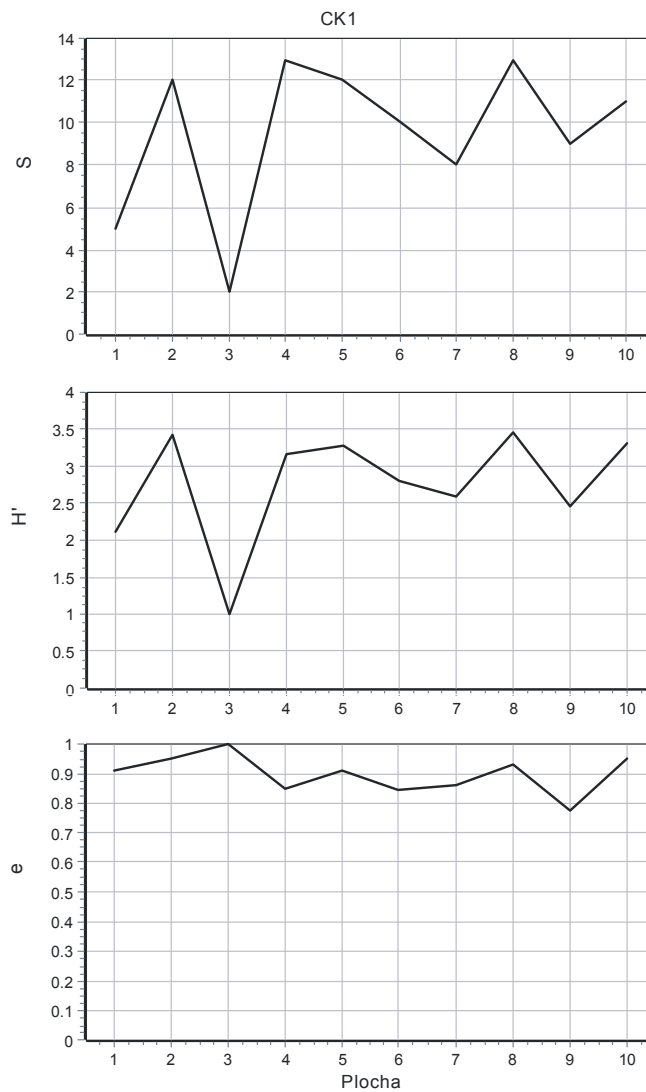
Druhy pronikající z lesa do ekotonu: *Chamobates voigtsi*, *Micropopia minus*, *Suctobelbella subcornigera*, *Heminothrus targionii*, *Neoribates aurantiacus*, *Zetorchestes falzonii*, *Gehypochthonius rhadamanthus*, *Parachipteria punctata*, *Steganacarus magnus* (celkem 9 druhů).

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) bylo výlučných pro studovaný ekoton, tj. 46% všech druhů nalezených na lokalitě CK1.

Obr. 3 ukazuje také odlišnost druhového složení vzorků odebraných z lesostepi, zatímco, vzorky z lesa nejsou zpravidla odděleny od vzorků z vnitřního ekotonu (s výjimkou vzorku 8). Nejodlišnější byl vzorek 4 představující vnější ekoton. Tento vzorek byl velmi bohatý, ať z pohledu počtu jedinců, tak počtu druhů. Obr. 4 ukazuje průběh druhové bohatosti (S) druhové diversity (H') a druhové vyrovnanosti (e) ve sledovaném transektu. Druhová bohatost a druhová diversity kolísají ve vzorcích z lesostepi, což způsobuje jejich nejnižší průměrné hodnoty, kdežto průběh vnějším a vnitřním ektonem a lesem je vyrovnaný. Rozkolísanost druhového složení vzorků v lesostepi je pravděpodobně způsobena výraznou diferenciací mikrostanovišť například vzhledem k jejich poloze vůči zastínění dřevinami. Naopak druhová vyrovnanost je nejvyšší ve vzorcích odebraných z lesostepi.



Obr. 3. Klasifikace společenstev půdních pancířníků podél transektu na lokalitě CK1 (metoda průměrné vzdálenosti s euklidovskou distancí).



Obr. 4. Charakteristiky druhové bohatosti a diversity společenstev půdních pancířníků podél transektu na lokalitě CK1.

Lokalita CK2

Společenstva pancířníků na ploše CK2:C

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 9.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 54400, *Actinedida* 12800, *Acaridida* 600, *Gamasida* 1600, *Tarsonemida* 600, roztoči *Acarida* celkem 70000.

Na této ploše byla zjištěna nejvyšší průměrná abundance všech skupin roztočů, saprofágních pancířníků *Oribatida* a dravých *Actinedida* mezi všemi zkoumanými plochami. Naopak průměrná byla abundance *Acaridida*, parazitických *Tarsonemida* a hlavně abundance dravých *Gamasida* byla velmi nízká.

Celkem bylo na ploše určeno 33 druhů pancířníků, struktura je vyrovnaná; významná je dominance vzácných silvikolních druhů *Chamobates cuspidatus* a *Chamobates voigtsi* dalších eurytopních druhů jako jsou euedafický druh *Micropopia minus*, mikrofytofágní druh *Suctobelbella subcornigera* a euryekní *Tectocephus velatus*. Velký je také počet stenotopních vzácných druhů pancířníků, což svědčí o dlouhodobém vyrovnaném vývoji zkoumané plochy.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Chamobates cuspidatus*, *Zetorchestes falzonii*, *Brachychthonius bimaculatus*, *Poecilochthonius spiciger*, *Sellnickochthonius jacoti*, *Gehyochthonius rhadamanthus*, *Epilohmannia minima*, *Heminothrus targionii*, *Sellnickochthonius rostratus*.

Tabulka 9. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše CK2:C.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	14	17	10	12	14	33	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	37	67	44	38	86	272	77,7
<i>Actinedida</i>	0	23	5	5	31	64	18,29
<i>Acaridida</i>	2	0	1	0	0	3	0,86
<i>Gamasida</i>	0	1	1	4	2	8	2,29
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	3	3	0,86
<i>Acari</i> - počet jedinců	39	91	51	47	122	350	100
<i>Micropopia minus</i>	1	4	5	1	33	44	16,18
<i>Chamobates cuspidatus</i>	1	7	17	10	7	42	15,44
<i>Chamobates voigtsi</i>	6	5	10	10	5	36	13,24
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	0	2	3	5	12	22	8,09
<i>Zetorchestes falzonii</i>	5	11	0	0	1	17	6,21
<i>Tectocephus velatus</i>	9	3	1	1	1	15	5,51
<i>Quadropia monstrosa</i>	1	10	0	0	0	11	4,04
<i>Brachychthonius bimaculatus</i>	0	0	0	0	10	10	3,68
<i>Oppiella nova</i>	0	8	0	1	0	9	3,31
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	1	6	0	0	2	9	3,31
<i>Poecilochthonius spiciger</i>	0	1	4	2	0	7	2,57
<i>Sellnickochthonius jacoti</i>	0	0	0	0	7	7	2,57
<i>Gehyochthonius rhadamanthus</i>	6	0	0	0	0	6	2,21
<i>Suctobelbella subtrigona</i>	0	0	0	4	1	5	1,84
<i>Lauroppia falcata</i>	0	0	0	0	3	3	1,1

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Liochthonius hystricinus</i>	0	0	1	1	1	3	1,1
<i>Paradamaeus clavipes</i>	0	2	0	0	1	3	1,1
<i>Phthiracarus sp.</i>	2	1	0	0	0	3	1,1
<i>Epilohmannia minima</i>	0	2	0	0	0	2	0,74
<i>Fosseremus laciniatus</i>	0	2	0	0	0	2	0,74
<i>Medioppia subpectinata</i>	1	1	0	0	0	2	0,74
<i>Metabelba propexa</i>	0	0	0	0	2	2	0,74
<i>Suctobelbella forsslundi</i>	0	1	1	0	0	2	0,74
<i>Achipteria coleoptrata</i>	0	0	0	1	0	1	0,37
<i>Berniniella bicarinata</i>	1	0	0	0	0	1	0,37
<i>Brachychthonius berlesei</i>	0	0	0	1	0	1	0,37
<i>Carabodes coriaceus</i>	0	0	1	0	0	1	0,37
<i>Ceratozetes gracilis</i>	1	0	0	0	0	1	0,37
<i>Hemileius initialis</i>	0	0	0	1	0	1	0,37
<i>Heminothrus targionii</i>	1	0	0	0	0	1	0,37
<i>Liochthonius strenzkei</i>	1	0	0	0	0	1	0,37
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	0	0	1	0	0	1	0,37
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	0	1	0	0	0	1	0,37

Společenstva pancířníků na ploše CK2: L

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 10.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 34000, *Actinedida* 18600, *Acaridida* 400, *Gamasida* 4000, *Tarsonemida* 800, roztoči *Acarida* celkem 57800.

Průměrná abundance půdních roztočů je poměrně vysoká, stejně jako průměrná abundance saprofágních pancířníků *Oribatida*. Extrémně vysoká je průměrná abundance dravých roztočů ze skupiny *Actinedida*, naopak nízká je průměrná abundance saprofágních r-stratégů ze skupiny *Acaridida* a parazitických *Tarsonemida*.

Celkem bylo nalezeno 24 druhů pancířníků, ve společenstvu dominují eurytopní druhy jako *Tectocepheus velatus*, *Micropia minus*, *Oribatula tibialis*. Zajímavá je dominance heliofilního druhu *Punctoribates punctum*, který preferuje otevřené biotopy bez stromového patra, což by mohla být pozitivní reakce na pastvu ovcí a vyřezávání dřevin. Na ploše bylo nalezeno poměrně mnoho vzácných stenotopních druhů.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Chamobates cuspidatus*, *Zetorchestes falzonii*, *Protoribates monodactylus*, *Haplozetes elegans*, *Sellnickochthonius rostratus*, *Sellnickochthonius rostratus*, *Pergalumna altera*, *Scutovertex sculptus*.

Tabulka 10. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše CK2:L.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	12	6	17	7	5	24	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	55	27	57	25	6	170	58,83
<i>Actinedida</i>	50	8	18	15	2	93	32,18
<i>Acaridida</i>	0	0	1	1	0	2	0,69
<i>Gamasida</i>	2	3	5	6	4	20	6,92
<i>Tarsonemida</i>	1	0	0	0	3	4	1,38
<i>Acari</i> - počet jedinců	108	38	81	47	15	289	100
<i>Punctoribates punctum</i>	24	11	3	0	2	40	23,53
<i>Tectocepheus velatus</i>	8	7	2	18	1	36	21,16
<i>Microppia minus</i>	1	6	14	0	0	21	12,35
<i>Oribatula tibialis</i>	8	0	1	0	1	10	5,88
<i>Chamobates cuspidatus</i>	0	0	8	0	0	8	4,71
<i>Zetorchestes falzonii</i>	0	0	7	0	0	7	4,12
<i>Chamobates voigtsi</i>	0	0	5	1	0	6	3,53
<i>Protoribates monodactylus</i>	4	0	1	0	1	6	3,53
<i>Scheloribates laevigatus</i>	1	1	4	0	0	6	3,53
<i>Oppiella nova</i>	1	0	3	0	0	4	2,35
<i>Zygoribatula exilis</i>	2	0	2	0	0	4	2,35
<i>Haplozetes elegans</i>	2	1	0	0	0	3	1,76
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	0	0	1	2	0	3	1,76
<i>Carabodes coriaceus</i>	0	0	2	0	0	2	1,18
<i>Dissorhina ornata</i>	2	0	0	0	0	2	1,18
<i>Liochthonius strenzkei</i>	0	0	1	1	0	2	1,18
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	0	0	1	1	0	2	1,18
<i>Sellnickochthonius rostratus</i>	1	0	0	1	0	2	1,18
<i>Eniochthonius minutissimus</i>	0	0	0	0	1	1	0,59
<i>Licnodamaeus pulcherrimus</i>	0	0	1	0	0	1	0,59
<i>Pergalumna altera</i>	1	0	0	0	0	1	0,59
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	0	0	1	0	1	0,59
<i>Scutovertex sculptus</i>	0	0	1	0	0	1	0,59
<i>Brachychthonius berlesei</i>	0	1	0	0	0	1	0,59

Srovnání ploch lokality CK2 a vliv pastvy a opakovaného vyřezávání dřevin na společenstva půdních roztočů.

Srovnání obou ploch na lokalitě CK2 ukazuje snížení průměrné abundance půdních roztočů a pancířníků *Oribatida*, ne však výrazné. Na ploše s pastvou a probírkou dřevin byl zjištěn menší počet druhů pancířníků a takto došlo k poměrně významným změnám ve struktuře dominance společenstva, pravděpodobně odrážejících antropické vlivy i vliv pastvy ovcí. Ve srovnání s kontrolou dochází k významnému snížení dominance silvikolních druhů jako *Chamobates voigtsi* a *Chamobates cuspidatus*, naopak na ploše pasené dosahuje nejvyšší dominance heliofilní druh *Punctoribates punctum*, který na ploše kontrolní nebyl zjištěn. Na obou plochách, jak se zásahem, tak na kontrole byl zjištěn poměrně vysoký počet stenotopních druhů, což svědčí o tom, že zásahy na ploše nemají negativní vliv, který by ve společenstvu ponechal pouze eurytopní druhy s širokou ekologickou valencí.

Lokalita CK3

Společenstva pancířníků na ploše CK3:C

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 11.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 8800, *Actinedida* 400, *Acaridida* 200, *Gamasida* 200, *Tarsonemida* chybí, roztoči *Acarida* celkem 9600.

Průměrné abundance všech skupin půdních roztočů jsou na této ploše extrémně nízké, srovnatelné se silně antropicky zatíženými agrocecnózami podle literatury, což je pravděpodobně způsobeno poměrně extrémním suchem v roce 2015.

Celkem bylo na lokalitě zjištěno 19 druhů pancířníků. Nejvyšší dominance zde dosahuje vzácný druh *Amerus polonicus* nalezený však ve větším počtu jen v jednom vzorku stejně tak jako u druhu *Oppiella nova*, což velmi znejišťuje další srovnání s plochou CK3:L2.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Amerus polonicus*, *Damaeolus asperatus*, *Hafenrefferia gilvipes*.

