

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
Katedra biologie

**Monika Koloušková**

III. ročník – prezenční studium

Obor: Přírodopis – Výchova ke zdraví

**Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) půdního povrchu  
v přírodní rezervaci Panenský les**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Prof. Ing. Milada Bocáková, Ph.D.

OLOMOUC 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářkou práci na téma „Střevlíkovití (*Coleoptera: Carabidae*) půdního povrchu v přírodní rezervaci Panenský les“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny použité zdroje.

V Olomouci dne 12. 12. 2014

.....

Monika Koloušková

Ráda bych poděkovala Prof. Ing. Miladě Bocákové, Ph.D za její odborný dohled a cenné rady při vzniku této bakalářské práce a všem svým blízkým, kteří mě při psaní práce podporovali. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Martinu Paclíkovi, Ph.D za praktické rady a připomínky.

1. ÚVOD.....	5
1.1. Cíle práce .....	6
1.2. Přehled literatury.....	7
1.3. Charakteristika čeledi.....	8
2. METODIKA.....	9
2.1. Charakteristika území .....	9
2.1.1. Poloha .....	9
2.1.2. Geologická stavba.....	9
2.1.3. Hydrogeologické poměry .....	10
2.1.4. Výškový profil .....	10
2.1.5. Klimatické podmínky .....	10
2.1.6. Vegetace .....	11
2.2. Charakteristika studované oblasti .....	12
2.2.1. Lokalita A .....	13
2.2.2. Lokalita B .....	13
2.3. Metoda sběru dat.....	14
2.4. Přehled vzorců pro výpočty .....	16
3. VÝSLEDKY.....	19
3.1. Vyhodnocení strukturálních znaků .....	19
3.1.1. Rozdělení podle reliktnosti .....	22
3.1.2. Konstance .....	23
3.2. Vyhodnocení relativních kvantitativních znaků .....	24
3.2.1. Dominance .....	24
3.3. Srovnání cenóz jednotlivých studovaných oblastí .....	25
4. DISKUZE .....	38
5. ZÁVĚR.....	41
6. LITERATURA .....	43
7. PŘÍLOHY .....	46

# 1. ÚVOD

Střevlíkovití jsou druhově nejpočetnější čeledí brouků. Jen na území České a Slovenské republiky je zastoupeno více než 600 druhů (Hůrka, 2005). V celosvětovém měřítku tento počet dosahuje na 35 000 druhů střevlíků (Hůrka, 1992).

Střevlíkovití jsou výbornými bioindikátory. Jejich společenstva velmi citlivě reagují na změny ekologických podmínek. Při změně vlhkosti, teploty, pH, zastínění nebo typu vegetace dochází ke změně druhového složení společenstva (Hůrka, 1996). Především z tohoto důvodu je tato čeleď entomology využívána jako modelová skupina pro různé, zejména ekologické studie. Efektivním využitím střevlíkovitých pro člověka je i to, že loví a požírají škodlivé bezobratlé, především plže a mšice. Dále tato skupina velmi citlivě reaguje na obsah toxických látek a nadměrné používání hnojiv (Hůrka, 1992).

Ve středu zájmu entomologů je tato skupina nejen díky svým bioindikačním vlastnostem, ale také z důvodu jejich velké variability, snadnému odchytu a relativně nenáročnému uskladnění nasbíraného materiálu. Při správném uložení mohou brouci posloužit jako dlouhodobé pozorovací exempláře pro následné studie.

Technika odchytu epigeických živočichů pomocí zemních pastí byla vyvinuta v roce 1927 panem Hertzem a později zdokonalena panem Barberem, konkrétně v roce 1931. Ten používal otevřené kontejnery zahrabané až po okraj do země. Procházející brouci tak byli lapeni pádem do pastí. Existuje mnoho druhů zemních pastí, ty nejjednodušší se skládají pouze z po okraj zahrabané nádoby bez jakékoli návnady nebo jakéhokoli smrtícího roztoku. Nejvhodnější pro lov brouků čeledi *Carabidae* se nejvíce doporučuje past s otevřeným vrchem a s vinným octem uvnitř (Aguilar, 2010).

Jako místo mého výzkumu jsem si zvolila přírodní rezervaci Panenský les obzvláště proto, že je zde zachován poměrně nedotčený ráz lužních lesů. Pro své středně vlhké podmínky prostředí s chladnějšími teplotami se toto stanoviště rovněž jeví jako velice vhodné. Při studiu článků z časopisů Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, které byly vydány od roku 1992 do roku 2013, jsem zjistila, že na mnou vybraném studovaném území probíhal průzkum této čeledi pouze jednou. Autor článku Vladimír Malohlava se zabýval studiem střevlíkovitých v lesním porostu Panenského lesa v letech 1993-1995. Odchyt probíhal pomocí zemních pastí bez návnady a metodou čtverců. V článku se autor zmínil, že by bylo dobré průzkum zopakovat z důvodu výskytu dvou rozsáhlých záplav, které postihly toto území od doby Malohlavova zkoumání čeledi

*Carabidae*. Především povodně v roce 1997 byly velmi rozsáhlé a znatelně se na okolní krajině podepsaly. Porovnání výzkumů nám může odhalit, jak se změnilo druhové zastoupení střevlíkovitých po těchto živelných pohromách a jestli má na druhové složení této populace vliv i intenzivní působení člověka (Malohlava, 2006).

## **1.1. Cíle práce**

Cílem mé bakalářské práce je zjistit druhové zastoupení střevlíkovitých na dvou zvolených studovaných oblastech a porovnat kvantitativní a strukturální znaky společenstev střevlíkovitých v těchto daných místech. Dále se zaměřím na porovnání mnou zjištěných výsledků s Malohlavovým průzkumem, který probíhal na témže území a s průzkumem Divokého, který výsledky uváděl v rámci celého území navrhované CHKO Litovelské Pomoraví.

## 1.2. Přehled literatury

V českých zemích začíná entomologický výzkum až koncem 18. století. První seznam brouků z celého území Moravy a Slezska sepsal roku 1821 Kajetan Koschatzky. Své výsledky zveřejnil pouze ve formě dopisů a krátkých sdělení (Hudeček & Hanák, 2007).

Na území Olomouckého kraje se průzkumu střevlíkovitých věnoval v roce 1971 Jan Šimeček. Brouky lovil pomocí zemních pastí bez návnady nedaleko obce Černovír v Černovířském lužním lese. Následně studoval jejich výskyt na rozhraní polního a lesního biotopu. Závěrem jeho práce bylo zjištění, že les ovlivňuje druhové složení střevlíkovitých sousedního pole.

Milada Bocáková studovala v roce 1995 faunu čeledi *Carabidae* v lužních lesích přírodní rezervace Království, která se nachází nedaleko obce Grygov u Olomouce. Dále tuto čeleď sledovala v roce 1991 v katastrálním území Hrubá Voda v lesních porostech okolo řeky Bystřice. V obou případech použila metodu odchyty pomocí zemních pastí bez návnady. Práce byly zaměřeny na zjištění kvantitativního zastoupení jednotlivých druhů v populaci.

Vladimír Malohlava se studiem fauny epigeických střevlíkovitých zabýval v letech 1993-1995. Jeho průzkum probíhal v CHKO Litovelském Pomoraví na hranici Panenského lesa. Pro odchyt brouků použil metodu zemních pastí bez návnady a metodu čtverců. Sběr s využitím zemních pastí byl uskutečněn v letech 1993 a 1994. Odchyt pomocí metody čtverců probíhal v roce 1994 a 1995. Cílem jeho práce byl výzkum zaměřený na kvalitativní složení populace střevlíkovitých, kvantitativní zastoupení jednotlivých druhů a na dynamiku pohybové aktivity v průběhu vegetačního období u druhů s největším počtem zastoupení.

Vladimír Divoký se průzkumem střevlíkovitých zabýval v letech 1982 až 1988 na území navrhované CHKO Litovelské Pomoraví. Pro odchyt biologického materiálu použil hlavně metodu zemních pastí bez návnady, dále pak využil past s třímetrovou odchyťovou hranou, metodu odchyty na světelný zdroj a metodu individuálního sběru. Pravidelné sběry prováděl v listnatých lesích na třech stanovištích (Templ, Vrapač, Třesín) a mnoho dalších odchyťových míst navštěvoval pouze nepravidelně. Cílem jeho práce bylo získání poznatků o druhové skladbě čeledi *Carabidae* a vypracování faunistického seznamu z oblasti navrhované CHKO Litovelské Pomoraví.

### 1.3. Charakteristika čeledi

Z taxonomického hlediska řadíme čeleď *Carabidae* do podřádu *Adephaga* a řádu *Coleoptera*. Jedná se o brouky velmi různorodé jak tvarem těla a velikostí, tak nároky na prostředí a životní podmínky. Vyskytují se na nejrůznějších stanovištích. Můžeme je nalézt jak v mokřích a bažinatých oblastech, tak na místech suchých stepních a pouštních. Převážná většina střevlíků žije na povrchu půdy. Avšak nejsou ani výjimkou druhy žijící na bylinách, keřích a stromech, pod kůrou, na březích toků i stojatých vod nebo v hničícím dřevě. Jejich nároky na světlo jsou také odlišné. Můžeme se setkat jak s druhy vyžadující zastíněné oblasti (les), tak i s druhy vyžadující stanoviště s přímým slunečním svitem (louka). Většina druhů vyskytujících se na našem území je vlhkomilných, s noční aktivitou (Hůrka, 1992).

Naše druhy střevlíkovitých patří mezi masožravé brouky. Kořist loví aktivně anebo pojidají již uhynulé bezobratlé i obratlovce. Aktivní lov jim umožňují nápadně dlouhé končetiny, díky kterým se dokážou rychle pohybovat. Existují také druhy všežravé, u kterých většinou z jedné části převládá masožravost nebo býložravost (*Amara*, *Harpalus*). Výjimkou nejsou ani výhradně býložravé druhy (*Zabrus*, *Ophonus*) (Hůrka, 1992).

Vývoj převážně většiny našich druhů je jednoletý a jedinci tvoří pouze jednu generaci v roce. Začátek rozmnožování střevlíků je sjednocen takzvanou diapauzou. K diapauze může dojít buď v larválním stádiu, kdy dochází k zastavení anebo zpomalení celkového vývoje nebo může dojít k diapauze pouze pohlavních orgánů a to u imag. Častěji se setkáváme s typem vývoje s diapauzou pohlavních orgánů. U těchto jedinců dochází k rozmnožování a vývoji larev na jaře a nově vzniklá imaga se začínají líhnout na konci léta a následnou zimu přezimují. U jedinců s typem vývoje s larvální diapauzou dochází k přezimování larev i imag a nově vzniklá generace se líhne na jaře. U obou těchto vývojových modelů může docházet k drobným změnám. Liší se většinou ve změně doby rozmnožování nebo délky larválního vývoje. Naprosto výjimečný vývoj byl zjištěný u druhu *Abax parallelepipedus*, u kterého nedošlo k nutné diapauze. Důležitým faktorem se ukázala teplota, jejíž nižší hodnoty mají pozitivní vliv na rychlost vývoje larev a na dozrávání pohlavních orgánů (Hůrka, 1992).



## **2. METODIKA**

### **2.1. Charakteristika území**

#### **2.1.1. Poloha**

Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví se nachází v severozápadní části okresu Olomouce mezi Olomoucí a Mohelnicí, kde tvoří pás o rozloze 96 km<sup>2</sup>. V severní oblasti zasahuje do podsoustavy Vněkarpatských sníženin patřící do geomorfologické provincie Západní Karpaty a v jižní oblasti do jesenické podsoustavy patřící do geomorfologické provincie České vysočiny. Území oblasti leží na styku Hornomoravského úvalu a Mohelnické brázdy, jejichž geomorfologický předěl tvoří Třesínský práh (Machar, 2003). Na Třesínském prahu, který tvoří nesouvislou spojku mezi Bouzovskou a Úsovskou vrchovinou, se do několika ramen větví řeka Morava a vytváří tak širokou nivu obrostlou komplexem lužních lesů. Široká niva řeky Moravy tvoří samostatnou geomorfologickou oblast nazývanou Středomoravská niva. Rozkládá se mezi zvlněnou západní částí a plochou východní části Litovelsko-olomoucké oblasti Hornomoravského úvalu, na které se rozkládá větší část CHKO Litovelské Pomoraví (Panoš, 1987).

#### **2.1.2. Geologická stavba**

CHKO Litovelské Pomoraví leží na styku mladých třetihorních a čtvrtohorních sedimentů s velmi starým geologickým podložím českého masivu. Základním geologickým rysem území CHKO Litovelské Pomoraví je kerná stavba, která je charakteristická diferenciovanými pohyby jednotlivých ker. Tyto kry jsou od sebe navzájem odděleny starými zlomy. Poslední kerné poklesy proběhly na konci miocénu a v průběhu pliocénu. Tyto poklesy se vytvořily podél starých sudetských zlomů a zapříčinily tak sedimentaci nového souvrství. Mocnost tohoto nově vzniklého souvrství dosahuje místy až 250 metrů.

Geologické podloží údolní nivy řeky Moravy je tvořeno z převážné části mocnou vrstvou kvartérních štěrkopísků. Toto štěrkové souvrství bylo vytvořeno v období Würmu řekou Moravou, naplavením fluviálních sedimentů. Tyto sedimenty jsou konkrétně v oblasti mezi Horkou nad Moravou a Skrbení tvořeny kulmskými horninami, přičemž spodní stupeň tvoří takzvané kralické terasy.

Třesínská oblast se naproti tomu vyznačuje překryvem z devonského vápence. Podloží v oblasti Doubravy je tvořeno pro změnu převážně břidlicí a kulmskými droby (Machar, 2003).

