

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie

Bakalářská práce

Zdenek Tomášek

Přírodopis a informační výchova se zaměřením na vzdělávání.

**Diverzita střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae)
půdního povrchu vybraných lokalit Mohelnické brázdy**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci, na téma „Diverzita střevlíkovitých brouků (*Coleoptera: Carabidae*) půdního povrchu vybraných lokalit Mohelnické brázdy“ vypracoval samostatně a citoval všechny použité zdroje.

V Olomouci dne

.....

Zdenek Tomášek

Poděkování

Moje poděkování patří především Prof. Ing. Miladě Bocákové, Ph.D, za odborné vedení a pomoc při vypracování této bakalářské práce.

Obsah

1	Úvod.....	6
1.1.	Cíle práce	6
1.1	Vývoj studované problematiky v České republice.....	7
1.2	Charakteristika střevlíkovitých (Carabidae)	8
1.2.1	Morfologie imága.	8
1.2.2	Morfologie vývojových stádií.....	9
1.2.3	Význam střevlíkovitých.....	9
1.3	Charakteristika Mohelnické brázdy.	10
1.3.1	Přírodní poměry	10
1.3.2	Klimatické podmínky	11
1.4	Zkoumané lokality	11
1.4.1	Homůlka – borový les s příměsí modřínu.....	12
1.4.2	Rájec – měkký luh.	13
1.4.3	Dubicko – měkký topolový luh.	14
1.5	Metoda odchyty pomocí zemních pastí.....	15
1.6	Sběr a determinace odchycených imag.	16
1.7	Statistické metody hodnocení	16
1.7.1	Prezence a absence.....	16
1.7.2	Dominance	16
1.7.3	Konstance.....	17
1.7.4	Faunistická podobnost	17
1.7.5	Diverzita.....	18
1.7.6	Ekvitabilita.....	18
1.7.7	Bioindikační skupiny střevlíkovitých	18
2	Výsledky	19
2.1	Zařazení odchycených druhů do tribů a rodů.....	20
2.2	Přehled odchycených druhů na jednotlivých lokalitách.....	21
2.3	Fauna střevlíkovitých Mohelnické brázdy	27
2.4	Prezence a absence	29
2.5	Sezónní aktivita některých druhů.....	30
2.6	Dominance	30
2.7	Konstance	31
2.8	Abundance a diverzita.....	32

2.9	Hodnocení střevlíkovitých podle bioindikačních skupin	33
2.10	Charakteristika jednotlivých druhů	34
3	Diskuse.....	37
4	Závěr	39
5	Literatura.....	41
6	Seznam tabulek a obrázků.	44
7	Přílohy.....	45

1 Úvod

Čeď střeřlíkovitých brouků má ve většině biotopů České republiky bohaté druhové i kvantitativní zastoupení, a je proto často studovanou skupinou hmyzu. Detailní znalosti o bionomii jednotlivých druhů publikované v řadě odborných statí i kompendií (Hůrka 1996) umožňují využití střeřlíkovitých k bioindikačním účelům (Hůrka et al. 1996). Protože převážná většina střeřlíkovitých žije a pohybuje se po půdním povrchu, je ke studiu společenstev střeřlíkovitých většinou používána metoda zemních pastí. Jedná se o standardizovanou metodiku odběru vzorků, která zajišťuje srovnatelné výsledky studia epigeické fauny střeřlíkovitých v různých biotopech.

Jako téma bakalářské práce jsem zvolil srovnávací pozorování výskytu střeřlíkovitých brouků vybraných lokalit půdního profilu Mohelnické brázdy. V této oblasti jsem si vybral tři stanoviště s odlišnými přírodními podmínkami. I když území Mohelnické brázdy v převážné míře kopíruje tok Moravy, najdou se zde i biotopy suchých lesů. Na jedné z nich jsem také provedl průzkum.

Pro porovnání svého výzkumu jsem využil práce Hubáčka (2016), který se zabýval studiem střeřlíkovitých v porostu lužního lesa v CHKO Litovelské Pomoraví.

1.1. Cíle práce

1. Cílem této práce je zjistit druhové složení fauny půdního povrchu střeřlíkovitých brouků vybraných biotopů na území Mohelnické brázdy.
2. Dílčím cílem práce je zjištěná data využít ke srovnání entomofauny střeřlíkovitých studovaných stanovišť s využitím standardních statistických metod.
3. Dalším dílčím cílem je hodnocení dynamiky dominance aktivity zjištěných druhů během vegetačního období.

Dílčí úkoly.

1. Vyhledání a výběr vhodných lokalit v oblasti Mohelnické brázdy
2. Vlastní biomonitoring střevlíkovitých brouků metodou odchyty do zemních pastí
3. Třídění a determinace odchytených exemplářů čeledi střevlíkovitých (Carabidae)
4. Zpracování výsledků a preparace zástupců odchytených druhů
5. Vyhodnocení zastoupení jednotlivých druhů na jednotlivých stanovištích
6. Srovnání s výsledky průzkumu entomofauny jiných autorů podobných lokalit.

1.1 Vývoj studované problematiky v České republice

Výzkumem čeledi střevlíkovitých se zabývala v minulosti celá řada autorů. Významně k vyřešení této problematiky přispěl Prof. RNC Karel Kult vydáním knihy „*Klíč k určování brouků čeledi CARABIDAE Československé republiky*“. V lesních společenstvích zkoumali čeleď střevlíkovitých např. Martinek (1960), Šustek (1976), Škrabal (1980) a řada dalších. Podle výskytu jednotlivých druhů v závislosti na nadmořské výšce se touto problematikou zabývali např. Půlpán a Reška (1971). Metodou odchyty pomocí zemních pastí se zabýval Skuhravý (1957) nebo Petruška (1965). Významnou měrou přispěl k určování a popisu střevlíkovitých Karel Hůrka svým dílem „*Carabidae České a Slovenské republiky*“, kde popsal tuto čeleď včetně druhů a poddruhů.

V okolí Olomouce studovala faunu čeledi Carabidae Bocáková (1992, 2000). Nejprve v roce 1991 v katastrálním území Hrubá Voda v lesních porostech okolo řeky Bystřice. V roce 1994 a 1995 v lužních lesích přírodní rezervace Království, která se nachází nedaleko obce Grygov u Olomouce. V obou případech použila metodu odchyty pomocí zemních pastí bez návnady. Práce byly zaměřeny na zjištění kvantitativního zastoupení jednotlivých druhů v populaci.

V Litovelském Pomoraví se výzkumem Carabidae zabýval také Vladimír Malohlava v letech 1993 – 1995. Použil metodu odchyty do zemních pastí bez návnady a pomocí čtverců. Zabýval se kvalitativním složením střevlíkovitých, zastoupením jednotlivých druhů a dynamikou pohybové aktivity v průběhu vegetačního období u druhů s největším počtem zastoupení.

1.2 Charakteristika střevlíkovitých (Carabidae)

Na území ČR se v současnosti vyskytuje 504 druhů čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*), (Hůrka 1996, Veselý 2002). Střevlíkovití se vyskytují prakticky ve všech typech biotopů. Od nížin až po pásmo porostu borovice kleče (*Pinus mugo*), kde můžeme najít například malé formy střevlíka fialového (*Carabus violaceus* L.). Najdeme je na suchých stanovištích, stejně, jako v mokřadech. Na vlhkých stanovištích se vyskytuje například okresulka písečná (*Clivina fossor* L.), (Mařan 1962). Mezi střevlíkovitými můžeme najít jak druhy, které vyžadují stín, tak druhy heliofilní, které se pohybují i za plného slunečního svitu. Většina druhů, které se vyskytují v České republice je však vlhkomilných a jejich aktivita se projevuje hlavně v noci (Hůrka 1996). Přes den jsou skryti pod kameny, v hrabance, pod spadenými kmeny stromů, pod jejich tlející kůrou. Potravně jsou střevlíkovití převážně masožraví, aktivně vyhledávající a lovcí svoji kořist, larvy různého hmyzu, slimáky, a jiné drobnější živočichy.