Tabulka 11. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše CK3:C.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	6	5	3	7	3	19	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	12	9	3	17	3	44	91,67
<i>Actinedida</i>	0	0	1	1	0	2	4,17
<i>Acaridida</i>	0	0	1	0	0	1	2,08
<i>Gamasida</i>	0	0	0	1	0	1	2,08
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acari</i> - počet jedinců	12	9	5	19	3	48	100
<i>Amerus polonicus</i>	0	0	0	9	0	9	20,47
<i>Chamobates voigtsi</i>	0	3	0	2	0	5	11,36
<i>Oppiella nova</i>	5	0	0	0	0	5	11,36
<i>Hermanniella granulata</i>	2	0	0	2	0	4	9,09
<i>Tectocepheus velatus</i>	0	2	1	0	0	3	6,82
<i>Acrogalumna longiplumma</i>	0	2	0	0	0	2	4,55
<i>Nothrus anauniensis</i>	0	0	1	1	0	2	4,55
<i>Oribatula tibialis</i>	0	0	1	1	0	2	4,55
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	2	0	0	0	0	2	4,55
<i>Achipteria coleoptrata</i>	0	0	0	0	1	1	2,27
<i>Atropacarus striculus</i>	1	0	0	0	0	1	2,27
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	1	0	0	0	1	2,27
<i>Damaeolus asperatus</i>	0	1	0	0	0	1	2,27
<i>Hafenrefferia gilvipes</i>	0	0	0	0	1	1	2,27
<i>Hermannia gibba</i>	0	0	0	0	1	1	2,27
<i>Metabelba pulverulenta</i>	1	0	0	0	0	1	2,27
<i>Metabelba rhodendorfi</i>	0	0	0	1	0	1	2,27
<i>Phthiracarus globosus</i>	1	0	0	0	0	1	2,27
<i>Steganacarus magnus</i>	0	0	0	1	0	1	2,27

Společenstva pancířníků na ploše CK3:L2

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 12.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 16000, *Actinedida* 1000, *Acaridida* 800, *Gamasida* 1200, *Tarsonemida* 1600, roztoči *Acarida* celkem 21200.

Tabulka 12. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše CK3: L2.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	19	8	4	6	11	32	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	41	13	4	8	17	83	78,3
<i>Actinedida</i>	3	1	0	1	0	5	4,72
<i>Acaridida</i>	0	1	2	0	1	4	3,77
<i>Gamasida</i>	2	1	3	0	0	6	5,66
<i>Tarsonemida</i>	4	1	3	0	0	8	7,55
<i>Acari</i> - počet jedinců	50	17	12	9	18	106	100
<i>Chamobates voigtsi</i>	7	0	0	0	1	8	9,64
<i>Tectocephus velatus</i>	3	1	0	0	3	7	8,52
<i>Oppiella nova</i>	6	0	0	0	0	6	7,23
<i>Micropopia minus</i>	4	0	0	0	1	5	6,02
<i>Eremaeus hepaticus</i>	3	1	0	0	0	4	4,82
<i>Hermanniella granulata</i>	1	3	0	0	0	4	4,82
<i>Nothrus anauniensis</i>	0	1	1	0	2	4	4,82
<i>Pergalumna altera</i>	0	0	0	1	3	4	4,82
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	2	0	0	2	0	4	4,82
<i>Suctobelbella subtrigona</i>	0	3	0	0	1	4	4,82
<i>Hermannia gibba</i>	1	0	0	0	2	3	3,61
<i>Metabelba rhodendorfi</i>	2	1	0	0	0	3	3,61
<i>Phthiracarus sp.</i>	0	0	0	2	1	3	3,61
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	3	0	0	0	0	3	3,61
<i>Carabodes coriaceus</i>	0	1	1	0	0	2	2,41
<i>Chamobates cuspidatus</i>	1	0	0	0	1	2	2,41
<i>Liochthonius strenzkei</i>	0	2	0	0	0	2	2,41
<i>Carabodes rugosior</i>	0	0	0	1	0	1	1,2
<i>Carabodes subarcticus</i>	0	0	0	1	0	1	1,2
<i>Cultroribula bicultrata</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Dissorhina ornata</i>	0	0	0	0	1	1	1,2
<i>Dorycranosus acutus</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Galumna lanceata</i>	0	0	1	0	0	1	1,2
<i>Chamobates subglobulus</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Liochthius horridus</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Liochthonius hystericinus</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Minunthozetes semirufus</i>	0	0	0	1	0	1	1,2
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	0	0	0	1	1	1,2
<i>Scheloribates laevigatus</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Steganacarus magnus</i>	0	0	1	0	0	1	1,2
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	1	0	0	0	0	1	1,2
<i>Berniniella bicarinata</i>	1	0	0	0	0	1	1,2

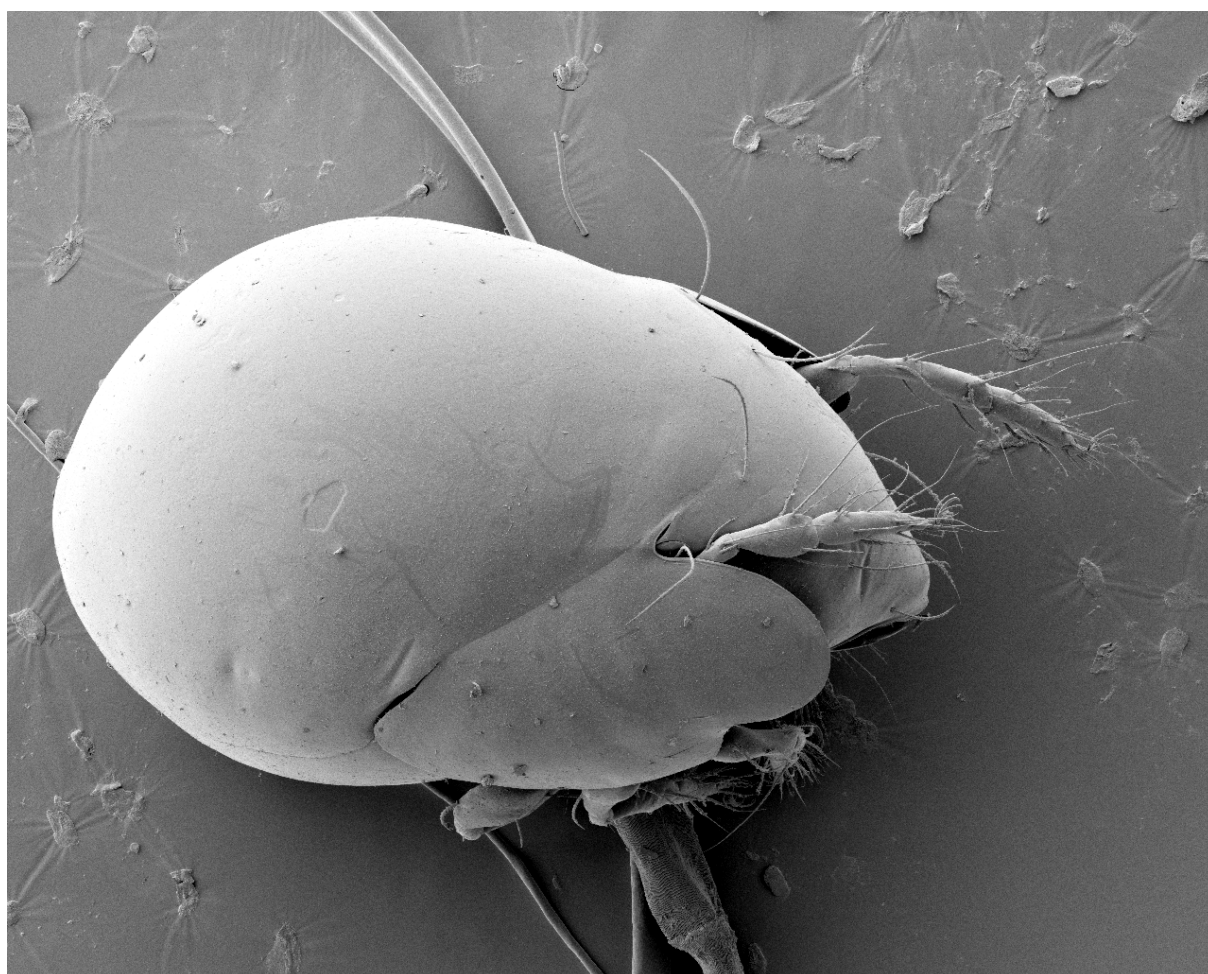
Zjištěné průměrné abundance půdních roztočů a pancířníků *Oribatida* jsou velmi nízké, byla zjištěna poměrně vysoká abundance parazitické skupiny *Tarsonemida*.

Celkem byl zjištěn vysoký počet druhů pancířníků (celkem 32 druhů). Ve společenstvu dominují silvikolní druh *Chamobates voigtsi* a běžné eurytopní druhy jako *Tectocepheus velatus*, *Oppiella nova* a *Microppia minus*.

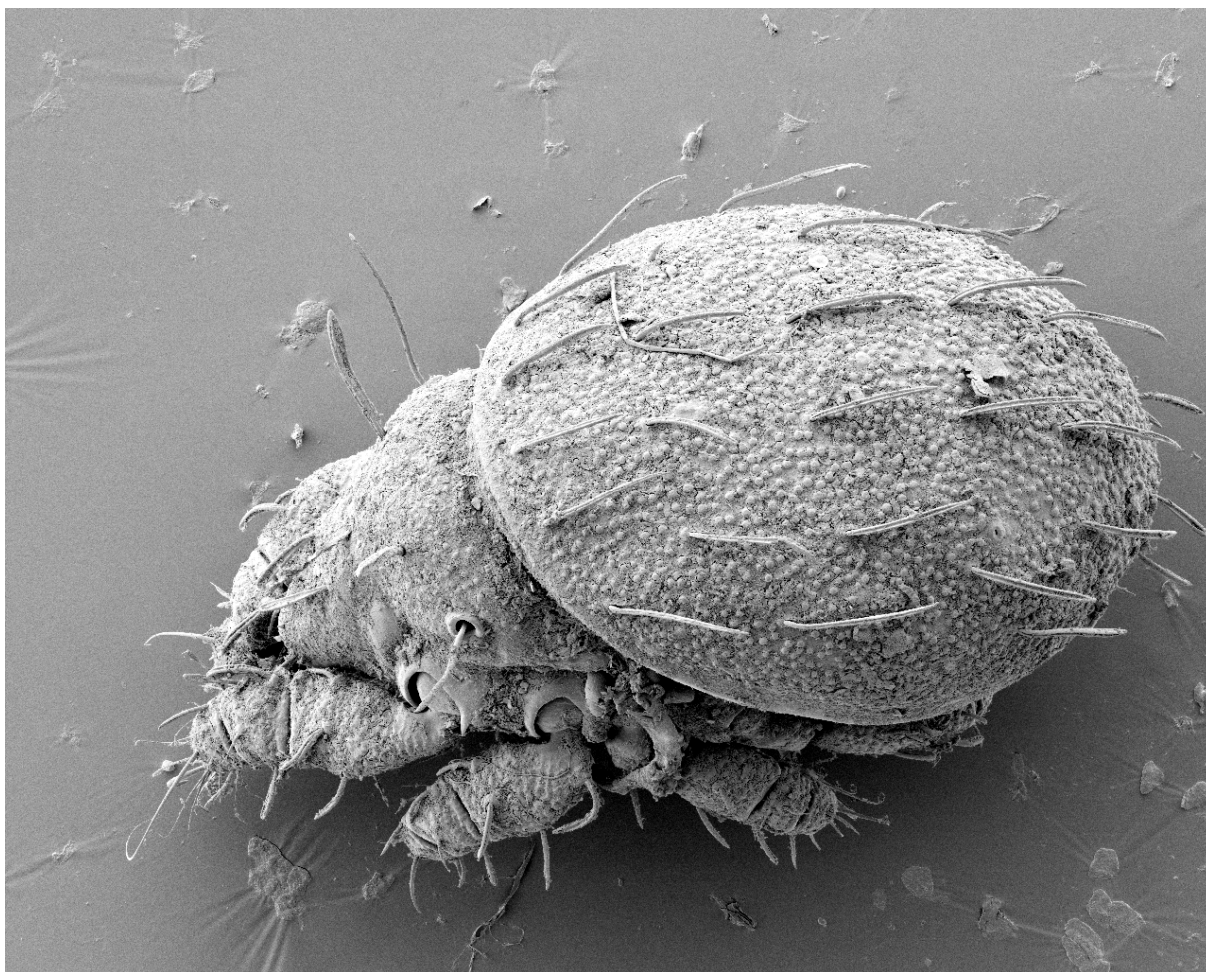
Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Pergalumna altera*, *Dorycranosus acutus*.

Srovnání ploch lokality CK3 a vliv těžby dřeva na společenstva půdních roztočů

Vzhledem k extrémně nízkým abundancím zjištěným na kontrolní lokalitě, které zcela neodpovídají běžným hodnotám uváděným v literatuře pro tento typ lesa, a které byly velmi pravděpodobně způsobeny dlouhodobým vlhkostním deficitem, není možné uvést vliv těžby na ploše CK3:L2.



Obr. 5. *Acrogalumna longiplumma* (Berlese, 1904) – euryhygrický až hygrofilní silvikolní panfytofágní druh často nalézáný ve vlhkém mechu a v opadu listnatých a jehličnatých lesů. Rozšíření: semikosmopolit (Holarktis, Etiopská oblast, Orientální oblast, Nový Zéland). Nalezen v Českém krasu na ploše CK3:C (d=4,55%).



Obr. 6. *Hermannia gibba* (C.L.Koch, 1839) – silvikolní, euryhygričtý, panfytofágní druh preferující smrkový opad původních smrkových porostů i smrkových monokultur, s menší populační hustotou nalézán také v opadu smíšených a listnatých lesů. Rozšíření: celá Holarktis a Seychelské ostrovy (možná introdukce člověkem). Nalezen poměrně hojně v Českém krasu na lokalitách CK3:C (d=2,27%) a CK3:L2 (d=3,61%) a na Plechém, plochy P19 (d=11,06%) a P20:0 (d=0,93%).

Lokalita PP Sítovka

Společenstva pancířníků na kontrolní ploše Sit:C2

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 13.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 29400, *Actinedida* 200, *Acaridida* 200, *Gamasida* 400, *Tarsonemida* chybí, roztoči *Acarida* celkem 30200.

Průměrná hodnota abundance půdních roztočů je poměrně nízká, ne však extrémně nízká pro obdobné typy lesa. Významná je extrémně vysoká skupinová dominance saprofágní skupiny pancířníci *Oribatida* dosahující na této ploše 97%. Ostatní skupiny půdních roztočů se vyskytují sporadicky, zcela chybí parazitická skupina *Tarsonemida*.

Celkem byl zjištěn poměrně malý počet druhů pancířníků (14). Na lokalitě dominují eurytopní druhy *Achipteria coleoptrata* (Obr. 2) a *Tectocepheus velatus*. Významné jsou poměrně hojné nálezy panfytofágních druhů čeledi *Phthiracaridae* – *Atropacarus striculus*, *Steganacarus carinatus* a *Phthiracarus* sp., vyvíjejících se endofágně v jehlicích a listech řapíků odumřelého rostlinného opadu. Naopak vzácné jsou druhy lignikolní preferující

trouchnivější dřevo pařezů a odumřelých ležících kmenů stromů, jako je *Carabodes femoralis*.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Zetorchestes falzonii*, *Carabodes femoralis*.

