

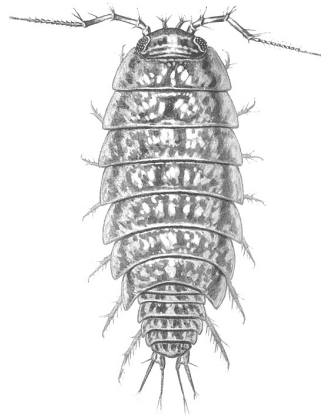
UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí

**Spoločenstvá suchozemských rovnakonožiek na
vybraných lokalitách Bílých Karpát**

bakalárska práca



Jana Štrichelová

Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedúci práce: Mgr. & Mgr. Ivan H. Tuf, Ph.D.

Olomouc 2008

Prehlásenie

Prehlasujem, že som bakalársku prácu vypracovala samostatne pod vedením Mgr. & Mgr. Ivana H. Tufa, Ph.D. a len s použitím citovaných literárnych prameňov.

V Olomouci 7. mája 2008

Abstrakt

Štrichelová, J.: Suchozemské rovnakonôžky vybraných lokalít CHKO Bílé Karpaty

Spoločenstvá suchozemských rovnakonôžiek boli skúmané na 5 lokalitách v CHKO Bílé Karpaty v rokoch 2006-2007: PR Okrouhlá, PP Chladný vrch, PR Sidonie, PP Pod Vrchy a PR Bílé potoky. Pri výskume boli použité 3 metódy odchyty jedincov a to zemné pasce, pôdne vzorky a individuálny zber. Hodnotili sme podobnosť spoločenstiev, vplyv faktorov prostredia na ne (teplota a zrážky) a pomer pohlaví v priebehu roka.

Dokopy bolo na všetkých lokalitách odchytených 5855 jedincov, patriacich do 8 druhov. Zemné pasce zachytili najviac druhov aj najviac jedincov, ale kombinácia metód sa ukázala byť veľmi dôležitá. Spoločenstvá sú tvorené 4-8 druhmi, hlavne celoeurópskymi a stredoeurópskymi, väčšinou sú to lesné a často hygrofilné druhy. Potvrdzujú dôležitosť mŕtvej drevnej hmoty ako prirodzenej súčasti lesa, na ktorú sú druhy viazané. *Protracheoniscus politus* najviac charakterizoval lesné biotopy a bol dominantný na všetkých lokalitách okrem Chladného vrchu, kde ho vystriedal *Ligidium hypnorum*. Pri skúmaní podobnosti spoločenstiev nám vyšlo spoločenstvo PP Pod Vrchy ako najviac odlišné a druhy *Trichoniscus pusillus* a *Hyloniscus riparius* ako najpodobnejšie. Všetky nájdené druhy vykázali závislosť na faktore teplota v Štítnej nad Vlárí, *Ligidium hypnorum* a *Ligidium germanicum* mali v spojitosti s ňou 2 vrcholy početnosti, pri teplotách okolo 4°C a 15°C.

Kľúčové slová: žižviavky, Oniscidea, zemné pasce, Okrouhlá, Chladný vrch, Sidonie, Pod Vrchy, Bílé potoky

Abstract

Štrichelová, J.: Communities of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) at several Carpathian localities

Communities of terrestrial isopods (Oniscidea) were investigated in 2006 and 2007 at 5 localities of protected area Bílé Karpaty: PR Okrouhlá, PP Chladný vrch, PR Sidonie, PP Pod Vrchy a PR Bílé potoky. Three methods of trapping of individuals were used: pitfall traps, soil samples and collecting by hand. We measured (dis)similarity of communities, effect of environment factors on them (temperature and precipitation) and changes of the sex ratio during the year.

In total, 5855 individuals of terrestrial isopods belonging to 8 species, were caught on 5 localities. Pitfall traps caught the most of species and the highest number of individuals, however combination of methods showed to be very important. Communities are formed of 4-8 species, mainly European and Central-European, predominantly they are forest and hygrophilous species. They confirm the importance of deadwood as natural element of forests, which they are dependent on. *Protracheoniscus politus* characterized mostly forest biotops and was dominant on every locality except for Chladný vrch, where *Ligidium hypnorum* substituted him. Community of PP Pod Vrchy was the most different at analysis of (dis)similarity of communities. Species *Trichoniscus pusillus* and *Hyloniscus riparius* were the most similar. All of collected species turn out to be dependent on factor temperature in Štítná nad Vlárí, *Ligidium hypnorum* and *Ligidium germanicum* had two peaks of frequency – about 4°C and 15°C.

Key words: woodlice, pitfall traps, Chladný vrch, Okrouhlá, Sidonie, Pod Vrchy, Bílé potoky

Obsah

Zoznam tabuliek.....	vi
Zoznam obrázkov.....	vii
PodĎakovanie.....	viii
Úvod.....	1
Metodika.....	4
Charakteristika sledovaného územia.....	4
Študijné plochy.....	5
Zber materiálu.....	7
Zemné pasce.....	7
Pôdne vzorky.....	8
Individuálny zber.....	8
Determinácia.....	8
Analýza dát.....	9
Výsledky.....	10
Spoločenstvá jednotlivých lokalít.....	11
Podobnosť spoločenstiev a druhov.....	14
Závislosť druhov na faktoroch prostredia.....	15
Pohlavná štruktúra.....	18
Diskusia.....	21
Charakteristika druhov.....	22
Porovnanie odchytočných metód.....	25
Porovnanie lokalít.....	26
Pomer pohlaví.....	28
Záver.....	29
Literatúra.....	31
Prílohy.....	35
Príloha 1.....	35

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Početnosť druhov zachytených pomocou rôznych metód. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.	10
Tabuľka 2: Prítomnosť druhov na jednotlivých lokalitách.....	11
Tabuľka 3: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PR Okrouhlá. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.....	11
Tabuľka 4: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PP Chladný vrch. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.....	12
Tabuľka 5: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PR Sidonie. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.....	12
Tabuľka 6: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PP Pod Vrchy. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.....	13
Tabuľka 7: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PR Bílé potoky. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.....	13
Tabuľka 8: Prehľad variability vysvetlenej pomocou hlavných os CCA modelu.....	15
Tabuľka 9: Výsledky CCA analýzy na 6 nezávislých premenných. Temp_Stí = teplota v Štítnej nad Vlárí, prec_sla = zrážky v Slavičine.....	16
Tabuľka 10: Druhy so signifikantnou väzbou na teplotu v Štítnej nad Vlárí.....	17
Tabuľka 11: Pomer pohlaví jednotlivých druhov získaných zo zemných pascí na 5 lokalitách.....	19
Tabuľka 12: Pomer pohlaví jednotlivých druhov získaných z pôdnych vzoriek na 5 lokalitách.....	19

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Dendrogram nepodobnosti spoločenstiev na základe absencie/prezencie druhov, vzdialenosť Vápenky a Javořina je 0,183, vzdialenosť Okrouhlá a Pod Vrchy je 4,501.	14
Obrázok 2: Podobnosť druhov podľa prezencie na lokalitách. Vzdialenosť <i>T. pusillus</i> a <i>H. riparius</i> je 0, vzdialenosť <i>P. politus</i> a <i>L. germanicum</i> je 5,099.	15
Obrázok 3: Ordinačný diagram vyjadrujúci koreláciu závislých (druhových) a nezávislých (environmentálnych) faktoroch prostredia. Temp_Ští=teplota v Štítnej nad Vlárí, prec_sla=zrážky v Slavičine, Chladn.=Chladný vrch, Pod Vrch=Pod Vrchy, P.polit=P. politus, H.ripar=H. riparius, T.pusil=T. pusillus, L.hypno=L. hypnorum, L.minut=L. minutus, L. germa=L. germanicum.	17
Obrázok 4: GAM závislosti početnosti jednotlivých druhov na teplote v Štítnej nad Vlárí. Temp_Ští=teplota v Štítnej nad Vlárí, P.polit= P. politus, H.ripar=H. riparius, T.pusil=T. pusillus, L.hypno=L. hypnorum, L. germa=L. germanicum.	18
Obrázok 5: Percentuálne zastúpenie samcov <i>L. hypnorum</i> získaných zemnými pascami v priebehu roka 2007 na jednotlivých lokalitách.	20
Obrázok 6: Percentuálne zastúpenie samcov <i>P. politus</i> získaných zemnými pascami v priebehu roka 2007 na jednotlivých lokalitách.	20

Pod'akovanie

Najviac by som na tomto mieste chcela pod'akovať vedúcemu mojej práce Mgr. & Mgr. Ivanovi H. Tufovi, Ph.D za zasvätenie do problematiky pôdnej fauny, trpezlivosť, ochotu a podporu pri písaní práce a tiež za pomoc pri terénnom výskume. Za pomoc pri vyberaní pascí a celkovo za terénnu spoluprácu veľmi ďakujem aj Bc. Kristýne Pavelkovej. Rodine a kamarátom patrí vďaka za psychickú podporu pri písaní.

Úvod

Táto práca sa zaoberá distribúciou suchozemských rovnakožiek na vybraných lokalitách v CHKO Bílé Karpaty. Suchozemské rovnakonôžky (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) reprezentujú jednu z hlavných skupín pôdnej makrofauny, ktorá sa zúčastňuje na pôdotvornom procese. Patria medzi dekompozitorov organickej hmoty a tým sa výrazne podieľajú na kolobehu živín v prírode. Ich potravu tvoria látky prevažne rastlinného pôvodu, odumreté či tlejúce. Takisto majú dôležitú úlohu v potravnom reťazci, pretože slúžia ako zdroj vápniku pre hmyzožravé vtáky a iných živočíchov (Tuf a Tufová, 2005). Je to jediná skupina kôrovcov, ktorá sa úplne adaptovala na suchozemské prostredie. Za ich pravlasť sa považujú krajiny okolo Stredozemného mora, odkiaľ sa rozšírili takmer do celého sveta, či už sú to tropické krajiny, severná Ameriky alebo európska podoblasť palearktídy (Frankenberger, 1944). Obývajú biotopy od morského pobrežia až po vysoké pohoria. Podľa Schmalfussa (1984) môžeme suchozemské rovnakonôžky rozdeliť do 6 ekotypov. „Runners“ sú úzke druhy s dlhými nohami, ktoré po odkrytí rýchlo utečú do iného úkrytu. Patria sem niektoré druhy z rodov *Ligidium*, *Protracheoniscus* či *Porcellio*. Ďalšou skupinou sú „clingers“, ktorých obranný mechanizmus spočíva v pritlačení sa o podklad. Sem patria druhy z rodov *Trachelipus* alebo *Porcellio*. Treťou skupinou sú „rollers“, ktoré sa v ohrození zvinú do guľičky a tým si chránia dôležité orgány na brušnej strane. Z našich rodov sem radíme napr. *Armadillidium*. „Creepers“ sú živočíchy malých rozmerov, ktoré žijú v hlbších vrstvách opadu alebo jaskyniach, kde sa pohybujú plazením v úzkych štrbinách. Sú to napr. naše rody *Trichoniscus*, *Hyloniscus* či *Platyarthus*. V tropických pralesoch žijú formy s ihlicovitými výrastkami, ktoré ich chránia pred ulovením.