1.2.1 Morfologie imága.

Povrch těla má většina střevlíkovitých silně sklerotizován. Zbarvení bývá ve většině případů černé, černohnědé, poměrně často také měděné, mosazné, zelené nebo i tmavě modré. Ústní ústrojí, spodní strana těla i tykadla mohou být zbarveny do červena nebo červenohněda. Stejně zbarvení mohou mít i končetiny. Hlava je v podélné ose těla prognátního typu. Na ní je šev, který odděluje (*klypeus*), což je vpředu položený sklerit a od čela (*frons*), které přechází v temeno (*vertex*). Hlavové přívěsky tvoří pár jedenáctičlánekových tykadel. Ústní ústrojí je kousacího typu. Svrchu je ústní ústrojí kryto nepárovým horním pyskem (*labrum*), destičkou velmi různého tvaru, pohyblivě spojenou klypeem. K uchvacování kořisti a hrubému zpracování, slouží pár nečlánekovaných kusadel (*mandibulae*). Tyto kusadla používají střevlíkovití i k obraně. Článekované čelisti (*maxillae*) se nachází pod kusadly, kde jsou připojeny po stranách ústního otvoru. Ze spodu je ústní dutina kryta spodním pyskem (*labium*). Hrud' se skládá ze tří částí: předohrud' (*prothorax*), středohrud' (*mesothorax*) a zadohrud' (*metathorax*). Horní tergální část předohrudí (*pronotum*) je tvořena velkým srdčítým štítem. Spodní strana předohrudí (*prosternum*) vybíhá mezi předními kyčlemi ve výběžek, jehož tvar, vroubení nebo chetotaxe jsou využívány taxonomicky.

Sředohrud' i zadohrud' je se shora kryta krovkami. Ze středohrudí vyrůstají krovky a ze zadohrudí vyrůstá druhý pár blanitých křídel. Křídelní žilnatina střevlíkovitých patří k adephagoidnímu typu. Aby bylo možno křídla složit pod krovky, bývají v apikální části

přehnutá. U mnoha druhů jsou křídla částečně nebo skoro úplně redukována. Střevlíkovití mají ve většině případů běhavé nohy. U samců některých druhů (např. *Harpalini*) bývají rozšířená přední chodidla. Na spodní straně zadečku je patrně 6 článků. Posledním článkem, který vyčnívá z krovek, je pygidium. (Hůrka 1996)

1.2.2 Morfologie vývojových stádií.

Velikost vajíček závisí na množství vajíček, které se v ovariolách vyvine. Tvar vajíček závisí na taxonomické skupině, bývá dlouze cylindrický nebo oválně široký. Druhy rodu *Carabus* mají z našich zástupců největší vajíčka. Druhy rodu *Cymindis*, *Lebia* a *Brachinus* malá vajíčka velmi malá. Oligopodní larvy mají různě utvářené přívěsky a jsou nejčastěji kampodeoidního typu. Hlava je čtvercová nebo obdélníková, prognátního typu, zřídka s výrazným zaškrčením za spánky. Na hlavě jsou zřetelné švy: různě dlouhý epikraniální šev a dobře vyznačené čelní švy, které s předním okrajem hlavy vytvářejí trojúhelníkový sklerit frontale. Hlava po stranách nese čtyřčláneková tykadla. Třetí článek nese zpravidla hrbolekový přívěsek smyslové funkce. Za tykadly je umístěno každých 6 larválních očí. Horní pysk v ústním ústrojí chybí. Rozdíl je v kusadlech, kdy jsou štíhlá a dlouhá u predátorů, robustní a kratší jsou u fytofágů. Kusadla mají asi v polovině vnitřního kraje nápadné zubovité až srpovité retinaculum a při bázi pravidelně chvostek set (*penicillus*). Pro taxonomii larev je důležité rozložení smyslových set (*chetotaxe*) na všech částech jejich těla. Chetotaxe je druhově, rodově a často i u celé čeledi konstantní. Larvální instary jsou zpravidla tři, výjimečně dva. Kukla střevlíkovitých je nepigmentovaná a leží zpravidla v poloze na zádech v kukelní komůrce, kterou si před zakuklením vytvořila larva. (Hůrka 1996)

1.2.3 Význam střevlíkovitých

Význam střevlíkovitých v přirozených i umělých suchozemských biocenózách je značný. Převažují predátoři ostatních bezobratlých, zejména členovců a měkkýšů, hrající především v antropocenózách, kde se procentuálně nejvíce uplatňují, roli významných entomofágů. Ale i v přirozených biocenózách se díky své diverzitě i abundanci významně uplatňují při udržování rovnováhy i v koloběhu látek a energie. I z toho důvodu slouží již řadu let jako modelová skupina pro nejrůznější, především ekologické, studie. Střevlíkovití citlivě reagují na nejrůznější toxické látky (insekticidy, herbicidy) vnášené do biocenóz v souvislosti s bojem se škodlivými organismy, stejně jako nadměrné

používání umělých hnojiv. I v této souvislosti prakticky zmizel z obilných polí jediný závažnější škodlivý střevlík našich teplejších oblastí hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*) (Hůrka 1996). Mnozí střevlíkovití jsou citliví i na změnu pH a především vlhkosti, takže mohou být využiti i jako bioindikátory těchto změn prostředí. Souhrnně je možno naše střevlíkovité označit za významnou skupinu živočichů, která ve vztahu k člověku a jeho činnosti hraje kladnou roli. Jsou tedy užiteční, a to nejen jako predátoři různých, lidské činnosti, škodlivých bezobratlých, ale i možností využití k bioindikačním účelům v zaznamenávání změn přírodního prostředí, a tím tedy i životního prostředí člověka (Hůrka 1996).

1.3 Charakteristika Mohelnické brázdy.

Mohelnická brázda je celek Jesenické podsoustavy. Je to úzká protáhlá sníženina, vzniklá poklesy ker v pliocénu, kterou protéká řeka Morava severojižním směrem. Je široká 3 – 5 km a její délka činí přibližně 29 km. Vyplněná je z větší části přes 300 m mocnými pliocenními a čtvrtohorními usazeninami. Osu sníženiny tvoří široký okrsek Hornomoravská niva. V jihozápadní části této sníženiny se vytvořily náplavové kužely Moravské Sázavy, Mírovky a Třebůvky. V okrsku Loštická pahorkatina se vytvořily akumulární říční terasy a mírné svahy na neogenních usazeninách, kryté většinou sprašovými hlínami, případně sprašemi. Mohelnická brázda zabírá plochu 122,16 km². Nejvyšším bodem je Homůlka s nadmořskou výškou 332,9 m v Rovenské pahorkatině (Demek 1987).