Tabulka 13. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše Sit:C2.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	3	6	10	11	10	14	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	18	19	44	52	14	147	97,36
<i>Actinedida</i>	0	0	0	0	1	1	0,66
<i>Acaridida</i>	0	0	0	0	1	1	0,66
<i>Gamasida</i>	0	0	0	0	2	2	1,32
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acari</i> - počet jedinců	18	19	44	52	18	151	100
<i>Achipteria coleoptrata</i>	0	7	1	13	3	24	16,33
<i>Atropacarus striculus</i>	0	1	2	18	1	22	14,97
<i>Tectocephus velatus</i>	0	8	6	2	1	17	11,58
<i>Eupelops plicatus</i>	7	0	6	1	1	15	10,2
<i>Platynothrus peltifer</i>	0	1	12	1	0	14	9,52
<i>Steganacarus carinatus</i>	2	0	7	3	2	14	9,52
<i>Nanhermannia nana</i>	9	1	0	1	1	12	8,16
<i>Phthiracarus sp.</i>	0	0	5	2	1	8	5,44
<i>Chamobates cuspidatus</i>	0	1	3	2	1	7	4,76
<i>Zetorchestes falzonii</i>	0	0	0	7	0	7	4,76
<i>Eupelops torulosus</i>	0	0	0	2	2	4	2,72
<i>Camisia spinifer</i>	0	0	1	0	0	1	0,68
<i>Carabodes femoralis</i>	0	0	0	0	1	1	0,68
<i>Nothrus silvestris</i>	0	0	1	0	0	1	0,68

Společenstva pancířníků vázaná na rozkládající se dřevo *Quercus petraea*

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 14.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 21400, *Actinedida* 600, *Acaridida* 400, *Gamasida* 600, *Tarsonemida* 200, roztoči *Acarida* celkem 23200.

Na ploše s rozkládajícím se dřevem dubu byla zjištěna nízká abundance půdních roztočů opět koncentrovaná do skupinové superdominance pancířníků d = 92%.

Celkem bylo zjištěno 23 druhů pancířníků, struktura dominance je podobná ploše SIT:C2, dominují zde obdobné eurytopní druhy jako *Achipteria coleoptrata* (Obr. 2) a *Tectocephus velatus*. Na subprecedentní úrovni byly nalezeny lignikolní druhy jako *Carabodes labyrinthicus* (Obr. 8), *Carabodes marginatus*, *Carabodes rugosior* a *Acrotritia duplicata*. Na ploše bylo nalezeno malé množství vzácných stenotopních druhů.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Steganacarus herculeanus*, *Poroliodes farinosus*.

Tabulka 14. Struktura společenstva půdních roztočů vázaná na rozkládající se dřevo *Quercus petraea*.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	7	9	6	9	9	23	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	8	18	34	28	19	107	92,24
<i>Actinedida</i>	1	1	0	0	1	3	2,59
<i>Acaridida</i>	0	1	1	0	0	2	1,72
<i>Gamasida</i>	0	0	0	2	1	3	2,59
<i>Tarsonemida</i>	0	0	1	0	0	1	0,86
<i>Acari</i> - počet jedinců	9	20	36	30	21	116	100
<i>Achipteria coleoptrata</i>	0	3	20	1	0	24	22,49
<i>Tectocephus velatus</i>	0	5	8	2	0	15	14,01
<i>Steganacarus carinatus</i>	2	4	0	6	1	13	12,15
<i>Chamobates voigtsi</i>	1	0	1	0	7	9	8,41
<i>Oribatella quadricornuta</i>	1	0	0	8	0	9	8,41
<i>Atropacarus striculus</i>	1	1	3	3	0	8	7,48
<i>Eupelops torulosus</i>	0	0	0	4	3	7	6,54
<i>Quadroppia quadricarinata</i>	0	1	0	0	3	4	3,74
<i>Eupelops plicatus</i>	0	0	0	2	0	2	1,87
<i>Phthiracarus globosus</i>	1	1	0	0	0	2	1,87
<i>Phthiracarus longulus</i>	0	0	0	1	1	2	1,87
<i>Acrotritia duplicata</i>	0	0	0	1	0	1	0,93
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	1	0	0	0	1	0,93
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	0	1	0	0	0	1	0,93
<i>Carabodes marginatus</i>	1	0	0	0	0	1	0,93
<i>Carabodes rugosior</i>	0	0	1	0	0	1	0,93
<i>Euphthiracarus cribrarius</i>	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Euzetes globulus</i>	1	0	0	0	0	1	0,93
<i>Chamobates spinosus</i>	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Nothrus silvestris</i>	0	0	1	0	0	1	0,93
<i>Poroliodes farinosus</i>	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Steganacarus herculeanus</i>	0	1	0	0	0	1	0,93

Společenstva pancířníků vázaná na rozkládající se dřevo *Pinus sylvestris* (plocha Sit:W2)

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 15.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 47200, *Actinedida* 200, *Acaridida* chybí, *Gamasida* 1800, *Tarsonemida* chybí, roztoči *Acarida* celkem 49200.

Průměrná abundance půdních roztočů je poměrně vysoká a odpovídá literárním údajům o obdobných lokalitách, charakteristická na lokalitě Sítovka je skupinová superdominance pancířníků *Oribatida* (d = 96%). Abundance dravých roztočů ze skupin *Gamasida* a *Actinedida* je velmi nízká, zcela chybí zástupci *Acaridida* a parazitických *Tarsonemida*.

Tabulka 15. Struktura společenstva půdních roztočů vázaná na rozkládající se dřevo *Pinus sylvestris* (plocha Sit:W2).

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	15	3	5	14	16	41	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	44	43	7	39	103	236	95,93
<i>Actinedida</i>	0	0	0	0	1	1	0,41
<i>Acaridida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gamasida</i>	1	0	0	5	3	9	3,66
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acari</i> - počet jedinců	45	43	7	44	107	246	100
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	0	0	0	13	30	43	18,29
<i>Carabodes ornatus</i>	3	0	0	0	23	25	10,59
<i>Minunthozetes semirufus</i>	5	6	3	0	0	14	5,93
<i>Carabodes subarcticus</i>	0	0	0	3	10	13	5,51
<i>Quadroppia quadricarinata</i>	7	4	0	1	1	13	5,51
<i>Chamobates voigtsi</i>	3	4	0	1	4	12	5,08
<i>Tectocepheus velatus</i>	0	0	0	0	12	12	5,08
<i>Achipteria coleoptrata</i>	0	9	0	0	0	9	3,81
<i>Eupelops plicatus</i>	3	6	0	0	0	9	3,81
<i>Autogneta longilamellata</i>	0	0	0	8	0	8	3,39
<i>Carabodes rugosior</i>	0	0	0	1	7	8	3,39
<i>Platynothrus peltifer</i>	6	2	0	0	0	8	3,39
<i>Euphthiracarus cribrarius</i>	0	0	0	3	3	6	2,54
<i>Steganacarus carinatus</i>	0	3	1	0	1	5	2,12
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	2	2	0	1	0	5	2,12
<i>Micropia minus</i>	1	2	1	0	0	4	1,69
<i>Atropacarus striculus</i>	0	0	0	1	2	3	1,27
<i>Brachychthonius impresus</i>	0	0	0	0	3	3	1,27
<i>Chamobates cuspidatus</i>	3	0	0	0	0	3	1,27
<i>Metabelba rhodendorfi</i>	3	0	0	0	0	3	1,27
<i>Nothrus silvestris</i>	0	0	0	2	1	3	1,27
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	3	0	0	0	0	3	1,27
<i>Adoristes ovatus</i>	2	0	0	0	0	2	0,85
<i>Carabodes marginatus</i>	0	0	0	0	2	2	0,85
<i>Fuscozetes setosus</i>	0	0	0	0	2	2	0,85
<i>Mixochthonius pilososetosus</i>	0	0	0	2	0	2	0,85
<i>Suctobelbella forsslundi</i>	0	2	0	0	0	2	0,85
<i>Acrotitia ardua</i>	1	0	0	0	0	1	0,42
<i>Acrotitia duplicata</i>	1	0	0	0	0	1	0,42
<i>Autogneta parva</i>	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Eniochthonius minutissimus</i>	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Eupelops torulosus</i>	1	0	0	0	0	1	0,42
<i>Gehyochthonius rhadamanthus</i>	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Hypochothonius rufulus</i>	0	0	0	1	0	1	0,42
<i>Liacarus coracinus</i>	0	0	0	0	1	1	0,42
<i>Malaconothrus monodactylus</i>	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Nanhermannia nana</i>	0	0	0	1	0	1	0,42
<i>Oppiella nova</i>	1	0	0	0	0	1	0,42
<i>Pergalumna altera</i>	0	0	0	1	0	1	0,42
<i>Phthiracarus sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Suctobelbella subtrigona</i>	0	0	0	0	1	1	0,42

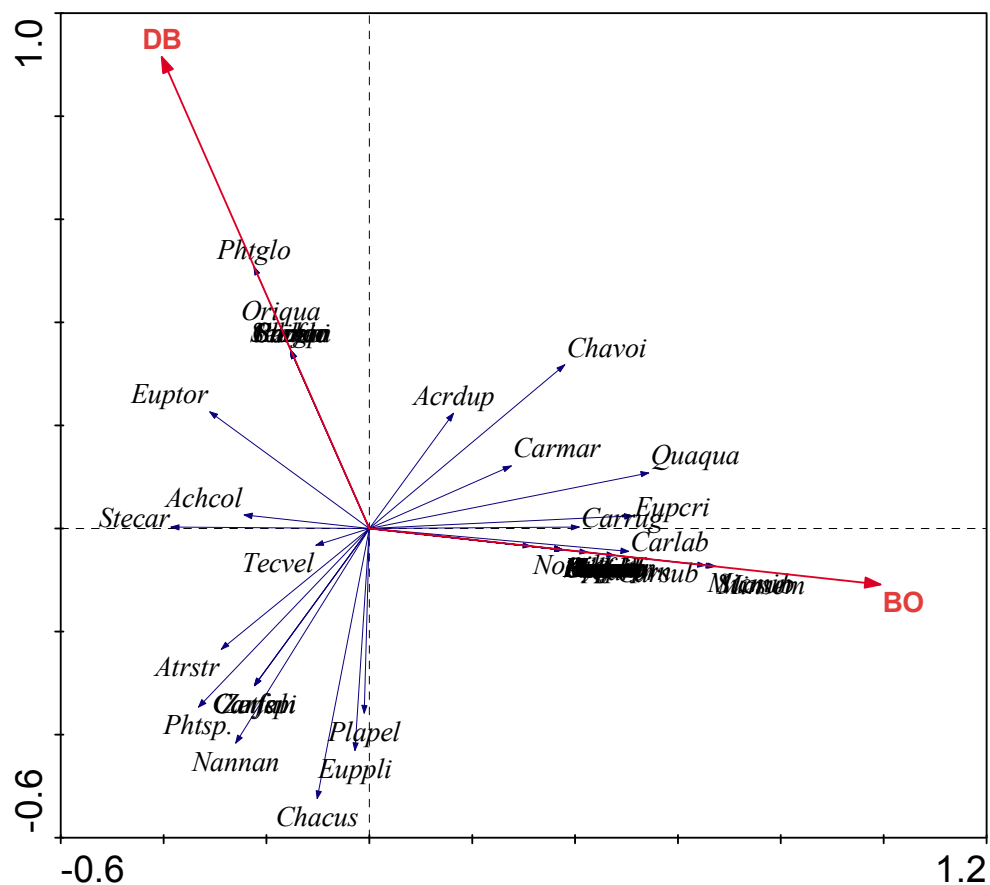
Na lokalitě bylo nalezeno celkem 41 druhů pancířníků, což je nejvyšší počet nalezených druhů ve srovnání se všemi zkoumanými plochami, kromě transektu na lokalitě CK1. Významná je vysoká dominance a vysoký počet lignikolních druhů preferujících trouchnivější dřevo, jako jsou *Carabodes labyrinthicus* (Obr. 8), *Carabodes ornatus*, *Carabodes subarcticus*, *Carabodes rugosior*, *Carabodes marginatus*, *Euphthiracarus cribrarius*, *Acritritia ardua*, *Acrotititia duplicata*. Byl zjištěn poměrně velký počet stenotopních vzácných druhů.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Carabodes subarcticus*, *Autogneta longilamellata*, *Brachychthoniulus impresus*, *Chamobates cuspidatus*, *Mixochthoniulus pilosetosus*, *Gehypochthoniulus rhadamanthus*, *Malaconothrus monodactylus*, *Pergalumna altera*.

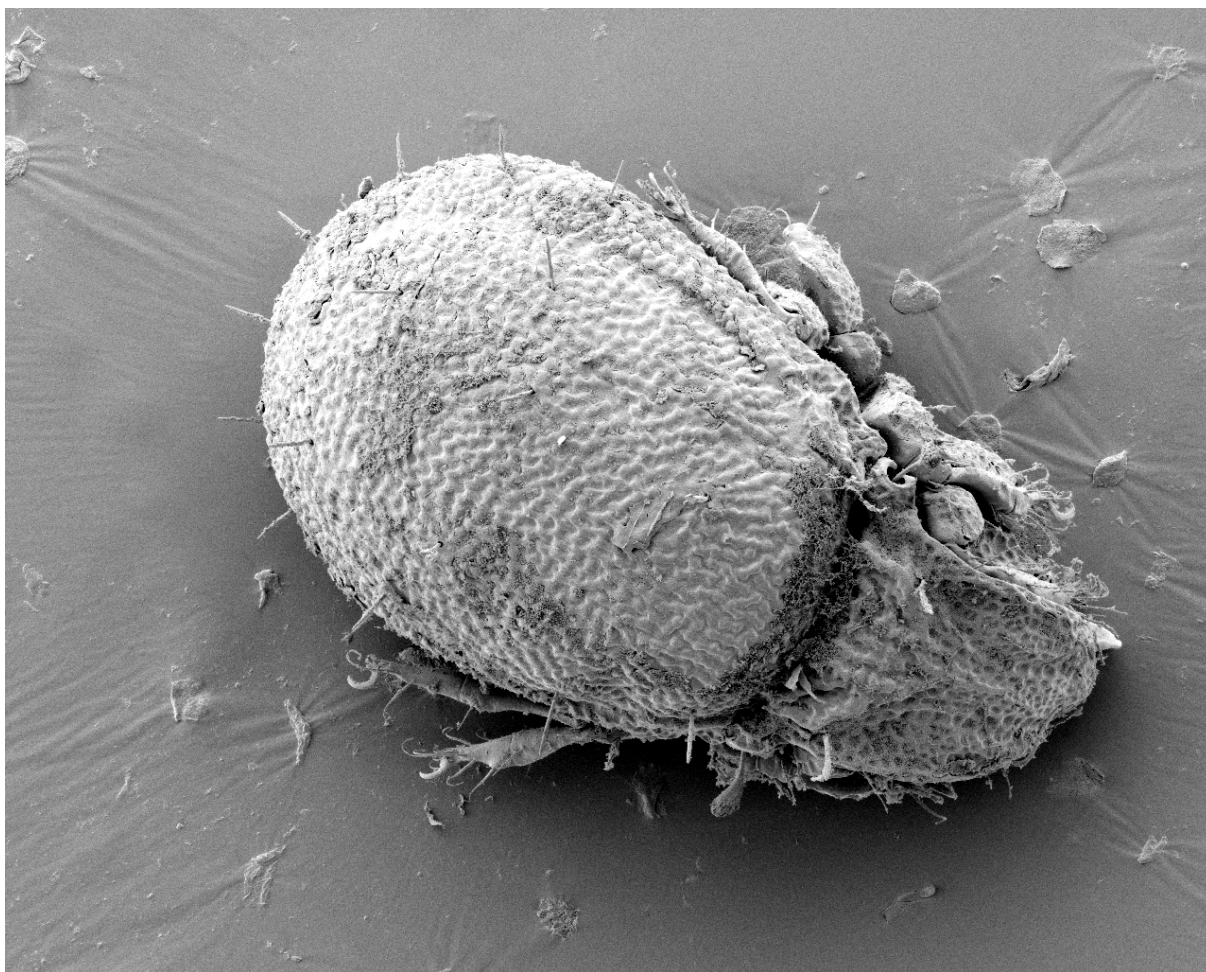
Srovnání skupin vzorků z lokality PP Sítovka a vliv druhu rozkládajícího se dřeva