Stredoeurópske druhy zvyčajne pre svoj život potrebujú miesta, kde je málo svetla, vyššia vlhkosť a stabilnejšia teplota. Najčastejšie ich nájdeme v opadanom lístí, pod kôrou spadnutých starých stromov, pod kameňmi, v komposte, machových porastoch alebo priamo v pôde. Naše druhy sú zväčša pomerne teplomilné, až na zopár výnimok, napr. *Trachelipus ratzeburgii* (Frankenberger, 1944). Aj táto ich citlivosť ku chladu svedčí o mediteránnom pôvode. K životu tiež potrebujú vysokú vlhkosť, takže to sú druhy mezofilné až hygrofilné. Všetky druhy sú fotofóbne a patria medzi kryptozoon, tzn. faunu prirodzených úkrytov. Suchozemské rovnakonôžky typicky obývajú nížiny a pahorkatiny s listnatými alebo zmiešanými lesmi. Vyskytujú sa medzi nimi aj synantropné či ku nám

zavlečené druhy. U mnohých našich druhov suchozemských rovnakonožiek sa vyvinula takmer dokonalá schopnosť volvácie, ktorá ich chráni pred predátorom. Dokážu sa okamžite zvinúť do guľičky, tá zapadne medzi kamene alebo do porastu a tým unikne pozornosti (Flasarová, 1976, Schmalfluss, 1984). Zaujímavým druhom je myrmekofilný *Platyarthrus hoffmannseggi*, ktorého život sa spája s mraveniskami. Doposiaľ sa zistilo, že sa vyskytuje u 24 rôznych druhov mravcov, ktoré si stavajú hniezda v zemi (Homung a kol., 2005). Medzi ďalšie zaujímavosti fauny rovnakonožiek patrí *Mesoniscus graniger*, malinký bielo sfarbený a slepý obyvateľ jaskýň. V strednej Európe žije na izolovanom území v jaskyniach Slovenska a maďarského pohoria Mátra. Západnú hranicu rozšírenia tvorí línia Veľká Fatra, Kremnické vrchy a Štiavnické vrchy na Slovensku (Mlejnek a Ducháč, 2001). Nedávno bol uskutočnený významný objav, keď bola pri výskume pôdnej fauny v Zbrašovských aragonitových jaskyniach nájdená pomerne veľká populácia druhu *Androniscus dentiger*. Je to jeho najsevernejšia lokalita výskytu a zároveň jediné nesynantropné stanovište, keďže doteraz sa v ČR vyskytoval len v skleníkoch (Tuf et al., in press).

CHKO Bílé Karpaty je súčasťou Západných Karpát, ktoré tvoria časť rozsiahleho karpatského oblúka. Celý karpatský oblúk sa rozprestiera na ploche 203 000 km² a tiahne sa cez územia šiestich štátov: Česko, Slovensko, Poľsko, Maďarsko, Ukrajina a Rumunsko. Je rozľahlejší než Alpy a je to územie významné o.i. ako posledné refugium so životaschopnými populáciami veľkých šeliem v Európe. Funguje ako dôležitý európsky biokoridor, o čom svedčí šírenie celej rady druhov. Hlavnými karpatskými ekosystémami sú lesy, ktoré tvoria okolo 50 % územia, s prevažujúcim bukom, smrekom, jedľou a javorom horským. Jedľovo-bukové a bukové pralesy ležia na ploche cca 20 000 ha. Okolo 30 % územia Karpát pokrývajú lúky a pastviny. Karpaty pokrývajú približne 6 % územia Českej republiky. Zasahuje sem ich západný okraj, ku ktorému radíme Moravskoslezské Beskydy, Javorníky, Vsetínské a Hostýnské vrchy, Vizovickú vrchovinu, Chřiby, Ždánický les, Bílé Karpaty a Pavlovské vrchy (Růžička, 2003).

História výskumu radu Isopoda siaha do dávnej minulosti, hoci záujem o štúdium tejto skupiny živočíchov nikdy nebol veľmi veľký. Avšak, zaoberali sa nimi vedci z takmer celého karpatského regiónu už od konca 19. storočia. Údaje chýbajú len z Ukrajiny. Medzi významných českých isopodológov patria Zdeněk Frankenberger, Marie Flasarová, Karel

Tajovský a Ivan H. Tuf. Na Slovensku sa nimi v súčasnosti zaoberá Andrej Mock, v minulosti to boli Ján Gulička, Miroslav Krumpál a taktiež Marie Flasarová a Zdeněk Frankenberger. V Poľsku sa isopodológii venoval Boguslav Dominiak. K poznaniu maďarskej fauny rovnakonožiek prispeli hlavne Ferenc Vilisics, Erzsébet Hornung, Sándor Farkaš, Jenő Kontschán a Jenő Daday. Výskumu rovnakonôžok v Rumunsku sa venovali Andrei Giurginca a Ionel Tabacaru.

V Českej republike je v súčasnosti známych 42 druhov suchozemských rovnakonožiek (Flasarová, 2000). Naša fauna je v porovnaní s faunou karpatskou či alpskou chudobnejšia. Ani tá sa však nedá porovnať s faunou území okolo Stredozemného mora, kde sa vyskytuje nesmierne bohatstvo foriem.

Fauna Bílých Karpát je veľmi rozmanitá, ale doteraz jej bola venovaná malá pozornosť. Dôkladný zoologický prieskum dlhodobo prebieha až od roku 1997. Motýli, bystruškovité chrobáky (Carabidae), plazi, obojživelníci a vtáci patria k najlepšie poznaným skupinám, ale poznatky o ostatných stavovcoch ako aj o bezstavovcoch sú nedostatočné. Veľa skupín, medzi ktoré patria aj suchozemské rovnakonôžky, bolo skúmaných len okrajovo alebo v malom rozsahu. V minulosti skúmali pôdnu makrofaunu na tomto území Marie Flasarová, Karel Tajovský, Ivan H. Tuf a Jan Mikula. Komplexnejšie boli preskúmané lúčné spoločenstvá a vplyv pastvy na ich biodiverzitu (Tajovský, 2003). Dá sa predpokladať, že na vybraných lokalitách budú zistené bohaté spoločenstvá, vzhľadom na ich viazanosť o.i. na mŕtvu drevnú hmotu, ktorá je súčasťou týchto prírode blízkych lokalít.

Touto prácou by som chcela prispieť k poznaniu spoločenstiev suchozemských rovnakonožiek vybraných lokalít v Bílých Karpatoch. Ďalej budem porovnávať lokality na základe zistených spoločenstiev a druhov. Tiež budem sledovať, ktoré faktory prostredia majú vplyv na sezónnu dynamiku spoločenstiev a ako sa mení pomer pohlaví druhov v priebehu roka. Je to dôležité či už z hľadiska poznania druhov na území celej ČR, či pre posúdenie cennosti a unikátnosti jednotlivých lokalít CHKO a nasledovné vytvorenie opatrení pre plán starostlivosti o maloplošné chránené územia.

Metodika

Charakteristika sledovaného územia

CHKO Bílé Karpaty náleží geologicky Západným Karpatom, ktoré sú súčasťou stredoeurópskych alpíd. Geologická stavba Západných Karpát je výsledkom horotvorných pohybov v druhohorách a treťohorách. CHKO Bílé Karpaty leží v troch orografických celkoch: Bílé Karpaty, Dolnomoravský úval a Vizovická vrchovina. Takmer celé územie CHKO patrí do západného úseku flyšového pásma Karpát, zastúpeného magurskou skupinou. Flyšové sedimenty dosahujú veľkých mocností, až cez 1000m (Maheľ, 1986). Vyskytujú sa tu taktiež intrúzie pravých i ložných žíl neovulkanitov z trachyandezitov a čadičov do vrstiev sedimentov magurskej flyšovej skupiny. V lome Bučník su na tieto intrúzie viazané významné mineralogické výskyty. Je popísaný výskyt až 51 nerastných druhov.

Bílé Karpaty sú horskou, erózne-denudačnou krajinou s najvyšším bodom Velkou Javořinou (970 m n. m.). Je to najvyššie pohorie juhozápadného okraja vlastného karpatského horského systému. Osu CHKO tvorí pohraničné pohorie Bílé Karpaty, ktoré sa rozkladá pozdĺž hranice so Slovenskom od juhozápadu k severovýchodu. Moravská časť má plochu 575 km² a strednú výšku 473 m. Pre územie je charakteristická členitosť povrchu s kolísavou amplitúdou reliéfu, sklonitostných pomerov územia a nadmorských výšok. Dominujú vypuklé tvary nad vhlbenými. Toky majú bystrinný charakter so značným spádom a prevahou erózných procesov nad akumuláčnými. Reliéf je tvorený prevažne plochými, širokými a nie príliš dlhými chrbátmi, ktoré sú rozčlenené či od seba oddelené 80 - 150 m hlbokými otvorenými údoliami bez strmých svahov. Rôzna odolnosť flyšových hornín ovplyvňuje celkový reliéf terénu. Geomorfologicky sa výraznejšie uplatňujú len odolnejšie pieskovce, ktoré budujú najvyššie horské partie, napr. Velká Javořina a Velký Lopeník. Na menej odolných horninách sú budované mierne dlhé svahy a oblé, jemne modelované chrbáty. Mäkké horniny ľahko podliehajú erózii, voda vyhlbuje početné strže a po výdatných zrážkach dochádza často k zosuvom pôdy, ktoré v lesných porastoch spôsobujú značné škody (Kuča et al., 1992).

Čo sa týka klimatických pomerov, územie leží v troch klimatických oblastiach:

teplej, mierne teplej aj chladnej. Priemerná ročná teplota je 8,1°C a priemerný úhrn ročných zrážok je 752 mm. Celé územie je bohaté na vzácne a ohrozené druhy rastlín a živočíchov. Vyskytuje sa tu celkom 103 chránených druhov cievnatých rastlín, z toho 27 v kategórii kriticky ohrozených, 37 silne ohrozených a 39 v kategórii ohrozených druhov. V CHKO Bílé Karpaty sa vyskytuje (resp. vyskytovalo) 41 z celkového počtu 56 druhov vstavačovitých, doložených z územia Českej republiky. V južnej a strednej časti pohoria vznikli hlavne lúčne a pastevné komplexy, severná časť je tvorená najmä rozsiahlymi celkami prirodzených listnatých lesov. Lesy pokrývajú 45% plochy CHKO, z toho 55% sú lesy listnaté (www.bilekarpaty.cz). Veľmi dôležitou listnatou drevinou je buk. Rozsiahle poloprirodzené bučiny v okolí Vlárskoho priesmyku patria medzi najcennejšie a najlepšie zachované lesné porasty v ČR.

Pre svoje prírodné a krajinné kvality boli Bílé Karpaty v rámci programu Človek a biosféra organizácie UNESCO zaradené v roku 1996 medzi Európske biosférické rezervácie.

Študijné plochy

Výskum prebiehal na piatich lokalitách: PR Okrouhlá, PP Chladný vrch, PR Sidonie, PP Pod Vrchy a PR Bílé Potoky. Všetky sledované lokality sú maloplošné chránené územia a nachádzajú sa v severnej časti CHKO Bílé Karpaty. Ležia na hnedých pôdach, v chladnej až mierne teplej klimatickej oblasti. PR Okrouhlá, PP Chladný vrch a PR Sidonie patria do jadrovej zóny biosférickej rezervácie.

Prvou lokalitou je **Přírodní rezervace Okrouhlá**, vyhlásená v roku 1991 na rozlohe 11,81 ha. Leží na západne exponovanom svahu vo Vlárskom priesmyku v rozpätí nadmorských výšok 620 až 655 m.n.m. Tvorí ju porast zmiešaného lesa, asi 130 rokov starého, kde prevažuje buk lesný, ďalej dub zimný, javor horský (*Acer pseudoplatanus*), javor mliečny (*Acer platanoides*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), brest horský (*Ulmus glabra*) a čerešňa vtáčia (*Prunus avium*). Bylinné poschodie je chudobné, typicky tu rastie netýkavka nedotklivá (*Impatiens noli-tangere*), lipkavec marinkový (*Galium odoratum*), šalvia lepkavá (*Salvia glutinosa*), veronika horská (*Veronica montana*) a vzácne aj ľalia zlatohlavá (*Lilium martagon*) a lykovec jedovatý (*Daphne mezereum*).