1.3.1 Přírodní poměry

Po celé délce kolem toku řeky Moravy převažují fluvizemě. Fluvizemě jsou typickými půdami podél vodních toků. Mají různorodé vlastnosti díky kolísající hladině podzemní vody. V severní části Moravské brázdy, jsou hnědozemě, které obklopují i Homůlku. Zde je půda tvořená kambizemí. Lesní porost jižní části je zastoupen komplexy lužních remízků, které se střídají s intenzivně obhospodařovanými poli. Převládají zde duby, habry, jilmy, olše, vrby a topoly. V severní části jsou remízky tvořeny borovicemi, smrky a modříný. V oblasti mezi obcemi Bohuslavice a Lukavice dochází pravidelně v jarních měsících k zaplavování luk řekou Moravou. V jižní části asi 1,5 km na východ od Mohelnice se nacházejí tři zatopená jezera, kde probíhá těžba písku. Celková rozloha těchto jezer činí přibližně 118 ha.

1.3.2 Klimatické podmínky

V tabulkách č. 1 a 2 je vyznačena teplota a množství srážek za období duben až listopad 2016 v Olomouckém kraji. Údaje byly převzaty z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu. Teplotně bylo toto období celkově mírně nad průměrné. Jen v říjnu teplota klesala pod průměr v dané oblasti. Srážkově bylo toto období pod průměrem. Pouze v červnu a září byly srážky vysoko nad dlouhodobým průměrem.

Tabulka č. 1 Průměrné měsíční teploty v Olomouckém kraji.

	Duben	Květen	červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad
Teplota vzduchu	7,7	13,5	17,5	18,6	17,0	15,6	7,3	3,0
Dlouhodobý průměr	7,9	13,1	15,8	17,9	17,4	12,9	8,1	2,8
Odchylka od průměru	-0,2	0,4	1,7	0,7	-0,4	2,7	-0,8	0,2

Tabulka č. 2. Měsíční úhrny srážek v Olomouckém kraji.

	Duben	Květen	červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad
Úhrn srážek (mm)	61	60	125	49	27	73	47	25
Dlouhodobý průměr	80	94	90	84	55	48	56	52
Úhrn srážek v % průměru	76	64	139	58	49	152	84	48

1.4 Zkoumané lokality

V oblasti Mohelnické brázdy probíhal výzkum ve třech lokalitách s odlišnými přírodními podmínkami. Všechna tři stanoviště se nacházela přibližně ve středu sledovaného území ve vzdálenosti 6 km od sebe. Byly vybrány lokality s různou vegetací i půdními podmínkami. Na obrázku č. 1 je vyznačena hranice Mohelnické brázdy s jednotlivými zkoumanými lokalitami.



Obr. č. 1: Zkoumané lokality v Mohelnické brázdě

1.4.1 Homůlka – borový les s příměsí modřínu.

Lokalita představuje hospodářský les borovic a modřínů, který se nachází 800 m severně od obce Rovensko. Je to zalesněný kopec uprostřed polí v nadmořské výšce 333 m n. m. s rozlohou přibližně 2 ha. V roce 2016, kdy probíhal výzkum, byla na polích okolo Homůlky naseta vojtěška setá (*Medicago sativa*).

Půda je písčítá, až písčito-hlinitá. Ve stromovém patře převažují borovice lesní (*Pinus silvestris*) a modřín opadavý (*Larix decidua*) stáří 40 – 50 let. V keřovém patře převažuje bez černý, v bylinném patře dominují ostružiníky. V této lokalitě jsem umístil 6 pastí po uhlopříčce přes danou lokalitu ve vzdálenosti 10 m od sebe (obr. 2). Zemní pasti č. 1, 2, 3 a 4 byly v hrabance s okolím bez větších překážek, jako jsou například kameny a větší větve. Pasti 5 a 6 byly zahrabány v travním porostu.



Obr. č. 1: Rozmístění pastí v lokalitě 1 – Homůlka

1.4.2 Rájec – měkký luh.

Tato lokalita je tvořena měkkým luhem. Nachází se asi 3 km jihovýchodně od města Zábřeh na Moravě. Jedná se o lesní komplex, jehož délka je 450 m a průměrná šířka 80 m. Nadmořská výška je 270 m. Po celé délce na východní straně teče řeka Moravská Sázava. Její koryto je v těchto místech asi 6 – 10 m široké. Na opačné straně obklopuje les zemědělská půda, která je pravidelně obdělávána.

Ve stromovém patře převažuje topol černý (*Populus nigra*). Keřové patro zde chybí. V bylinném patře jsou zastoupeny zejména druhy čeledi miříkovitých. Zde jsem umístil 6 pastí ve vzdálenosti 10 m od sebe. (obr. 3) Všechny byly zahrabány v bylinném porostu. Na zemi byla vrstva tlejícího listí z topolů a větší množství popadaných větví.



Obr. č 3: Rozmístění pastí v lokalitě 2 – Rájec

1.4.3 Dubicko – měkký topolový luh.

„Dubicko“, se nachází asi 1 km jižně, od obce Dubicko. Je to část lesního komplexu o rozloze přibližně dva hektary, který se střídá s poli a loukami. Vegetace je tvořená třípatrovými porosty. Tuto lokalitu jsem si vybral z důvodu odlišnosti od lokality „Rájec“, neboť je zde keřové patro. Stromové patro je zastoupeno v převážné míře vrbou bílou (*Salix alba*), topolem černým (*Populus nigra*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), habrem obecným (*Carpinus betulus*) a olší lepkavou (*Alnus incana*). Keřové patro je zastoupeno bezem černým (*Sambucus nigra*), lískou obecnou (*Coryllus avellana*), vrbou křehkou (*Salix fragilis*), vrbou popelavou (*Salix cinerea*) a také mladými rostlinami stromů (Chytrý 2010).

V bylinném patře roste převážně bršlice koží noha (*Aegopodium podagraria*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), svízel přítula (*Galium aparine*), chmel otáčivý (*Humulus lupulus*). V této lokalitě (obr. 4) jsem umístil také 6 pastí, ve vzdálenosti 10 m od sebe. V této lokalitě byly všechny pasti umístěny v keřovém podrostu.



Obr. č. 4: Rozmístění pastí v lokalitě 3 – lužní les

1.5 Metoda odchyту pomocí zemních pastí.

K odchytu střevlíkovitých jsem vybral metodu zemních pastí bez návnady. Tato metoda má své výhody i nevýhody. Mezi nevýhody bude patřit náročnost při jejich umístování, možnost zničení pastí lesní zvěří (divoké prase), možnost úniku některých jedinců z pastí a také odchyt jiných druhů živočichů. Jako pasti byly použity zavařovací sklenice o objemu 0,7l a plastový kelímek o objemu 0,3l. Past byla naplněna tekutinou, která slouží k usmrcení a zabraňuje rozkladu jednotlivých brouků. Byl použit 10% roztok Ethylenglykolu (fridex). Další nedílnou součástí zemních pastí je stříška. Stříška past chrání před spadem různých nečistot, listů a také chrání past před deštěm. Na obrázku č. 6 je past vyobrazena.

1.6 Sběr a determinace odchycených imag.

Umístění zemních pastí ve všech třech lokalitách bylo provedeno 9. dubna 2016. První výběr ve všech třech lokalitách proběhl 23. dubna. Další výběry probíhaly pravidelně ve čtrnáctidenních intervalech. Pouze poslední výběr proběhl v intervalu tří týdnů. Poslední výběr zemních pastí byl uskutečněn 29. října 2016. Po posledním výběru byly všechny pasti odstraněny a terén upraven.

1.7 Metody hodnocení fauny střevlíkovitých

Vzájemně hodnotit a porovnávat zoocenózy nám pomohou specifické znaky, kterými se vyznačují společenstva. Vlastnosti zoocenóz umožňují chápat uspořádání společenstev, jejich strukturu a funkci (Losos, 1984).