Ordinační analýza (přímá gradientová analýza metodou RDA; jako environmentální proměnné byly užity hodnoty indikující odběr vzorku z míst ovlivněných dřevem dubu /DB/ a dřevem borovice /BO/) ukazuje na jasný vliv druhu rozkládajícího se dřeva na druhovou strukturu sledovaných společenstev. První dvě kanonické osy popisují 17,8% celkové datové variance. Tedy druh rozkládajícího se dřeva na mikrostanovišti ovlivňuje druhovou strukturu společenstva půdních roztočů přibližně z 18%, přičemž vzorky ze všech tří sledovaných typů mikrostanovišť jsou velmi výrazně navzájem odděleny v ordinačním prostoru. Rozmístění druhů v tomto prostoru (obr. 7) indikuje druhy, které jsou nejvýrazněji spojeny s těmito mikrostanovišti - jedná se o *Suctobelbella subcornigera*, *Microppia minus*, *Minunthozetes semirufus*, *Carabodes labyrinthicus* (Obr. 8) a *Carabodes subarcticus* na mikrostanovištích s dřevem borovice, *Phthiracarus globosus*, *Oribatella quadricornuta*, *Berniniella bicarinata*, *Euzetes globulus*, *Chamobates spinosus* aj. na mikrostanovištích s dřevem dubu a o druhy *Nanhermannia nana*, *Phthiracarus sp. longulus*, *Camisia spinifer*, *Carabodes femoralis*, *Zetorchestes falzonii* a *Atropacarus striculus* na místech neovlivněných rozkládajícím se dřevem.

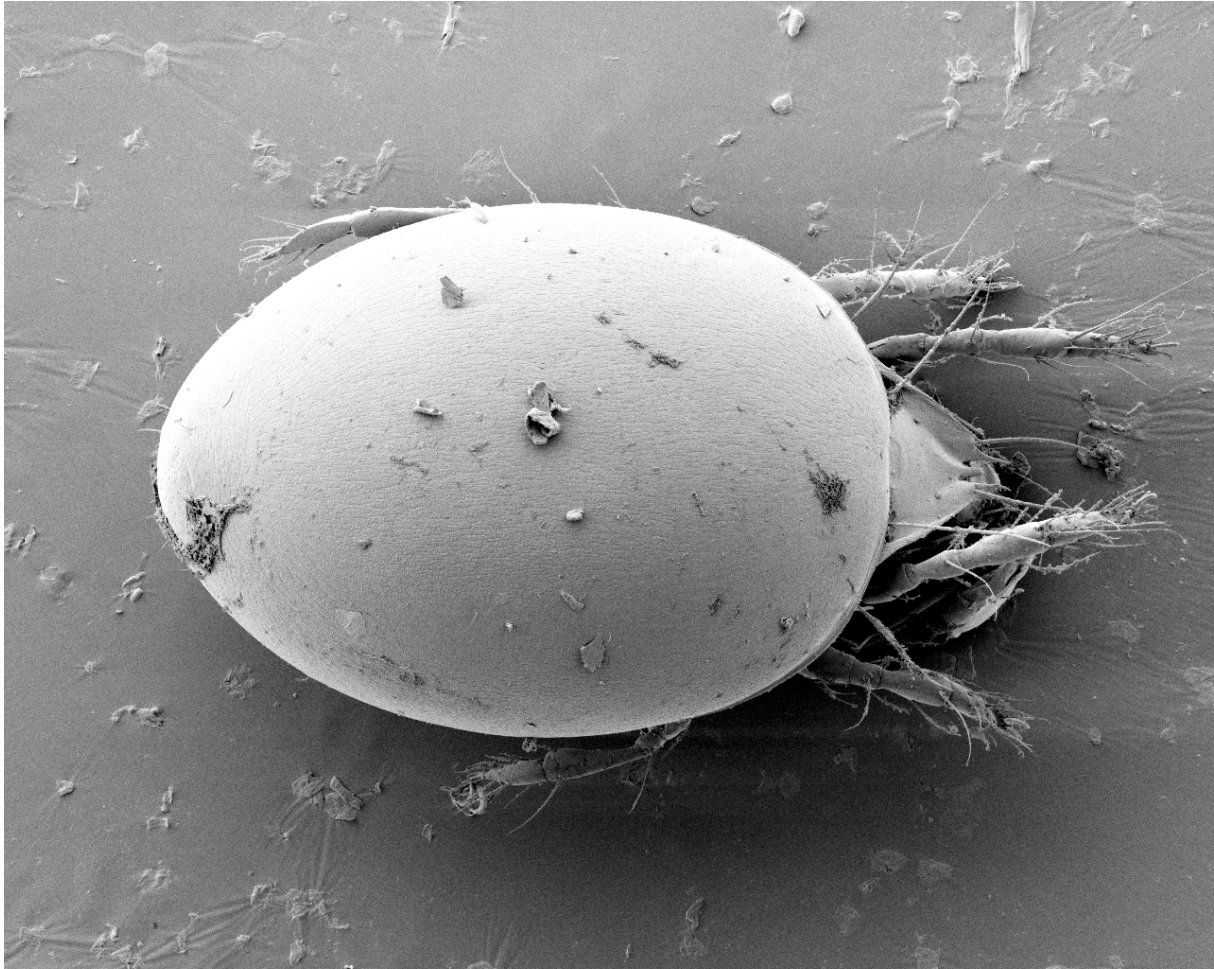
Srovnání ploch na lokalitě Sítovka dokládá, jak významné pro společenstvo pancířníků je rozkládající se dřevo, což dokládá extrémní superdominance pancířníků na všech plochách lokality Sítovka. Významný je také rozdíl mezi druhem rozkládajícího se dřeva. Společenstvo v místech s rozkládacím se dubovým dřevem se velmi podobá společenstvům na 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 lesní. 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.



Obr. 7. Společenstva pancířníků na lokalitě PP Sítovka. Ordinační prostor prvních dvou kanonických os RDA s polohou jednotlivých druhů roztočů. Jako environmentální proměnné byly užity ovlivnění mikrostanoviště rozkládajícím se dřevem *Quercus petraea* (DB) a *Pinus sylvestris* (BO).



Obr. 8. *Carabodes labyrinthicus* (Michael, 1879) – silvikolní, euryhyrický, makrofytofágní druh častý v trouchnivějícím dřevě padlých kmenů a pařezů významně přispívající k dekompozici dřevní hmoty v lesích Střední Evropy. Rozšíření: celá Holarktis a Mexiko, nalezen ve společenstvu pancířníků vázaném na rozkládající se dřevo dubu zimního *Quercus petraea* (d=0,93%), výrazně dominující ve společenstvu pancířníků vázaném na rozkládající se dřevo borovice lesní *Pinus sylvestris* na lokalitě |Síťovka (plocha Sit:W2; d=18,29%), a na lokalitě Plechý P19 (d=0,50%), P19:0 (d=1,80%), P20 (d=0,60%), a P20:0 (d=0,93%).



Obr. 9. *Liacarus coracimus* (C.L.Koch, 1841) – silvikolní, euryhygrický, pasnfytofágní druh častý v jehličnatém i smíšeném opadu, juvenilní stadia minují jehlice a významně urychlují jejich dekompozici. Rozšíření: Palaearktis, a ostrov Svaté Heleny (možná introdukce člověkem). Nalezen na lokalitě Sítovka Sit:W2 (d=0,42%) a na Plechém P20:0 (d=2,80%).

Lokalita Plechý (Šumava)

Společenstva pancířníků na ploše P19

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 16.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 39800, *Actinedida* 4400, *Acaridida* 600, *Gamasida* 5400, *Tarsonemida* chybí, roztoči *Acarida* celkem 50200.

Průměrná abundance půdních roztočů na kontrolní ploše lesa s odumřelým stromovým patrem je poměrně vysoká a odpovídá literárním údajům pro plochy ve vrcholových partiích obdobných lesů na Šumavě. Poměrně vysokých průměrných abundancí zde dosahují skupiny dravých roztočů *Actinedida* a *Gamasida*, naopak velmi nízká je abundance detritofágů ze skupiny *Acaridida*, zástupci parazitické skupiny *Tarsonemida* zcela chybí.

Celkem bylo zjištěno 23 druhů pancířníků, dominuje zde velmi výrazně euryekní druh *Tectocepheus velatus* jehož superdominance ukazuje na ekologický stress způsobený odumřením stromového patra, dalšími dominantními druhy jsou silvikolní druhy jako *Atropacarus striculus*, *Hermannia gibba* (Obr. 6), *Lauroppia falcata*, *Fuscozetes setosus* a *Melanozetes meridianus* (Obr. 10).

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Carabodes tenuis*, *Edwardzetes edwardsii*.

Tabulka 16. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše P19.

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	9	4	9	12	13	23	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	77	11	34	42	35	199	79,28
<i>Actinedida</i>	3	2	1	9	7	22	8,76
<i>Acaridida</i>	0	0	0	1	2	3	1,2
<i>Gamasida</i>	9	2	7	1	8	27	10,76
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acari</i> - počet jedinců	89	15	42	53	52	251	100
<i>Tectocepheus velatus</i>	52	8	9	3	11	83	41,67
<i>Atropacarus striculus</i>	4	0	4	12	2	22	11,06
<i>Hermannia gibba</i>	9	0	0	12	1	22	11,06
<i>Phthiracarus longulus</i>	0	0	6	2	4	12	6,03
<i>Quadroppia monstrosa</i>	0	1	5	0	5	11	5,53
<i>Lauropia falcata</i>	0	0	5	2	0	7	3,52
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	3	0	1	0	2	6	3,02
<i>Fuscozetes setosus</i>	5	0	0	0	0	5	2,51
<i>Carabodes tenuis</i>	0	1	0	0	3	4	2,01
<i>Melanozetes meridianus</i>	1	0	0	3	0	4	2,01
<i>Edwardzetes edwardsii</i>	0	0	2	1	0	3	1,51
<i>Suctobelbella similis</i>	0	0	1	2	0	3	1,51
<i>Damaeobelba minutissima</i>	0	0	0	0	2	2	1,01
<i>Dissorhina ornata</i>	0	1	0	0	1	2	1,01
<i>Chamobates borealis</i>	1	0	1	0	0	2	1,01
<i>Platynothrus peltifer</i>	1	0	0	1	0	2	1,01
<i>Porobelba spinosa</i>	1	0	0	0	1	2	1,01
<i>Suctobelbella falcata</i>	0	0	0	2	0	2	1,01
<i>Belba pseudocorynopus</i>	0	0	0	0	1	1	0,5
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	0	0	0	0	1	1	0,5
<i>Ophidiotrichus connexus</i>	0	0	0	1	0	1	0,5
<i>Oppiella nova</i>	0	0	0	1	0	1	0,5
<i>Suctobelbella subtrigona</i>	0	0	0	0	1	1	0,5

Společenstva pancířníků na ploše P19:0

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 17.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 22000, *Actinedida* 2200, *Acaridida* 400, *Gamasida* 6400, *Tarsonemida* chybí, roztoči *Acarida* celkem 31200.

Na holosečné pasece byla zjištěna výrazně nižší průměrná abundance půdních roztočů než na srovnávací ploše s odumřelým stromovým patrem, výrazná je skupinová dominance detritofágních pancířníků *Oribatida*. Poměrně vysoká je i abundance skupin *Actinedida* a *Gamasida* reprezentujících dravce. Velmi nízká je průměrná abundance *Acaridida* a zcela chybí zástupci parazitické skupiny *Tarsonemida*.

Celkem bylo zjištěno 22 druhů pancířníků. Na ploše dominují silvikolní druhy jako *Melanozetes meridianus* (Obr. 10), *Atropacarus striculus*, *Porobelba spinosa* a *Lauropia falcata*. Dominance eurytopních druhů jako *Tectocepheus velatus*, *Suctobelbella subcornigera*, *Medioppia subpectinata*.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Eulohmannia ribagai*, *Carabodes tenuis*.

Tabulka 17. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše P19:0

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	8	10	6	3	11	22	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	31	27	16	9	28	111	71,16
<i>Actinedida</i>	4	2	3	0	2	11	7,05
<i>Acaridida</i>	0	0	1	1	0	2	1,28
<i>Gamasida</i>	9	9	3	5	6	32	20,51
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acari</i> - počet jedinců	44	38	23	15	36	156	100
<i>Melanozetes meridianus</i>	12	5	11	6	0	34	30,65
<i>Atropacarus striculus</i>	7	10	1	0	1	19	17,12
<i>Porobelba spinosa</i>	0	0	0	0	9	9	8,11
<i>Tectocepheus velatus</i>	4	3	0	0	0	7	6,31
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	0	2	0	0	4	6	5,41
<i>Lauropia falcata</i>	0	1	0	0	4	5	4,5
<i>Medioppia subpectinata</i>	1	0	0	2	2	5	4,5
<i>Phthiracarus longulus</i>	3	1	0	0	1	5	4,5
<i>Suctobelbella falcata</i>	1	1	0	0	2	4	3,6
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	0	2	0	0	0	2	1,8
<i>Eulohmannia ribagai</i>	0	0	0	1	1	2	1,8
<i>Nothrus silvestris</i>	2	0	0	0	0	2	1,8
<i>Oribatula tibialis</i>	0	0	0	0	2	2	1,8
<i>Berniniella bicarinata</i>	0	1	0	0	0	1	0,9
<i>Berniniella sigma</i>	1	0	0	0	0	1	0,9
<i>Carabodes tenuis</i>	0	0	1	0	0	1	0,9
<i>Parachipteria willmanni</i>	0	0	1	0	0	1	0,9
<i>Quadropia monstrosa</i>	0	0	1	0	0	1	0,9
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	0	0	0	0	1	1	0,9
<i>Sellnickochthonius zelawaiensis</i>	0	1	0	0	0	1	0,9
<i>Suctobelba regia</i>	0	0	1	0	0	1	0,9
<i>Suctobelbella similis</i>	0	0	0	0	1	1	0,9

Srovnání ploch P19 a P19:0 - vliv holoseče na společenstva půdních roztočů

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.