Hornomoravský úval začal vznikat díky poklesu ker Českého masívu podél několika rovnoběžných zlomů na počátku spodního badenu. Nynější vzhled pochází až z pliocénu, kdy pokleslo okolí Uničova, Zábřeha na Moravě a Holešova a stalo se tak součástí sníženiny (Panoš, 1987).

### 2.1.3. Hydrogeologické poměry

V Hornomoravském úvalu se nacházejí pliocénní jezerní výplně obsahující velké zásoby podzemní vody. Ve svrchních polohách jsou tvořeny špatně propustnými jíly a slíny a v hlubších polohách dobře propustnými štěrky a písky. Tyto vody jsou velmi obtížně využitelné, jelikož mají vysokou teplotu a jsou silně mineralizované. Kvůli vysokému obsahu železa jsou tyto vody nevhodné pro využití jako pitný zdroj. Vyskytují se zde však i vodárensky využitelné podzemní vody a to především v kvartérních sedimentech ve štěrkopískových výplních pohřbených koryt. Na území CHKO Litovelské Pomoraví jsou vody kvartérních sedimentů jediný vodárensky využitelný vodní zdroj. Avšak i tyto vody jsou dost mineralizované a kvůli vysokému obsahu manganu a železa je nutno je upravovat (Panoš, 1987).

### 2.1.4. Výškový profil

Nejvyšší bod s nadmořskou výškou 345 metrů se nachází na Jelením kopci. Naopak nejnižším položeným místem je koryto řeky Moravy v Olomouci, jehož nadmořská výška činí 210 m. n. m. (Machar, 2003).

### 2.1.5. Klimatické podmínky

Převážná část území CHKO Litovelské Pomoraví patří do teplé klimatické oblasti, pouze malá část patří do klimatické oblasti mírně teplé. Přetrvává zde dlouhé, teplé, suché léto, krátká, mírně teplá, suchá zima s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Přejídné období jara a podzimu je velmi krátké a teplé (Quitt, 1971). Průměrné roční teploty se zde pohybují v rozmezí 8-9°C (tab. 1). V nejhladnějším měsíci lednu je průměrná teplota -2

až -3°C. V období od dubna do září je nejvyšší průměrná teplota okolo 15°C. Podnební oblast je zde semihumidní s průměrným ročním úhrnem srážek 600-700 mm (tab. 2). Relativně málo srážek v Hornomoravském úvalu je kompenzováno častými záplavami. Lužní lesy zde mají velký význam, protože dokážou pohltit velké množství vody a snížit tak možné škody při povodních (Vysoudil, 2003).

Tab. 1: Průměrné teploty za rok 2013 v Olomouckém kraji

	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Teplota vzduchu	-2,8	-1,2	-0,8	8,3	12,6	16	19,5	18,3	11,6	9,4	4,4	1,3	8,1
Dlouhodobý normál	-3,1	-1,4	2,4	7,5	12,5	15,5	16,9	16,5	13	8,2	2,7	-1,3	7,4
Odchylna od normálu	0,3	0,2	-3,2	0,8	0,1	0,5	2,6	1,8	-1,4	1,2	1,7	2,6	0,7

Veškeré získané hodnoty jsou naměřené ve stupních celsia (°C). Dlouhodobý normál udává průměr teplot vzduchu zjištěných v letech 1961 – 1990 na území Olomouckého kraje. Tyto informace poskytl Český hydrometeorologický ústav.

Tab. 2: Průměrný úhrn srážek za rok 2013 v Olomouckém kraji

	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Úhrn srážek	51	54	49	29	99	131	20	72	109	42	37	24	716
Dlouhodobý normál	42	40	40	49	80	94	90	84	55	48	56	52	732
Úhrn srážek v % normálu	121	135	123	59	124	139	22	86	198	88	66	46	98

Hodnoty úhrnu srážek a dlouhodobého normálu jsou naměřeny v milimetrech (mm). Dlouhodobý srážkový normál je uveden z let 1961 – 1990 na území Olomouckého kraje. Informace poskytl Český hydrometeorologický ústav.

### 2.1.6. Vegetace

CHKO Litovelské Pomoraví patří do provincie středoevropských listnatých lesů. Charakteristickými pro tuto oblast jsou světlé lesy, ve kterých dominují stromy snášející dočasné zamokření půdy. Převážnou část přirozené vegetace tvoří jilmové doubravy

s dominantním výskytem dubu letního (*Quercus robur*) nebo jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*). Na poměrně menším území se rozkládají dubohabrové háje, lipové doubravy a olšiny. Na místech s vysokou hladinou podzemní vody a častými jarními záplavami najdeme měkké luhy tvořené třípatrovými porosty. Druhovému složení stromového patra dominuje vrba bílá (*Salix alba*), dále pak vrba křehká (*Salix fragilis*), topol černý (*Populus nigra*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Keřové patro je tvořeno mladými dřevinami stromového patra a převážně se zde vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra*). Typické rostliny bylinného patra jsou bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), ostřice štíhlá (*Corex acuta*), ostřice ostrá (*Corex acutiformis*), ostřice pobřežní (*Corex riparia*), svízel přítula (*Galium aparine*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*), chmel otáčivý (*Humulus lupulus*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*), rákos obecný (*Phragmites australis*), lipnice bahenní (*Poa palustris*), ostružiník ježiník (*Rubus caesius*), kostival lékařský (*Symphytum officinale*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). V místech s občasnými a slabými záplavami můžeme najít tvrdé luhy opět s charakterem třípatrových lesních společenstev. Typické jsou jilmové a topolové doubravy a jeseniny s dominancí dubu letního (*Quercus robur*) a jilmu habrolistého (*Ulmus minor*). Dále se zde hojně vyskytuje lípa srdčitá (*Tilia cordata*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), a javor babyka (*Acer campestre*). Bylinné patro tvoří bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), česnek medvědí (*Allium ursinum*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), sasanka pryskyřníková (*Anemone ranunculoides*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*), srha hajní (*Dactylis polygama*), orsej jarní (*Ficaria bulbifera*), křivatec žlutý (*Gagea lutea*), sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*), ptačinec hajní (*Stellaria nemorum*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) (Neuhäuslová, 2001).

## 2.2. Charakteristika studované oblasti

Odchyt střívkovitých probíhal v přírodní rezervaci Panenský les, která je součástí chráněné krajinné oblasti Litovelského Pomoraví. Přírodní rezervace Panenský les patří do katastrálního území Horka nad Moravou, Štěpánov. Nachází se přibližně tři kilometry severozápadně od Horky nad Moravou a necelé dva kilometry jihovýchodně od obce

Hynkov. Na jihovýchodě sousedí s přírodní památkou Daliboř. Zbytek území těsně navazuje na Národní přírodní rezervaci Ramena řeky Moravy. Komplex lužních lesů se rozkládá po obou březích hlavního toku řeky Moravy na ploše o velikosti 15,90 ha. Na jižní straně tvoří hranici území Mlýnský potok, označovaný také jako Malá voda. Nadmořská výška oblasti činí 220 - 221 metrů. Odchyt probíhal v rámci jedné lokality na dvou částečně odlišných místech označených jako lokalita A a lokalita B.

### 2.2.1. Lokalita A

První odchytové místo se nacházelo v cípu Panenského lesa mezi hlavním tokem řeky Moravy a Mlýnským potokem. Toto území bylo částečně narušeno člověkem. Středem rezervace probíhala cyklostezka, kterou tvořila polní cesta. Vzdálenost mezi hlavním tokem a cyklostezkou se pohybovala v rozmezí 20 – 40 metrů. Linie zemních pastí byla vedena paralelně s korytem hlavního toku řeky Moravy (od koryta řeky byla nejméně vzdálená past s označením A<sub>1</sub>, tato vzdálenost činila přibližně tři metry).

Vegetaci tvořil vzrostlý lužní les, kterému dominoval dub letní (*Quercus robur L.*). V korunovém patře se dále vyskytoval jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum L.*), javor babyka (*Acer campestre L.*), lípa srdčitá (*Tilia cordata Mill.*), jilm habrolistý (*Ulmus minor Mill.*), líska obecná (*Corylus avellana L.*) a habr obecný (*Carpinus betulus L.*). Bylinné patro tvořila netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera Royle*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria L.*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica L.*). Mechové patro chybí. Zemina na celé studované oblasti byla pokryta větším množstvím hrabanky.

### 2.2.2. Lokalita B

Linie pastí z druhého odchytového místa byla umístěna paralelně s hranicí Panenského lesa sousedící s Přírodní památkou Daliboř. Na tomto území se nacházela ornitologická oblast. V bezprostřední blízkosti nebyla žádná otevřená plocha. Vegetační porost tvořil opět světlý les s hlavním výskytem dubu letního (*Quercus robur L.*). V korunovém patře se dále vyskytoval javor babyka (*Acer campestre L.*), jilm habrolistý (*Ulmus minor Mill.*), habr obecný (*Carpinus betulus L.*) a líska obecná (*Corylus avellana L.*). Keřové patro tvořil ostružiník (*Rubus*), který utvářel větší souvislou houštinu (do této houštiny zasahovala pouze past s označením B<sub>6</sub>). Bylinné patro tvořilo vraní oko čtyřlísté (*Paris*

*quadrifolia L.*), svízel přítula (*Galium aparine L.*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica L.*). Narostlá bylinná vegetace byla po převážnou část odchyťového období zničena sluncem a letními vysokými teplotami. Mechové patro chybí.

### 2.3. Metoda sběru dat

Při sběru materiálu jsem použila metodu odchyťu do zemních pastí (Skuhravý, 1957). Na každé lokalitě bylo instalováno šest zemních pastí, které byly rozmístěny do přímé linie. Pasti na lokalitě A byly označeny symboly A<sub>1</sub> – A<sub>6</sub>, na lokalitě B symboly B<sub>1</sub> – B<sub>6</sub>. Jednotlivé pasti od sebe dělil interval cca 10 metrů (obr. 1). Vzdálenost mezi pastí z lokality A a jí nejbližší pastí z lokality B byla přibližně 300 metrů.



Obr. 1: Jednotlivé rozmístění pastí v Panenském lese

Základ každé pasti tvořila zavařovací sklenice o objemu 0,7 litrů s otvorem o poloměru 7,5 cm a výškou 15 cm. Do každé sklenice byl do jedné třetiny nalit 96% etanol, který

sloužil k usmrcení a konzervaci odchyceného materiálu. Roztok etanolu byl pravidelně obměňován při každém vybírání materiálu z pastí, eventuelně v horkých letních dnech byl doplňován častěji. Sklenice byla zakopána v zemi až po její okraj a přikryta stříškou. Vzdálenost mezi stříškou a povrchem země, respektive okrajem sklenice, byla dva centimetry. Stříšku, která sloužila jako ochrana pastí před deštěm a spadlým listím, tvořil plechový čtverec o rozměrech 25 × 25 cm (obr. 2), který byl v zemi upevněn ve čtyřech opěrných bodech. Pro lepší přehlednost při sběru materiálu byl na každé stříšce nalepený štítek s číslem pastí a s označením lokality. Místo výskytu každé pastí bylo označeno provázkem, který byl připevněn na stromě tak, aby následné hledání pastí v narůstající vegetaci bylo co nejsnazší.



Obr. 2: Schematické znázornění pastí a její fotografie z terénu

Obsah pastí byl vybírán v třítydenních intervalech v době od konce dubna do začátku listopadu roku 2013 (tab. 3). První past byla položena 6. 4. 2013 a celý průzkum byl ukončen 9. 11. 2013. Při odběru materiálu byla celá sklenice vyndána ze země tak, aby bylo co nejméně narušeno její okolí a následně opět zakopána a přikryta stříškou. Nasbíraný materiál byl roztríděn na střevlíkovité a ostatní. K determinaci střevlíkovitých jsem používala Klíč k určování brouků čeledi *Carabidae* České a Slovenské republiky, který byl sepsán Prof. RNC. Karlem Kuntem v roce 1947. Jako pomocný materiál mi posloužila srovnávací sbírka vypreparovaných zástupců z čeledi *Carabidae*, která je uložena na katedře biologie Pedagogické fakulty Univerzity Palackého. Zpočátku mi s určováním pomáhala vedoucí práce Prof. Ing. Milada Bocáková, Ph.D. Vytříděný obsah každé pastí byl konzervován v 96% roztoku etanolu a uložen do sklenic, na kterých byl přilepený štítek s číslem sběru a označením dané pastí. Veškerá získaná data jsem zaznamenávala do předem připravených tabulek, které mi poskytly souhrn získaných dat určených k dalšímu zpracování. Několik zástupců jednotlivých druhů bylo vypreparováno a uchováno v entomologické krabici. Veškerý

nasbíraný materiál brouků z čeledi *Carabidaeae* je uložen na Katedře biologie Pedagogické fakulty Univerzity Palackého.

Tab. 3: Intervaly odchyty jednotlivých sběrů

Číslo sběru	1	2	3	4	5
Interval odchyty	6. 4. - 26. 4.	26. 4. - 16. 5.	16. 5. - 7. 6.	7. 6. - 30. 6.	30. 6. - 22. 7.
Číslo sběru	6	7	8	9	10
Interval odchyty	22. 7. - 13. 8.	13. 8. - 5. 9.	5. 9. - 27. 9.	27. 9. - 19. 10.	19. 10. - 9. 11.

## 2.4. Přehled vzorců pro výpočty

Pro získání výsledků mé práce budou použity vzorce pro výpočet dominance, konstance, faunistické podobnosti, diverzity a ekvitability. Pomocí těchto výpočtů jsem mohla obě lokality (A a B) hodnotit a vzájemně srovnávat. Dominanci řadíme mezi relativní kvantitativní znaky. Konstace, faunistická podobnost, diverzita a ekvitabilita jsou znaky strukturální (Losos, 1985).