Společenstva střevlíkovitých budou hodnocena na základě zjištěné dominance a konstance jednotlivých druhů, faunistické podobnosti, diverzity a ekvitability společenstev, přičemž všechny tři lokality budou vzájemně porovnány. Dominanci řadíme mezi relativní kvantitativní znaky. Konstace, faunistická podobnost, diverzita a ekvitabilita jsou znaky strukturální (Losos, 1985).

1.7.1 Prezence a absence

Používáme je k jednoduchému vyjádření prezence (+) nebo absence (-) druhů v zoocenóze bez ohledu na hustotu, četnost nebo pravidelnost výskytu (Losos, 1984).

1.7.2 Dominance

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

Vzorec pro výpočet dominance.

$$D = n * 100 / s$$

n ... počet odchycených jedinců určitého druhu

s ... celkový počet všech odchycených 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 %

1.7.3 Konstace

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

Vzorec pro výpočet konstace

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

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

s ... počet všech odebraných vzorků na dané lokalitě

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

náhodné	akcidentální	AD	0-25%
přídavné	akcesorické	AS	25-50%
stálé	konstantní	K	50-75%
velmi stálé	eukonstantní	EU	75-100%

1.7.4 Faunistická podobnost

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

$$J_a = (s * 100) / (s_1 + s_2 + s_3 - s)$$

S počet druhů, které se společně vyskytovaly na lokalitách A, B, C

s_1 počet druhů, které se vyskytovaly na jedné z lokalit

s_2 počet druhů, které se vyskytovaly na druhé z lokalit

s_3 počet druhů, které se vyskytovaly na třetí z lokalit

1.7.5 Diverzita

Diverzita neboli druhová rozmanitost vyjadřuje poměr počtu druhů k počtu jedinců na studované lokalitě (Losos, 1985). K jeho výpočtu se nejčastěji využívá vzorec podle Shannona a Weavera (SHANNON, WEAVER, 1949 ex Losos, 1984).

s = počet všech druhů lokality,

P = pravděpodobnost, že jedinec patří druhu i.

N = počet všech jedinců studované oblasti a

N_i = počet jedinců určitého čili i-tého druhu (Losos, 1984).

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \ln P_i \quad \text{kde } P_i = N_i/N$$

Čím vyšší je index diverzity, tím je vyšší počet druhů v zoocenóze, a tím více je celkový počet jedinců rozvinut na více druhů (tzn., že když jsou všichni jedinci stejného druhu, dosahuje index diverzity nejnižší hodnoty - tj. nuly). Pokud každý jedinec patří jinému druhu, je index diverzity nejvyšší (Losos, 1984).

1.7.6 Ekvitabilita

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

$$E = H' / (\log n s)$$

H' index diverzity

s celkový počet, druhů lokality

1.7.7 Bioindikační skupiny střevlíkovitých

Reliktní druhy - skupina R

Do této skupiny patří druhy s nejužší ekologickou valencí, které mají v současnosti převážně charakter reliktní. Jsou to vesměs vzácné a ohrožené druhy přirozených, málo poškozených ekosystémů, jako jsou tyrfobionti, halobionti, psamofilní, lithofilní a kavernikolní druhy, druhy sutí, skalních stepí, vřesovišť, klimaxových lesů všech typů, pramenišť, bažin a močálů, přirozených břehů vod, říčních niv a druhy s arктоalpinním a boreomontánním rozšířením (Hůrka et al. 1996). Tato skupina zahrnuje v České republice 174 druhů a poddruhů, což je přibližně 33 % všech druhů (Pulpán, Stanovský 2006).

Adaptabilní druhy - skupina A

K této skupině patří adaptabilnější druhy, osidlující více nebo méně přirozené nebo přirozenému stavu blízké lokality. Vyskytují se i v druhotných, dobře regenerovaných biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch. Tato nejpočetnější skupina zahrnuje především typické druhy lesních porostů, i umělých. Dále pobřežní druhy stojatých i tekoucích vod, druhy lučin, pastvin a jiných travních porostů typu paraklimaxů (Hůrka et al. 1995). Do této skupiny náleží 259 druhů a poddruhů České republiky, což činí asi 49 % všech druhů (Pulpán, Stanovský 2006).

Expanzivní druhy - skupina E

Tato skupina tvoří eurytopní druhy, které nemají často žádné zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se biotopů, stejně jako druhy, které obývají silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnuje i expanzivní druhy, šířící se v současné době a rozšiřující svůj areál, ale i nestálé migranty (Hůrka et al. 1995). Řadí se zde 93 druhů a poddruhů, což je 18 % známých druhů České republiky (Pulpán, Stanovský 2006).

2 Výsledky

Ve sledovaném roce za období od 9. dubna do 29. října 2016 bylo na vybraných stanovištích odchyceno 1109 imag čeledi střevlíkovitých. Celkem bylo odchyceno 18 druhů zařazených do 11 rodů a 8 tribů. Největší množství bylo odchyceno na lokalitě Dubicko, 502 kusů náležejících k 16 druhům. Lokalita Rájec byla počtem tribů i počtem odchycených druhů zastoupena méně. Zde bylo odchyceno 14 druhů s počtem jedinců 369. Nejmenší počet jedinců byl odchycen na lokalitě Homůlka. Zde bylo odchyceno pouze 238 jedinců patřících ke 12 druhům. Přehled všech odchycených druhů je v tabulkách č. 3 až č. 8. V tabulce č. 9 je celkový počet odchycených druhů.

2.1 Zařazení odchycených druhů do tribů a rodů.

Tribus **Pterostichini**

Rod	<i>Abax</i>
Druh	<i>Abax parallelepipedus</i> <i>Abax parallelus</i>
Rod	<i>Poecilus</i>
Druh	<i>Poecilus cupreus</i>
Rod	<i>Pseudoophonus</i>
Druh	<i>Pseudoophonus rufipes</i>
Rod	<i>Pterostichus</i>
Druh	<i>Pterostichus melanarius</i> <i>Pterostichus oblongopunctatus</i>

Tribus **Sphodrini**

Rod	<i>Calathus</i>
Druh	<i>Calathus fuscipes</i>

Tribus **Carabini**

Rod	<i>Carabus</i>
Druh	<i>Carabus coriaceus</i> <i>Carabus hortensis</i> <i>Carabus intricatus</i> <i>Carabus scheidleri</i> <i>Carabus ullrichii</i> <i>Carabus violaceus</i>

Tribus **Cychnini**

Rod	<i>Cychnus</i>
Druh	<i>Cychnus caraboides</i>

Tribus **Licinini**

Rod	<i>Licinus</i>
Druh	<i>Licinus cassideus</i>

Tribus **Nebriniini**

Rod	<i>Nebria</i>
Druh	<i>Nebria brevicollis</i>

Tribus **Patrobini**

Rod	<i>Patrobus</i>
Druh	<i>Patrobus atrorufus</i>

Tribus **Platynini**

Rod	<i>Platynus</i>
Druh	<i>Platynus assimilis</i>

2.2 Přehled odchytených druhů na jednotlivých lokalitách

Tabulka č. 3. Lokalita Homůlka, období 23. 4. – 16. 7. 2016

	23.4	7.5.	21.5	4.6.	18.6	2.7.	16.7	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	3	2	3		2	1	4	15
<i>Abax parrallelus</i>	1	2	3	4	3	1	2	16
<i>Calathus fuscipes</i>				2	1		3	6
<i>Carabus hortensis</i>	2	1	3	4	2	2		14
<i>Carabus intricatus</i>					1			1
<i>Carabus ullrichii</i>	1	2	4	3	2			12
<i>Cychrus caraboides</i>				2	3	3	2	10
<i>Licinus cassideus</i>		2	3	3	3	2		13
<i>Nebria brevicollis</i>	2	2	2	3		1		10
<i>Platynus assimilis</i>	2	1		2	1			6
<i>Poecilus cupreus</i>	3	4	6	4	4	6	2	29
<i>Pterostichus melanarius</i>	1	1	1	1	3	4	6	17
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>			1	2		1		4