Společenstva pancířníků na lokalitě Plechý P20

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 18.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 33400, *Actinedida* 2400, *Acaridida* 400, *Gamasida* 6000, *Tarsonemida* 6800, roztoči *Acarida* celkem 49000.

Na ploše byla zjištěna průměrná hodnota abundance pancířníků, poměrně výrazná je abundance zástupců dravých skupin *Actinedida* a *Gamasida*, velmi výrazná na této ploše je zjištěná abundance parazitických *Tarsonemida*.

Celkem bylo zjištěno 17 druhů pancířníků, výrazně zde dominuje euryekní druh *Tectocepheus velatus* spolu s dalšími eurytopními druhy *Suctobelba subcornigera*, *Platynothrus peltifer* *Dissorhina ornata*, doplněná silvikolními druhy *Atropacarus striculus* a *Chamobates borealis*. Byl zjištěn pouze jeden vzácný stenotopní druh.

Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Carabodes areolatus*.

Tabulka 18. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše P20

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	6	11	6	9	5	17	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	13	76	21	30	27	167	68,16
<i>Actinedida</i>	1	3	2	2	4	12	4,9
<i>Acaridida</i>	2	0	0	0	0	2	0,82
<i>Gamasida</i>	2	17	3	4	4	30	12,24
<i>Tarsonemida</i>	0	0	5	13	16	34	13,88
<i>Acari</i> - počet jedinců	18	96	31	49	51	245	100
<i>Tectocepheus velatus</i>	3	41	1	2	7	54	32,32
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	0	13	2	16	4	35	20,96
<i>Platynothrus peltifer</i>	3	8	14	1	6	32	19,16
<i>Atropacarus striculus</i>	2	0	0	1	9	12	7,19
<i>Chamobates borealis</i>	2	1	2	4	0	9	5,39
<i>Dissorhina ornata</i>	2	5	0	0	0	7	4,19
<i>Phthiracarus longulus</i>	1	3	1	1	0	6	3,59
<i>Sellnickochthonius immaculatus</i>	0	0	0	3	0	3	1,8
<i>Belba pseudocorynopus</i>	0	1	0	0	0	1	0,6
<i>Carabodes areolatus</i>	0	1	0	0	0	1	0,6
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	0	1	0	0	0	1	0,6
<i>Carabodes rugosior</i>	0	1	0	0	0	1	0,6
<i>Hemileius initialis</i>	0	0	0	0	1	1	0,6
<i>Lauroppia falcata</i>	0	0	0	1	0	1	0,6
<i>Ophidiotrichus connexus</i>	0	0	1	0	0	1	0,6
<i>Suctobelba regia</i>	0	1	0	0	0	1	0,6
<i>Suctobelbella sarekensis</i>	0	0	0	1	0	1	0,6

Společenstva pancířníků na ploše P20:0

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky hlavních taxonomických skupin půdních roztočů a druhové složení pancířníků na zkoumané lokalitě ukazuje tabulka 19.

Průměrná abundance hlavních skupin půdních roztočů na lokalitě dosahovala následujících hodnot v počtu jedinců na 1m² do hloubky 10 cm: *Oribatida* 21400, *Actinedida* 2200, *Acaridida* 400, *Gamasida* 15000, *Tarsonemida* 200, roztoči *Acarida* celkem 39200.

Průměrná zjištěná abundance pancířníků *Oribatida* je poměrně nízká, naopak extrémně vysoká je dominance dravých roztočů ze skupiny *Gamasida* doplněná vysokou abundancí další dravé skupiny *Actinedida*, velmi nízká je abundance zástupců *Acaridida* a *Tarsonemida*.

Na ploše vytěžené paseky bylo nalezeno celkem 20 druhů pancířníků, Poměrně nízká je dominance euryekního druhu *Tectocepheus velatus*, naopak na ploše dominují poměrně výrazně silvikolní druhy jako *Atropacarus striculus*, *Melanozetes merisianus*, *Belba pseudocorynopus*. Zajímavá je vysoká dominance vzácného druhu *Platynothrus capillatus*, který se ve Střední Evropě vyskytuje pouze ve vrcholových partiích pohoří.

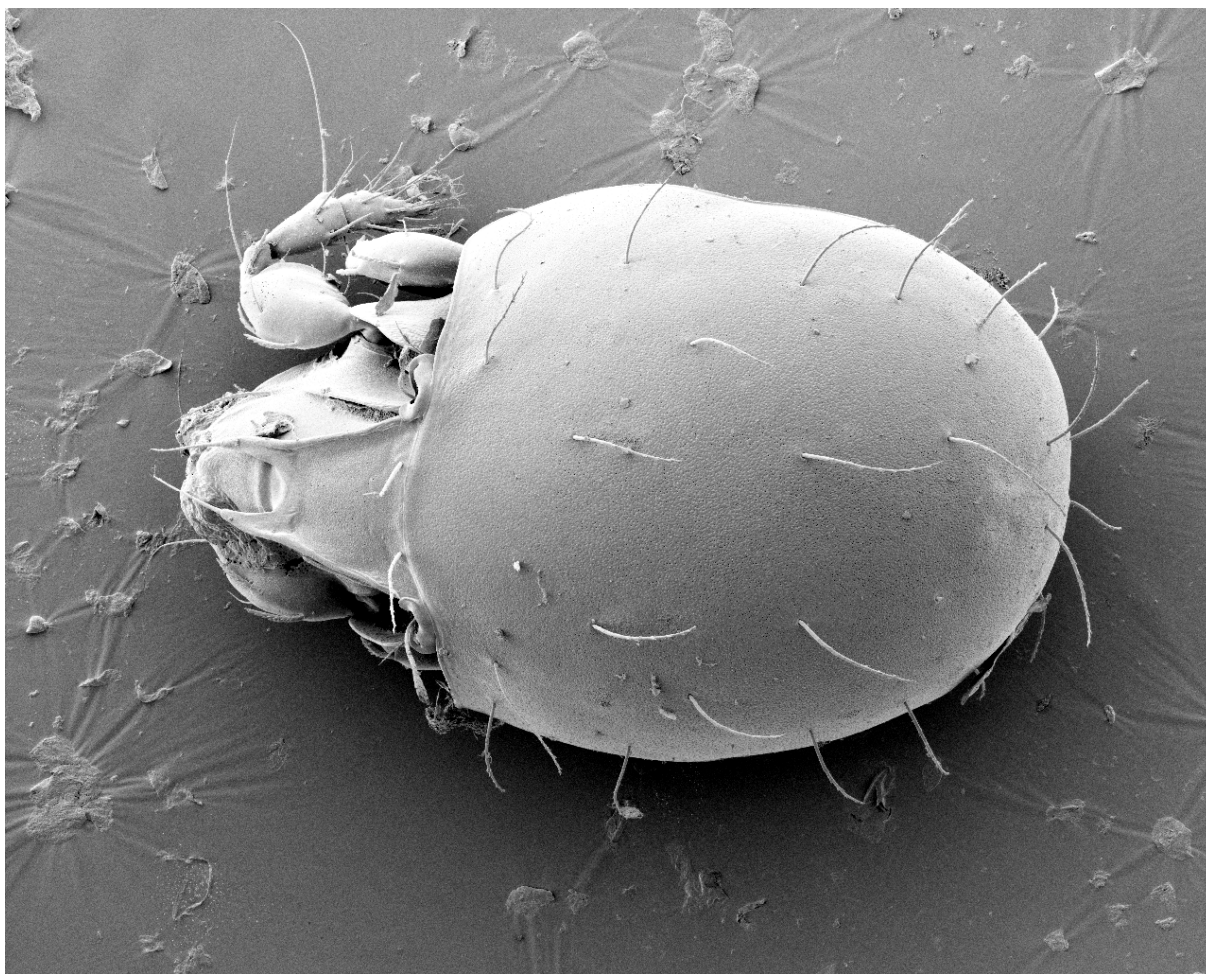
Vzácné nebo faunisticky významné druhy pancířníků: *Platynothrus capillatus*, *Caenobelba montana*, *Eulohmannia ribagai*.

Tabulka 19. Struktura společenstva půdních roztočů na ploše P20:0

Vzorek	1	2	3	4	5	total	d(%)
<i>Oribatida</i> - počet druhů	5	12	6	7	12	20	
<i>Oribatida</i> - počet jedinců	15	26	8	14	44	107	54,59
<i>Actinedida</i>	1	3	2	1	4	11	5,61
<i>Acaridida</i>	0	1	0	0	1	2	1,02
<i>Gamasida</i>	5	22	12	15	21	75	38,27
<i>Tarsonemida</i>	0	0	0	0	1	1	0,51
<i>Acari</i> - počet jedinců	21	52	22	30	71	196	100
<i>Atropacarus striculus</i>	1	6	3	8	10	28	26,2
<i>Platynothrus capillatus</i>	0	5	0	1	12	18	16,82
<i>Melanozetes meridianus</i>	10	0	0	0	0	10	9,35
<i>Belba pseudocorynopus</i>	0	5	0	0	3	8	7,48
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	2	1	0	0	5	8	7,48
<i>Phthiracarus longulus</i>	0	1	1	1	3	6	5,61
<i>Tectocepheus velatus</i>	1	0	1	1	3	6	5,61
<i>Medioppia subpectinata</i>	0	2	0	1	1	4	3,74
<i>Berniniella sigma</i>	1	1	0	1	0	3	2,8
<i>Liacarus coracinus</i>	0	0	0	0	3	3	2,8
<i>Porobelba spinosa</i>	0	1	1	0	1	3	2,8
<i>Hemileius initialis</i>	0	1	1	0	0	2	1,87
<i>Caenobelba montana</i>	0	1	0	0	0	1	0,93
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	0	0	0	1	0	1	0,93
<i>Eulohmannia ribagai</i>	0	0	1	0	0	1	0,93
<i>Eupelops plicatus</i>	0	1	0	0	0	1	0,93
<i>Hermannia gibba</i>	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Ophidiotrichus connexus</i>	0	1	0	0	0	1	0,93
<i>Oppiella nova</i>	0	0	0	0	1	1	0,93
<i>Suctobelbella falcata</i>	0	0	0	0	1	1	0,93

Srovnání ploch P20 a P20:0 - vliv holoseče na společenstva půdních roztočů

Srovnání plochy odumřelého P20 a holosečné paseky P20:0 ukazuje obdobné výsledky jako srovnání ploch P19 a P19:0. Bylo zjištěno snížení průměrné abundance pancířníků, snížení superdominance euryekního druhu *Tectocepheus velatus* na ploše paseky na úkor zvýšení dominance některých silvikolních druhů.

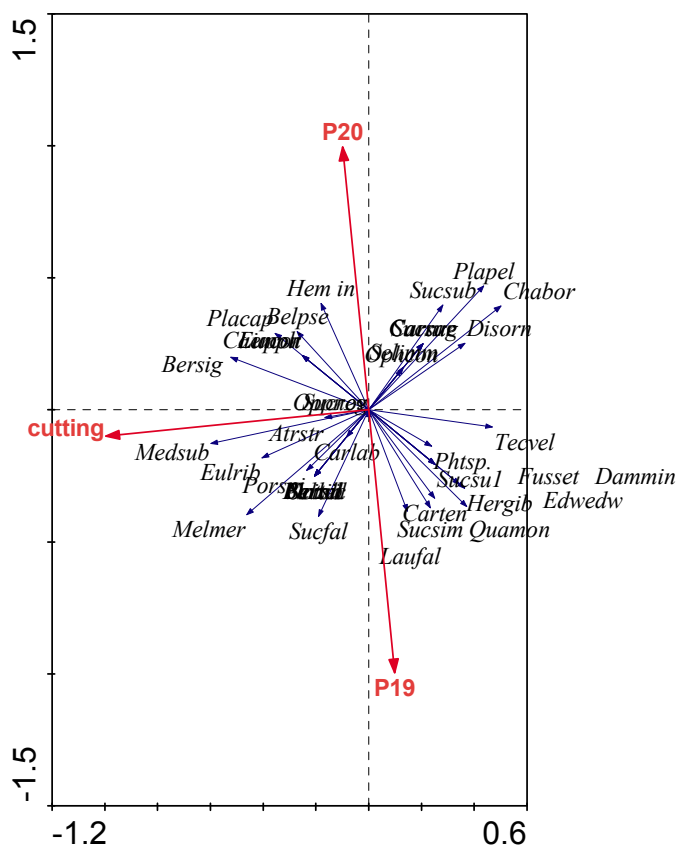


Obr. 10. *Melanozetes meridianus* Sellnick, 1928 – silvikolní euryhyrický, panfytofábní druh, často výrazně dominantní ve společenstvech horských a podhorských jehličnatých lesů podhorských lesů. Rozšíření: celá Holarktis, nalezen na lokalitě Plechý P19 (d=2,01%), 19:0 (d=30,65%) a P20:0 (d=9,35%).

Analýza struktury společenstev na plochách na Šumavě

To, jaký vliv má holosečná asanační těžba ve sledovaných klimaxových smrčínách na strukturu společenstev půdních roztočů, bylo sledováno na základě ordinační analýzy (přímá gradientová analýza metodou RDA; jako environmentální proměnné byly užity hodnoty indikující provedenou těžbu a příslušnost k jednomu z párů ploch P19 + P19:0 a P20 + P20:0). Použité proměnné prostředí jsou signifikantně významné ($p = 1,4\%$ pro Monte Carlo test významnosti). Současně lze první ordinační osu ztotožnit s provedením těžby a druhou osu s příslušností plochy k danému páru paralelních ploch (Obr. 11). Provedení těžby ovlivní strukturu společenstva tak, že tento faktor vysvětlí celkem 18,4% celkové datové variance. Příslušnost plochy k páru ploch vysvětlí 4,2% datové variance. Třetí ordinační osa popisuje celkově 51,3% datové variance a její vliv lze zřejmě ztotožnit s vlivem mikrostanoviště na strukturu společenstva.

Druhy nejméně tolerantní k provedené těžbě byly *Chamobates borealis*, *Tectocepheus velatus*, *Platynothrus peltifer*, *Quadroppia monstrosa*, *Dissorhina ornata*, *Hermannia gibba* (Obr. 6), *Edwardzetes edwardsii* a *Suctobelbella subcornigera*. Mezi druhy, které preferují stanoviště ovlivněné těžbou, patřily *Medioppia subpectinata*, *Berniniella sigma*, *Melanozetes meridianus* (Obr. 10), *Eulohmannia ribagai* a *Platynothrus capillatus*.



Obr. 11. Ordinační prostor prvních dvou kanonických os RDA s polohou jednotlivých druhů roztočů ve vzorcích odebraných na plochách na Šumavě. Jako environmentální proměnné byly užity provedení holosečné těžby (cutting) a příslušnost k jednomu z párů paralelních ploch.