Druhou lokalitou je **Přírodní památka Chladný vrch**, vyhlásená v roku 1991 na

rozlohe 2,58 ha. Nachádza sa 1,5 km južne až juhozápadne od obce Svätý Štěpán v nadmorskej výške od 550 do 575 m.n.m. Leží na severne orientovanom svahu. Územie pokrýva kvetnatá bučina (*Carici pilosae-Fagetum*), je to 150 až 170 rokov starý porast. Stromové poschodie je tvorené bukom lesným a javorom horským, v bylinnom poschodí rastie ostrica chlpatá (*Carex pilosa*), zubačka cibuľkonosná (*Dentaria bulbifera*), veronika horská (*Veronica montana*).

Tretia lokalita je **Přírodní rezervace Sidonie**, ktorá bola vyhlásená v roku 1984 na rozlohe 13,06 ha. Nachádza sa na príkrom, juhozápadne exponovanom svahu riečky Vlárky a je tvorená 170 rokov starým vitálnym bukovým porastom s dominantným bukom lesným a vtrúseným javorom horským a brestom horským. V podraсте sa charakteristicky vyskytuje napr. zubačka cibuľkonosná (*Dentaria bulbifera*) a lipkavec marinkový (*Galium odoratum*). Z chránených druhov tu rastie ľalia zlatohlavá (*Lilium martagon*), vemenník dvojlistý (*Platanthera bifolia*), prilbovka dlholistá (*Cephalanthera longifolia*) či prilbovka červená (*Cephalanthera rubra*).

Štvrtou lokalitou je **Přírodní památka Pod Vrchy**, vyhlásená v roku 1991 na rozlohe 1,2 ha. Leží na príkrom severovýchodnom svahu Vlárky asi 1,5 km od Bohuslavíc nad Vlárkou. Je to typická karpatská dubohrabina (*Carici pilosae-Carpetinum*), kde prevažuje hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) s prímiesou dubov zimných, lúp malolistých a smrekov obyčajných (*Picea abies*). Ku typickým druhom bylinného poschodia patrí ostrica chlpatá (*Carex pilosa*), chochlačka dutá (*Corydalis cava*), chochlačka plná (*Corydalis solida*), veternica hájna (*Anemone nemorosa*), veternica iskerníkovitá (*Anemone ranunculoides*), hviezdnoteč čemerícový (*Hacquetia epipactis*), hrachor jarný (*Lathyrus vernus*) a zubačka cibuľkonosná (*Dentaria bulbifera*). Z chránených druhov tu rastie snežienka jarná (*Galanthus nivalis*) a ľalia zlatohlavá (*Lilium martagon*).

Piata lokalita **Přírodní rezervace Bílé potoky** bola vyhlásená v roku 1982 na rozlohe 8,78 ha. Leží v nadmorskej výške 380-500 m.n.m. asi 3 km od Valašských Klobouk. Je tvorená dvomi lúčnymi enklávami, ktoré sú lemované lesným porastom, ležiacim na juhozápadne orientovanom svahu. Na mezofilných lúčach s okrajovými prameniskami sa bohato vyskytujú vstavačovité rastliny, napr. hadivka obyčajná (*Ophioglossum vulgatum*), kruštík močiarny (*Epipactis palustris*), vstavačovec májový (*Dactylorhiza majalis*), vstavač obyčajný (*Orchis morio*) i mužský (*Orchis mascula*), a

hmyzovník čmeľovitý (*Ophrys holosericea*). V podraсте priľahlého lesa sa nachádza zubačka cibul'konosná (*Dentaria bulbifera*), hviezdnoteč čemerícový (*Hacquetia epipactis*), čistec alpínsky (*Stachys alpina*), šalvia lepkavá (*Salvia glutinosa*) a z orchidejí kruštík širokolistý (*Epipactis helleborine*) a kruštík drobnolistý (*Epipactis microphylla*). Les je zmiešaný, tvorený najmä bukovým porastom s dubom letným, hrabom obyčajným, jedľou bielou (*Abies alba*) a smrekom obyčajným (*Picea abies*).

Fauna prvých štyroch chránených území, ktoré sú tvorené lesnými spoločenstvami, je pomerne podobná. Vyskytujú sa tu významné vtáčie druhy ako holub plúžik (*Columba oenas*), d'ateľ bieločrptý (*Dendrocopos leucotos*) či muchárik červenohrdlý (*Ficedula parva*). Významne sú zastúpené lesné a karpatské druhy bystruškovitých chrobákov (čel'ad' *Carabidae*). Ďalej sa vyskytujú druhy typicky karpatských ulitníkov (Gastropoda) ako sú *Faustina faustina* a slimák *Monachoides vicinus*.

PP Chladný vrch je lokalitou fúzača alpského (*Rosalia alpina*) a v rozsiahlom pramenisku sa vyvíja vzácny druh vážky - pásikavec *Cordulegaster bidentata*.

Vo faune PR Biele Potoky boli zistené významné druhy pramenísk a mokrín ako ploskuľa horská (*Crenobia alpina*), z chrobákov tu žijú nosáčky (*Curculionidae*), skočky (*Alticidae*) a liskavky (*Chrysomelidae*).

Zber materiálu

Na vlastný zber živočíchov som použila tri klasické metódy, ktoré sa používajú pri výskume pôdnej fauny a to zemné pasce, tepelnú extrakciu pôdnych vzoriek a individuálny zber živočíchov. Hlavná časť materiálu bola získaná pomocou zemných pascí, ďalšie metódy boli použité kvôli doplneniu druhového spektra napr. o drobnejšie druhy alebo druhy žijúce v hlbších vrstvách pôdy a aby celkovo zahrnuli špecifický výskyt a biológiu jednotlivých druhov (Czechowski a Mikolajczyk, 1981).

Zemné pasce

Zemné pasce sú vyrobené zo sklenených zaváraninových pohárov s objemom 0,7 l, do ktorých presne zapadá plastová nádobka o objeme 0,25 l. Pasce sú do zeme zakopané tak, aby ich okraj bol v úrovni okolitého pôdneho povrchu. Aby som zabránila kontaminácii obsahu opadom alebo zriadeniu fixačnej tekutiny dažďom, prikryla som ich miskou alebo

konármi. Ako fixačná kvapalina bol použitý 4% roztok formaldehydu. Na každej lokalite som líniovo umiestnila 2×5 zemných pascí (dokopy 50 pascí) v spone približne 10 m od seba. Takmer všetky sa nachádzali v lese, iba 5 pascí na lokalite PR Bílé Potoky bolo na lúke, aby mohlo byť zachytené okrem lesného aj lúčne spoločenstvo. Na lokalitách PR Okrouhlá, PP Chladný vrch a PR Sidonie som od novembra 2006 do decembra 2007 chodila pasce vyberať približne jedenkrát za mesiac. V PP Pod Vrchy a PR Bílé Potoky boli pasce inštalované od mája do decembra 2007 a vyberala som ich tiež raz za mesiac. V zimnom období sme pasce nevyprázdňovali, pretože bolo takmer nemožné ich v tom veľkom množstve snehu nájsť. Po vybratí bol nazbieraný materiál uložený do lekárskeho nádobiek a následne roztriedený do základných skupín živočíchov, z ktorých som do druhu určovala čeľaď Oniscidea.

Pôdne vzorky

Definované množstvo pôdy bolo odobrané pomocou kruhového kovového rýľa o ploche $1/16 \text{ m}^2$ zavrtaním 10 cm do hĺbky. Obsah bol uschovaný do igelitovej tašky a prevezený do laboratória na následnú tepelnú extrakciu. Tá prebiehala v Tullgrenových extraktoroch po dobu 14 dní. Princíp fungovania spočíva v tom, že pôdna fauna je na základe pozitívnej geotaxie a gradientu teplotného a vlhkosťného, priťahovaná smerom nadol, kde prepadne cez sieť do 0,5% roztoku formaldehydu. Celkovo som odobrala 65 pôdnych vzoriek. Na Okrouhlejš, Sidonii a Chladnom vrchu 2krát po 5 v termínoch 30. 4. 2007 a 24. 9. 2007. Na Bílych potokoch a Pod Vrchy 2krát po 5 a to v termínoch 30 .5. 2007 a 24. 9. 2007.

Individuálny zber

Je to priama ručná metóda zberu, ktorá prebiehala na rôznych mikrostanovištiach, kde by sa výskyt suchozemských rovnakonožiek dal predpokladať, teda pod kôrou spadnutých stromov, v opadanom lístí či pod kameňmi. Individuálny zber prebiehal vždy po vyberaní pascí asi počas 20-30 minút na každej lokalite a vykonávali ho 2-3 ľudia.

Determinácia

Zhromaždený materiál som roztriedila do skupín: chrobáky, kosce, pavúci, stonôžky, mnohonôžky a suchozemské rovnakonôžky. Poslednú skupinu som pomocou binokulárneho mikroskopu určovala na druhovú úroveň. Na determináciu mi poslužil kľúč

od Frankenbergera (1959). Materiál je fixovaný 70% liehom a uložený na Katedre ekológie a ŽP UP.

Analýza dát

Pre znázornenie prítomnosti a početnosti druhov na jednotlivých lokalitách vo forme tabuľky som použila Microsoft Excel. Zistenie podobnosti lokalít na základe úlovkov rovnakonožiek zo zemných pascí prebiehalo pomocou Wardovej metódy, tieto klastrové analýzy boli vykreslené v programe JMP 3.2 (SAS Institute Inc., 1995). Kvantitatívne dáta som analyzovala v programe CANOCO for Windows 4.5[©]. Pomocou mnohorozmerných ordinačných techník môžeme zistiť prítomnosť skrytých smerov variability dát a tiež testovať hypotézy o vzťahu závislých premenných (druhovú dáta) na nezávislých premenných (zrážky, teplota). Graficky boli modely znázornené za pomoci programu CanoDraw for Windows 4.0[©], ktorý je súčasťou softwaru CANOCO. GAM modely (zobecné aditívne modely, Poissonova distribúcia) som použila na vyjadrenie závislosti distribúcie druhu na najsilnejšom faktore prostredia.

Výsledky

Na 5 lokalitách bolo pomocou troch použitých metód ulovených 5585 jedincov patriacich do 8 druhov (tab. 1) a 4 čeľadí, ich systematické zaradenie je uvedené v prílohe 1.

V Českej republike je v súčasnosti známych 42 druhov, takže nazbieraný materiál predstavuje 19 % českej fauny suchozemských rovankonožiek. Prevažujú stredoeurópske, väčšinou lesné druhy. Výnimku tvorí *Ligidium germanicum* s prevážne východoeurópskym rozšírením, ktorý bol nájdený na všetkých lokalitách okrem PR Bílé potoky.

Pomocou metódy zemných pascí bolo získaných všetkých 8 druhov. Bola to naúspešnejšia metóda čo sa týka zachytenia druhovej pestrosti lokalít, aj čo do počtu jedincov (až 95 % zo všetkých získaných). Individuálny zber zachytil 7 druhov a 3,5 % jedincov a v pôdnych vzorkách sa našlo 6 druhov a 1,5 % jedincov. Pomocou pôdnych vzoriek sa podarilo na 4 z 5 lokalít doplniť faunu o 2 druhy z čeľade Trichoniscidae, ktoré sa do zemných pascí ulovili len v PP Pod Vrchy. V prvých dvoch metódach bol výrazne dominantným stredoeurópsky druh *Protracheoniscus politus* (ZP – 81 %, PV – 76 %), zatiaľčo v individuálnom zbere prevažoval pomerne teplomilný *Trachelipus ratzeburgii* (25 %).

Jednoznačne najpočetnejším druhom bol *Protracheoniscus politus*, tvoril až 79 % všetkých získaných jedincov. Po ňom, čo sa počtu týka, nasledoval vlhkomilný druh *Ligidium hypnorum*, ktorý tvoril 13 % jedincov.

Tabuľka 1: Početnosť druhov zachytených pomocou rôznych metód. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.