Tabulka č. 4. Lokalita Homůlka, období 30. 7. – 29. 10. 2016

	30.7.	13.8.	27.8.	10.9.	24.9.	8.10.	29.10	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	2	3		3	2		1	11
<i>Abax parrallelus</i>	2	1			1			4
<i>Calathus fuscipes</i>								0
<i>Carabus hortensis</i>		5	2	1	1			9
<i>Carabus intricatus</i>	1		1					2
<i>Carabus ullrichii</i>	2	1	1					4
<i>Cychrus caraboides</i>	1	3	2	4		1		11
<i>Licinus cassideus</i>	4	4	5	2		1	1	17
<i>Nebria brevicollis</i>	3	1			1	1		6
<i>Platynus assimilis</i>								0
<i>Poecilus cupreus</i>	4	3	2	1	2			12
<i>Pterostichus melanarius</i>			1	2	1			4
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	3	1					5

Tabulka č. 5. Lokalita Rájec, období 23. 4. – 16. 7. 2016

	23.4.	7.5.	21.5.	4.6.	18.6.	2.7.	16.7.	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	2	5	4	7	6	3	5	32
<i>Abax parrallelus</i>	1	3	4	4	2	3	1	18
<i>Carabus hortensis</i>	1	2	3	4	2	0	1	13
<i>Carabus scheidleri</i>	0	1	0	0	2	3	1	7
<i>Carabus ullrichii</i>	0	2	0	1	0	2	1	6
<i>Carabus violaceus</i>	0	0	0	0	1	0	1	2
<i>Cychrus caraboides</i>	1	3	5	2	3	4	2	20
<i>Nebria brevicollis</i>	2	1	2	2	5	3	0	15
<i>Patrobus atrorufus</i>	2	4	8	6	5	5	6	36
<i>Platynus assimilis</i>	10	3	1	2	3	2	3	24
<i>Poecilus cupreus</i>	2	3	4	5	2	1	3	20
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	0	0	0	0	0	2	2	4
<i>Pterostichus melanarius</i>	3	5	2	4	8	5	3	30
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0	1	2	3	2	4	0	12

Tabulka č. 6. Lokalita Rájec, období 30. 7. – 29. 10. 2016

	30.7.	13.8.	27.8.	10.9.	24.9.	8.10.	29.10	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	7	6	3	2	1	0	2	21
<i>Abax parrallelus</i>	1	2	0	0	1	0	0	4
<i>Carabus hortensis</i>	2	1	0	0	2	0	0	5
<i>Carabus scheidleri</i>	0	1	0	0	1	1	0	3
<i>Carabus ullrichii</i>	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Carabus violaceus</i>	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>Cychrus caraboides</i>	0	2	3	2	3	2	2	14
<i>Nebria brevicollis</i>	3	4	0	2	1	0	1	11
<i>Patrobus atrorufus</i>	3	0	0	5	8	5	4	25
<i>Platynus assimilis</i>	2	3	3	2	2	0	1	13
<i>Poecilus cupreus</i>	0	2	1	0	0	0	0	3
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1	1	3	3	2	2	2	14
<i>Pterostichus melanarius</i>	2	0	2	1	0	1	0	6
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	0	2	1	2	0	1	7

Tabulka č. 7. Lokalita Dubicko, období 23. 4. – 16. 7. 2016

	23.4.	7.5.	21.5.	4.6.	18.6.	2.7.	16.7.	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	3	5	6	6	5	5	7	37
<i>Abax parrallelus</i>	0	0	1	4	4	2	1	12
<i>Carabus coriaceus</i>	0	0	4	2	6	8	9	29
<i>Carabus hortensis</i>	2	3	0	0	2	0	3	10
<i>Carabus scheidleri</i>	0	0	3	2	4	6	4	19
<i>Carabus ullrichii</i>	2	2	4	2	4	4	3	21
<i>Carabus violaceus</i>	0	0	2	4	3	7	3	19
<i>Cychrus caraboides</i>	0	0	2	5	3	5	7	22
<i>Licinus cassideus</i>	1	2	3	0	2	0	0	8
<i>Nebria brevicollis</i>	0	2	0	3	5	7	6	23
<i>Patrobus atrorufus</i>	0	0	0	2	1	0	1	4
<i>Platynus assimilis</i>	5	3	5	0	2	3	6	24
<i>Poecilus cupreus</i>	3	2	3	6	4	0	3	21
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1	0	2	2	2	3	3	13
<i>Pterostichus melanarius</i>	2	1	3	5	9	5	8	33
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0	1	2	4	3	0	0	10

Tabulka č. 8. Lokalita Dubicko, období 30. 7. – 29. 10. 2016

	30.7.	13.8.	27.8.	10.9.	24.9.	8.10.	29.10	Celkem
<i>Abax parallelepipedus</i>	5	4	2	0	2	0	0	13
<i>Abax parrallelus</i>	1	2	0	0	1	0	0	4
<i>Carabus coriaceus</i>	8	9	7	6	5	7	5	47
<i>Carabus hortensis</i>	0	4	0	2	1	0	0	7
<i>Carabus scheidleri</i>	5	0	3	2	0	1	0	11
<i>Carabus ullrichii</i>	1	0	2	1	0	0	0	4
<i>Carabus violaceus</i>	6	8	2	3	0	2	1	22
<i>Cychrus caraboides</i>	5	0	4	5	0	0	4	18
<i>Licinus cassideus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Nebria brevicollis</i>	0	0	2	4	8	0	0	14
<i>Patrobus atrorufus</i>	3	0	2	0	3	0	0	8
<i>Platynus assimilis</i>	0	1	3	0	0	1	1	6
<i>Poecilus cupreus</i>	5	4	0	0	1	0	0	10
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	0	1	2	3	2	1	0	9
<i>Pterostichus melanarius</i>	7	2	0	2	1	2	0	14
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	0	1	4	3	0	0	9

2.3 Fauna střevlíkovitých Mohelnické brázdy

V průběhu vegetačního období r. 2016 bylo celkem odchyceno 1109 exemplářů střevlíkovitých náležejících do 18 druhů. Přehled je uveden v Tab. 9.

Tabulka č. 9. Celkový počet odchycených jedinců.