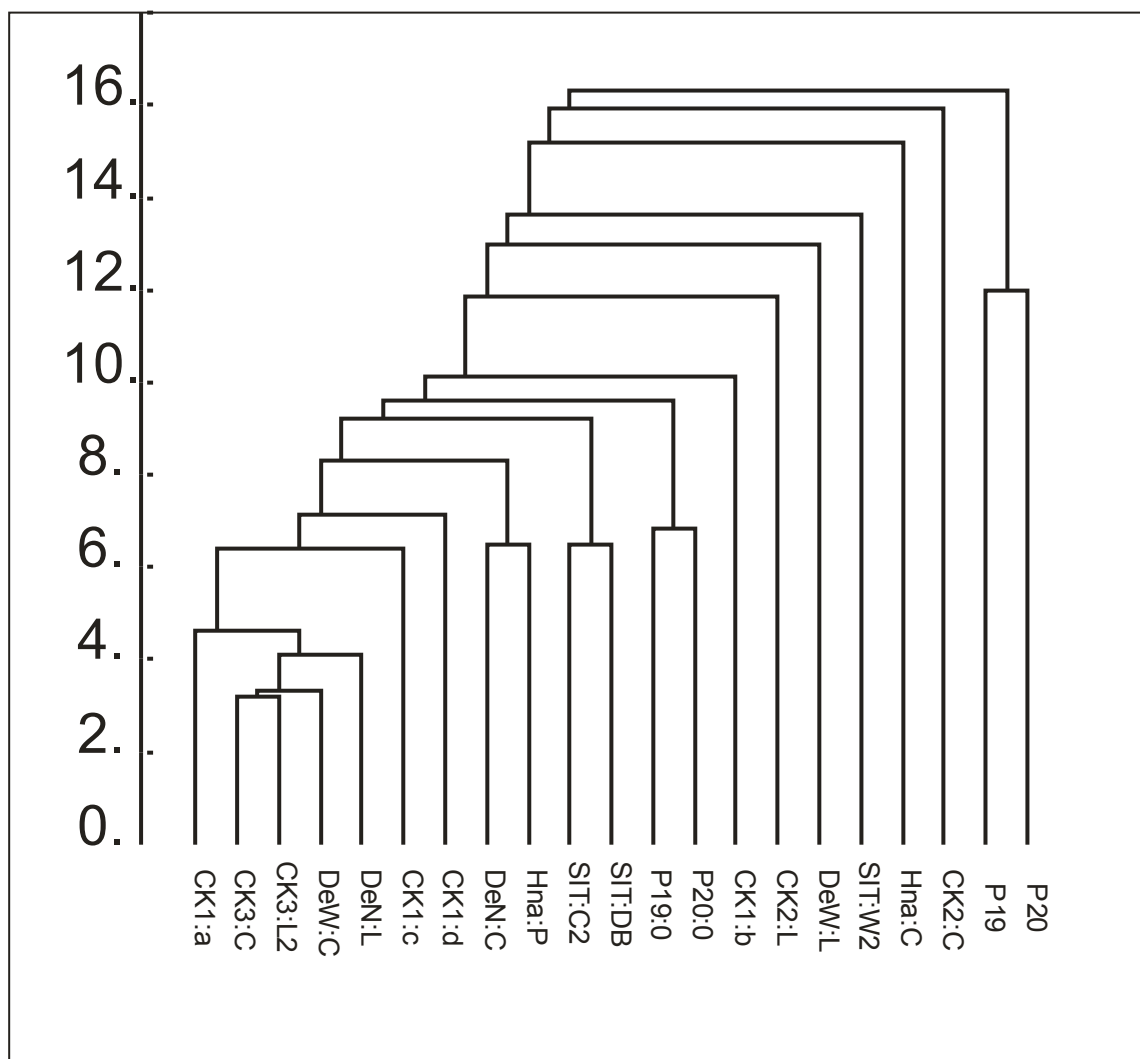
Porovnání druhového složení společenstev pancířníků na sledovaných plochách

Sledované lokality pokrývají velmi široké spektrum ekologických podmínek v lesích České republiky, proto lze očekávat i velmi různorodé složení společenstev půdních roztočů. Klasifikace sledovaných společenstev na všech lokalitách a všech plochách (obr. 12) ukazuje, že lokality nejsou klasifikovány podle regionů, ani podle typu managementu. Jedinou výjimkou je oddělení společenstev z klimaxových smrčín (P19 a P20), přičemž však společenstva na paralelních holinách (P19:0 a P20:0) mají tak odlišné druhové složení, že jsou více podobná společenstvům ostatních sledovaných lokalit: po vykácení klimaxové smrčiny se zřejmě změnila podmínky tak výrazně, že původní dominanty jsou nahrazeny euryekními druhy, které se vyskytují ve většině lesů střední Evropy.

Nejvíce homogenní skupina je představována plochami v nejextrémnějších podmínkách prostředí: v lesostepi na lokalitě CK1 (CK1:a), na lokalitách CK3 a DeW, kde se zřejmě nevýrazněji projevilo sucho roku 2015, a na ploše DeN:L, kde aktuálně proběhl lesnický zásah (výrazné proředění stromového patra).

Z pohledu tří typů vzorků odebíraných na lokalitě PP Sítovka je možno upozornit na fakt, že společenstva reprezentovaná vzorky mimo místa s rozkládajícím se dřevem (Sit:C2) jsou podobná vzorkům odebíraným z míst v těsné blízkosti rozkládajícího se dřeva *Quercus petraea*, což je původní dominantní druh dřeviny na této lokalitě. Společenstva roztočů z míst

ovlivněných dřevem *Pinus sylvestris* se však výrazně odlišují, přičemž tato dřevina byla na lokalitě pěstována, její přirozené zastoupení bylo zřejmě minimální.



Obr. 12. Klasifikace ploch podle společenstev půdních pancířníků (metoda group average linkage s euklidovskou distancí jako mírou nepodobnosti). Společenstva byla charakterizována průměrným počtem jedinců každého druhu ve vzorku, přičemž bylo použito 5 vzorků na plochu

Diskuse

Na lokalitě Plechý byl zjištěn výrazně negativní vliv holoseče na společenstva pancířníků ve srovnání s odumřelým okolním smrkovým lesem a významné změny ve struktuře společenstev pancířníků. Byli identifikovány druhy tolerantní k provedené holosečné těžbě, menší počet druhů dokonce preferující vytěžené plochy. Holosečný způsob těžby výrazně ovlivňuje půdní mikroklima především výkyvy půdní vlhkosti a teploty na povrchu půdy a v jejich svrchním vrstvách a tím přímo ovlivňuje změny ve složení společenstev pancířníků. Naše zjištění v podstatě odpovídají literárním údajům. Významným faktorem zde je také čas od provedení holosečného zásahu. Někteří autoři (HUHTA 1967, KARPPINEN 1957, MORITZ 1965) uvádějí v krátké době po těžbě krátkodobé mírné zvýšení abundance pancířníků. Většina autorů uvádí po delší době redukci abundance pancířníků a významné změny ve struktuře dominance společenstva (BIRD et CHARAPPAUL 1986, BATTIGNELI et al. 2004) což souhlasí s námi zjištěnými závislostmi. Výraznou roli ve společenstvech pancířníků po holoseči hrají mikroklimatické faktory, redukce, narušení a

vysušení opadové vrstvy a absence zastínění stromovým patrem sekundárně ovlivňující půdní kiroflóry a tím i potravní nabídku pancířníků (BLAIR et CROSSLEY 1988, COYLE 1981, MCIVER et al. 1992).

Byl zjištěn negativní vliv pastvy ovcí a opakovaného prosvětlení porostu probírkou na společenstva půdních roztočů na lokalitě Hnanice a v Českém krasu. Podobné závislosti zjistil KING et HUTCHINSON (1980) jak u půdních roztočů tak i u chvostoskoků. Také se mění struktura dominance, kde dochází ke koncentraci dominance do jednoho nebo několika málo eu- až superdominantních druhů, což je významný ukazatel vlivy významného vnějšího stresoru na společenstva pancířníků (CLAPPERTON et al. 2002). Prosvětlení stromového patra způsobí podobné efekty v základních mikroklimatických faktorech jako holosečná těžba, jen ne tak výrazné a tak dlouhodobé (HUHTA 1957, DONEGAN et al. 2001).

Na lokalitě PP Sítovka byl zjištěn významný pozitivní vliv množství a druhu rozkládajícího se dřeva na společenstvo saprofágních pancířníků. Byly zjištěny druhy výrazně preferující rozkládající se dřevo dubu zimního (*Quercus petraea*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Rozkládající se dřevo vyhovuje především saprofágním roztočům, jako jsou pancířníci, typičtí k-stratégové a skupina Acaridida, typičtí r-stratégové, kteří početně výrazně převyšují jinak v půdě hojně dravé a parazitické skupiny roztočů (KUULUVAINEN et LAIHO 2004). Je to pravděpodobně dáno stabilnějšími mikroklimatickými charakteristikami rozkládajícího se dřeva a hlavně vyšším zastoupením specializovaných lignikolních imperfektních hub, které slouží jako významný zdroj potravy především pro hojně mikrofytofágní a makrofytofágní druhy pancířníků (LUXTON 1972). Druhy osidlující odumřelé dřevo významně přispívají k jeho dekompozici fragmentací a rozšiřováním hub (ABBOTT et CLOSSLEY 1982, JOHNSTON et CROSSLEY 1993). Trouchnivější dřevo vytváří nejen vyšší potravní nabídku panfytofáním druhům pancířníků, ale i vyšší heterogenitu mikrohabitátů pro specializovanější druhy. SIITONEN et MARTKAINEN (1994) udávají vyšší zastoupení vzácných saproxylických druhů půdních roztočů v odumřelém dřevě a uvádějí také rozdíly v abundanci a druhové bohatosti pancířníků v závislosti na druhu dřeviny a stupni a stáří rozkládajících se pařezů, což nepřímo potvrzuje námi zjištěné rozdíly mezi druhy osidlujícími dřevo borovice a dubu. Rozkládající se dřevo představuje významné hotspots a ostrovy diversity pancířníků v lesních ekosystémech (EVANS et al. 2003, HARMON et al. 1986, SEASTEDT et al. 1997).

Při studiu transektu z lesostepi do lesa v NPR Karlštejn (CK1) byl zjištěn silný ekotonální efekt projevující se zvýšeným počtem druhů i průměrnou abundancí pancířníků v hraničních biotopech. Naše znalosti o vlivu ekotonu na společenstva půdních roztočů jsou velmi fragmentární a neexistuje specializovaná studie, která by se soustředila na tento významný fenomén. Nicméně zjištěný výrazný ekotonální efekt v transektu lesostep – listnatý les potvrzuje obecné poznatky. Je zcela zřejmé, že dochází k překryvu dvou odlišných společenstev pancířníků, který je daný mikroklimatickými, světelnými charakteristikami mozaiky biotopů v hraniční oblasti a z ní vycházející potravní nabídky pro různě specializované druhy pancířníků. Překryv společenstev, jak ukazují naše výsledky, není pravidelný. Významně větší počet druhů proniká to ekotonu z listnatého lesa, než z lesostepi. Je to také dáno tím, že v ekotonu je vyvinuta více vrstva listového opadu, kterou v našich podmínkách preferuje větší počet především jinde hojných silvikolních druhů. V lesostepi převládají více stenotopní, vzácnější druhy, buď přímo heliofilní nebo schopné tolerovat žádné nebo méně vyvinuté stromové patro s tím související méně nebo vůbec nevyvinutou vrstvou listového opadu. Méně početné lesostepní druhy pancířníků preferují především travní opad a travní rhizosféru.

Literatura

- ABBOTT D.T., CROSSLEY, D.A. (jr.) (1982): Woody litter decomposition following clear-cutting. - *Ecology*, 63: 35-42.
- ABBOTT D.T., SEASTEDT T.R., CROSSLEY D.A. (jr.) (1980): Abundance, distribution and effects of clearcutting on Cryptostimata in southern Appalachians. - *Environmental Entomology*, 9: 618-623.
- ALEJNIKOVA M.M. (1972): O putjach podderživanija vysokoj biologičeskoj aktivnosti počv v agrobiocenozach. In: *Problemy púočvennoj zoologii*. - Nauka Moskva, pp. 9-10.
- ANDERSON J.M. (1975): Succession, diversity and trophic relationships of some soil animals in decomposing leaf litter. - *Journal of Animal Ecology*, 44: 475-495.
- ANDERSON J.M. (1978): Inter- and intra-habitat relationships between woodland *Cryptostigmata* species diversity and the diversity of soil and litter microhabitats. - *Oecologia*, 32: 341-348.
- ANDERSON J.M., HEALEY I.N. (1970): Improvements in the gelatine-embedding technique for woodland soil and litter samples. - *Pedobiologia*, 10(2): 108-120.
- AOKI J. (1967): Microhabitats of oribatid mites on a forest floor. - *Bulletin of the Natural Science Museum, Tokyo*, 10: 133-140.
- BÅÅTH E., LOHM B., LUNGGREN B., LUNDKVIST H., ROSSWALL T., SÖDERSTRÖM B., WIRÉN A. (1980): Effects of experimental acidification and liming on soil organisms and decomposition in Scots pine forest. - *Pedobiologia*, 20: 85-100.
- BALOGH J., MAHUNKA S. (1983): Primitive oribatids of the Palaerctic Region. - *Akademia Kiado, Budapest*, 372 p.
- BARDGETT R.D., COOK R. (1988): Functional aspects of soil animal diversity in the agricultural grassland. - *Applied Soil Ecology*, 10: 263-276.
- 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 decomposition in agroecosystems. - *Ecological Monographs*, 62: 569-591.
- BEHAN-PELLETIER V.M. (1999): Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication. - *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 411-423.
- BEHAN-PELLETIER V.M., NEWTON G. (1999): Linking soil biodiversity and ekosystém function – taxonomic dilemma. - *Bioscience*, 49: 149-153.
- BELLIDO A. (1987): Approche expérimentale de l'effect immédiat d'un incendie sur le peuplement de microarthropodes d'une lande. - *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 24: 603-622.
- BENGTSSON J., NILSSON S.G., FRANC A., MENOZI P. (2000): Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. - *Forest Ecology and Management*, 132: 39-50.
- BENGTSSON J., PERSSON T., LUNDKVIST H. (1997): Long-term effects of logging residue addition and removal on arthropods and enchytraeids. - *Journal of Applied Ecology*, 34: 1014-1022.