Druh	ZP	PV	IZ	Σ
<i>Ligidium germanicum</i>	149	5	34	188
<i>Ligidium hypnorum</i>	693	2	23	718
<i>Hyloniscus riparius</i>	5	7	4	16
<i>Trichoniscus pusillus</i>	18	7	0	25
<i>Lepidoniscus minutus</i>	29	0	10	39
<i>Protracheoniscus politus</i>	4287	75	48	4410
<i>Trachelipus rathkii</i>	68	2	32	102
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	34	0	53	87
	5283	98	204	5585

Spoločenstvá jednotlivých lokalít

Na jednotlivých lokalitách bolo nájdené spoločenstvo suchozemských rovnakožiek o veľkosti 4-8 druhov (tab. 2), pričom najbohatšou lokalitou je PP Pod Vrchy a najchudobnejšou PR Bílé potoky. *Hyloniscus riparius* bol objavený len v PP Pod Vrchy, zachytili ho všetky metódy a to len v počte 16 jedincov.

Tabuľka 2: Prítomnosť druhov na jednotlivých lokalitách

Druh	Okrouhlá	Chladný vrch	Sidonie	Pod Vrchy	Bílé potoky
<i>Ligidium germanicum</i>	+	+	+	+	-
<i>Ligidium hypnorum</i>	+	+	+	+	-
<i>Hyloniscus riparius</i>	-	-	-	+	-
<i>Trichoniscus pusillus</i>	-	-	+	+	+
<i>Lepidoniscus minutus</i>	+	+	+	+	-
<i>Protracheoniscus politus</i>	+	+	+	+	+
<i>Trachelipus rathkii</i>	+	+	+	+	+
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	+	+	+	+	+
celkom druhov	6	6	7	8	4

PR Okrouhlá

Na lokalite PR Okrouhlá bolo nájdených 2885 jedincov patriacich do 6 druhov (tab. 3). Najpočetnejším druhom bol *P. politus*, ktorý tvoril až 92 % všetkých jedincov. Po ňom nasledoval *L. hypnorum* (6 %). Najúspešnejšou metódou odchyty, čo sa týka početnosti, sa ukázali zemné pasce. Ale druhovú pestrosť najlepšie vystihla metóda individuálneho zberu, ktorou sa podarilo nájsť všetkých 6 druhov. Táto metóda doplnila druhové spektrum o 1 druh – *T. ratzeburgii*, ktorý sa v zemných pasciach ani pôdnych vzorkách nepodarilo zachytiť.

Tabuľka 3: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PR Okrouhlá. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.

Druh	ZP	PV	IZ	Σ
<i>Ligidium germanicum</i>	0	0	1	1
<i>Ligidium hypnorum</i>	172	0	1	173
<i>Hyloniscus riparius</i>	0	0	0	0
<i>Trichoniscus pusillus</i>	0	0	0	0
<i>Lepidoniscus minutus</i>	11	0	3	14
<i>Protracheoniscus politus</i>	2625	30	9	2664
<i>Trachelipus rathkii</i>	18	1	9	28
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	0	0	5	5
	2826	31	28	2885

PP Chladný vrch

Na lokalite PP Chladný vrch sme bolo ulovených 537 jedincov, ktoré patria do 6 druhov (tab. 4). *L. hypnorum* bol najpočetnejším druhom, tvoril 35 % všetkých jedincov. Tesne po ňom nasledujú *L. germanicum* (26 %) a *P. politus* (25 %). Najviac jedincov odchytili zemné pasce. Druhové spektrum najlepšie pokryli metódy zemných pascí a individuálneho zberu, ktoré zachytili všetkých 6 druhov. Individuálnym zberom sa lepšie podarilo objasniť početnosť druhov *Trachelipus rathkii* a *T. ratzeburgii*.

Tabuľka 4: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PP Chladný vrch. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.

Druh	ZP	PV	IZ	Σ
<i>Ligidium germanicum</i>	112	5	25	142
<i>Ligidium hypnorum</i>	181	1	8	190
<i>Hyloniscus riparius</i>	0	0	0	0
<i>Trichoniscus pusillus</i>	0	0	0	0
<i>Lepidoniscus minutus</i>	9	0	3	12
<i>Protracheoniscus politus</i>	132	1	4	137
<i>Trachelipus rathkii</i>	8	0	15	23
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	13	0	20	33
	455	7	75	537

PR Sidonie

Na lokalite PR Sidonie sa podarilo odchytiť 1132 jedincov, ktoré radíme do 7 druhov (tab. 5). Najdominantnejším druhom bol *P. politus*, ktorý tvoril 60 % všetkých jedincov. Druhý v poradí je *L. hypnorum* (28 %). Metóda zemných pascí bola najefektívnejšia aj čo do počtu jedincov aj počtu druhov. Pomocou pôdnych vzoriek bola fauna doplnená o 1 druh – *Trichoniscus pusillus*, ktorý bol nájdený len v 1 exemplári.

Tabuľka 5: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PR Sidonie. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.

Druh	ZP	PV	IZ	Σ
<i>Ligidium germanicum</i>	56	0	7	63
<i>Ligidium hypnorum</i>	306	0	12	318
<i>Hyloniscus riparius</i>	0	0	0	0
<i>Trichoniscus pusillus</i>	0	1	0	1
<i>Lepidoniscus minutus</i>	6	0	3	9
<i>Protracheoniscus politus</i>	655	15	13	683
<i>Trachelipus rathkii</i>	28	0	7	35
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	2	0	21	23
	1053	16	63	1132

PP Pod Vrchy

Na lokalite PP Pod Vrchy bolo nájdených 897 jedincov, ktorí patria k 8 druhom (tab. 6). Toto spoločenstvo suchozemských rovnakožiek bolo najbohatšie zo všetkých lokalít. Výrazne najdominantnejším druhom bol *P. politus*, ktorý tvoril až 93 % determinovaných jedincov. Ostatné druhy boli zastúpené v nízkych počtoch. Metóda zemných pascí sa ukázala byť najúspešnejšia, keďže na lokalite zachytila všetky zistené druhy.

Tabuľka 6: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PP Pod Vrchy. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.

Druh	ZP	PV	IZ	Σ
<i>Ligidium germanicum</i>	2	0	1	3
<i>Ligidium hypnorum</i>	13	1	2	16
<i>Hyloniscus riparius</i>	5	7	4	16
<i>Trichoniscus pusillus</i>	18	2	0	20
<i>Lepidoniscus minutus</i>	3	0	1	4
<i>Protracheoniscus politus</i>	785	27	18	830
<i>Trachelipus rathkii</i>	1	0	0	1
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	5	0	2	7
	832	37	28	897

PR Bílé potoky

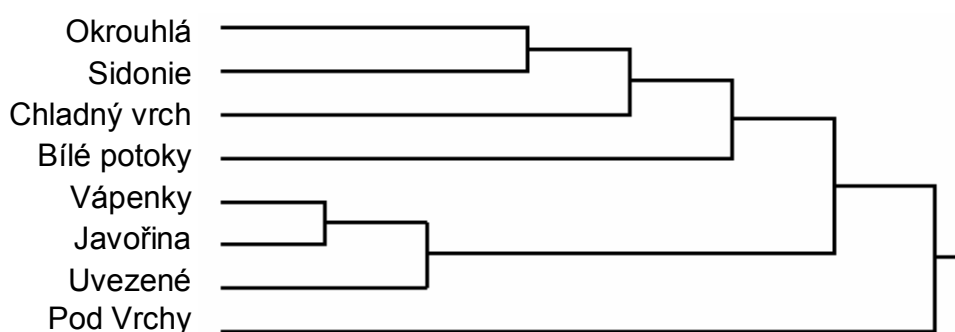
Na lokalite PR Bílé potoky sme našli 134 jedincov, ktoré patria do 4 druhov (tab. 7). Je to najmenej bohaté spoločenstvo zo všetkých študovaných lokalít. Až 87 % jedincov tvoril *P. politus*, 14 % tvoril *T. ratzeburgii* a 11 % *T. rathkii*. Malý hygrofilný *T. pusillus* bol objavený len v počte 4 exempláre a len v pôdnej vzorke. Najúspešnejšou metódou na odchyt, čo do počtu jedincov, boli opäť zemné pasce. Všetky použité metódy zachytili rovnako po 3 druhoch.

Tabuľka 7: Početnosť druhov zachytených rôznymi metódami v PR Bílé potoky. ZP=zemné pasce, PV=pôdne vzorky, IZ=individuálny zber.

Druh	ZP	PV	IZ	Σ
<i>Ligidium germanicum</i>	0	0	0	0
<i>Ligidium hypnorum</i>	0	0	0	0
<i>Hyloniscus riparius</i>	0	0	0	0
<i>Trichoniscus pusillus</i>	0	4	0	4
<i>Lepidoniscus minutus</i>	0	0	0	0
<i>Protracheoniscus politus</i>	90	2	4	96
<i>Trachelipus rathkii</i>	13	1	1	15
<i>Trachelipus ratzeburgii</i>	14	0	5	19
	117	7	10	134

Podobnosť spoločenskíev a druhov

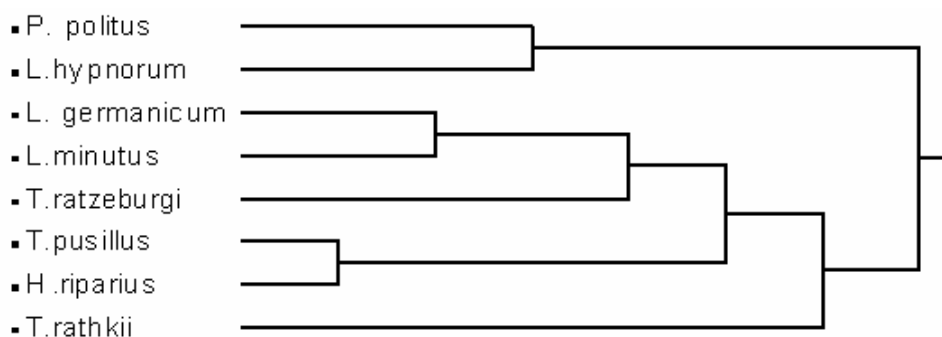
Získané informácie o spoločenskíev suchozemských rovnakonožíek som sa rozhodla porovnať s údajmi z ďalších lokalít CHKO Bílé Karpaty, kde prebiehal v minulosti výskum (Míkula, 2004). Sú to PR Javořina, PP Vápenky a PP Uvezené. Použila som na to údaje zo zemných pascí z približne rovnakého časového obdobia (mojich 5 lokalít – máj až september 2007, ďalšie 3 – jún až október 2003). Pomocou Wardovej metódy som zisťovala podobnosť resp. nepodobnosť dokopy 8 spoločenskíev z jednotlivých lokalít, ktoré boli charakterizované prítomnosťou/nepřítomnosťou druhov (obr. 1).



Obrázok 1: Dendrogram nepodobnosti spoločenskíev na základe absencie/prezencie druhov, vzdialenosť Vápenky a Javořina je 0,183, vzdialenosť Okrouhlá a Pod Vrchy je 4,501.

Od všetkých lokalít výrazne odstupuje PP Pod Vrchy. Ďalej sú lokality rozdelené do 2 skupín, do prvej patř PR Okrouhlá, PR Sidonie, PP Chladný vrch a PR Bílé potoky, do druhej PP Vápenky, PR Javořina a PP Uvezené. Najpodobnejšími lokalitami sú Vápenky a Javořina.

Podobne sme rozdělili druhy do skupín podľa ich přítomnosti na jednotlivých lokalitách (obr. 2). Druhy sa rozdělili do dvoch skupín, přičom úplne sa vymedzila skupina, v ktorej je *P. politus* a *L. hypnorum*. Tieto druhy boli zároveň najpočetnejšími na všetkých lokalitách. Najpodobnejší si boli *T. pusillus* a *H. riparius*, druhy zachytené v zemných pasciach v danom období len na lokalite Pod Vrchy.