	Celkem	Lokalita		
		Homůlka	Rájec	Dubicko
<i>Abax parallelepipedus</i>	129	26	53	50
<i>Abax parrallelus</i>	58	20	22	16
<i>Calathus fuscipes</i>	6	6	0	0
<i>Carabus coriaceus</i>	76	0	0	76
<i>Carabus hortensis</i>	58	23	18	17
<i>Carabus intricatus</i>	3	3	0	0
<i>Carabus scheidleri</i>	40	0	10	30
<i>Carabus ullrichii</i>	49	16	8	25
<i>Carabus violaceus</i>	45	0	4	41
<i>Cychrus caraboides</i>	95	21	34	40
<i>Licinus cassideus</i>	39	30	0	9
<i>Nebria brevicollis</i>	79	16	26	37
<i>Patrobus atrorufus</i>	80	0	61	12
<i>Platynus assimilis</i>	69	6	37	30
<i>Poecilus cupreus</i>	95	41	23	31
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	40	0	18	22
<i>Pterostichus melanarius</i>	104	21	36	47
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	47	9	19	19
Celkem odchycených imag	1109	238	369	502

2.3.1 Lokalita Homůlka

Na lokalitě Homůlka bylo celkem odchyceno 238 exemplářů střevlíkovitých náležejících do 13 druhů. Jako eudominantní byly zjištěny druhy *Poecilus cupreus* (17,52 %), *Licinus cassideus* (12,82%), *Abax parallelepipedus* (11,11%), Mezi dominantní druhy patřily *Abax parallelus* (8,55%), *Carabus hortensis* (9,83 %), *Carabus ullrichii* (6,84 %), *Cychrus caraboides* (8,97 %), *Nebria brevicollis* (6,84 %) a *Pterostichus melanarius* (8,97 %). Mezi druhy subdominantní patřily *Pterostichus oblongopunctatus* (5,05 %) a *Calathus fuscipes* (3,85 %).

2.3.2 Lokalita Rájec

Na lokalitě Rájec bylo celkem odchyceno 369 exemplářů střevlíkovitých náležejících do 14 druhů. Jako eudominantní byly zjištěny druhy *Abax parallelepipedus* (14,1%) a *Patrobus atrorufus* (18,09). Mezi dominantní druhy patřily *Platynus assimilis* (9,84 %), *Pterostichus melanarius* (9,57%), *Cychrus caraboides* (9,04 %), *Nebria brevicollis* (6,91%), *Poecilus cupreus* (6,12%), *Abax parallelus* (5,85%), a *Pterostichus oblongopunctatus* (5,05 %). Mezi subdominantní druhy patřily *Carabus hortensis* (4,79 %), *Pseudoophonus rufipes* (4,79 %), *Carabus scheidleri* (2,66 %) a *Carabus ullrichii* (2,13 %).

2.3.3. Lokalita Dubicko

Na lokalitě Dubicko bylo celkem odchyceno 502 exemplářů střevlíkovitých náležejících do 16 druhů. Jako eudominantní byl zjištěn pouze druh *Carabus coriaceus* (15,14 %). Mezi dominantní druhy patřily *Platynus assimilis* (9,98 %), *Abax parallelepipedus* (9,96 %), *Pterostichus melanarius* (9,36 %), *Carabus violaceus* (8,17 %), *Cychrus caraboides* (7,97 %), *Nebria brevicollis* (7,37 %), *Poecilus cupreus* (6,18 %), *Carabus scheidleri* (5,98 %). Mezi subdominantní druhy patřily *Carabus ullrichii* (4,98 %), *Pseudoophonus rufipes* (4,38 %), *Pterostichus oblongopunctatus* (3,78 %), *Carabus hortensis* (3,39 %), *Patrobus atrorufus* (2,39 %) a *Abax parallelus* (3,19 %).

2.4 Prezence a absence

Prezence a absence vyjadřuje výskyt druhů na sledovaných lokalitách.

Prezence (+), absence (-)

Tabulka č. 10. Prezence a absence na sledovaných lokalitách

	Homůlka	Rájec	Dubicko
<i>Abax parallelepipedus</i>	+	+	+
<i>Abax parrallelus</i>	+	+	+
<i>Calathus fuscipes</i>	+	-	-
<i>Carabus coriaceus</i>	-	-	+
<i>Carabus hortensis</i>	+	+	+
<i>Carabus intricatus</i>	+	-	-
<i>Carabus scheidleri</i>	-	+	+
<i>Carabus ullrichii</i>	+	+	+
<i>Carabus violaceus</i>	-	+	+
<i>Cychrus caraboides</i>	+	+	+
<i>Licinus cassideus</i>	+	-	+
<i>Nebria brevicollis</i>	+	+	+
<i>Patrobus atrorufus</i>	-	+	+
<i>Platynus assimilis</i>	+	+	+
<i>Poecilus cupreus</i>	+	+	+
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	-	+	+
<i>Pterostichus melanarius</i>	+	+	+
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	+	+	+
Počet druhů	13	14	16

2.5 Sezónní aktivita některých druhů

Většina střevlíkovitých, žijících v České republice patří mezi monovoltinní zástupce, kteří mají jen jednu generaci v roce. Tento jednoletý vývoj, může mít dva základní vývojové typy. Rozmnožování je synchronizováno tzv. diapauzou, která může být v larválním stádiu nebo diapauzou pohlavních orgánů imág. Převládá typ vývoje s diapauzou pohlavních orgánů. K rozmnožování a vývoji larev při tomto vývoji dochází na jaře a v časném létě. Imága se líhnou v létě a na podzim a následně přezimují. Patří sem tzv. jarní druhy. U druhého typu vývoje, s larvální diapauzou, přezimují larvy i imága a nová generace se líhne na jaře nebo na začátku léta následujícího roku, tzv. podzimní druhy. U druhu *Abax parallelepipedus* byl zjištěn třetí vývojový typ, bez obligatorní diapauzy, tedy bez stabilní doby rozmnožování (Hůrka 1996).

Z odchycených druhů sledovaných lokalit, můžeme zařadit mezi jarní druhy např. *Abax parrallelus*, *Carabus ullrichii*, *Carabus hortensis*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus oblongopunctatus*. *Poecilus cupreus* a *Carabus hortensis* byli odchyceni mezi prvními střevlíky v dubnu. Mezi podzimní druhy *Carabus coriaceus*, *Carabus scheidleri*, *Patrobus atrorufus*, *Pseudoophonus rufipes*.

Jedním z dalších faktorů, které ovlivňují výskyt jednotlivých druhů střevlíkovitých, je vlhkost prostředí. Zde se projevila rozdílnost sledovaných lokalit. Na lokalitách Rájec a Dubicko byly zastoupeny především druhy hygrofilní a to např. *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus melanarius*, *Cychrus caraboides*, *Patrobus atrorufus*, *Carabus coriaceus*. Na lokalitě Háječek byly odchyceny xerofilní druhy *Carabus cancellatus*, *Carabus hortensis*, *Poecilus cupreus*. Podle Mařana (Mařan, Procházka 1972) ze zjištěných výsledků vyplývá, že nároky druhů odpovídají stanovištním podmínkám.

2.6 Dominance

Za sledované období bylo odchyceno celkem 1109 imág střevlíkovitých. Z celkového počtu druhů náležel mezi eudominantní (Tischler, 1947) pouze 1 druh. Dominantních druhů bylo odchyceno 8, stejně, jako druhů subdominantních. Dva druhy byly subprecedentní.

Eudominantní druhy byly zastoupeny pouze druhem *Abax parallelepipedus*.

Dominantní zastoupení vykazovaly druhy *Pterostichus melanarius*, *Poecilus cupreus*, *Cychrus caraboides*, *Patrobus atrorufus*, *Nebria brevicollis*, *Carabus coriaceus*, *Platynus assimilis*, *Abax parrallelus*, *Carabus hortensis*.

Subdominantní zastoupení vykazovaly druhy *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus ullrichi*, *Carabus violaceus*, *Pseudophonus rufipes*, *Carabus scheidleri*, *Licinus cassideus*

Zastoupení subprecedentních bylo pouze dvěma druhy *Calathus fuscipes* a *Carabus intricatus*.