### Dominance

Hodnota dominance vyjadřuje procentuální zastoupení populací druhů v daném společenstvu, bez ohledu na velikost plochy, na které průzkum probíhal (Losos, 1985).

$$D = n * 100 / s$$

n ... počet odchytených jedinců určitého druhu

s ... celkový počet všech odchytených jedinců dané zoocenózy (na obou lokalitách)

Dominanci klasifikujeme do pěti tříd (Tischler, 1947 ex Losos, 1985):

ED	eudominantní druh	více než 10 %
D	dominantní druh	5-10 %
SB	subdominantní druh	2-5 %
R	recedentní druh	1-2 %
SR	subrecedentní druh	méně než 1 %



### Konstance

Hodnota konstance vyjadřuje stálost druhového složení zoocenózy, na studovaném území, v závislosti na čase (Losos, 1985).

$$K = (n_i / s) * 100$$

$n_i$  ... počet vzorků, ve kterých se druh vyskytl

$s$  ... počet všech odebraných vzorků na dané lokalitě

Vypočtené hodnoty jsem vyhodnocovala podle Tischlera (Tischler, 1947 ex Losos, 1985), který rozeznává druhy:

	Druhy	Zkratka	Výskyt
I	akcidentální neboli náhodné	AD	0-25 %
II	akcesorické neboli přídatné	AS	25-50 %
III	konstatní neboli stálé	K	50-75 %
IV	eukonstantní neboli velmi stálé	EU	75-100 %

### Faunistická podobnost

Faunistickou podobnost označujeme také jako identitu, jejíž hodnota znázorňuje shodu druhového složení srovnávané lokality A a B (Losos, 1985). Faunistickou podobnost vyjadřujeme Jaccardovým číslem v procentech.

$$Ja = (s * 100) / (s_1 + s_2 - s)$$

$s$  ... počet druhů, které se společně vyskytovali na lokalitě A a B

$s_1$  ... počet druhů, které se vyskytovali na jedné z lokalit

$s_2$  ... počet druhů, které se vyskytovali na druhé z lokalit

### Diverzita

Diverzita neboli druhová rozmanitost vyjadřuje poměr počtu druhů k počtu jedinců na studované lokalitě (Losos, 1985). Ke zjištění rozmanitosti druhů jsem použila Shannon-Weaverův index diverzity (Shannon & Weaver, 1963 ex Losos, 1985) vypočítaný podle vzorce:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i, \text{ kde } p_i = N_i / N$$

s ... počet všech druhů lokality

p ... pravděpodobnost, že jeden jedinec přísluší druhu i

N ... počet všech jedinců na studované lokalitě

N<sub>i</sub> ... počet jedinců určitého neboli i-tého druhu

### Ekvitabilita

Ekvitabilita neboli rovnoměrnost je poměrné rozdělení všech jedinců na daném území k přítomným druhům. Ekvitabilitu označujeme indexem E (Sheldon, 1969 ex Losos, 1985).

$$E = H' / (\log_2 s)$$

H' ... index diverzity

s ... celkový počet druhů lokality

### 3. VÝSLEDKY

Za rok 2013 bylo na obou studovaných oblastech v lesním porostu Panenského lesa, při použití dvanácti zemních pastí, zjištěno 1 647 kusů imag střevlíkovitých, která náleží k 18 druhům.

#### 3.1. Vyhodnocení strukturálních znaků

Brouci z čeledi *Carabidae* byli za zkoumané období na vybraných studovaných oblastech zastoupeni 8 triby, 11 rody a 18 druhy.

Tribus: CARABINI

Rod: Carabus

Druh: *Carabus scheidleri*, *Carabus ulrichii*, *Carabus coriaceus*,  
*Carabus granulatus*

NOTIOPHILINI

Notiophilus

*Notiophilus biguttatus*

CLIVININI

Clivina

*Clivina fossor*

PATROBINI

Patrobus

*Patrobus atrorufus*

PTEROSTICHINI

Poecilus

*Poecilus cupreus*

Pterostichus

*Pterostichus melanarius*, *Pterostichus strenuus*,

*Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus niger*

Abax

*Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*

## PLATYNINI

Platynus

*Platynus assimilis*

## ZABRINI

Amara

*Amara ingenua*

## HARPALINI

Pseudoophonus

*Pseudoophonus rufipes*

Harpalus

*Harpalus smaragdinus*

Přehled všech odchycených druhů je uveden v tabulkách 4 - 5. Vědecká jména brouků podle Přehledu střevlíkovitých (Jelínek, 1993) jsou uvedena v tabulce 4. V ostatních tabulkách a v textu jsou uvedeny pouze zkratky rodových jmen. Přehled zjištěných druhů seřazených podle počtu odchycených imag je uveden v tabulce 5.

Z hlediska zoogeografického rozšíření druhů bylo na studovaných oblastech zjištěno zastoupení následujících skupin druhů (Divoký, 1989): Palearktické druhy: *Amara ingenua*, *Platynus assimilis*, *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus strenuus*. Středoevropský druh: *Abax parallelus*. Středoevropský poddruh středoevropského druhu: *Carabus ulrichii*. Evropské druhy: *Abax parallelepipedus*, *Carabus coriaceus*. Euroasijský druh: *Carabus granulatus*. Eurokavkazský druh: *Notiophilus biguttatus*. Cirkumpolární druh: *Clivina fossor*. Zaznamenala jsem největší výskyt palearktických druhů (8 druhů). U druhů *Carabus scheidleri*, *Harpalus smaragdinus* a *Patrobus atrorufus* nebylo rozdělení do zoogeografického rozšíření druhů známo.

Z hlediska rozšíření druhů podle vertikálního pásma výskytu rozdělujeme střevlíkovité do čtyř skupin (Pulpán & Reška, 1973 ex Divoký, 1989) na druhy preferující nížiny (do 300 m n. m.), kam patří *Amara ingenua*, *Clivina fossor*, *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes* a *Pterostichus strenuus*. Dále pak na druhy upřednostňující pahorkatiny (od 300 do 500 m n. m.), kde řadíme jedince *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger* a *Pterostichus oblongopunctatus*. Mezi druhy preferující podhorské pásmo (od 500 do 800 m n. m.)

řadíme druh *Notiophilus biguttatus*. Poslední skupina upřednostňuje horské pásmo (od 800 do 1200 m n. m.), na studované ploše však nebyl nalezen žádný jedinec, kterého bych zde mohla uvést. Druhy *Carabus granulatus* a *Patrobus atrorufus* se vyskytují od nížin do hor, druh *Carabus ulrichii* se vyskytuje od nížin do podhůří a druh *Carabus scheidleri* se vyskytuje od nížin do lesního pásma hor (Hůrka, 2005). Z hlediska členění podle Pulpána a Rešky byl na studovaném území zjištěn největší podíl druhů preferující pahorkatiny. Avšak počet druhů preferující nížinné pásmo je skoro shodný.

Střevlíkovité můžeme dělit i podle nároků na světlo. Někteří jedinci vyhledávají zastíněné lesní biotopy, jiný naopak místa s nízkou vegetací, která zajišťují dostatek světelných podmínek. Podle preference habitatu můžeme zástupce čeledi *Carabidae* rozdělit na druhy lesní, druhy otevřených stanovišť a druhy eurytopní, které nepreferují zastíněná ani otevřená stanoviště (Burakowski, 1973 ex Divoký, 1989). Na studované ploše byl zjištěn největší podíl eurytopních druhů, kam patřili *Carabus coriaceus*, *Carabus granulatus*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ulrichii*, *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger* a *Pterostichus strenuus*. Z lesních druhů byli odchyceni jedinci *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis* a *Pterostichus oblongopunctatus*. Nejméně zastoupeny byly druhy otevřených stanovišť, zde patřili jedinci *Poecilus cupreus* a *Pseudoophonus rufipes*. Vzhledem k řídkosti lesa by se dalo říct, že světelné nároky druhů odpovídají podmínkám na studovaném území.

Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím druhové zastoupení střevlíkovitých je vlhkost prostředí. Na studovaném území byly nejvíce zastoupeny druhy hygrofilní a to *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus granulatus*, *Clivina fossor*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus melanarius* a *Pterostichus niger*. Z xerofilních druhů byli nalezeni *Carabus coriaceus* a *Pterostichus oblongopunctatus*. Mezi euryhygriidní druhy, které snášejí kolísání vlhkosti, byl zařazen pouze druh *Carabus scheidleri*. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že nároky druhů odpovídají stanovištním podmínkám. Zjištěné údaje jsou uvedeny podle Divokého (Divoký, 1989), vyjma druhů *Carabus granulatus* (Hudec, 2007) a *Clivina fossor* (Hůrka, 2005).

Z fenologického hlediska lze střevlíkovité rozdělit do tří skupin na základě vývojového typu. Začátek rozmnožování střevlíků je vždy sjednocen takzvanou diapauzou. Nejčastěji se setkáváme s diapauzou pohlavních orgánů. U těchto jedinců dochází k rozmnožování a vývoji larev na jaře a nově vzniklá imaga se začínají líhnout na konci léta. U jedinců s typem vývoje s larvální diapauzou dochází k přezimování larev

i imag a nově vzniklá generace se líhne na jaře (Hůrka, 1992). Podle souhrnného rozdělení Paarmanna dělíme střevlíkovité z hlediska vývojového typu do tří skupin (Paarmann, 1979 ex Divoký, 1989) na druhy jarní, podzimní a druhy s nestabilními podmínkami hibernace. K druhům jarním patří *Abax parallelus*, *Carabus granulatus*, *Carabus ulrichii*, *Notiophilus biguttatus*, *Platynus assimilis*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus oblongopunctatus* a *Pterostichus strenuus*. Mezi podzimní druhy patří *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri*, *Patrobus atrorufus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius* a *Pterostichus niger*. Do skupiny druhů s nestabilními podmínkami hibernace patří pouze *Abax parallelepipedus*. Na experimentální ploše byly nejvíce zastoupeny druhy s jarním typem rozmnožování.

### 3.1.1. Rozdělení podle reliktnosti

Čeď střevlíkovitých se na základě reliktnosti rozděluje do tří skupin. Jedná se o klasifikaci, která slouží jako pomůcka k bioindikaci kvality životního prostředí (Boháč & Růžička, 1986).

Do skupiny relikťů I. řádu (RI) řadíme druhy s arkoalpinským a boreomontánním rozšířením nebo druhy, které se vyskytují na zbytcích klimaxových lesních porostů za současného klimatu. Řadíme sem také druhy vyskytující se v lesostepích a skalních stepích, na slaništích a druhy mediteránní.

Druhy, které řadíme do skupiny relikťů II. řádu (RII), se vážou výhradně na lesní ekosystémy, bez výjimky kulturního lesa, s charakteristickým příznivým mikroklimatem. Začleňujeme sem také druhy žijící v ekotonu na hranici lesa a nelesních ekosystémů, které nejsou schopny proniknout na odlesněná území. Dále sem náleží druhy vázané na vlhké prostředí vyskytující se v okolí vod a to jak stojatých tak tekoucích nebo druhy žijící na spáleništích.

Poslední skupinu označujeme jako expanzivní (E). Tyto druhy se vyskytují na polních a lučních ekosystémech. Přežívají i na antropogenně pozměněných územích jako jsou uměle odlesněné oblasti, kulturní louky, pole, parky a sídliště. Dále sem patří druhy osidlující komposty a pařeniště. Synantropní druhy, které žijí ve sklepích a zemědělských skladech, také řadíme do této skupiny.

Na lokalitě A byly nejvíce zastoupeny druhy, které podle Boháče řadíme mezi druhy expanzivní. Z této skupiny zde byli zastoupeni *Amara ingenua*, *Carabus granulatus*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ulrichii*, *Harpalus smaragdinus*, *Poecilus*

*cupreus*, *Pseudoophonus rufipes* a *Pterostichus melanarius*. Ze skupiny reliktnů II. řádu zde byly zastoupeny druhy *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus coriaceus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus oblongopunctatus* a *Pterostichus strenuus*. Z celkového počtu jedinců odchycených na lokalitě A tvoří RII 61,25 % a E 38,75 %.

Na lokalitě B byl počet reliktnů II. řádu a expanzivních druhů stejný. Mezi expanzivní druhy patřili *Carabus granulatus*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ulrichii*, *Clivina fossor*, *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes* a *Pterostichus melanarius*. Ze skupiny reliktnů II. řádu zde byli zastoupeni *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus coriaceus*, *Notiophilus biguttatus*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus niger* a *Pterostichus oblongopunctatus*. Z celkového počtu jedinců odchycených na lokalitě B tvoří RII 52,14 % a E 47,86 %.

Na studované ploše A i B nebyly nalezeny žádné druhy, které řadíme do skupiny reliktnů I. řádu. Souhrnné rozdělení druhů podle bioindikačních charakteristik ukazuje tabulka 6. Z celkového počtu odchycených exemplářů na obou lokalitách tvoří RII 56,47 % a E 43,53 %. Vzhledem k velkému výskytu expanzivních druhů můžeme o místě, na kterém probíhal průzkum říct, že se jedná o plochu, která je antropogenně ovlivněná.

### 3.1.2. Konstace

Stálost druhového složení zoocenózy jsem na studovaném území hodnotila za jedno vegetační období.

Na lokalitě A byly nejvíce zastoupeny druhy akcidentální a eukonstantní. Mezi akcidentální neboli náhodně vyskytující druhy patřily *Amara ingenua* (10 %), *Carabus granulatus* (20 %), *Harpalus smaragdinus* (20 %), *Platynus assimilis* (20 %), *Poecilus cupreus* (20 %) a *Pterostichus strenuus* (20 %). Mezi eukonstantní neboli velmi stálé patřili *Abax parallelepipedus* (100 %), *Abax parallelus* (100 %), *Carabus coriaceus* (80 %), *Pterostichus melanarius* (100 %), *Pterostichus niger* (90 %) a *Pterostichus oblongopunctatus* (80 %). Konstantní neboli stálé zastoupení měly druhy *Carabus scheidleri* (60 %), *Carabus ulrichii* (60 %) a *Pseudoophonus rufipes* (50 %). Akcesoricky vyskytující se druh nebyl na této lokalitě nalezen žádný.