Obrázok 2: Podobnosť druhov podľa prezencie na lokalitách. Vzdialenosť *T. pusillus* a *H. riparius* je 0, vzdialenosť *P. politus* a *L. germanicum* je 5,099.

Závislosť druhov na faktoroch prostredia

Pomocou CCA analýzy bol zisťovaný význam jednotlivých faktorov. V tab. 8 môžeme vidieť prehľad variability vysvetlenej modelom pomocou jednotlivých os. Celková variabilita vysvetlená modelom predstavuje 48,6 %. Celý model bol štatisticky významný, o čom svedčia hodnoty $F = 35,166$ a $p = 0,002$. Podľa výsledkov CCA analýzy (tab. 9) nemá na spoločenstvá suchozemských rovnakožiek signifikantný vplyv len jeden faktor, a to zrážky v Slavičine (*prec_sla*).

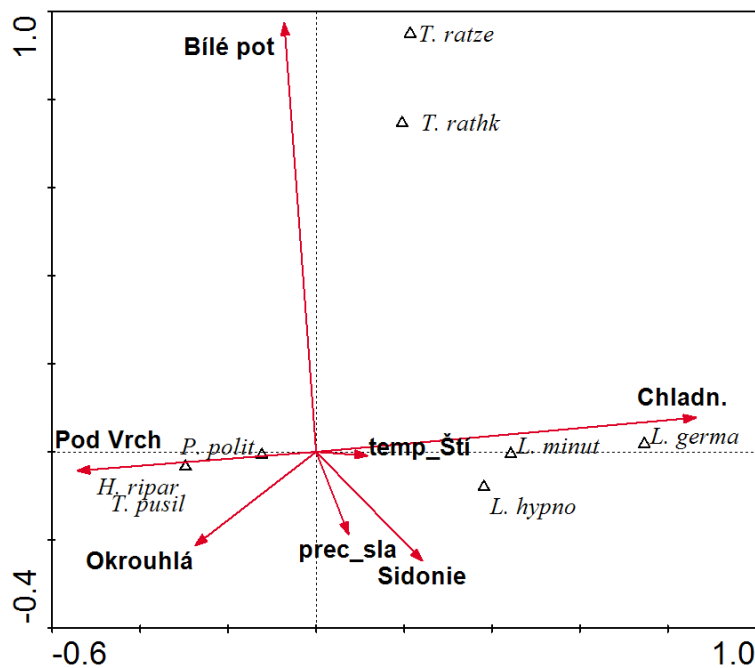
Tabuľka 8: Prehľad variability vysvetlenej pomocou hlavných os CCA modelu

Os	1	2	3	4
Variabilita vysvetlená osou (Eigenvalues)	0,333	0,100	0,037	0,015
Korelácia závislých a nezávislých premenných (Species-environment correlations)	0,715	0,509	0,287	0,213
Celkové % variability vysvetlené závislými premennými (Cumulative percentage variance of species data)	12,4	16,1	17,4	18
Celkové % variability vysvetlené závislými aj nezávislými premennými (of species-environment relation)	68,6	89,1	96,6	99,7

Tabuľka 9: výsledky CCA analýzy na 6 nezávislých premenných. Temp_Ští = teplota v Štítnej nad Vlárí, prec_sla = zrážky v Slavičine.

Nezávislá premenná	LambdaA	p	F
Chladný vrch	0,26	0,002	26,84
Bílé potoky	0,09	0,002	10,5
Sidonie	0,08	0,002	8,86
Okrouhlá	0,03	0,024	2,68
temp_Ští	0,02	0,018	2,84
prec_sla	0,01	0,876	0,34

Z ordinačného diagramu (obr. 3) môžeme ukázať pozitívnu závislosť *T. ratzeburgii* a *T. rathkii* na geografickom faktore Bílé potoky. Spomínané druhy sa v zemných pasciach vyskytovali na tejto lokalite vo väčších počtoch, než na iných. Ďalej vidíme, že faktor Chladný vrch vykazuje pozitívny vplyv na *L. minutus*, *L. hypnorum* a *L. germanicum*. Distribúcia týchto druhov bola tiež významne pozitívne ovplyvnená s faktorom teploty v Štítnej nad Vlárí. S lokalitou Pod Vrchy majú pozitívny vzťah druhy *P. politus*, *T. pusillus* a *H. riparius*. Posledné dva zmienené druhy sa vyskytovali v zemných pasciach len na tejto lokalite. Žiadny druh sa nezdá byť ovplyvnený prediktorom zrážky v Slavičine.

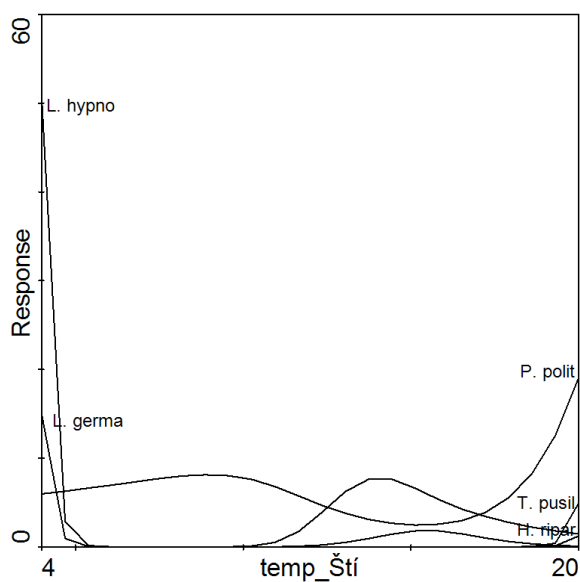


Obrázok 3: Ordinačný diagram vyjadrujúci koreláciu závislých (druhových) a nezávislých (environmentálnych) faktoroch prostredia. Temp_Ští=teplota v Štítnej nad Vlári, prec_sla=zrážky v Slavičine, Chladn.=Chladný vrch, Pod Vrch=Pod Vrchy, P.polit=P. politus, H.ripar=H. riparius, T.pusil=T. pusillus, L.hypno=L. hypnorum, L.minut=L. minutus, L. germa=L. germanicum.

Pomocou GAM bola zistená signifikantná väzba na faktor teploty v Štítnej nad Vlári pre 5 z 8 druhov (tab. 10). Túto nevykazovali len *L. minutus*, *T. rathkii* a *T. ratzeburgii*. Na tento faktor najlepšie reagovali druhy *L. hypnorum* a *L. germanicum* (obr. 4). Môžeme vidieť, že vrcholy ich početnosti sú dva – jeden pri teplote okolo 4°C a druhý v okolí teploty 15°C. *P. politus* bol najpočetnejší pri teplote okolo 20°C. *T. pusillus* a *H. riparius* majú najslabšiu väzbu.

Tabuľka 10: Druhy so signifikantnou väzbou na teplotu v Štítnej nad Vlári

Závislá premenná (druh)	F	p
<i>H. riparius</i>	2,71	0.031098
<i>L. germanicum</i>	6,42	< 0,001
<i>L. hypnorum</i>	11,45	< 0,001
<i>P. politus</i>	4,57	0.001418
<i>T. pusillus</i>	3,54	0.007951



Obrázok 4: GAM závislosti početnosti jednotlivých druhov na teplote v Štítnej nad Vlárí. Temp_Ští=teplota v Štítnej nad Vlárí, P.polit= *P. politus*, H.ripar=*H. riparius*, T.pusil=*T. pusillus*, L.hypno=*L. hypnorum*, L.germa=*L. germanicum*.

Pohlavná štruktúra

Čo sa týka zastúpenia pohlaví (tab. 11 a 12), u niektorých druhov samičky viac alebo menej výrazne prevažovali nad samčekomí (*P. politus*, *T. rathkii*, *T. ratzeburgii*, *T. pusillus*, *H. riparius*). U niektorých druhov prevažovali samčekovia (*L. hypnorum*, *L. germanicum*) alebo pomer bol takmer vyrovnaný (*L. minutus*). Ak bolo toto porovnanie možné, pomery pohlaví sa významne nelíšili pri odbere zemnými pascami alebo pomocou pôdnych vzoriek.

Tabuľka 11: Pomer pohlaví jednotlivých druhov získaných zo zemných pascí na 5 lokalitách.
M = samec, F = samica.

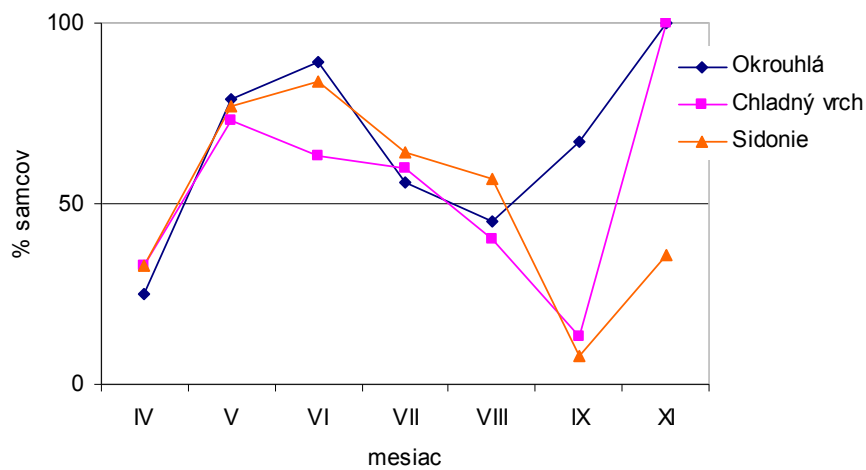
		Okrouhlá	Chladný vrch	Sidonie	Pod Vrchy	Bílé potoky
<i>L. germanicum</i>	M	-	52	17	1	-
	F	-	17	6	1	-
<i>L. hypnorum</i>	M	65	94	135	6	-
	F	25	60	62	7	-
<i>H. riparius</i>	M	-	-	-	2	-
	F	-	-	-	3	-
<i>T. pusillus</i>	M	-	-	-	-	-
	F	-	-	-	18	-
<i>L. minutus</i>	M	10	5	1	2	-
	F	4	4	1	1	-
<i>P. politus</i>	M	212	24	145	159	21
	F	459	61	304	626	69
<i>T. rathkii</i>	M	9	-	-	-	5
	F	19	7	9	1	8
<i>T. ratzeburgii</i>	M	2	5	-	2	2
	F	3	5	-	3	12

Tabuľka 12: Pomer pohlaví jednotlivých druhov získaných z pôdnych vzoriek na 5 lokalitách.
M = samec, F = samica.

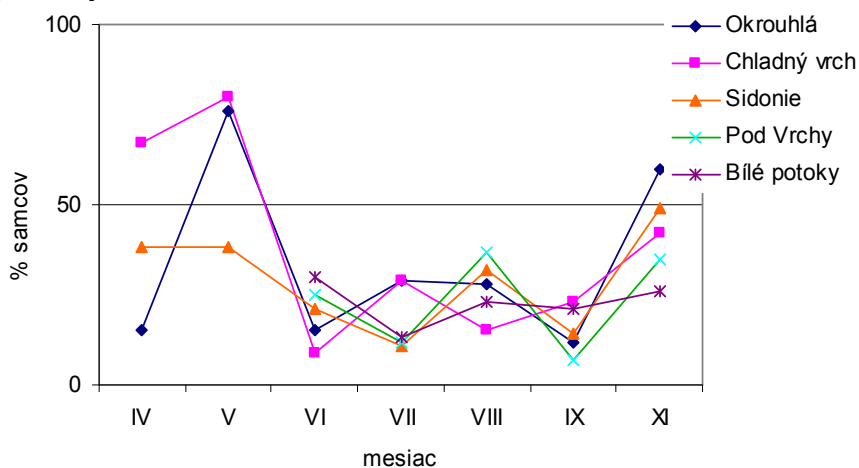
		Okrouhlá	Chladný vrch	Sidonie	Pod Vrchy	Bílé potoky
<i>L. germanicum</i>	M	-	-	-	-	-
	F	-	5	-	-	-
<i>L. hypnorum</i>	M	-	-	-	1	-
	F	-	1	-	-	-
<i>H. riparius</i>	M	-	-	-	2	-
	F	-	-	-	5	-
<i>T. pusillus</i>	M	-	-	-	-	-
	F	-	-	1	2	4
<i>L. minutus</i>	M	-	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	-
<i>P. politus</i>	M	9	-	6	4	1
	F	21	1	9	23	1
<i>T. rathkii</i>	M	1	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	1
<i>T. ratzeburgii</i>	M	-	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	-

Na obr. 5 môžeme vidieť, ako sa menil pomer pohlaví druhu *L. hypnorum* v priebehu roka. Samice boli aktívne v apríli, aktivita samcov dosahovala vrchol v období máj až jún, potom klesala až do septembra, kde boli samice opäť aktívnejšie. V novembri aktivita samcov prudko stúpala. Tento pattern mal druh na všetkých lokalitách približne rovnaký.