- BIRD G.A., CHATARPAUL L. (1986): Effect of whole-tree and conventional harvest on soil microarthropods. - Canadian Journal of Zoology, 64: 1986-1993.
- BIRD G.A., CHATARPAUL L. (1988): Effect of forest harvest on decomposition and colonization of mapple litter by soil microarthropods. - Canadian Journal of Soil Sciences, 68: 29-40.
- BLAIR J.M., CROSSLEY D.A. (jr.) (1988): Litter decomposition, nitrogen dynamics and litter microarthropods in southern Appalachian hardwood forest eight years following clearcutting. - Journal of Applied Ecology, 25: 683-698.
- BUDDLE C.M., LANGOR D.W., POHL G.R., SPENCE J.R. (2006): Arthropod harvesting and wildfire: implications for emulation of natural disturbance in forest management. - Biology and Conservation, 128: 346-357.
- BURTON P.J., BALISKY A.C., COWARD L.P., CUMMING S.G., KNEESHAW D.D. (1992): The value of managing for biodiversity. - Forestry Chronicle, 68: 225-237.
- CANCELA DA FONSECA J.P. (1990): Forest management: impact on soil microarthropods and soil microorganisms. - Revue Ecol. Biol. Sol, 27(3): 269-283.
- CAREY A.M., DINDAL D.L., LEAF A.L. (1971): Responses of microarthropod populations to potassium fertilization and or irrigation. - Annals of the Society of Agronomy, Annual Meeting., pp. 119-120.
- CASSAGNE N., GERS C., GAUQUELIN T. (2003): Relationships between microarthropods, soil chemistry and humus types in forest stands (France). - Biology and Fertility of Soils, 37: 355-361.
- CHACHAJ B., SENICZAK S. (2006): Seasonal dynamics of the density of *Oribatida (Acari)* in a lowland meadow and pastures. - Biological Letter, 43(2): 153-156.
- CHACHAJ B., SENICZAK S., WALDON B., KOBIERSKI M. (2005): The influence of sheep, cattle and horse grazing on soil mites (*Acari*) of lowland pastures. - Zesz. Naukowe ATR Bydgoszcz, Zootechnika, 35: 69-77.
- CLAPPERTON M.J., KANASHIRO D.A., BEHAN-PELLETIER V.M. (2002): Changes in abundance and diversity of microarthropods associated with Fescue Prairie grazing regimes. - Pedobiologia, 46: 496-511.
- COYLE F.A. (1981): Effects of clearcutting on the mite and spider community of a Southern Appalachian forest. - Journal of Arachnology, 9: 285-298.
- DELEPOTRE S., TILLIER P. (1999): Long-term effects of mineral amendments on soil fauna and humus in a acid beech forest floor. - Forest Ecology and Management, 118: 245- 252.
- DONEGAN K.K., WATRUD L.S., SEIDLER R.J., MAGGARD S.P., SHIROYAMA T., PORTEOUS L.A., DIGIOVANNI G. (2001): Soil and litter organisms in Pacific northwest forests under different management practices. - Applied Soil Ecology, 18: 159-175.
- EDWARDS C.A., HEATH G.W. (1963): The role of soil animals in breakdown of leaf material. In: Doeksen J, van der Drift J. [eds.]: Soil Organisms. - UCP, London, pp. 76-84.
- EDWARDS C.A., LOFTY J.R. (1969): The influence of agricultural practice on soil microarthropod populations. - Syst. As. Publ., 8: 237-247.
- EDWARDS C.A., REICHLER D.E., CROSSLEY D.A. (jr.) (1970): The role of soil invertebrates in turnover of organic matter and nutrients. - Ecol. Stud. Anal. Synth., 1: 147-172.

- ESSEN A.M., EHNSTRÖM A.B., ERTICSON L., SJÖBERG K. (1997): Boreal forests. - Ecological Bulletin, 46: 16-47.
- EVANS A.M., CLINTON P.W., ALLEN R.B., FRAMPTON C.M. (2003): The influence of logs in the spatial distribution of litter-dwelling invertebrates and forest floor processes in New Zealand forests. - Forest Ecology and Management, 1984: 251-262.
- FAGER E.W. (1968): The community of invertebrates in decaying oak wood. - Journal of Animal Ecology, 37: 251-262.
- FALINSKI J.B. (1973): Reaction on field layer in forest communities to trampling in the light of experimental studies. - Phytocenosis, 2: 205-217.
- FRANZ H., LOUB W. (1959): Bodebiologischen Untersuchungen an Walddüngungsversuchen. - Zentralbl. Forst., 76(6): 129-162.
- FRANZ H. (1957): Die moderne Bodenwirtschaft im Lichte der Bodenbiologie. - Mitt. St. Fortwer., Bayern, 29: 29-49.
- FRANZ H. (1959): Das biologische Geschehen im Waldboden und seine Beeinflussung durch die Kalküngung. - Allg. Forst. 70: 178-181.
- FROUZ J., KEPLIN B., PIŽL V., TAJOVSKÝ K., STARÝ J., LUKEŠOVÁ A., NOVÁKOVÁ A., BALÍK V., HÁNĚL L., MATERNA J., DÜKER C., CHALUPSKÝ J., RUSEK J., HEINKELE T. (2001): Soil biota and upper soil layer development in two contrasting post-mining chronosequences. - Ecological Engineering, 17: 275-284.
- FUJIKAWA T. (1974): Comparison among oribatid fauna from different microhabitats in forest floor. - Applied Entomology and Zoology, 9: 105-114.
- GARAY I., CANCELA DA FONSECA J.P., BLANDIN P. (1980): The effects of trampling on the fauna of a forest floor. I. Microarthropods. In: Dindal D.L. [ed.]: Soil biology as related to land use practices, Proceedings of the VII International Soil Zoology Colloquium, Syracuse, EPA, Washington, pp. 200-212.
- GARAY I., NATAF L. (1982): Microarthropods as indicators of human trampling in suburban forests. In: Bornkamm R., Lee J.A., Seward M. R. D. [eds.], Urban ecology. Proceedings of the Second European Ecological Symposium, Berlin. - Blackwell, Oxford, pp. 201-207.
- GATILOVA F.G. (1969): Izmenenie číslennosti i vidovoj sostav pancirnych kleščeij pod vlijaniem udobrenij. - Nauka, Moskva pp.134-145.
- GATILOVA F.G. (1975): Izmenenie číslennosti i vodvogo sostava pancirnych kleščeij pod vlijanie navoza. - Problemy počvennoj Zoologii, pp. 114-115.
- GILJAROV M.S. [ed.] (1975): Opredelitel obitajuščich v počve kleščeij. Sarcoptiformes. - Nauka, Moscow, 492 p.
- GITFORD G.R., DADKHAN M. (1980): Trampling effects on rangeland. - Utah Science, 41: 71-73.
- HÄGVAR S. (1984): Effects of liming and artificial acid rain on *Collembola* and *Protura* in coniferous forest. - Pedobiologia, 27: 341-354.
- HÄGVAR S., AMUNDSEN T. (1981): Effects of liming and artificial acid rain on the mite (*Acari*) fauna in coniferous forest. - Oikos, 37: 7-20.
- HÄGVAR S., KJØNDAL B.R. (1981): Succession, diversity and feeding habits of microarthropods in decomposing birch leaves. - Pedobiologia, 22: 385-408.

- HAILA Y. (1994): Preserving ecological diversity in boreal forests: Ecological background, research, and management. - *Annales Zoologici Fennici*, 31: 203-217.
- HAIMI J., FRITZE H., MOILANEN P. (2000): Responses of soil decomposer animals to wood-ash fertilisation and burning in a coniferous forest stand. - *Forest Ecology and Management*, 129: 53-61.
- HANSEN A.J., SPIES T.A., SWANSON F.J., OHMANN J.L. (1991): Conserving biodiversity in managed forests – lessons form natural forests. - *Bioscience*, 41: 382-392.
- HANSEN R.A. (2000): Diversity in the decomposing lanscape. In: Coleman D.C., Hendrix P.F. [eds.], *Invertebrates as webmasters in Ecosystems*. - CABI Publishing, New York, pp. 203-219.
- HARMON M.E., FRANKLIN F.J., SWANSON F.L., SOLLINS P., GREGORY S.V., LATTIN J.D., ANDERSON N.H, CLINE S.P., AUMEN N.G., SEDELL J.R., LEINKAEMPER G.W., CROMACK K., CUMMINS K.W. (1986): Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. - *Advance in Ecological Research*, 15: 133-302.
- HAUSSER K., WITTICH W., BILGER W., HAUFF R., KENNEL, R., TRAITTEUR-RONDE G., WERNER H. (1969): Ergebnisse eines Düngung-Versucht zu 66 Jährigen Fichten auf einem typischen Standart der oberen Buntsandsteins im Wurt. - *Schwarzwald. Forstl. Jadgz.*, 140(2-4): 25-34.
- HENEGHAN L., COLEMAN D.C., ZHOU X., CROSSLEY D.A. (jr.), HAINES B.L. (1999): Soil microarthropod contributions to decomposition dynamics: tropical-temperate comparisons of a single substrate. - *Ecology*, 80: 1873-1882.
- HENEGHAN L., BOLGER T. (1996): Effect of components of acid rain on the contribution of soil microarthropods to ekosystém function. - *Journal of Applied Ecology*, 33: 1329-1344.
- HRBÁČEK J. (1954): *Jak a proč sbírat hmyz*. – NČSAV, Praha, 214 p.
- HUHTA V. (1971): Succession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. - *Ann. Zool. Fenn.*, 8: 483-542.
- HUHTA V., HYVÖNEN R., KOSKENNIEMI A., VIKAMAA P. (1983): Role of pH in the effects of fertilization on nematoda, oligochaeta and microarthropods. In: Lebrun P., André H.M., deWedts G., Gregoire-Wibo G., Waught W. [eds.], *New Trends in Soil Biology*. – Dieu-Brichart, Louvain la Neuve, pp. 61-73.
- HUHTA V., HYVÖNEN R., KOSKENNIEMI A., VIKAMAA P., KAASALAINEN P., SULANDER M. (1986): Responses of soil fauna to fertilization and manipoulation of pH in coniferous forests. - *Acta Forestalia Fennica*, 195: 1-36.
- HUHTA V., KARPPINEN E, NURMINEN M., VALPAS A. (1967): Effect os silvicultural practices upon arthropod, annelid and nematode populations in coniferous forest soil. - *Annales Zoologici Fennici*, 4: 87-143.
- HUHTA V., NURMINEN M., VALPAS A. (1969): Further notes on the effect of sivicultural practices upon the fauna of coniferous forest soil. - *Annales Zoologici Fennici*, 6: 327-334.
- HUSTON M.A. (1993): Models and management implication of coarse woody debris impacts on biodiversity. *Proceedings of the workshop for coarce woody debris in southern forests: effects on biodiversity*. US Department of Agriculture Forest Service, Athens, pp. 26-Dieu-Brichart29.

- HUTCHISON K.J., KING K.L. (1980): The effects of sheep stocking level on arthropod abundance, biomass and energy utilization in temperate, sown grassland. - *J. Appl. Ecol*, 17: 369-387.
- JABIN M., MOHR D., KAPPES H., TOPP W. (2004): Influence of deadwood on density of soil arthropods in managed oak-beech forest. - *Forest Ecology and Management*, 194: 61-69.
- JOHNSTON J.M., CROSSLEY D.A. (jr.) (1993): The significance of coarse woody debris for the diversity of soil mites. In: Mcminn, J.W., Crossley D.A. (jr.) [eds.], *Proceedings of the Workshop on Coarse Woody Debris in Southern Forests Effects on Biodiversity*. - Forest Service, Athen, USA, pp. 82-87.
- JONSELL M.J., WESLIEN J., EHNSTRÖM B. (1998): Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. - *Biodiversity and Conservation*, 7: 749-764.
- KARG W. (1964): Untersuchungen die Wirkung von Dinitroorthokresol (DNOC) auf die Mikroarthropoden des Boden unter Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Mikroflora und Mesofauna. - *Pedobiologia*, 4(3): 138-157.
- KARPPINEN E. (1957): Die Oribatiden-Fauna einiger Schlag- und Brandflächen. - *Annales Entomol. Fennici*, 23: 181-203.
- KARPPINEN E. (1958): über die Oribatiden (*Acari*) der finnischen Waldboden. - *Ann. Zool. Soc. Vanamo*, 19: 1-43.
- KOSKENNIEMI A., HUHTA V. (1986): Effects of fertilization and manipulation of pH on mite (*Acari*) population of coniferous forests soils. - *Revue Ecologie et Biologie du Sol*, 23: 271-286.
- KRANTZ G.W., LINDQUIST E.E. (1979): Evolution of phytophagous mites (*Acari*). - *Annual Review of Entomology*, 24: 121-179.
- KREIBICH E., GRAUF C., STRAUCH S. (2009): Changes of the oribatid community after a windthrow events. In: Sabelis M.W., Bruin J. [eds.], *Trends in Acarology*. – Willey, Amsterdam, pp. 111-115.
- KRIVOLUTSKY D.A. (1976): Rol pancirnych kleščeij v biocenozach. - *Zoologičeskij Žurnal*, 55(2): 226-236.
- KÜHNELT W. (1961): *Soil biology with special reference to animal kingdom*. - UNCP, London, 397 pp.
- KUNST M. (1971): Nadkohorta pancířníci - Oribatei. In: Daniel M., Černý V. [eds.], *Klíč zvířeny ČSSR, Vol. IV*. – Academia, Praha, pp. 531 - 580.
- KUULUVAINEN T., LAIHO R. (2004): Long-term forest utilization can decrease forest floor microhabitat diversity: evidence from boreal Fennoscandia. - *Canadian Journal of Forest Research*, 34: 303-309.
- LEBRUN P. (1977): Incidence écologiques des pesticides sur la densités des stases d une faune du sol. - *Pedobiologia*, 27(1): 67-91.
- LEETHAM J.W., MILCHUNAS D.G. (1985): The composition and distribution of soil microarthropods in shortgrass steppe in relation to soil water, root biomass, and grazing by cattle. - *Pedobiologia*, 28: 311-325.
- LEŠINS K.P. (1970): Sesitivity of oribatids to trace element fertilizers. - *Izv., AN Latv., SSR*, 9: 28-33.