Na lokalitě B měly největší zastoupení opět druhy akcidentální a eukonstantní. Akcidentálně vyskytující druhy byly *Clivina fossor* (10 %), *Notiophilus biguttatus*

(10 %), *Patrobus atrorufus* (10 %), *Poecilus cupreus* (10 %) a *Pseudoophonus rufipes* (20 %). Mezi eukonstantní druhy patřily *Abax parallelepipedus* (80 %), *Abax parallelus* (90 %), *Carabus scheidleri* (80 %), *Pterostichus melanarius* (100 %) a *Pterostichus oblongopunctatus* (90 %). Konstantní zastoupení měly druhy *Carabus coriaceus* (50 %), *Carabus ulrichii* (60 %) a *Pterostichus niger* (60 %). Akcesorický neboli přídatně vyskytující se druh byl *Carabus granulatus* (30 %).

Přehled zjištěných výsledků je uveden v tabulkách 7 – 8.

## 3.2. Vyhodnocení relativních kvantitativních znaků

### 3.2.1. Dominance

Za celé období mého průzkumu jsem odchytila 1 647 imag střevlíkovitých. Výsledky jsem vyhodnocovala podle Tischlerovy stupnice (Tischler, 1947 ex Losos, 1985), která rozeznává pět tříd dominantního zastoupení. Z celkového počtu odchycených druhů vykazovaly tři druhy eudominantní zastoupení, pět druhů vykazovalo dominantní zastoupení, jeden druh recedentní zastoupení a devět druhů vykazovalo subrecedentní zastoupení.

Mezi eudominantní druhy patřily *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger* a *Pterostichus oblongopunctatus*.

Dominantní zastoupení vykazovaly druhy *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri* a *Carabus ulrichii*.

Recedentně zastoupený byl pouze druh *Pseudoophonus rufipes*.

Nejvíce druhů vykazovalo subrecedentní zastoupení. Toto zastoupení měly druhy *Amara ingenua*, *Carabus granulatus*, *Clivina fossor*, *Harpalus smaragdinus*, *Notiophilus biguttatus*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Poecilus cupreus* a *Pterostichus strenuus*.

Dominantní zastoupení všech zjištěných druhů uvádí tabulka 9. Tabulka 10 znázorňuje dominantní zastoupení jednotlivých druhů zvlášť pro každou studovanou oblast. Přehled sezonní dynamiky dominance je uveden v tabulkách 11 – 12. Srovnání mnou zjištěných výsledků dominantního zastoupení druhů se studií Divokého (1989) je uvedeno v tabulce 13, srovnání s Malohlavovým (2006) průzkumem je uvedeno v tabulce 14.



### 3.3. Srovnání cenóz jednotlivých studovaných oblastí

Na lokalitě A, která byla částečně narušena člověkem, bylo odchyceno 782 kusů imag stěvlíkovitých, kteří náleží k 15 druhům. Hodnota Shannon-Weaverova indexu diverzity tedy činí  $H' = 2,875$ . Index ekvitability je roven  $E = 0,735$  (tab. 15).

Lokalita B, tvořená nenarušeným lesním porostem, byla co do počtu odchycených jedinců bohatší. Bylo zde odchyceno 865 kusů imag stěvlíkovitých. Avšak co do počtu druhů byla tato lokalita chudší, bylo zde nalezeno 14 druhů. Hodnota Shannon-Weaverova indexu diverzity je  $H' = 2,834$ . Index ekvitability je  $E = 0,744$  (tab. 16).

Počet stejných druhů vyskytujících se na obou lokalitách je 11. Druhy *Harpalus smaragdinus*, *Pterostichus strenuus*, *Platynus assimilis* a *Amara ingenua* byly nalezeny pouze na lokalitě A. Lokalita B byla naopak odlišná o druhy *Notiophilus biguttatus*, *Clivina fossor* a *Patrobus atrorufus*. Nejčastěji odchyceným druhem na lokalitě A byl *Pterostichus melanarius* (218 kusů), na lokalitě B *Pterostichus niger* (236 kusů). Faunistická podobnost lokalit A a B je 61,1 %.

Srovnání studovaných oblastí a zjištěné rozdíly mezi lokalitou A a lokalitou B znázorňuje tabulka 17 – 18.

Tab. 4: Prezence a absence druhů odchycených na jednotlivých lokalitách

Druh	Lokalita A	Lokalita B
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	+	+
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	+	+
<i>Amara ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	+	-
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	+	+
<i>Carabus granulatus granulatus</i> Linnaeus, 1758	+	+
<i>Carabus scheidleri scheidleri</i> Panzer, 1799	+	+
<i>Carabus ulrichii ulrichii</i> Germar, 1824	+	+
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
<i>Harpalus smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	+	-
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	-	+
<i>Patrobus atrorufus</i> (Stroem, 1768)	-	+
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	+	-
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	+	+
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	+	+
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	+	+
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	+	+
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	+	-

Tab. 5: Přehled zjištěných druhů seřazených podle počtu odchycených imag

Druh	Počet imag
<i>Pterostichus melanarius</i>	418
<i>Pterostichus niger</i>	337
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	170
<i>Abax parallelus</i>	163
<i>Carabus ulrichii</i>	149
<i>Carabus coriaceus</i>	145
<i>Carabus scheidleri</i>	118
<i>Abax parallelepipedus</i>	105
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	17
<i>Carabus granulatus</i>	6
<i>Patrobus atrorufus</i>	4
<i>Harpalus smaragdinus</i>	3
<i>Poecilus cupreus</i>	3
<i>Pterostichus strenuus</i>	3
<i>Clivina fossor</i>	2
<i>Platynus assimilis</i>	2
<i>Amara ingenua</i>	1
<i>Notiophilus biguttatus</i>	1

Tab. 6: Rozdělení druhů podle bioindikačních charakteristik

Druh	Reliktnost
<i>Abax parallelepipedus</i>	RII
<i>Abax parallelus</i>	RII
<i>Amara ingenua</i>	E
<i>Carabus coriaceus</i>	RII
<i>Carabus granulatus</i>	E
<i>Carabus scheidleri</i>	E
<i>Carabus ulrichii</i>	E
<i>Clivina fossor</i>	E
<i>Harpalus smaragdinus</i>	E
<i>Notiophilus biguttatus</i>	RII
<i>Patrobus atrorufus</i>	RII
<i>Platynus assimilis</i>	RII
<i>Poecilus cupreus</i>	E
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	E
<i>Pterostichus melanarius</i>	E
<i>Pterostichus niger</i>	RII
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	RII
<i>Pterostichus strenuus</i>	RII

Tab. 7: Konstance na lokalitě A

Druh	Konstance A	
<i>Abax parallelepipedus</i>	100	EU
<i>Abax parallelus</i>	100	EU
<i>Amara ingenua</i>	10	AD
<i>Carabus coriaceus</i>	80	EU
<i>Carabus granulatus</i>	20	AD
<i>Carabus scheidleri</i>	60	K
<i>Carabus ulrichii</i>	60	K
<i>Harpalus smaragdinus</i>	20	AD
<i>Platynus assimilis</i>	20	AD
<i>Poecilus cupreus</i>	20	AD
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	50	K
<i>Pterostichus melanarius</i>	100	EU
<i>Pterostichus niger</i>	90	EU
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	80	EU
<i>Pterostichus strenuus</i>	20	AD

Tab. 8: Konstance na lokalitě B

Druh	Konstance B	
<i>Abax parallelepipedus</i>	80	EU
<i>Abax parallelus</i>	90	EU
<i>Carabus coriaceus</i>	50	K
<i>Carabus granulatus</i>	30	AS
<i>Carabus scheidleri</i>	80	EU
<i>Carabus ulrichii</i>	60	K
<i>Clivina fossor</i>	10	AD
<i>Notiophilus biguttatus</i>	10	AD
<i>Patrobus atrorufus</i>	10	AD
<i>Poecilus cupreus</i>	10	AD
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	20	AD
<i>Pterostichus melanarius</i>	100	EU
<i>Pterostichus niger</i>	60	K
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	90	EU

Tab. 9: Dominance všech zjištěných druhů

Druh	A	B	Celkem	Dominance	
<i>Abax parallelepipedus</i>	64	41	105	6,375	D
<i>Abax parallelus</i>	102	61	163	9,896	D
<i>Amara ingenua</i>	1	-	1	0,061	SR
<i>Carabus coriaceus</i>	79	66	145	8,803	D
<i>Carabus granulatus</i>	2	4	6	0,364	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	14	104	118	7,164	D
<i>Carabus ulrichii</i>	53	96	149	9,046	D
<i>Clivina fossor</i>	-	2	2	0,121	SR
<i>Harpalus smaragdinus</i>	3	-	3	0,182	SR
<i>Notiophilus biguttatus</i>	-	1	1	0,061	SR
<i>Patrobus atrorufus</i>	-	4	4	0,242	SR
<i>Platynus assimilis</i>	2	-	2	0,121	SR
<i>Poecilus cupreus</i>	2	1	3	0,182	SR
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	10	7	17	1,032	R
<i>Pterostichus melanarius</i>	218	200	418	25,379	ED
<i>Pterostichus niger</i>	101	236	337	20,461	ED
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	128	42	170	10,321	ED
<i>Pterostichus strenuus</i>	3	-	3	0,182	SR
Součet	782	865	1647		

Tab. 10: Dominance druhů na lokalitě A a B

Druh	Dominance na lokalitě A		Dominance na lokalitě B	
<i>Abax parallelepipedus</i>	8,184	D	4,739	SB
<i>Abax parallelus</i>	13,043	ED	7,052	D
<i>Amara ingenua</i>	0,127	SR	-	-
<i>Carabus coriaceus</i>	10,102	ED	7,63	D
<i>Carabus granulatus</i>	0,255	SR	0,462	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	1,79	R	12,023	ED
<i>Carabus ulrichii</i>	6,777	D	11,098	ED
<i>Clivina fossor</i>	-	-	0,231	SR
<i>Harpalus smaragdinus</i>	0,383	SR	-	-
<i>Notiophilus biguttatus</i>	-	-	0,115	SR
<i>Patrobus atrorufus</i>	-	-	0,462	SR
<i>Platynus assimilis</i>	0,255	SR	-	-
<i>Poecilus cupreus</i>	0,255	SR	0,115	SR
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1,278	R	0,809	SR
<i>Pterostichus melanarius</i>	27,877	ED	23,121	ED
<i>Pterostichus niger</i>	12,915	ED	27,283	ED
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	16,368	ED	4,855	SB
<i>Pterostichus strenuus</i>	0,383	SR	-	-

Tab. 11: Sezonní dynamika dominance na lokalitě A

Číslo sběru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Datum sběru	26. 4.	16. 5.	7. 6.	30. 6.	22. 7.	13. 8.	5. 9.	27. 9.	19. 10.	9. 11.	Celkem
<i>Abax parallepipedus</i>	8	4	6	5	6	17	15	1	1	1	64
<i>Abax parallelus</i>	10	7	3	13	43	3	3	6	4	10	102
<i>Amara ingenua</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Carabus coriaceus</i>	-	2	1	-	7	19	20	26	3	1	79
<i>Carabus granulatus</i>	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
<i>Carabus scheidleri</i>	-	2	1	6	3	1	1	-	-	-	14
<i>Carabus ulrichii</i>	8	24	12	7	1	1	-	-	-	-	53
<i>Harpalus smaragdinus</i>	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	3
<i>Platynus assimilis</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
<i>Poecilus cupreus</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	-	-	3	2	2	2	1	-	-	-	10
<i>Pterostichus melanarius</i>	7	3	17	55	76	41	10	6	1	2	218
<i>Pterostichus niger</i>	-	1	2	3	63	17	8	5	1	1	101
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	21	13	44	40	5	-	1	-	1	3	128
<i>Pterostichus strenuus</i>	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3
Celkem	57	58	90	136	206	103	59	44	11	18	782



Tab. 12: Sezonní dynamika dominance na lokalitě B

Číslo sběru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Datum sběru	26. 4.	16. 5.	7. 6.	30. 6.	22. 7.	13. 8.	5. 9.	27. 9.	19. 10.	9. 11.	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	5	9	4	7	3	8	4	-	1	-	41
<i>Abax parallelus</i>	3	8	1	18	20	5	4	1	-	1	61
<i>Carabus coriaceus</i>	-	-	-	-	7	12	20	26	1	-	66
<i>Carabus granulatus</i>	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	4
<i>Carabus scheidleri</i>	1	29	13	14	28	15	3	1	-	-	104
<i>Carabus ulrichii</i>	16	49	25	4	-	1	-	1	-	-	96
<i>Clivina fossor</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Notiophilus biguttatus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Patrobus atrorufus</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4
<i>Poecilus cupreus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	7
<i>Pterostichus melanarius</i>	5	10	10	34	58	64	15	1	2	1	200
<i>Pterostichus niger</i>	-	1	-	36	89	38	49	23	-	-	236
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	8	2	11	8	5	3	1	-	2	2	42
Celkem	39	109	68	127	210	148	100	53	6	5	865

Tab. 13: Srovnání dominance druhů s výsledky Divokého

Druh	Mé výsledky 2013	Divoký 1987 a 1988
<i>Abax parallelepipedus</i>	D	ED
<i>Abax parallelus</i>	D	D
<i>Amara ingenua</i>	SR	-
<i>Carabus coriaceus</i>	D	R
<i>Carabus granulatus</i>	SR	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	D	R
<i>Carabus ulrichii</i>	D	SD
<i>Clivina fossor</i>	SR	-
<i>Harpalus smaragdinus</i>	SR	-
<i>Notiophilus biguttatus</i>	SR	SR
<i>Patrobus atrorufus</i>	SR	SR
<i>Platynus assimilis</i>	SR	SD
<i>Poecilus cupreus</i>	SR	SR
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	R	SR
<i>Pterostichus melanarius</i>	ED	ED
<i>Pterostichus niger</i>	ED	D
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	ED	D
<i>Pterostichus strenuus</i>	SR	SR