V populácii druhu *P. politus* bol pomer pohlaví v priebehu roka úplne odlišný (obr. 6). Len na Chladnom Vrchu a na Okrouhlej boli na jar počty samcov vyššie než počty samíc. Na ostatných lokalitách sa takmer celý rok vo vyšších počtoch do pascí chytali samice. V novembri sa percento samcov začalo zvyšovať, na Okrouhlej dokonca presiahlo 50 %.



Obrázok 5: Percentuálne zastúpenie samcov *L. hypnorum* získaných zemnými pascami v priebehu roka 2007 na jednotlivých lokalitách



Obrázok 6: Percentuálne zastúpenie samcov *P. politus* získaných zemnými pascami v priebehu roka 2007 na jednotlivých lokalitách

Diskusia

Celkom bolo z 5 lokalít v CHKO Bílé Karpaty získaných 5585 jedincov suchozemských rovnakožiek. Spolu sa podarilo objaviť 8 druhov. Na jednotlivých lokalitách boli nájdené spoločenstvá o veľkosti 6-8 druhov, výnimku tvoria Bílé potoky len so 4 druhmi. Nájdené spoločenstvá tvorené 6-8 druhmi, môžeme považovať za pomerne bohaté, pretože bežne sa v lesoch počet druhov na jednej lokalite pohybuje od 3 do 7 (napr. Farkas a kol. 1999, Tajovský 2002). Dostupnosť vápnika je dôležitým faktorom pre distribúciu suchozemských rovnakožiek. Aj preto bohatšie na druhy bývajú krasové údolia, kde sa na lokalitách vyskytujú aj spoločenstvá s 10 druhmi (Vilisics et al., 2008). Paradoxne, v mestách môžeme objaviť spoločenstvá o veľkosti až 15 druhov. Táto skutočnosť je vysvetlená väčšou diverzitou mikrohabitatov na urbánných stanovištiach (Riedel et al., in press). Viaceré výskumy potvrdili, že druhová bohatosť suchozemských rovnakožiek je rovnaká a niekedy aj vyššia v urbanizovaných lokalitách v porovnaní s prirodzenými a nenarušenými (Hornung et al., 2007). Zaujímavé je aj, že na nenarušených stanovištiach ako sú aj prirodzené lesy, sa dominantné druhy vyskytujú masovo (Vilisics et al., 2007).

Zo zoogeografického hľadiska prevažujú vo faune druhy európske a stredoeurópske, niektoré patria medzi lesné druhy. Aj na základe neprítomnosti synantropných druhov v našich zberoch môžeme usudzovať prírode blízky charakter lokalít. Je prekvapivé, že nebol objavený karpatský endemit *Hyloniscus mariae*, ktorého výskyt v ČR udáva Frankenberger (1942) zo Vsetínskych vrchov. Flasarová (1958) ho na Slovensku nachádzala pod kameňmi v bukovom poraste na suťovom svahu, a bol nájdený aj v Pieninskom národnom parku v jedľobučine (Hudáková a Mock, 2006), teda v biotopoch podobných mnou skúmanému územiu. Myslím, že jeho výskyt v Bílych Karpatoch sa dá v budúcnosti predpokladať. Z faunistického hľadiska môžeme za významnejšie druhy označiť *L. minutus* a *L. germanicum*, vyskytujúce sa na území ČR vzácnejšie, s väzbou na listnaté lesy stredných až vyšších polôh.

Slovenská strana Bielych Karpát je z hľadiska fauny suchozemských rovnakožiek preskúmaná veľmi nedostatočne. Prieskum tam robila Marie Flasarová (1994) a objavila len bežné druhy *P. politus*, *L. hypnorum* a *Trichoniscus sp.*, ale skúmané lokality sa zdali byť len okrajové. Najbližším dobre preskúmaným podobným územím sú Malé Karpaty, kde

bolo doposiaľ zistených až 30 druhov (Flasarová 1986; Kuracina a Kabátová 2005 citované v Hudáková a Mock 2006).

Charakteristika druhov

Protracheoniscus politus (C. L. Koch, 1841)

P. politus obýva strednú a východnú Európu, na niektorých biotopoch sa vyskytuje hojne až masovo (Frankenberger, 1959). Je obyvateľom listnatých a zmiešaných lesov, kde žije v tlejúcim listí a vlhkom humuse, v kamenitých sutiach, pod kôrou starých stromov a pod machom (Flasarová 1958). Je to bežný karpatský druh, ktorý na lesných lokalitách býva často dominantný a charakterizuje aj lesné spoločenstvá Malých Karpát (Flasarová, 1986, Tuf a Tufová, 2005).

Tento druh bol jednoznačne najpočetnejší a bol dominantným na všetkých lokalitách okrem PP Chladný vrch, kde ho nahradil *L. hypnorum*. Zachytili ho tiež všetky typy metód, ale najviac jedincov sa vyskytovalo v zemných pasciach. Najbohatšou lokalitou bola PR Okrouhlá, kde sa vyskytoval masovo a 2665 exemplárov tvorilo až 47 % zo všetkých ulovených živočíchov.

Ligidium hypnorum (Cuvier, 1792)

Tento expanzívny druh osídlil takmer celú Európu, od strednej, severnej až po juhovýchodnú (s výnimkou Stredozemia) a tiež žije vo východnej Ázii. Bol zavlečený aj do Severnej Ameriky (Schmalfuss, 2003). Je to druh veľmi vlhkomilný a na vhodných stanovištiach hojný. Obľubuje brehy potokov a okraje bažín, miesta pod kameňmi, tlejúcim drevom a listím. Žije v horských, ale aj v nížinných lesoch (Flasarová, 1958). Je charakteristický pre vlhké listnaté lesy, viac sa vyskytuje na severne alebo severovýchodne orientovaných lokalitách (Topp et al., 2006).

Už podľa charakteristiky sa dalo predpokladať, že na svažitých a vlhkých lokalitách ako sú Sidonie, Okrouhlá a Chladný vrch, sa bude vyskytovať vo veľkých počtoch. V mojich zberoch sa vyskytoval na takmer všetkých lokalitách, okrem PR Bílé potoky. Nachádzala som ho hojne, na Chladnom vrchu bol dokonca dominantným druhom s 35 % získaných jedincov. Najviac sa chytil do zemných pascí.

Ligidium germanicum Verhoeff 1901

Je to východoeurópsky druh, ktorého stred rozšírenia leží vo východných Alpách. Obýva podobné biotopy ako *L. hypnorum* a často sa dajú nájsť spolu, ale na rozdiel od neho dáva prednosť pahorkatinám až horám a býva vzácnejší (Frankenberger, 1959). Na lokalitách sa vzácnejšie objavuje aj v Čechách aj na Morave (Mišurcová, 2007).

Tento druh som nachádzala spolu s *L. hypnorum* na rovnakých lokalitách a taktiež bol najviac nachádzaný v zemných pasciach. Vyskytoval sa však v nižších počtoch, okrem PR Sidonie a PP Chladný vrch, kde bol druhým najdominantnejším a najpočetnejším druhom. Jeho výskyt v počte 142 jedincov (26 % zo všetkých) je celkom prekvapivý.

Hyloniscus riparius (C.L. Koch, 1838)

Vyskytuje sa v strednej až juhovýchodnej a východnej Európe a na vhodných lokalitách býva hojný. Je to silno hygrofilný druh a obýva okraje listnatých a zmiešaných lesov, kde s obľubou vyhľadáva miesta pod kameňmi, v opadanom lístí, či v tlejúcom dreve. Žije aj v parkoch a v záhradnom komposte (Flasarová, 1958). Je charakteristickým druhom pre spoločenstvá listnatých lesov, v údolných nivách v blízkych Malých Karpatoch sa vyskytuje masovo (Flasarová, 1986). Zdá sa, že viac obľubuje lokality orientované na juh či juhozápad (Topp et al., 2006).

Tento drobný druh bol nájdený len na lokalite PR Pod Vrchy, kde sa vyskytoval v malom počte, len 16 kusov. Je zaujímavé, že ho zachytili všetky tri metódy, najúspešnejšie však boli pôdne vzorky.

Trichoniscus pusillus Brandt, 1833

Celoeurópsky rozšírený druh od severu Álp, ktorý je hojný aj na celom území ČR. Rozmnožuje sa partenogeneticky, takže nález samčeka je veľkou vzácnosťou. Je to druh, ktorý nájdeme na veľmi vlhkých a zatienených miestach v listnatých lesoch a pri vode. Často sa vyskytuje priamov pôde medzi jemnými čiastočkami detritu (Flasarová, 1958, Frankenberger, 1959). Najbližšie údaje sú z Malých Karpát (Flasarová, 1986), ale na lokalitách sa vyskytoval pomerne vzácne. Spolu s *H. riparius* je typickým obyvateľom vlhkých nezaplavovaných aluviálnych lesov (Tajovský, 1998).

Tento vlhkomilný druh bol nájdený na 3 lokalitách a to v nízkom počte 25 exemplárov. V PR Sidonie a PR Bílé potoky bol nájdený len v pôdnych vzorkách, zatiaľčo v PP Pod Vrchy bol hojný (18j.) v zemných pasciach. Individuálny zber tento druh vôbec nezachytil, čo je možno dôsledok jeho malej veľkosti (3 mm).

Lepidoniscus minutus (C. L. Koch, 1838)

Submediteránny prvok našej fauny, s rozšírením v južnej a strednej Európe (Tajovský 2006). Obýva stredné horské polohy s lesmi, kde vyhľadáva vlhké miesta pod kôrou stromov, pod kameňmi či v machu a lístí. Znesie aj relatívne suché stanovištia (Flasarová, 1958). Je zaradený medzi reliktné druhy, ktoré obývajú nenarušené stanovištia ako sú napr. prírode blízke lesy (Tuf a Tufová, in press). Z blízkyh Malých Karpát je potvrdený len z 2 lokalít, takže sa nezdá byť charakteristickým druhom karpatských lesov (Flasarová, 1986, Tuf a Tufová, 2005).

V mojich zberoch sa objavil v nízkych počtoch na všetkých lokalitách okrem PR Bílé potoky. Najviac sa vyskytoval v zemných pasciach, ale bol nájdený aj pomocou individuálneho zberu.

Trachelipus rathkii (Brandt, 1833)

Je to jeden z našich najhojnejších a najviac rozšírených druhov. Vyskytuje sa v celej severnej, strednej a juhovýchodnej Európe a ľudskou činnosťou bol zavlečený aj do severnej Ameriky. Tento eurytópny druh so širokou ekologickou valenciou obýva veľmi rozmanité stanovištia čo do vlhkosti aj podkladu (Flasarová, 1958, Frankenberger, 1959). Na základe údajov z Malých Karpát usudzujem, že má radšej otvorené stanovištia (Flasarová, 1986).