Dominance a její přehled v jednotlivých lokalitách je znázorněn v tabulce č. 11. Rovněž porovnání zjištěných výsledků dominance jednotlivých druhů se studiem Hubáčka (2016) znázorňuje tabulka č. 12.

2.7 Konstace

Stálost druhového složení zoocenózy byly sledovány za období duben až říjen roku 2016.

Na lokalitě Dubicko, která byla představovaná lužním lesem, bylo 5 druhů velmi stálých (eukonstantních). Mezi tyto druhy patřily *Pterostichus melanarius*, *Carabus coriaceus*, *Abax parallelepipedus*, *Carabus violaceus*, *Pseudophonus rufipes*. Stálých (konstantních) druhů bylo celkem 9. Byly to druhy *Carabus ullrichi*, *Platynus assimilis*, *Poecilus cupreus*, *Carabus scheidleri*, *Cychrus caraboides*, *Abax parrallelus*, *Nebria brevicollis*, *Carabus hortensis*, *Pterostichus oblongopunctatus*. Akcesorické druhy se na této lokalitě vyskytovaly 2. A to, *Licinus cassideus* a *Patrobus atrorufus*. Akcidentální druh na této lokalitě nebyl žádný.

Lokalita Rájec, představovaná topolovým luhem byla zastoupena stejným počtem druhů eukonstantních i konstantních. Z eukonstantních druhů zde bylo zastoupeno 6 druhů. Byly to *Abax parallelepipedus*, *Cychrus caraboides*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus melanarius* a *Nebria brevicollis*. Ze stálých (konstantních) druhů se zde vyskytovalo také 6 druhů. *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax parrallelus*, *Pseudophonus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Carabus hortensis*, *Carabus scheidleri*. Z akcesorických zde byly odchyceny *Carabus ullrichi* a *Carabus violaceus*. Ani v této lokalitě nebyl žádný druh akcidentální.

Na lokalitě Homůlka, představovaná borovým lesem s příměsí modřínu byly 3 eukonstantní druhy. *Abax parallelepipedus*, *Licinus cassideus* a *Poecilus cupreus*. Bylo zde odchyceno 6 druhů konstantních. Byly to druhy *Abax parrallelus*, *Carabus hortensis*, *Pterostichus melanarius*, *Nebria brevicollis*, *Carabus ullrichi* a *Cychrus caraboides*. Dále se zde vyskytovaly 2 druhy akcesorické, *Pterostichus oblongopunctatus* a *Platynus assimilis*. Akcidentální druh zastupovaly *Carabus intricatus* a *Calathus fuscipes*.

2.8 Abundance a diverzita

Lokalita Homůlka vykazovala ze sledovaných lokalit nejmenší dominanci aktivity střevlíkovitých brouků. Také druhová diverzita byla nízká. Bylo zde odchyceno pouze 238 jedinců, náležejících k 13 druhům. Hodnota Shannon-Weaverova indexu diverzity $H' = 2,38$. Index ekvitability $E = 0,90$.

Lokalita Rájec, představovaná topolovým luhem vykazovala střední dominanci aktivity střevlíkovitých brouků. Zde bylo odchyceno 369 jedinců patřících k 14 druhům. Hodnota Shannon-Weaverova indexu diverzity $H' = 2,47$. Index ekvitability $E = 0,89$.

Nejvyšší dominanci aktivity střevlíkovitých brouků vykazovala lokalita Dubicko. Druhová diverzita byla nejvyšší ze sledovaných lokalit. Bylo zde odchyceno celkem 502 jedinců. Druhově byla tato lokalita zastoupena 16 druhy. Hodnota Shannon-Weaverova indexu diverzity $H' = 2,63$. Index ekvitability $E = 0,95$.

Přehled diverzity a ekvitability na všech třech lokalitách znázorňují tabulky č. 16, 17, 18.

Na všech třech lokalitách byl zjištěn výskyt 10 shodných druhů. Byly to tyto druhy: *Abax parallelepipedus*, *Abax parrallelus*, *Carabus hortensis*, *Carabus ullrichi*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis*, *Platynus assimilis*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus oblongopunctatus*.

Na lokalitě Homůlka byl zjištěn výskyt druhů *Poecilus cupreus*, *Licinus cassideus*, *Abax parallelepipedus*, *Carabus hortensis*, *Cychrus caraboides*, *Abax parrallelus*, *Pterostichus melanarius*, *Nebria brevicollis*, *Carabus ullrichi*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Platynus assimilis*, *Calathus fuscipes*, *Carabus intricatus*.

Na lokalitě Rájec byl zjištěn výskyt druhů *Patrobus atrorufus*, *Abax parallelepipedus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus melanarius*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis*, *Poecilus cupreus*, *Abax parrallelus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pseudophonus rufipes*, *Carabus hortensis*, *Carabus scheidleri*, *Carabus violaceus*.

Na lokalitě Dubicko byly zjištěny druhy *Carabus coriaceus*, *Abax parallelepipedus*, *Pterostichus melanarius*, *Carabus violaceus*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis*, *Poecilus cupreus*, *Platynus assimilis*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ullrichi*, *Pseudophonus rufipes*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus hortensis*, *Abax parrallelus*, *Licinus cassideus*, *Patrobus atrorufus*.

Největší počet odchycených jedinců na všech třech lokalitách patřil druhům *Abax parallelepipedus* (129 jedinců) a *Pterostichus melanarius* (104 jedinců). Nejméně byl zastoupen druh *Carabus intricatus*, byly odchyceny pouze 3 jedinci na lokalitě Homůlka.

Faunistická podobnost všech tří lokalit byla 37%. Přehled srovnání jednotlivých lokalit a zjištěné rozdíly mezi lokalitami znázorňuje tabulka č. 14.

2.9 Hodnocení střevlíkovitých podle bioindikačních skupin.

Na lokalitě Homůlka, která představuje typický remízek uprostřed pole s porostem jehličnatých stromů, keřovým i bylinným patrem se vyskytovaly zástupci druhu, které jsou podle Hůrky řazeny do skupiny adaptabilních druhů. Zastoupeny byly druhy *Abax parallelepipedus*, *Abax parrallelus*, *Carabus hortensis*, *Carabus ullrichi*, *Cychrus caraboides*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ullrichi*, *Nebria brevicollis*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus oblongopunctatus*. Mezi eurytopními druhy se na této lokalitě vyskytovaly *Licinus cassideus*, *Poecilus cupreus* a *Pterostichus melanarius*. Na lokalitě Homůlka tak z celkového počtu tvoří 71,4 % druhů skupiny adaptabilních druhů a 28,6 % druhů skupiny Expanzivních druhů. Ze skupiny R zde nebyl odchycen ani jeden exemplář.

V lokalitě Rájec převažovaly následující adaptabilní druhy: *Abax parallelepipedus*, *Abax parrallelus*, *Carabus hortensis*, *Carabus ullrichi*, *Cychrus caraboides*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ullrichi*, *Carabus violaceus*, *Nebria brevicollis*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus oblongopunctatus*. Z eurytopních druhů zde byly odchyceny druhy *Poecilus cupreus*, *Pseudophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius*. Na lokalitě Rájec bylo z celkového počtu na této lokalitě zastoupeno 64,7 % druhů ze skupiny adaptabilních druhů a 35,3 % druhů patřících do skupiny expanzivních druhů. Ani v této lokalitě nebyl odchycen druh ze skupiny ohrožených druhů.