Tab. 14: Srovnání dominance druhů s Malohlavovým průzkumem

Druh	Mé výsledky 2013	Malohlava 1993 a 1994
<i>Abax parallelepipedus</i>	D	ED
<i>Abax parallelus</i>	D	D
<i>Amara ingenua</i>	SR	-
<i>Carabus coriaceus</i>	D	SD
<i>Carabus granulatus</i>	SR	-
<i>Carabus scheidleri</i>	D	R
<i>Carabus ulrichii</i>	D	-
<i>Clivina fossor</i>	SR	-
<i>Harpalus smaragdinus</i>	SR	-
<i>Notiophilus biguttatus</i>	SR	-
<i>Patrobus atrorufus</i>	SR	-
<i>Platynus assimilis</i>	SR	-
<i>Poecilus cupreus</i>	SR	ED
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	R	-
<i>Pterostichus melanarius</i>	ED	SD
<i>Pterostichus niger</i>	ED	-
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	ED	D
<i>Pterostichus strenuus</i>	SR	SR

Tab. 15: Diverzita a ekvitabilita na lokalitě A

Druh	Počet imág	Pi	
<i>Abax parallelepipedus</i>	64	0,081	-0,293
<i>Abax parallelus</i>	102	0,13	-0,382
<i>Amara ingenua</i>	1	0,001	-0,009
<i>Carabus coriaceus</i>	79	0,101	-0,334
<i>Carabus granulatus</i>	2	0,002	-0,017
<i>Carabus scheidleri</i>	14	0,017	-0,099
<i>Carabus ulrichii</i>	53	0,067	-0,261
<i>Harpalus smaragdinus</i>	3	0,003	-0,025
<i>Platynus assimilis</i>	2	0,002	-0,017
<i>Poecilus cupreus</i>	2	0,002	-0,017
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	10	0,012	-0,076
<i>Pterostichus melanarius</i>	218	0,278	-0,513
<i>Pterostichus niger</i>	101	0,129	-0,381
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	128	0,163	-0,426
<i>Pterostichus strenuus</i>	3	0,003	-0,025
	782		-2,875

Shannon-Weaverův index diverzity  $H' = 2,875$

Index ekvitability  $E = 0,735$

Tab. 16: Diverzita a ekvitabilita na lokalitě B

Druh	Počet imág	Pi	
<i>Abax parallelepipedus</i>	41	0,047	-0,207
<i>Abax parallelus</i>	61	0,07	-0,268
<i>Carabus coriaceus</i>	66	0,076	-0,282
<i>Carabus granulatus</i>	4	0,004	-0,031
<i>Carabus scheidleri</i>	104	0,12	-0,367
<i>Carabus ulrichii</i>	96	0,11	-0,35
<i>Clivina fossor</i>	2	0,002	-0,017
<i>Notiophilus biguttatus</i>	1	0,001	-0,009
<i>Patrobus atrorufus</i>	4	0,004	-0,031
<i>Poecilus cupreus</i>	1	0,001	-0,009
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	7	0,008	-0,055
<i>Pterostichus melanarius</i>	200	0,231	-0,488
<i>Pterostichus niger</i>	236	0,272	-0,51
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	42	0,048	-0,21
	865		-2,834

Shannon-Weaverův index diverzity  $H' = 2,834$

Index ekvitability  $E = 0,744$

Tab. 17: Vyhodnocení podobnosti lokalit A a B

Lokalita	s	s1	s2	s1 + s2	Ja
A,B	11	15	14	29	61,1

Jaccardovo číslo  $Ja = 61,1 \%$

Tab. 18: Vyhodnocení rozdílů mezi lokalitou A a B

Lokalita	Počet jedinců	Počet druhů	Počet rodů	Počet tribů
A	782	15	8	5
B	865	14	8	6
A,B	1647	18	11	8

## 4. DISKUZE

Výsledky jsem porovnávala s výzkumy jiných autorů, kteří se zabývali problematikou střevlíkovitých na stejném území. Tudíž šlo o místa se stejnými podmínkami prostředí.

Divoký (1989) se zabýval studiem střevlíkovitých v tehdejší navrhované oblasti CHKO Litovelské Pomoraví. Na lokalitě Mladeč – Nové zámky si vybral tři stanoviště, která reprezentují typická lesní společenstva studovaného území (jilmová doubrava, habrová doubrava, bučina). V letech 1987 a 1988 instaloval na každém stanovišti v linii šest zemních pastí (obsahujících roztok etylenglykolu nebo roztok Fridexu) ve vzdálenosti 20 metrů.

Divoký označil 9 druhů, jako druhy charakteristické pro jilmové doubravy Litovelského Pomoraví. Zařadil zde druhy *Pterostichus melanarius*, *Abax parallelepipedus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Trechus secalis*, *Platynus assimilis*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ulrichii*, *Carabus coriaceus* a *Carabus granulatus*. K nejrozšířenějším jedincům lužních doubrav dále přiřadil druhy *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus niger* a *Abax parallelus*. Na mnou zkoumaném území byly nalezeny všechny druhy vyjma *Trechus secalis*. V eudominantním zastoupení se vyskytovali *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger* a *Pterostichus oblongopunctatus*. Druhy *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri* a *Carabus ulrichii* se vyskytovaly v dominantním zastoupení. Ostatní tři druhy vykazovaly pouze subrecedentní zastoupení.

Při srovnání jsem se zaměřila především na typické druhy jilmových doubrav. Z výsledků vyplývá, že od roku 1987 a 1988 došlo ke změně výskytu střevlíkovitých, kdy výzkum prováděl Divoký. Během let došlo ke snížení populace druhu *Abax parallelepipedus* a *Platynus assimilis*. Naopak se na území vyskytuje ve větší míře druh *Pterostichus niger*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri* a *Carabus ulrichii* (viz kapitola výsledky, tabulka 13). Oproti letům 1987 a 1988 jsem zjistila zvýšený výskyt druhů *Carabus scheidleri* a *Carabus ulrichii*. Jelikož se jedná o ohrožené druhy, je tento nárůst velmi pozitivní.

Mezi další druhy zjištěné v obou pracích patřily *Notiophilus biguttatus*, *Poecilus cupreus* a *Pterostichus strenuus*, které vykazovaly subrecedentní zastoupení u mě i ve výsledcích Divokého. *Pseudoophonus rufipes* byl přítomen na mnou studované oblasti v recedentním zastoupení, na lokalitě Mladeč – Nové Zámky v subrecedentním zastoupení. Druhy *Amara ingenua*, *Clivina fossor* a *Harpalus smaragdinus* Divoký

nezaznamenal. U mě vykazovaly subrecedentní zastoupení a byly odchyceny pouze po jednom až třech kusech. Divoký dále odchytily 34 druhů, které na mnou studované oblasti nebyly nalezeny. Většina z nich byla odchycena v množství méně než 3,09 %, vyjma druhu *Pterostichus burmeisteri*, který byl ve výsledcích Divokého druhým nejvíce zastoupeným druhem a vykazoval eudominantní zastoupení.

Malohlava (2006) se zabýval problematikou čeledi *Carabidae* v přírodní rezervaci Panenský les, tudíž na stejném území. Své výsledky uveřejnil ve Zprávách Vlastivědného muzea v Olomouci v roce 2006. Průzkumy prováděl v letech 1993 a 1994 metodou formalinových zemních pastí bez návnady na třech místech (na okraji lesa, v lesním porostu 10 m od okraje, v hloubce lesního porostu). Na každém místě instaloval sedm pastí, celkem tedy 21.

Při svém výzkumu odchytily na všech třech lokalitách celkem 34 druhů střevlíkovitých. Druhy zjištěné v obou průzkumech byly *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus oblongopunctatus* a *Pterostichus strenuus*. V Malohlavově výzkumu byl nejvíce zastoupeným druhem *Abax parallelepipedus* s podílem 30,94 % na všech studovaných oblastech. To znamená, že se vyskytoval v eudominantním zastoupení, avšak při mém průzkumu bylo zjištěno pouze jeho dominantní zastoupení. Nejvíce kusů bylo odloveno na okraji lesa (338 kusů), o něco méně v lesním porostu 10 m od okraje (252 kusů) a skoro o polovinu méně v hloubce lesního porostu (144 kusů).

Druhy, které jsem zjistila pouze ve svém výzkumu, jsou: *Amara ingenua*, *Carabus granulatus*, *Carabus ulrichii*, *Clivina fossor*, *Harpalus smaragdinus*, *Notiophilus biguttatus*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pseudoophonus rufipes* a *Pterostichus niger*. Celkem 10 druhů. Většina z nich vykazuje subrecedentní zastoupení vyjma druhu *Pterostichus niger*, který se na daném území vyskytoval v eudominantním zastoupení a druhu *Pseudoophonus rufipes*, který se vyskytoval v recedentním zastoupení. Významný byl nález druhu *Carabus ulrichii*, který byl v mém výzkumu odchycen v poměrně hojném počtu 149 kusů a vykazoval dominantní zastoupení. V letech 1993 a 1994 nebyl nalezen. Jedná se o ohrožený druh. Malohlava naopak odchytily dalších 26 druhů, které v mých výsledcích nebyly zjištěny. Většina z nich však vykazovala pouze subrecedentní zastoupení.

Z uvedených výsledků vyplývá, že na území přírodní rezervace Panenský les došlo ke změně výskytu střevlíkovitých oproti rokům 1993 a 1994, kdy výzkum prováděl

Malohlava. Během let došlo ke snížení populace druhu *Poecilus cupreus* a *Abax parallelepipedus*, naopak se na území vyskytuje ve větší míře druh *Carabus scheidleri*, *Carabus coriaceus*, *Pterostichus melanarius* a *Pterostichus oblongopunctatus* (viz kapitola výsledky tabulka 14). Tyto změny v zastoupení jednotlivých druhů mohou být způsobeny značným narušením krajiny při rozsáhlých povodních v roce 1997 a také antropogenním ovlivněním.



## 5. ZÁVĚR

V roce 2013 jsem se věnovala průzkumu čeledi *Carabidae* v přírodní rezervaci Panenský les. Lokalita se nachází v CHKO Litovelské Pomoraví v katastrálním území Horka nad Moravou, Štěpánov. Pro sběr materiálu jsem použila metodu zemních pastí bez návnady. V komplexu lužního lesa jsem od 6. 4. 2013 do 9. 11. 2013 odchytila 1 647 kusů imag střevlíkovitých, která náleží k 18 druhům.

Na lokalitě A bylo odchyceno 782 jedinců, kteří náleží k patnácti druhům. Nejvíce zastoupeným druhem zde byl *Pterostichus melanarius* (218 kusů). Hodnota indexu diverzity zde činí 2,875 a hodnota indexu ekvitability je rovna 0,735. Na lokalitě B bylo odchyceno 865 jedinců, kteří náleží ke čtrnácti druhům. Nejvíce zastoupeným druhem zde byl *Pterostichus niger* (236 kusů). Hodnota indexu diverzity je rovna 2,834 a hodnota indexu ekvitability je 0,744. Jedenáct druhů: *Carabus ulrichii*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax parallelus*, *Pterostichus melanarius*, *Carabus coriaceus*, *Pterostichus niger*, *Abax parallelepipedus*, *Carabus scheidleri*, *Pseudoophonus rufipes*, *Carabus granulatus*, *Poecilus cupreus* se vyskytovalo na obou lokalitách. Druhy *Platynus assimilis*, *Harpalus smaragdinus*, *Pterostichus strennus* a *Amara ingenua* byly nalezeny pouze na jedné z lokalit, a to na lokalitě A. Na druhé lokalitě byly navíc odchyceny druhy *Notiophilus biguttatus*, *Clivina fossor* a *Patrobus atrorufus*.

Mezi eudominantní druhy patřily *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger* a *Pterostichus oblongopunctatus*. Dominantní zastoupení vykazovaly druhy *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri* a *Carabus ulrichii*.

Z celkového počtu odchycených exemplářů na obou studovaných oblastech patří mezi relikty II. řádu 56,47 % jedinců a mezi expanzivní druhy 43,53 % jedinců. Vzhledem k poměrně vysokému rozšíření expanzivních druhů můžeme o studované ploše říct, že se jedná o území s antropogenním ovlivněním.

Střevlíkovití velice citlivě reagují na změny ekologických podmínek, jako je vlhkost, teplota, pH, zastínění nebo typ vegetace. Při malých odlišnostech těchto podmínek dochází ke změně druhového složení společenstva, což bylo patrné z výsledků srovnání lokalit. Odchytky ve výsledcích byly malé a to z důvodu, že průzkum probíhal v rámci jednoho lesa na dvou nepatrně odlišných místech. V přírodní rezervaci Panenský les bylo největší zastoupení druhů palearktických, druhů preferujících pahorkatiny, druhů eurytopních a druhů hygrofilních.

Na obou studovaných oblastech v rámci přírodní rezervace Panenský les byly nalezeny dva druhy (*Carabus ulrichii*, *Carabus scheidleri*), které patří k ohroženým podle Vyhlášky ministerstva životního prostředí ze dne 11. 6. 1992.

Při srovnání mých výsledků se studiiemi Divokého jsem zjistila pozitivní nárůst výskytu ohrožených druhů. V Malohlavově průzkumu dokonce nebyl zaznamenán žádný jedinec druhu *Carabus ulrichii*, který se u mě vyskytoval v docela hojném počtu.

## 6. LITERATURA

SKUHRAVÝ, V. *Metoda zemních pastí*. Časopis Československé Společnosti Entomologické, 1957, 54 s.