Nie je prekvapením, že tento kosmopolitný druh bol nájdený na všetkých skúmaných lokalitách. Najvyššie počty zachytili zemné pasce a individuálny zber. Je zvláštnosťou, že na lokalite Pod Vrchy, inak bohatej na počty jedincov aj druhov, sme našli len jediný exemplár.

Trachelipus ratzeburgii (Brandt, 1833)

Obyvateľ strednej a juhovýchodnej Európy, vyskytuje sa aj v južnej Škandinávii. Je to typicky lesný druh, ktorý sa objavuje aj v smrekových monokultúrach, kde iné druhy chýbajú. Predstavuje v ČR jediný druh, ktorý ide z rovín až do hôr (okolo 1 000 m.n.m). Nájdeme ho pod kameňmi, kôrou stromov, v machu a listí (Frankenberger, 1959). Na Morave sa oproti Čechám vyskytuje menej, je známych len zopár nálezov napr. z Jeseníkov a Pálavy (Mišurcová, 2007). V Bílých Karpatoch ho objavil aj Mikula (2004) na lokalite PP Uvezené.

Tento druh sa vyskytoval na všetkých lokalitách, čo sa dalo predpokladať, vzhľadom k nadmorským výškam a ich lesnému charakteru. Najviac k zisteniu veľkosti populácií prispela metóda individuálneho zberu, k čomu mohol prispieť aj jeho výraznejší vzhľad a veľkosť (10-14 mm). Na druhej strane, v pôdnych vzorkoch nebol vôbec nájdený.

Porovnanie odchytočných metód

Účinnosť použitých metód sa líšila na jednotlivých lokalitách a pre rôzne druhy. Celkovo bola najúspešnejšia metóda zemných pascí, ktorá zachytila všetkých 8 zistených druhov. Jej výhodnosť ale nebola rovnaká na všetkých lokalitách a najlepšie zachytila druhy s epigeickou aktivitou. Najvýhodnejšia, čo sa týka kvalitatívneho poznania spoločenstiev, sa však ukázala kombinácia spomínaných metód, tak ako to uvádza Tufová a Tuf (2003). Čo sa týka metódy zemných pascí, na Chladnom vrchu aj Pod Vrchy sa nimi podarilo zachytiť celé spoločenstvo. Na lokalite Okrouhlá zistili 2/3 druhov, spoločenstvo bolo o ďalšie druhy doplnené individuálnym zberom. K poznaniu fauny Sidonie prispeli aj pôdne vzorky, pribudol pomocou nich 1 druh. Na zistenie zvyšných druhov stačili aj zemné pasce.

Odber pôdnych vzoriek môže byť použitý ako doplnková metóda, pretože zachytí aj druhy, ktoré na povrch nevyliezajú alebo vyliezajú len zriedkavo. Metóda pôdnych vzoriek sa bežne pri výskumoch používa (Tajovský, 1996, 1998, 1999), kvôli vyššie zmieneným dôvodom. V mojich zberoch bol týmto spôsobom objavený drobný druh *T. pusillus*.

Metóda individuálneho zberu umožnila hľadať živočíchy na miestach, ktoré sa nedajú hodnotiť kvantitatívne (Tufová a Tuf, 2003). Je možné ju použiť na miestach, kde

nemôžu byť inštalované zemné pasce ani odobrané pôdne vzorky, ako napr. pod spadnutými kmeňmi, pod kameňmi ale aj na ruinách či pod omietkou (Flasarová, 1986). Na lokalite Okrouhlá obohatila faunu o 2 druhy, na ďalších len zvýšila počet ostatných nájdených druhov. Hlavne pomohla objasniť veľkosť spoločenstiev dvoch druhov rodu *Trachelipus*. Táto skutočnosť sa dá vysvetliť ich väčšou veľkosťou, ktorou pútajú pohľad. Preto nás neprekvapilo, že *T. ratzeburgii* tvoril až 25 % jedincov, nájdených individuálnym zberom.

Z vyššie uvedeného jasne vyplýva, že k dostatočnému poznaniu spoločenstva nestačí použiť len jednu metódu a najvhodnejšia sa ukazuje kombinácia metód. Pri výskume sme nepoužili priesevy a následnú extrakciu opadu, ale mohla by to byť prospešná metóda, keďže zachytáva druhy, ktoré nevykazujú vysokú povrchovú aktivitu.

Porovnanie lokalít

Výskum bol uskutočnený na lokalitách podobného charakteru. Študijné plochy sa nachádzali v lese a zemné pasce boli inštalované v blízkosti mŕtvej drevnej hmoty, teda prirodzenej súčasti lesa. Jedine lokalita Bílé potoky sa trochu vymykala, keďže 5 pascí ležalo na lúke a zvyšných 5 sice v lese, ale bol to les zmiešaný a suchší než listnaté lesy ostatných lokalít. V lese na lokalite Pod Vrchy sa v spodnej časti vyskytovali aj smrek. Možno aj kvôli ich prítomnosti sme tu našli najbohatšie spoločenstvo. Napriek tomu sa dalo očakávať, že výsledky z lesných stanovišť sa od seba veľmi nebudú líšiť.

Väčšina druhov je celoeurópsky rozšírených a niektoré patria medzi typicky lesné druhy, ktorých život je spojený práve s mŕtvou drevnou hmotou. Viaceré výskumy potvrdili, že pôdna makrofauna sa vyskytuje v omnoho väčšej hustote v okolí mŕtvej drevnej hmoty alebo priamo v nej. Hustota suchozemských rovakonožiek býva až 6 × vyššia než na stanovištiach od mŕtveho dreva vzdialených (Jabin et al., 2004, Topp et al. 2006). Takéto chránené miesta, ktoré mŕtve drevo poskytuje, im umožnia vyššiu schopnosť reprodukcie, dobré podmienky pre vývin juvenilov a pokryjú potravné požiadavky (Warburg et al., 1984). Nami nájdené spoločenstvá sú pomerne bohaté, obsahujú 6-8 druhov, čo je vysvetlené aj prítomnosťou starého dreva. Hlavne pre Sidoniú a Chladný vrch sú typické spadnuté kmene v rôznom štádiu rozkladu. Zaujímavé je, že lokalitou s najviac

druhmi je PP Pod Vrchy, hoci výskum tam prebiehal o polroka kratšie. Na druhej strane, na poslednom mieste čo sa týka druhového bohatstva, sú Bílé potoky len so 4 druhmi. Bolo prekvapením, že hoci výskum pokrýval aj lúčnu časť tohoto maloplošného chráneného územia, neboli tu nájdené žiadne typicky lúčne druhy ako napr. *Porcellionides pruinosus*, objavený pri výskume lúk Bílých Karpát (Tajovský, 2003). Nenašli sme ani kosmopolitné druhy ako napr. *Armadillidium vulgare* (Flasarová, 1958), hoci jeho prítomnosť sa dala na lúke očakávať.

Je otázkou, v akej miere sa na pestrosti druhového spektra premietla orientácia svahov jednotlivých lokalít. Zistili sme určitú viazanosť niektorých druhov na orientáciu stanovišť. Napr. na Chladnom vrchu boli dominantnými druhmi vlhkomilní *L. hypnorum* a *L. germanicum* a pomere chladnomilný *T. ratzeburgii* sa tu vyskytoval vo vyšších počtoch, než na ostatných lokalitách, čo mohlo byť spôsobené orientáciou na sever. Druh *T. ratzeburgii* nachádzal Tajovský (1996) vo Veľkej kotline až vo výškach 1200 m n.m., takže sa jeho chladnomilnosť dá predpokladať. Topp et al. (2006) nachádzali *L. hypnorum* len na severne alebo severovýchodne orientovaných lokalitách a *H. riparius* len na západne a juhozápadne orientovaných. Lokalita Bílé potoky je orientovaná na juhozápad a *H. riparius* sa vyskytoval len tu, čím by sa dala potvrdiť jeho preferencia takto orientovaných stanovišť.

Pri porovnávaní spoločenstiev s ďalšími lokalitami v CHKO Bílé Karpaty, ktoré boli študované z hľadiska pôdnej fauny, sa ukázalo, že najpodobnejšie si boli práve PR Javořina, PP Vápenky a PP Uvezené. Vysvetlenie vidím v ich polohe v rámci Bílých Karpát - tieto lokality sa nachádzajú v južnej časti Bílých Karpát, zatiaľčo mnou skúmané lokality ležia v časti severnej. Vďaka najbohatšiemu spoločenstvu sa PP Pod Vrchy v dendrograme úplne oddelila od ostatných lokalít.

GAM analýzy nám ukázali, ktoré druhy môžeme považovať za charakterizujúce dané lokality. Pre Bílé potoky to sú *T. rathkii* a *T. ratzeburgii*, druhy s pomere širokou ekologickou valenciou. *T. ratzeburgii* sa častejšie vyskytuje na južne alebo juhozápadne orientovaných lokalitách (Topp et al., 2006), čo je aj prípad Bílých potokov. Hygrofilné druhy *L. minutus*, *L. hypnorum* a *L. germanicum* sa zdajú byť typické pre Chladný vrch. Podnebie tejto lokality je veľmi chladné, rozdiel sa dokonca dal pocítiť pri každej návšteve.

Tiež je tam dostatok vlhkosti, rozkladajúcich sa kmeňov a hrubá vrstva opadaného listia, čo sú ideálne podmienky pre život spomínaných druhov. Výskyt *L. hypnorum* zasahuje až do Dánska (Vilisics et al., 2007), z čoho vyplýva, že chladné podnebie znáša pomerne dobre. Je celkom nečakané, že ďalšie hygrofilné druhy *H. riparius* a *T. pusillus* sa tu nevyskytovali. U *H. riparius* dôvodom môže byť aj vyššie uvedené, že sa častejšie vyskytuje na lokalitách orientovaných na západ či juhozápad, kdežto Chladný vrch je orientovaný severne.

Pri skúmaní závislosti početnosti druhov na teplote v Štítnej nad Vlárí nám vyšiel pozoruhodný výsledok. Obidva zistené druhy rodu *Ligidium* majú rovnaký pattern – najvyšších početností viditeľne dosahovali pri teplotách okolo 4°C a 15°C. Mohli by sme predpokladať, že ich vysoké početnosti súvisia aj s ročným obdobím, kedy sú výdatné zrážky, ale pri analýzach zrážky neboli signifikantné. U *L. hypnorum* nebola potvrdená výrazná závislosť početnosti na množstve zrážok v priebehu roka, ale so stúpajúcou teplotou počet chytených jedincov konštantne narastal a vrcholu dosahoval pri 15-20°C (Jandová, 2006), podobne ako v našom prípade.

Pomer pohlaví

Skúmali sme aj, ako sa menil pomer pohlaví u jednotlivých druhov v priebehu roka. Dangerfield a Hassall (1994) zistili, že samičky *Armadillidium vulgare* a *Porcellio scaber* boli aktívnejšie počas sezóny rozmnožovania (v júni). V našom výskume podobnú aktivitu vykazovali samičky druhu *P. politus*, keď ich počty boli v tejto sezóne až dvojnásobné oproti samcom. Tuf a Jeřábková (in press) vysvetľujú vyššiu aktivitu samíc *P. politus* ich tendenciou aktívne vyhľadávať priaznivé podmienky pre vývoj mláďat.

Očakávali sme, že pomery pohlaví sa budú líšiť v materiáli zo zemných pascí oproti pôdnym vzorkám, pretože epigeická aktivita samičiek sa líši od aktivity samcov. Naše výsledky tento predpoklad nepotvrdili, čo môže byť spôsobené nízkymi počtami jedincov v pôdných vzorkách.