- LINDBERG N., BENGTSSON J. (2005): Population responses of oribatid mites and collembolans after drought. - *Appl. Soil. Ecol.*, 28: 163-174.
- LINDO Z., VISSER S. (2003): Microbial biomass, nitrogen and phosphorus mineralization, and mesofauna in boreal conifer and deciduous forest floor following partial and clear-cut harvesting. - *Canadian Journal of Forest Research*, 33: 1610-1620.
- LINDO Z., VISSER S. (2004): Forest floor microarthropod abundance and oribatid mite (*Acari: Oribatida*) composition following partial and clear-cut harvesting in the mixedwood boreal forest. - *Canadian Journal of Forest Research*, 34: 998-1006.
- LOHM U., LUNDKVIST H., PERSSON T., WIRÉN A. (1977): Effects of nitrogen fertilization on the abundance of enchytraeids and microarthropods in Scots pine forests. - *Studia Forestalia Suecica*, 140: 1-23.
- LOREAU M., NAEEM S., INCHAUSTI P., BENGTSSON J., GRIME J.P., HECTOR A., HOOPER D.U., HUSTON M.A., RAFFAELLI D., SCHMID B., TILMAN D., WARDLE D.A. (2001): Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. - *Science*, 294: 804-808.
- LOŠKOVÁ J., LUPTÁČIK P., MIKLISOVÁ D., KOVÁČ L. (2013a): The effect of clear-cutting and wildfire on soil *Oribatida (Acari)* in windthrown stands of the High Tatra Mountains (Slovakia). - *European Journal of Soil Biology*, 55: 131-138.
- LOŠKOVÁ J., LUPTÁČIK P., MIKLISOVÁ D., KOVÁČ L. (2013b): Community structure of soil *Oribatida (Acari)* two years after windthrow in the High Tatra Mountains. - *Biologia*, 68(5): 932-940.
- LUXTON M. (1972): Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. Nutritional biology. - *Pedobiologia*, 12: 434-463.
- LYON L.J., CRAWFORD H.S., CZUHAI E., FREDRIKSEN L.R., HARLOW R.F., METZ L.J., PEARSON H.A. (1978): Effects of fire on fauna: A state of knowledge review. - US Department of Agriculture, Forest Service, Syracuse, 13 p.
- MADGE D.S. (1964): The humidity reactions of oribatid mites. - *Acarologia*, 6(2): 566-591.
- MALMSTRÖM A. (2008): Temperature tolerance in soil microarthropods: simulation of forest-fire heating in the laboratory. - *Pedobiologia*, 51: 419-426.
- MALMSTRÖM A., PERSSON T., AHLSTRÖM K., GONDALSKY B., BENGTSSON J. (2009): Dynamics of soil meso- and macrofauna during a 5-year period after clear-cut burning in a boreal forest. - *Applied Soil Ecology*, 43: 61-74.
- 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.
- MARSHALL V.G. (1972): Comparison of two methods of estimating efficiency of funnel extractors for soil microarthropods. - *Soil Biology and Biochemistry*, 4: 417-426.
- MATĚJKA K., STARÝ J. (2009): Differences in top-soil features between beech-mixture and Norway spruce forests of the Šumava Mts. - *Journal of Forest Science*, 55: 540-555.

- MATĚJKA K., STARÝ J., BOHÁČ J, LEPŠOVÁ A. (2016): Ukázkové a výzkumné plochy pro sledování vlivu managementu v lesích chráněných území. - URL: <http://www.infodatasys.cz/BiodivLes/Demoobjects.pdf>
- MCIVER J.D., PARSON G.L., MOLDENKE A.R. (1992): Litter spider succession after clearcutting in a western coniferous forest. - *Canadian Journal of Forest Research*, 22: 984-992.
- 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.
- MORITZ M. (1965): Untersuchungen über den Einfluss von Kahlschlagmassnahmen auf die Zusammensetzung von Hornmilbengemeinschaften (Acari, Oribatei) norddeutscher Laub- und Kiefern-mischwälder. - *Pedobiologia*, 5: 65-101.
- MOURSI A.A. (1962): The lethal doses of CO₂, N₂, NH₃, and H₂S for soil arthropods. - *Pedobiologia*, 2: 9-14.
- MUONA J., RUTANEN I. (1994): The short-term impact of fire on beetle fauna in boreal coniferous forest. - *Ann. Zool. Fenn.*, 31: 109-121.
- NATAF L. (1983): Impact du piétinement sur le sol et les microarthropodes édaphiques en forêt périurbaine. [Doctor thesis] - Paris., 236 pp.
- NIEDBALA W. (2011): Ptyctimous mites (*Acari: Oribatida*) of the Palaearctic Region. Systematic part. In: Iwan D., Makol J. [eds.], *Fauna Mundi*, Vol. 4, Natura Optima, Dux, Warszawa, 472 pp.
- NORTON R.A. (1985): Aspects of the biology and systematics of soil arachnids, particularly saprophagous and mycophagous mites. - *Quaestiones Entomologicae*, 21: 523-541.
- NORTON R.A. (1994): Evolutionary aspects of oribatid mite life histories and consequences for the origin of the Astigmata. In: Houch M. [ed.], *Mites. Ecological and evolutionary analyses of life-history patterns*. - Chapman and Hall Publishing, New York., pp. 99-135.
- OJALA R., HUHTA H. (2001): Dispersal of microarthropods in forest soil. - *Pedobiologia*, 45: 443-450.
- OLIVER I., GARDEN D., GREENSLADE P, HALLER B., RODGERS D., SEEMAN O., JOHNSTON B. (2005): Effects of fertilizers and grazing on the arthropod communities of a native grassland in south-east Australia. - *Agriculture Ecosystems and Environment*, 109: 323-334.
- 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.
- PECK R.W., NIWA C.G. (2005): Longer-term effects of selective thinning on microarthropod communities in late-successional coniferous forest. - *Environmental Entomology*, 34: 646-655.
- PEREZ-INIGO C. (1997): Acari, Oribatei, Gymnonota I, In: Ramos M. A. [ed.], *Fauna Iberica*, vol. 9. - Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 374 p.
- PERRY D.A. (1998): The scientific basis of forestry. - *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 453-466.

- PETERSEN H., LUXTON M. (1982): A comparative analysis of soil fauna populations and role in decomposition processes. - *Oikos*, 39: 287-388.
- RAJSKI A. (1959): Z badań nad ekologia mechowcow (Acari: Oribatei). Zjazd Anatomow i Zoologow Polskich, Krakow – Poznanskie Towarzystwo Przyjaciol Nauk, Poznan, místo, pp. 541-543.
- RAJSKI A. (1961): Sdutium ekologiczno-faunisticzne nad mechowcami (Acari: Oribatei) w kilku zespolach rostlinnych. - *Bull. Pozn.Tow. Prz.Naur.*, 25(2): 1-160.
- RAPOPORT E.H., CANGIOLI G. (1963): Herbicides and some soil fauna. - *Pedobiologia*, 2: 235-238.
- RICHTER G. (1953): Die Auswirkund von Insektiziden auf die terricole Makrofauna (Quantitative Untersuchungen begifteter und unbegifteter Wladboden). - *Nachr. Deatsch., Pflanzenschutzdienst*, 4: 61-72.
- RONDE G. (1959): Waldböden-Düngung und Kleinf fauna. - *Allg., Forst.*, 14: 742-743.
- SAINT-GERMAIN M. LARRIVÉE M., DRAPEAU P., FAHRIG L., BUDDLA C.M. (2005): Short-term response of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) to fire and logging in a spruce-dominated boreal landscape. - *Forest Ecology and Management*, 212: 118-126.
- SCHATZ H. (2002): Die Oribatidenliteratur und die beschriebenen Oribatidenarten (1758-2001) Eine Analyse. - *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseum Gorlitz*, 74: 37-45.
- SCHNEIDER S.K., MARAUN M. (2005): Feeding preferences among dark pigmented fungal taxa (*Dematiaceae*) indicate limited trophic niche differentiation of oribatid mites (*Oribatida, Acari*). - *Pedobiologia*, 49: 61-67.
- SCHNEIDER S.K., MIGGE S., NORTON R.A., SCHEU S., LANGEL R., REINEKING A., MARAUN M. (2004): Trophic niche differentiation in soil microarthropods (*Oribatida, Acari*) evidence from stable isotope rations (¹⁵N/¹⁴N). - *Soil Biology and Biochemistry*, 36: 1769-1774.
- SEASTEDT T.R. (1984): Microarthropods of burned and unburned tallgrass prairie. - *Journal of the Kansas Entomological Society*, 57: 468-476.
- SEASTEDT T.R. (1984): The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. - *Annual Review of Entomology*, 29: 25-46.
- SEASTEDT T.R., CROSSLEY D.A. (jr.) (1981): Microarthropod response following cable logging and clear-cutting in southern Appalachians. - *Ecology*, 62: 126-135.
- SEASTEDT T.R., REDDY M.V., CLINE S.P. (1989): Microarthropods in decaying wood from temperate coniferous and deciduous forests. - *Pedobiologia*, 33: 69-77.
- SEASTEDT, T.R., CROSSLEY D.A. (jr.) (1988): Soil arthropods and their role in decomposition and mineralization processes. In: Swank, W.T., Crossley D.A. (jr.) [eds.], *Ecological Studies*, 66. *Forest Hydrology and Ecology at Coweeta*. - Springer, Athens, Georghia, USA, pp. 233-244.
- SELLNICK M. (1928): Formenkreis: Hornmilbenart, Oribatei. In: Brohmer J., Ehrman K., Ulmer C. [eds.], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, Vol. 3(9). – Gustav Fischer Verlag, Jena, 42 p.
- SELLNICK M. (1960): Oribatei. In: Brohmer J., Ehrman K., Ulmer C. [eds.], *Die Tierwelt Mitteleuropas*, Vol. 3(4). – Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 45-136.

- SENGBUSCH H.C. (1977): Review of oribatid mites in the vicinity of Mountain Lake Biological Station, Virginia (*Acariformes, Oribatida*). - *Virginian Journal of Science*, 30(1): 22-23.
- SENICZAK S. (1978): Juvenile stages of moss mites (*Acarina: Oribatei*) as an essential component of agglomerations of these mites transforming the organic matter of soil. - *Zeszyty Naukowe, UMK, Toruń*, pp. 1-171.
- SETÄLÄ H., HUHTA V. (1991): Soil fauna increase *Betula pendula* growth – laboratory experiments with coniferous forest floor. - *Ecology*, 72: 665-671.
- SHEALS J.G. (1955): The effects of DDT and BHC on soil Collembola and Acarina. In: Mc Kevan D.K. [ed.], *Soil Zoology*. – Butterworths Scientific Publications, London, pp. 241-252.
- SIEPEL H. (1996): The importance of unpredictable and short-term environmental extremes for biodiversity in oribatid mites. - *Biodiversity Letters*, 3: 26-34.
- SIIRA-PIETIKÄINEN A., PENTTINEN R., HUHTA V. (2008): Oribatid mites (*Acari: Oribatida*) in boreal forest floor and decaying wood. - *Pedobiologia*, 52: 111-118.
- SIITONEN J. (2001): Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. - *Ecological Bulletins*, 49: 11-41.
- SIITONEN J., MARTKAINEN P. (1994): Occurrence of rare and threatened insects living on decaying *Populus tremula*: a comparison between Finnish and Russian Karelia. - *Scandinavian Journal of Forest Research*, 9: 185-191.
- ŠILOVA S.A., DENISOVA A.V., SEDYCH E.L., JEFRON K.M. (1973): O podejstvích príměnení insekticidů v Subarktikě. - *Zoologičeskij Žurnal*, 52(7): 1008-1112.
- SKUBALA P., SOKOLOWSKA M. (2006): Oribatida fauna (*Acari, Oribatida*) in fallen spruce trees in the Babia Gora Park. - *Biology Letters*, 43: 243-248.
- SOLLINS P., CLINE S.P., VERHOEVEN T., SACHS D., SPYCHER G. (1987): Pattern of log decay in old-growth Douglas-fir forests. - *Canadian Journal of Forest Research*, 17: 1585-1595.
- STARÝ J. (1990): Ekologie pancířníků (*Acari: Oribatida*) v sukcesní řadě půd. [Kandidátská disertační práce] - ÚPB ČSAV, České Budějovice, 179 pp.
- STARÝ J. (1994): Pancířníci (*Acari: Oribatida*) některých lokalit jižních čech a střední Moravy. - *Sborník Jihočeského Muzea v Českých Budějovicích, ser. Přír. Vědy*, 34: 81-94.
- STARÝ J. (1999): Changes of oribatid mite communities (*Acari: Oribatida*) during secondary succession on abandoned fields in South Bohemia. In: Tajovský K., Pižl V. [eds.], *Soil Zoology in Central Europe, Proceedings of the 5th Central European Workshop Soil Zoology*. - ISB, ASCR, České Budějovice, pp. 315-323.
- STARÝ J. (2002): Changes of oribatid mite communities (*Acari: Oribatida*) during primary succession on colliery spoil heaps near Sokolov, North - West Bohemia, Czech Republic. In: Tajovský K., Balík V., Pižl V. [eds.], *Studies on Soil Fauna in Central Europe*. - ISB AS CR, České Budějovice, pp. 199-206.
- STARÝ J., MATĚJKA K. (2009): Společenstva pancířníků (*Acari: Oribatida*) ve výškovém gradientu v horských lesích postižených kůrovcem na Šumavě. URL: http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/rep2008_Oribatida.pdf
- STRALEN N.M. VAN, VERHOEF H.A. (1997): The development of a bioindicator system for soil acidity based on arthropod pH preferences. - *Journal of Applied Ecology*, 34: 217-232.

- TARRAS-WAHLBERG N. (1954): Oribatids from the Akhult-mire. - *Oikos*, 4(2): 166-171.
- TARRAS-WAHLBERG N. (1961): The Oribatei of a central Swedish bog and their environment. - *Oikos*, 11: 40-56.
- VAN LEAR D.H. (1993): Dynamics of coarse woody debris in southern forest ecosystems. Proceedings of the workshop for coarse woody debris in southern forests: effects on biodiversity. - US Department of Agriculture Forest Service, Athens, pp 1 - 8.
- VANĚK J. (1974): Změny vyvolané průmyslovými imisemi ve společenstvech pancířníků (*Acarina: Oribatoidea*) půd smrkových lesů. - *Problémy Biologie Krajiny*, 14: 35-116.
- VILKAMAA P., HUHTA V. (1986): Effects of fertilization and pH on communities of *Collembola* in pine forest soil. - *Annals Zoologica Fennica*, 23: 167-174.
- WALLWORK J.A. (1958): Notes on the feeding behaviour of some forest soil acarina. - *Oikos*, 9: 260-271.
- WALTER D.E. (1987): Below-ground arthropods of semiarid grasslands. In: Capinera J.L. [ed.], *Integrated pest management on rangeland: A short grass Prairie*. - Boulder, pp. 271-290.
- WALTER D.E., PROCTOR H.C. (1999): *Mites: ecology, evolution, and behaviour*. - University of New South Wales Press Ltd., Sydney, Australia.
- WEIGMANN G. (2006): Hornmilben (Oribatida). Acari, Actinotrichida. In: *Die Tierwelt Deutschlands*, Vol. 76. - Go & Evers, Keltern, 520 pp.
- WIKAR L.O., SCHIMMEL J. (2001): Immediate effects of fire-severity on soil invertebrates in cut and uncut pine forests. - *Forest Ecology and Management*, 141: 189-200.
- WILLMANN K. (1931): Moosmilben oder Oribatiden (Oribatei). In: *Die Tierwelt Deutschlands*, Vol. 22. – Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 79-200.
- WOLF M.M., ROCKETT C.L. (1984): Habitat changes affecting bacterial composition in the alimentary canal of oribatid mites (*Acari: Oribatida*). - *International Journal of Acarology*, 10: 209-215.
- ZAITSEV A.S., CHUVAT M., PFLUG A., WOLTERS V. (2002): Oribatid mite diversity and community dynamics in a spruce chronosequence. - *Soil Biology and Biochemistry*, 34: 1919-1927.
- ŽYROMSKA-RUDZKA H. (1976): The effect of mineral fertilization of meadow on the oribatid mites and other soil mesofauna. - *Polish Ecol. Stud.*, 2(4): 157-182.



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