HŮRKA, K. *Carabidae of the Czech and Slovak Republics = Carabidae České a Slovenské republiky: illustrated Key*. 1. vydání. Zlín: Kabourek, 1996, 565 s. ISBN 80-901466-2-7.

HŮRKA, K. *Brouci České a Slovenské republiky = Beetles of the Czech and Slovak Republics*. 1. vydání. Zlín: Kabourek, 2005, 390 s. ISBN 80-86447-11-1.

HŮRKA, K. *Střevlíkovití: Carabidae I*. 1. vydání. Praha: Academia, 1992, 189 s. ISBN 80-200-0430-0.

LOSOS, B. *Ekologie živočichů*. 1. vydání. Praha, 1980.

KULT, K. *Klíč k určování brouků čeledi Carabidae Československé republiky: (Zpracováno se zvláštním zřetelem k druhům zemědělsky důležitým) = The Carabidae from Czechoslovakia. II. část*. Entomologické příručky č. 20. Praha: Československá společnost entomologická, 1947, 198 s.

MACHAR, I. *Litovelské Pomoraví*. In: Šafář J. [ed.]. *Chráněná území ČR*. 2003, Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, sv. VI. Olomouc, s. 350 - 408.

MALOHLAVA, V. *Střevlíkovití jako součást epigeonu na vybraných stanovištích v lesním ekosystému v Litovelském Pomoraví*. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 2006, č. 285 – 287, s. 53 – 61.

BOCÁKOVÁ, M. *Střevlíkovití (Carabidae) přírodní rezervace Království (Grygov)*. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 1999, č. 277, s. 32 – 37.

BOCÁKOVÁ, M. *Střevlíkovití epigeonu v navrhované přírodní rezervaci Hrubovodské sutě*. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 1992, č. 269, s. 24 – 33.

HUDEČEK, J., HANÁK, F. *Brouci (Insecta: Coleoptera) Slezska a přilehlého území Moravy v díle Kajetána Koschatzkyho*. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 2007, č. 294, s. 86 – 88.

DIVOKÝ, V. *Příspěvek k poznání fauny střevlíkovitých (Col. Carabidae) listnatých lesů navrhované chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví*. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta přírodovědecká, katedra zoologie a ekologie člověka, 1989, 129 s.

BOHÁČ, J., RŮŽIČKA, V. *Využití Coleopter pro bioindikaci a dlouhodobý monitoring v Biosférické rezervaci Třeboňsko*. Ústav krajinné ekologie ČSAV, České Budějovice, 1986, 103 s.

AGUILAR, C. *Methods for catching beetles*. In: *Naturalia scientific collection*. Montevideo, 2010, 131 s. ISBN 978-9974-98-133-1.

HUDEC, K a kol. *Příroda České republiky: průvodce faunou*. 1. vydání, Praha: Academia, 2007, 440 s. ISBN 978-80-200-1569-3.

QUITT, E. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, 1971, sv. 16.

JELÍNEK, J. *Check-list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera): Seznam československých brouků*. Folia Heyrovskyana: Supplementum – sv. 1, 1993, 172 s. ISSN 1210-4108.

Vyhláška Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb. ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

PANOŠ, V. *Geomorfologické a hydrologické poměry území navrhované CHKO Litovelské Pomoraví*. In: *Metodické materiály k problematice památkové péče a ochrany přírody Olomoucké oblasti*. Okresní středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Olomouci – sv. 1, 1987, 135 s.

NEUHÄUSLOVÁ, Z. *Lužní lesy*. In: Katalog biotopů České Republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001, 304 s. ISBN 8086064557.

## 7. PŘÍLOHY

Obr. 1: Přírodní rezervace Panenský les – umístění lokality

Obr. 2: Fotografie lokality A na začátku průzkumu

Obr. 3: Fotografie lokality B na začátku průzkumu

Obr. 4: Fotografie lokality B v průběhu průzkumu

Graf 1: Počty kusů střevlíkovitých chycených do zemních pastí v jednotlivých sběrech

Graf 2: Srovnání počtu imag jednotlivých druhů odchycených na lokalitě A a B

Graf 3: Eudominantní druhy

Graf 4: Dominantní druhy

Graf 5: Dominantní druhy

Graf 6: Eudominantní druhy na lokalitě A

Graf 7: Dominantní druhy na lokalitě A

Graf 8: Eudominantní druhy na lokalitě B

Graf 9: Dominantní druhy na lokalitě B



Obr. 1: Přírodní rezervace Panenský les – umístění lokality



Obr. 2: Fotografie lokality A na začátku průzkumu



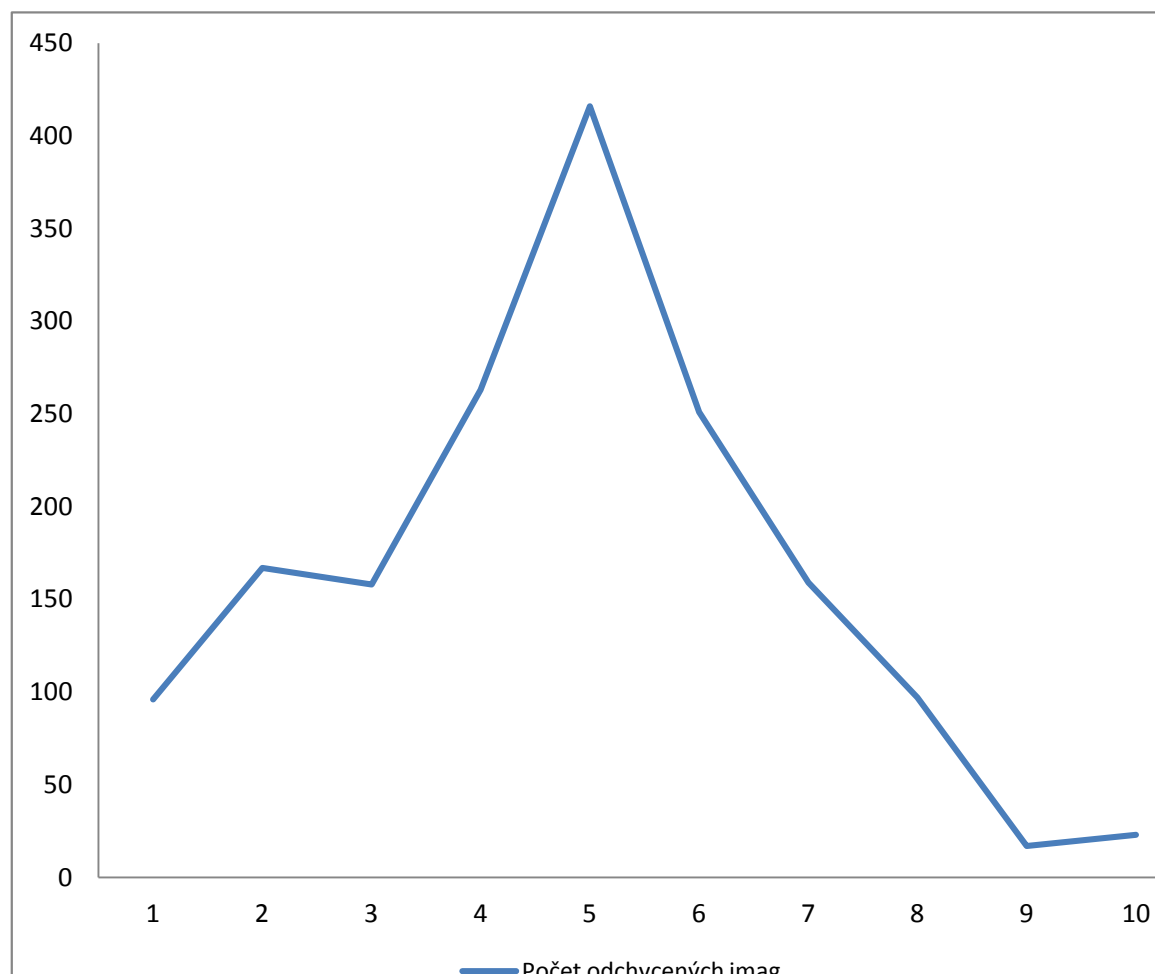
Obr. 3: Fotografie lokality B na začátku průzkumu



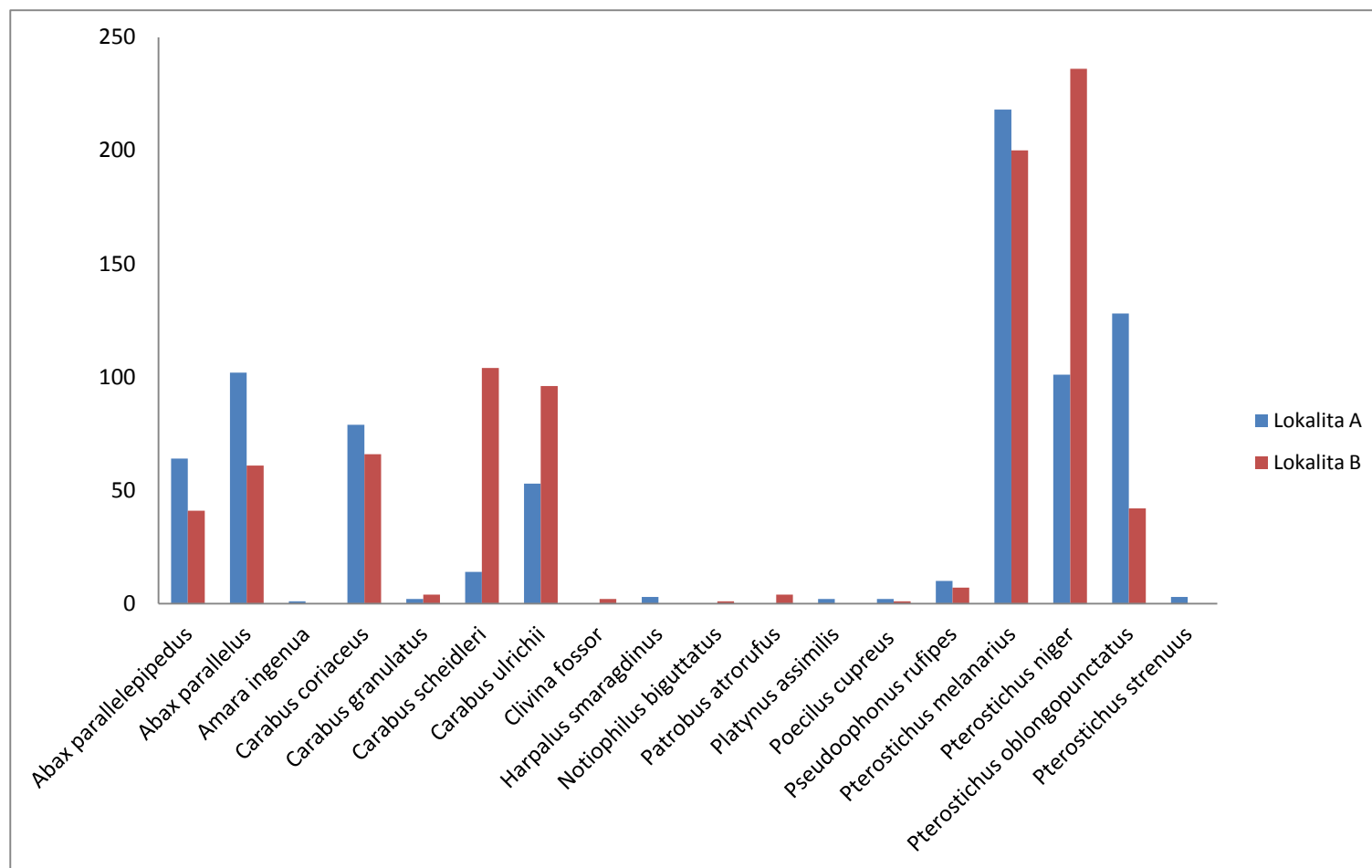
Obr. 4: Fotografie lokality B v průběhu průzkumu