Záver

Táto práca sa zaoberá výskumom suchozemských rovnakonožiek na vybraných maloplošne chránených územiach v CHKO Bílé Karpaty. Všetky vybrané lokality pokrývajú listnaté alebo zmiešané lesy s prítomnosťou mŕtvej drevnej hmoty, takže sme predpokladali, že druhová skladba bude bohatá a v podstate podobná. Hlavnou použitou metódou boli zemné pasce, inštalované od novembra 2006 (v PR Bílé potoky a PP Pod Vrchy od mája 2007) do decembra 2007. Aby sme spoločenstvá lepšie poznali aj kvalitatívne, boli použité ďalšie 2 metódy – pôdne vzorky a individuálny zber na vhodných mikrostanovištiach. Táto voľba sa ukázala byť prospešná, pretože tieto metódy priniesli druhy nezachytené v zemných pasciach.

Boli zistené pomerne bohaté druhové spoločenstvá zložené poväčšine z lesných druhov. Celkom bolo získaných a determinovaných 5855 jedincov, ktoré patrili k 8 druhom. Tieto druhy majú stredoeurópske alebo celoeurópske rozšírenie, až na pár výnimok. Ako charakteristický predstaviteľ karpatských lesných lokalít sa ukázal byť *Protracheoniscus politus*. Tento druh bol väčšinou dominantný, niekedy sa vyskytoval až masovo a počty ulovených jedincov boli na všetkých lokalitách vysoké. Z faunistického hľadiska môžeme za významnejšie druhy označiť *Lepidoniscus minutus* a *Ligidium germanicum*, ktoré sú viazané na listnaté lesy stredných až vyšších polôh a na území ČR sa vyskytujú relatívne vzácnejšie. Nájdene spoločenstvá neobsahovali žiadne synantropné druhy.

Najbohatšou lokalitou bola PP Pod Vrchy so spoločenstvom tvoreným 8 druhmi a najchudobnejšou, so 4 druhmi, bola PR Bílé potoky. Niektoré druhy sa zdajú byť typické pre určité lokality, napr. *Trachelipus rathkii* a *Trachelipus ratzeburgii* pre Bílé potoky a *Ligidium hypnorum* a *L. germanicum* pre Chladný vrch. Tieto väzby boli čiastočne vysvetlené aj orientáciou lokalít ku svetovým stranám.

Na sezónnu dynamiku spoločenstiev mala najväčší vplyv teplota v Štítnej nad Vlárí, zatiaľčo na faktor zrážky v Slavičine nevykázali druhy signifikantnú väzbu. Najsilnejšiu väzbu na teplotu mali druhy *L. hypnorum* a *L. germanicum*, u ktorých sme zaznamenali 2 vrcholy početnosti.

V priebehu roka sme zaznamenali aj výraznú odlišnosť v pohlavnej štruktúre druhov. Najvýraznejšie sa pomer pohlaví menil u *L. hypnorum* (väčšina roka prevaha samcov) a u *P. politus* (väčšina roka prevaha samíc). Prevaha samíc druhu *P. politus* hlavne v rozmnožovacej sezóne je vysvetlená ich schopnosťou aktívne hľadať miesta s vhodnými podmienkami pre život mláďat.

Myslím, že pôdna fauna Bílých/Bielých Karpát by si zaslúžila väčšiu pozornosť a vo výskumoch je potrebné pokračovať

Literatúra

Czechowski, W., Mikolajczyk, W. (1981): Methods for the study of urban fauna. *Memorabilia zool.*, 34: 49-58.

Dangerfield, J.M., Hassall, M. (1994): Shelter site use and secondary sex ratios in the woodlice *Armadillidium vulgare* and *Porcellio scaber* (Crustacea: Isopoda). *J. Zool., Lond.*, 233: 1-7.

Farkas, S., Hornung, E., Morschhauser, T. (1999): Composition of isopod assemblages in different habitat types. In: Tajovský K., Pižl, V. (eds.): *Soil Zoology in Central Europe*. ISB ASCR, České Budějovice: 37-44.

Flasarová M. (1958): K poznání moravskoslezských *Oniscoidei*. *Časopis Slezského muzea v Opavě*, 100-130.

Flasarová M. (1976): O našich svinkách (Isopoda, Oniscoidea). *Živa*, 24: 23-24.

Flasarová M. (1986): Isopoda (Asellota, Oniscidea) of the Little Carpathians. In: Nosek, J. (ed.): *The Soil Fauna of the Little Carpathians*. Slovak Academy of Science, Bratislava: 183-216.

Flasarová M. (1994): Über einige Landasseln aus der Slowakei, gesammelt von Herrn Dr. Ján Brtek (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden*, 19: 135-140.

Flasarová, M. (2000): Übersicht über die faunistische Erforschung der Landasseln (Isopoda, Oniscidea) in der Tschechische Republik. *Crustaceana*, 73: 585-608.

Frankenberger Z. (1942): Poznámky o českých Isopodech III. *Věda přírodní*, 21: 85-88. Praha.

Frankenberger Z. (1944): Oniscoidea Čech a Moravy. *Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, tř.mat.-přír.*, 8: 1-28.

Frankenberger Z. (1959): Fauna ČR, 14. Stejnonožci suchozemští (Oniscoidea), SAV, Praha.

- Hornung E., Vilisics F., Tartally A. (2005):** Occurrence of *Platyarthrus schoblii* (Isopoda, Oniscidea) and its ant hosts in Hungary. *Pedobiologia*, 41: 129-133
- Hornung, E., Tóthmérész, B., Magura, T., Vilisics, F. (2007):** Changes of isopod assemblages along an urban-suburban-rural gradient in Hungary. *European Journal of Soil Biology*, 43: 158-165.
- Hudáková J., Mock A. (2006):** Suchozemské rovnakonôžky (Isopoda: Oniscidea) Pieninského národného parku. *Entomofauna carpathica*, 18: 47-55
- Jabin, M., Mohr, D., Kappes, H., Topp, W. (2004):** Influence of deadwood on density of soil macro-arthropods in managed oak-beech forest. *Forest Ecol. Manage.*, 194: 61-69.
- Jandová Š. (2006):** Dlouhodobé změny ve společenstvech suchozemských stejnonožců lužního lesa (Isopoda: Oniscidea). Diplomová práce/Master thesis, Palacky University Olomouc, Faculty of Science, Department of Ecology and Environmental Science. 70 pp., Ms.
- Kuča, P., Májský, J., Kopeček, F., Jongepierová, I. (1992):** Chránená krajinná oblast Biele/Bílé Karpaty, Vydavateľstvo Ekológia, Bratislava.
- Mahel' M. (1986):** Geologická stavba Československých Karpát. Paleoalpínske jednotky. VEDA SAV, Bratislava, 479 strán.
- Mikula J. (2004):** Faunisticko-ekologická studie suchozemských stejnonožců (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) CHKO Bílé Karpaty. Bachelory thesis, Palacky University Olomouc, Faculty of Science, Department of Ecology and Environmental Science. 22 pp., Ms. (in Czech)
- Mišurcová J. (2007):** Atlas rozšíření suchozemských stejnonožců (Isopoda: Oniscidea) v České republice s příspěvkem k poznání společenstev fragmentované krajiny. Diplomová práce/Master thesis, Palacky University Olomouc, Faculty of Science, Department of Botany. 237 pp., 3 appendices at CD-ROM, Ms.
- Mlejnek R., Ducháč V. (2001):** Rozšíření *Mesoniscus graniger* (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) v Západních Karpatech. *Natura Carpatica*, 42: 75-88.

- Riedel, P., Navrátil, M., Tuf, I. H., Tufová, J. (in press):** Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) and millipedes (Diplopoda) of the City of Olomouc (Czech Republic). *Contributions to Soil Zoology in Central Europe*, 3.
- Růžička T., (2003):** Iniciativa pro karpatský region, 15. zvláštní vydání Veronica
- Schmalfuss H. (1984):** Eco-morphological strategies in terrestrial isopods. *Symp. zool. Soc. Lond.*, 53: 49-63.
- Schmalfuss H. (2003):** World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A*, 654: 341 pp.
- Tajovský, K. (1996):** Společenstva mnohonožek (Diplopoda) a suchozemských stejnonožců (Oniscidea) Velké kotliny v Hrubém Jeseníku (Česká republika). *Entomofauna Carpatica*, 8: 158-166.
- Tajovský K. (1998):** Diversity of terrestrial isopods (Oniscidea) in flooded and nonflooded ecosystems of southern Moravia, Czech Republic. *Isr. J. Zool.*, 44: 311-322.
- Tajovský, K. (1999):** Impact of inundations on terrestrial arthropod assemblages in southern Moravia floodplain forests, the Czech Republic. *Ekológia (Bratislava)*, 18, Suppl. 1: 177-184.
- Tajovský, K. (2002):** Mnohonožky (Diplopoda), stonožky (Chilopoda) a suchozemští stejnonožci (Oniscidea) Národní přírodní rezervace Žofínský prales v Novohradských horách. In: Papáček, M. (ed.): *Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor*. JČU a EntÚ AV ČR, 10.-11.1. 2002: 157-161.
- Tajovský K., (2003):** Společenstva suchozemských stejnonožců (Oniscidea), v rámci studie Vliv pastvy na biodiverzitu lučních porostů MZCHÚ v CHKO Bílé Karpaty.
- Tajovský K., (2006):** Suchozemští stejnonožci (Isopoda: Oniscidea) CHKO Kokořínsko. *Bohemia centralis*, Praha, 27: 189–197, 2006.
- Topp W., Kappes H., Kulfan J., Zach P., (2006):** Distribution pattern of woodlice (Isopoda) and millipedes (Diplopoda) in four primeval forests of the Western Carpathians (CentralSlovakia). *Soil Biology & Biochemistry* 38(2006), 43–50.

Tuf, I.H., Jeřábková, E. (in press): Diurnal epigeic activity of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea).

Tuf I.H., Tajovský K., Mikula J., Laška V., Mlejnek R. (in press): Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) in and around Zbrašov Aragonit Caves (Czech Republic).

Tuf I.H., Tufová J., (in press): Classification of Czech myriapod and isopod fauna for evaluation of habitat quality.

Tuf I.H., Tufová J., (2005): Communities of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) in epigeon of oak-hornbeam forests of SW Slovakia. *Ekológia (Bratislava)*, 24, Supplement 2/2005: 113-123.

Tufová, J., Tuf, I.H. (2003): Druhové bohatství půdních bezobratlých - metodologický artefakt. In: Štykar J., (ed.): *Geobiocenologie a její využití v péči o les a chráněná území*. MZLU Brno & Školský lesní podnik Masarykův les Křtiny, *Geobiocenologické spisy*, svazek č. 7: 107-114.

Vilisics, F., Elek, Z., Lövei, G.L., Hornung, E. (2007): Composition of terrestrial isopod assemblages along an urbanisation gradient in Denmark. *Pedobiologia*, 51: 45-53.

Vilisics F., Nagy A., Sólymos P., Farkas R., Kemencei Z., Páll-Gegely B., Kisfali M., Hornung E., (2008): Data on the terrestrial isopod fauna of the Alsó-Hegy, Aggtelek national park, Hungary. *Folia faunistica Slovaca*, 13 (4):19-22.

Warburg, M.R., Linsenmair, K.E., Bercovitz, K., (1984): The effect of climate on the distribution and abundance of isopods. *Symp. Zool. Soc. London* 53, 339-367.

www.bilekarpaty.cz

Prílohy

Príloha 1

Kmeň: ARTHROPODA

Podkmeň: Crustacea

Trieda: Malacostraca

Rad: Isopoda

Podrad: Oniscidea – suchozemské rovníkonôžky

čel'ad': Ligiidae

Ligidium germanicum Verhoeff 1901

Ligidium hypnorum (Cuvier, 1792)

čel'ad': Trichoniscidae

Hyloniscus riparius (C.L. Koch, 1838)

Trichoniscus pusillus Brandt, 1833

čel'ad': Phylosciidae

Lepidoniscus minutus (C. L. Koch, 1838)

čel'ad': Trachelipodidae

Protracheoniscus politus (C. L. Koch, 1841)

Trachelipus rathkii (Brandt, 1833)

Trachelipus ratzeburgi (Brandt, 1833)