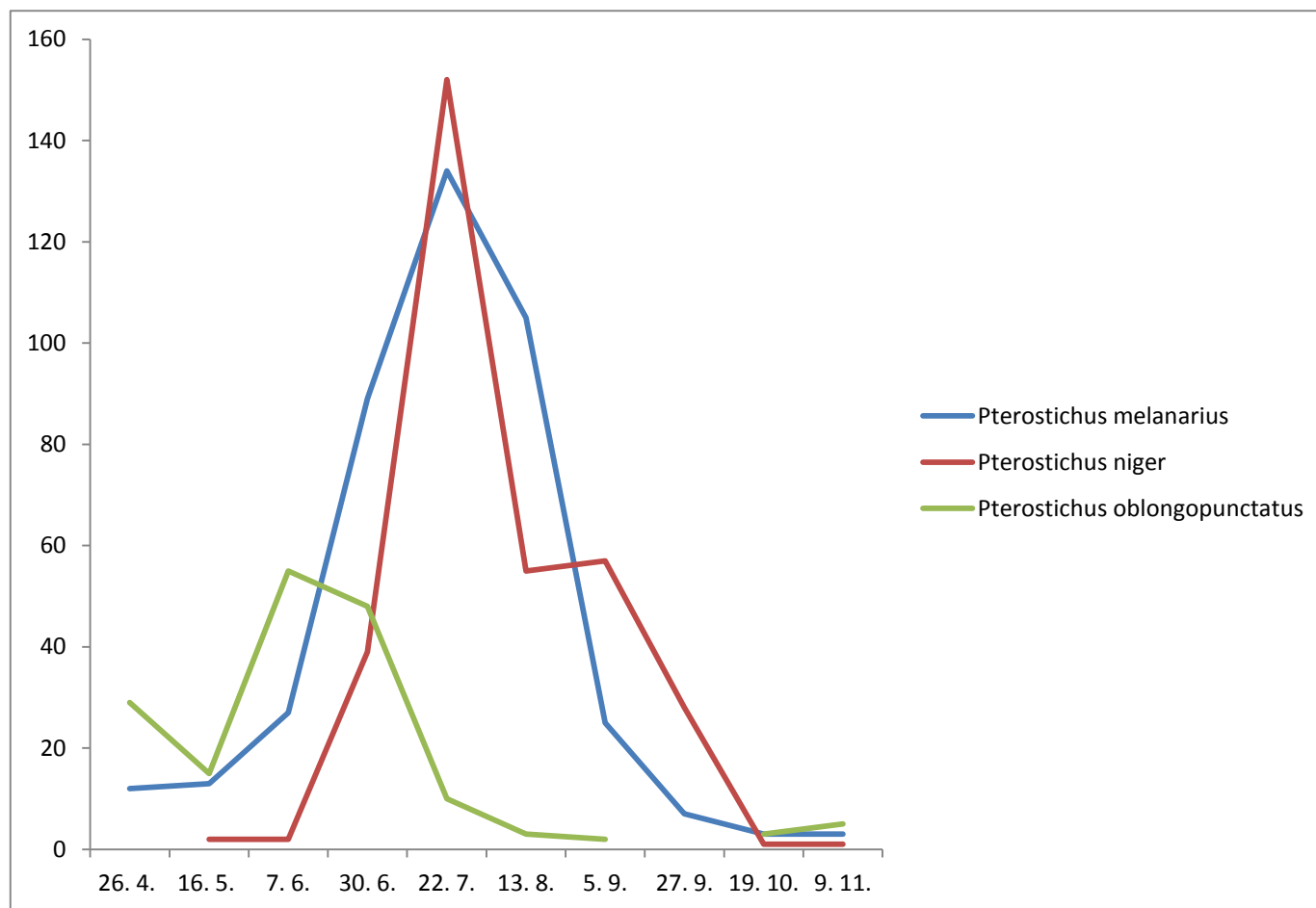
Graf 1: Počty kusů střevlíkovitých chycených do zemních pastí v jednotlivých sběrech



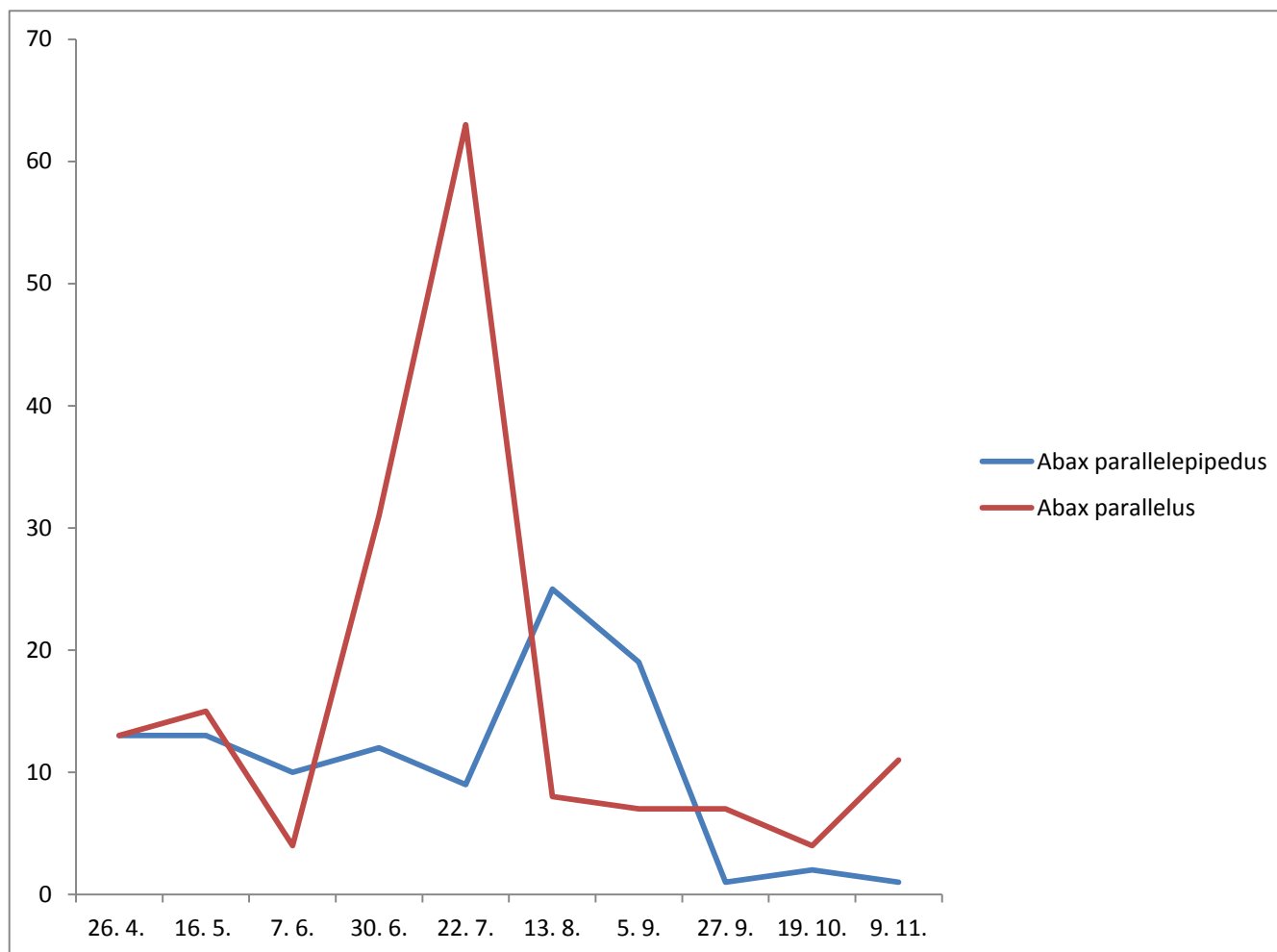
Graf 2: Srovnání počtu imag jednotlivých druhů odchycených na lokalitě A a B



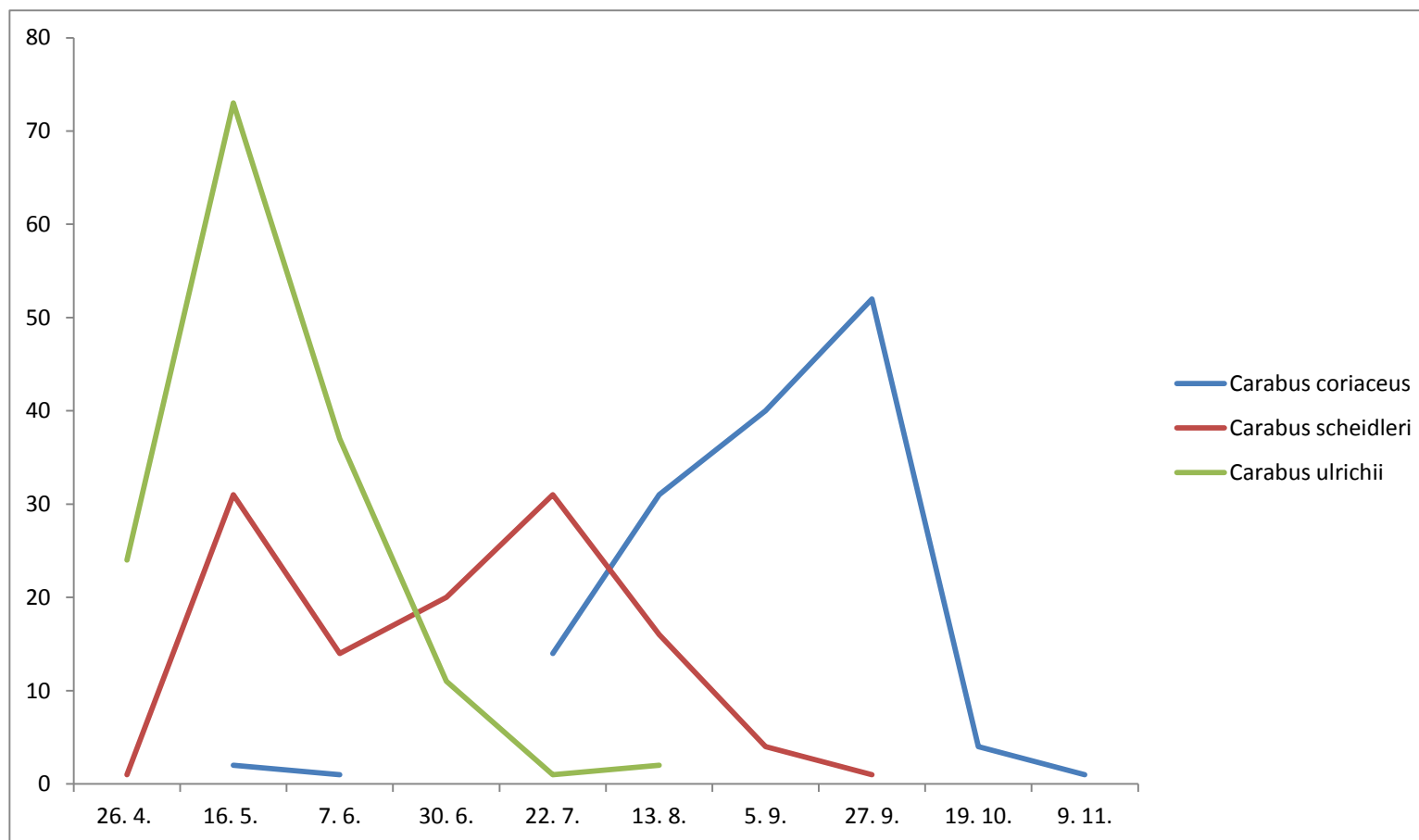
Graf 3: Eudominantní druhy



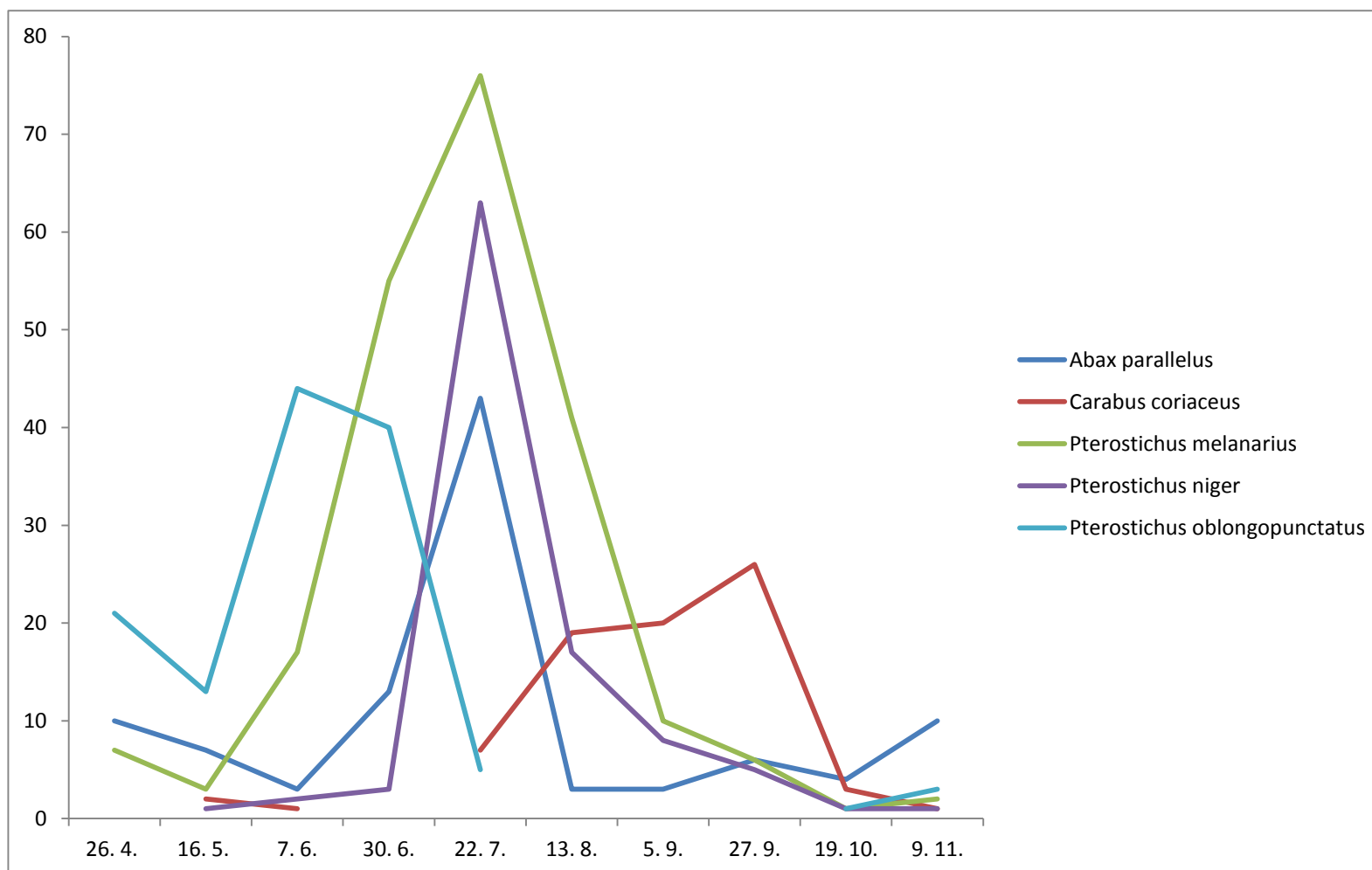
Graf 4: Dominantní druhy



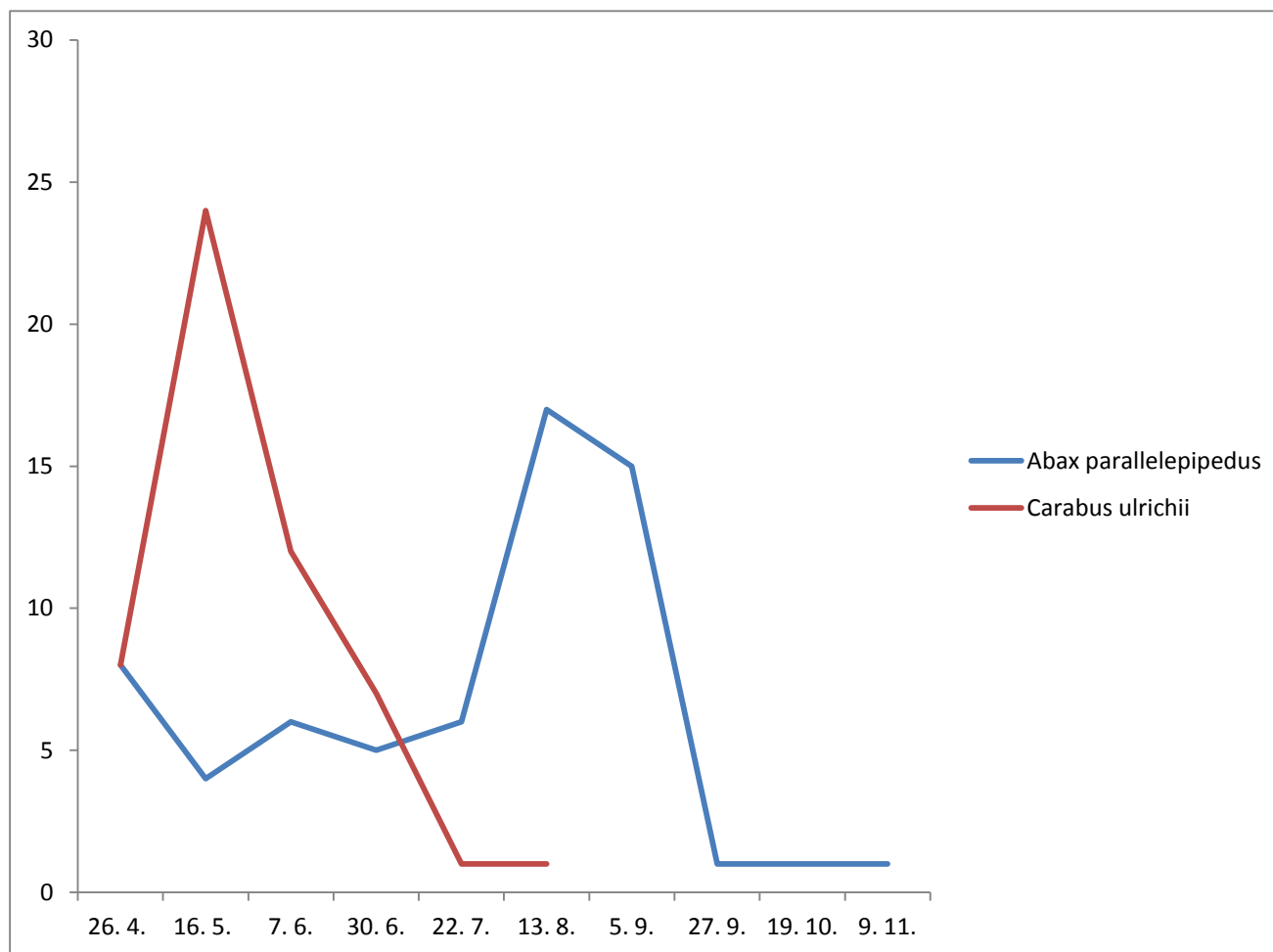
Graf 5: Dominantní druhy



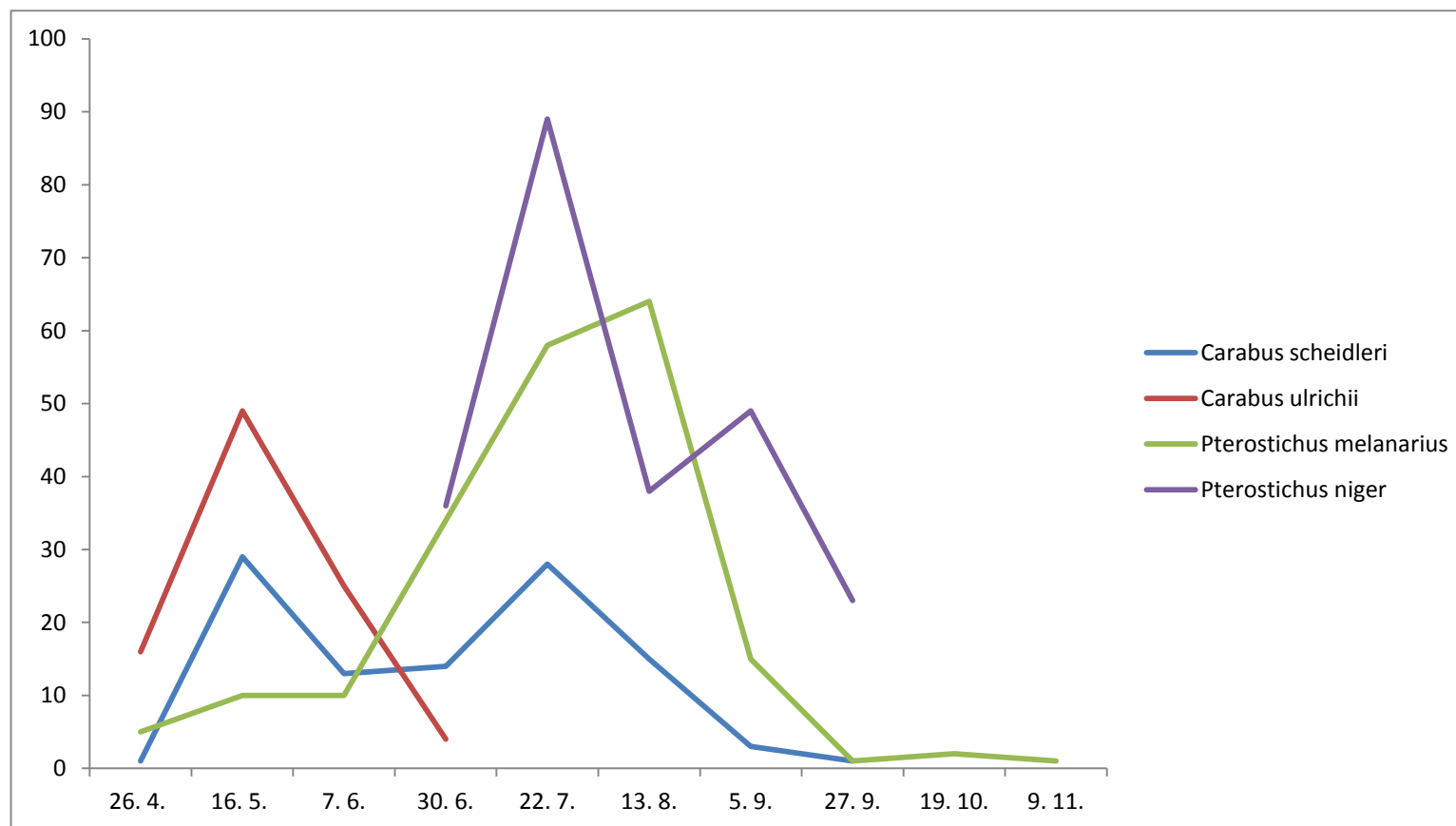
Graf 6: Eudominantní druhy na lokalitě A



Graf 7: Dominantní druhy na lokalitě A

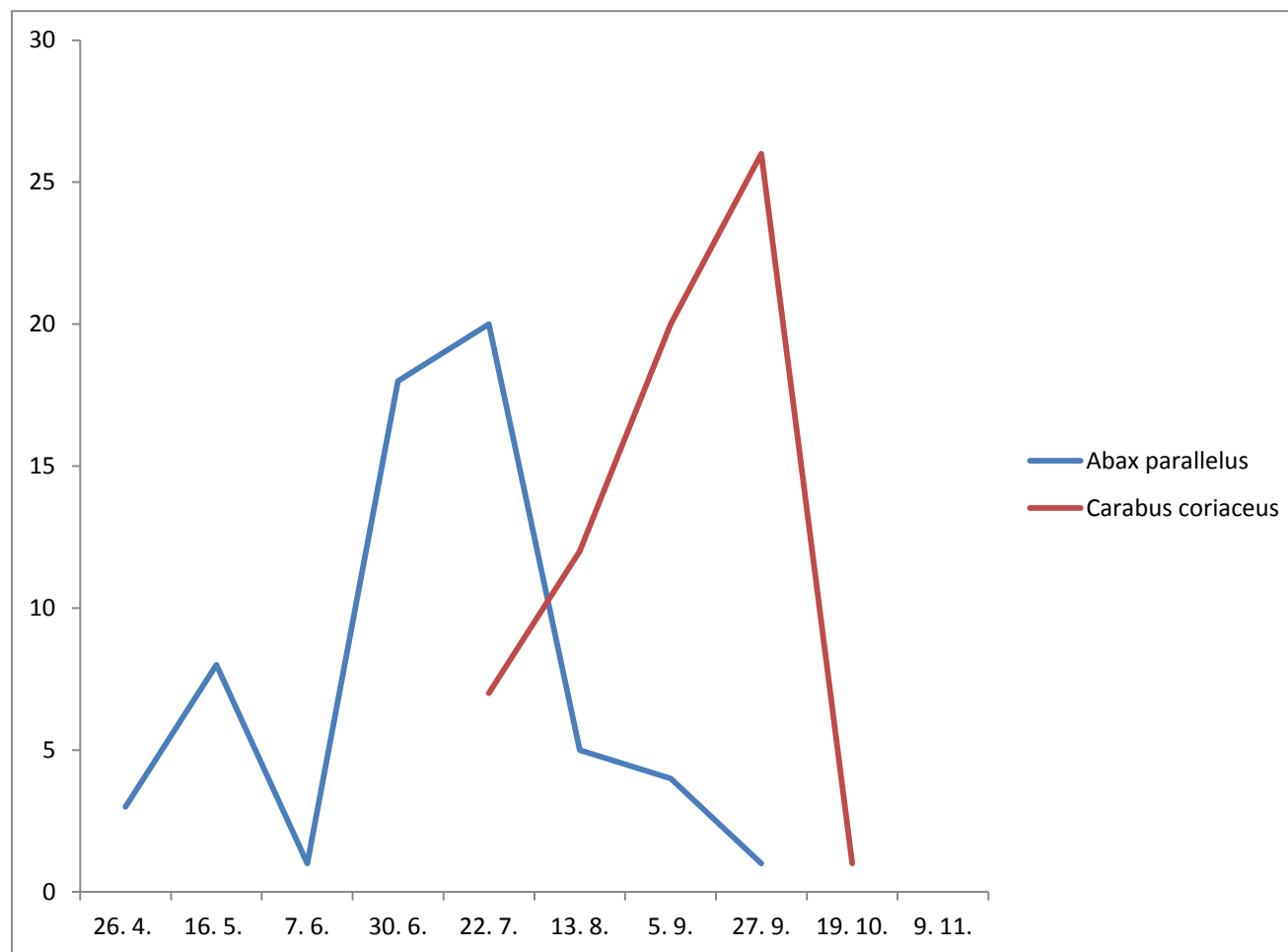


Graf 8: Eudominantní druhy na lokalitě B





Graf 9: Dominantní druhy na lokalitě B



<b>Jméno a příjmení:</b>	Monika Koloušková
<b>Katedra:</b>	Katedra biologie
<b>Vedoucí práce:</b>	Prof. Ing. Milada Bocáková, Ph. D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2015

<b>Název práce:</b>	Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) půdního povrchu v přírodní rezervaci Panenský les
<b>Název v angličtině:</b>	Epigaeic ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Panenský les nature reserve
<b>Anotace práce:</b>	Tato bakalářská práce se zabývá průzkumem čeledi Carabidae v přírodní rezervaci Panenský les. Odchyt probíhal metodou zemních pastí. Cílem práce bylo vyhodnocení druhového složení společenstva a srovnání výsledků s jinými autory. V podkapitole úvodu je popsána charakteristika studované čeledi a stručný přehled jiných výzkumů. V následující kapitole je popsáno území, na kterém průzkum probíhal, použitá metoda sběru dat a přehled vzorců pro výpočty. Ve výsledcích jsem vyhodnotila relativní kvantitativní a strukturální znaky a provedla srovnání cenóz. V diskuzi porovnávám mnou zjištěné výsledky s jinými autory.
<b>Klíčová slova:</b>	Střevlíkovití, Litovelské Pomoraví, přírodní rezervace, zemní pasti, bioindikace, dominance, konstance, faunistická podobnost, diverzita, ekvitabilita
<b>Anotace v angličtině:</b>	This bachelor thesis is dealing with the research of Carabidae in Panenský les nature reserve. Trapping was realized through the method of ground traps. The main goal of this thesis is to evaluate and describe the most common species and to compare my results with other authors. The first chapter consists of characterization of particular kind and the brief list of other research. Following part is dedicated to description of certain location where my research took a place, used methods of research and the calculation formulas. Next chapter summarizes my results through evaluation of relative quantitative and structural features and through biocenosis comparison. Lastly follows discussion where is compared results of this thesis with the results of studies of previous authors.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Epigaeic ground beetles, Litovelske Pomoravi, nature reserve, ground traps, bioindications, dominance, constance, faunistic similarity, diversity, equitability
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	žádné
<b>Rozsah práce:</b>	58 stran
<b>Jazyk práce:</b>	čeština