V lokalitě Dubicko byly odchyceny tyto druhy skupiny adaptabilních druhů. *Abax parallelepipedus*, *Abax parrallelus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus hortensis*, *Cychrus caraboides*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ullrichi*, *Carabus violaceus*, *Nebria brevicollis*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus oblongopunctatus*. Z eurytopních druhů zde byly zastoupeny druhy *Licinus cassideus*, *Poecilus cupreus*, *Pseudophonus rufipes* a *Pterostichus melanarius*. V této lokalitě tak z celkového počtu tvoří 70,6 % jedinci skupiny adaptabilních druhů a 29,4 % jedinci skupiny expanzivních druhů. Ze skupiny reliktních druhů zde také nebyl odchycen ani jeden exemplář.

Rozdělení druhů do bioindikačních skupin ukazuje tabulka č. 19.

2.10 Charakteristika jednotlivých druhů

Abax parallelepipedus (Piller & Mitterpacher, 1783)

15,8–20,8 mm velký druhu rodu širokých, černě zbarvených převážně lesních střevlíkovitých, zastoupených v ČR a SR 5 druhy. Je hojný v lesích všech typů, od nížin do hor. U některých druhů rodu střeží samice snůšku s vajíčky (Hůrka, 2005).

Abax parrallelus (Duftschmid, 1812)

Celý černý, délka 12,8-16,5 mm. Druh západní, střední a východní Evropy. V České republice hojný. Žije v lesích nížin až hor. Samice obou našich druhů byly nalezeny, jak hlídají svou vaječnou snůšku na dně jamky ukryté pod kamenem nebo dřevem. Vajíčka hlídají a ošetřují do vylíhnutí larev, aniž by přijímaly potravu (Hůrka 1996).

Calathus fuscipes (Goeze, 1777)

Černý, tykadla a makadla červená, první článek tykadel žlutočervený. Délka 9,0-13,3 mm. V severní, střední a východní Evropě je rozšířen nominotypický poddruh. v České republice obecný spíše na suchých stanovištích bez zastínění: louky, pole, meze, stepi; od nížin až do hor (Hůrka 1996)

Carabus coriaceus (Linnaeus, 1758)

Náš největší střevlík, dosahující velikosti až 4 cm. Skulptura krovek slabě nepravidelně kožovitě vrásčitá; povrch matný. Vyskytuje se ve světlých lesích, a na jejich okrajích v nížinách a podhůří. Loví v noci, ve dne ho najdeme pod kameny, kůrou, spadeným dřevem apod. (Mařan 1972)

Carabus hortensis (Linnaeus, 1758)

Žije v lesích, v hájích i ve větších zahradách a parcích. Délka 23 – 28 mm. Na každé krovce má tři řady vyzlacených jamek. Vzácně proniká do venkovských zahrad (Hůrka 1996)

Carabus intricatus (Linnaeus, 1761)

Největší jedinci měří i více, jak 3 cm. Je modrofialový, se svrtaštlými krovkami, na nichž vyrůstají řetízkové skulptury. Loví často i na stromech. Vyskytuje se v lesích, v parcích, a na zahradách. Obývá západní a střední Evropu, Balkánský poloostrov i Itálii. (Mařan 1972)

Carabus scheidleri (Panzer, 1799)

Délka 25-30 mm. Svrchu černý, fialový, modrý, měděný, zelený, zlatý, okraje často jinobarevné. Spodní strana a přívěsky vždy černé. Velice proměnlivý druh i ve skulptuře krovek. Často v lesích, ale i na polích, loukách a pastvinách. Od nížin až do lesního pásma hor (Hůrka 1996).

Carabus Ullrichi (Germar, 1824)

Široký, zavalitý, zpravidla měděný, 22- 33 mm velký druh, vyskytující se od nížin do podhůří na lučních, polních, keřových i hájových stanovištích, spíše v teplejších polohách (Hůrka, 2005).

Carabus violaceus (Linnaeus, 1758)

Velmi proměnlivý co do velikosti, 18 – 34 mm dlouhý. Žije od nížin po nejvyšší hřebeny našich hor na polích, loukách, v lesích i zahradách. Jeho krovky mají podobu oválu s úzkou fialovou nebo modrozelenou obrubou (Mařan 1972)

Cychrus caraboides (Linnaeus, 1758)

Velký 12-19 mm evropský druh rozšířen po Pyreneje, Itálii, Balkán až Rusko. V ČR a SR pak na celém území od lesních pahorkatin po alpskou zónu hor v nominotypickém poddruhu (Hůrka, 1996).

Licinus cassideus (Fabricius 1792)

11 – 16 mm velký. Černý, jen tykadla od 4. článku nahnědlá. Mezirýží krovek 3-4 řádkově tečkovaná. Štít na předním okraji nevroubený. Krovky 3 x delší, než štít. Na suchých stanovištích bez zastínění, křovinaté stráně, nížiny (Hůrka 1996)

Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)

Leskle smolně černý až smolně hnědý, postranní část předohrudí, epipleury, poslední článek zadečku a přívěsky hnědočervené až červené. Velikost 10 – 13 mm. Západopalearktický druh v České republice hojný. Lesy, parky, louky od nížin do hor (Hůrka 1996)

Patrobus atrorufus (Paykull, 1790)

Tmavě smolně hnědý, přívěsky červenohnědé. Ztmavělá tykadla a makadla. Velikost 7 – 10 mm. Eurosibiřský druh. V České republice hojný na vlhčích stanovištích: louky, lesy, břehy vod. Od nížin do hor (Hůrka 1996).

Platynus assimilis (Pontoppidan, 1763)

Černý, přívěsky černohnědé, báze štítu zřetelně vroubená, krovky kratší, po stranách mírně konvexní. Velikost 8,8 – 12,1 mm. V České republice na indiferentních až velmi vlhkých stanovištích s částečným až úplným zastíněním: lesy, parky, stinné břehy vod, pahorkatiny, nížiny až hory (Hůrka, 1996).

Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)

Západopalearktický druh rozšířený po Sibiř a Asii, v ČR nominotypický poddruh. Obecný, eurytopní druh nezastíněných stanovišť: pole, stepi, břehy vod, nížiny až hory. (Hůrka, 1996).

Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774)

Větší a hojnější z dvou středoevropských druhů rodu, rozšířeného především ve východní Asii a Severní Americe. Je 10,2–16,1 mm velký a patří k nejhojnějším střevlíkům polí, luk, okolí lidských sídlišť a okrajů lesů od nížin do hor. (Hůrka, 1996).

Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)

Eurosibiřský druh zasahující na východ až po Amur, zavlečený do Severní Ameriky. V České republice obecný, velmi eurytopní druh polí, luk, zahrad i lesů (Hůrka 1996).

Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)

Transpaleaktický druh rozšířený po Japonsko. V České republice obecný v lesích všech typů. (Hůrka 1996).

3 Diskuse

Pro srovnání společenstev střevlíkovitých mnou studovaných lokalit jsem si vybral lokality Homůlka a Rájec. Pro další srovnání jsem si vybral lokality Homůlka a Dubicko. Pro porovnání mých výsledků s jinými pracemi jsem vybral nejbližší možný výzkum podobné lokality, a to lokality lužního lesa v CHKO Litovelské Pomoraví, který prováděl ve vegetačním období 2015 Hubáček (2016).

První srovnání jsem provedl mezi lokalitou Homůlka a Rájec. Homůlka je remízek převážně borového lesa s příměsí modřínu, obklopený intenzivně obhospodařovanými pozemky. Půda je zde suchá, hlinito-písčité až kamenitá. Rájec je lokalita topolového luhu. Půda v této lokalitě bývá v jarních měsících podmáčená a po zbytek roku vlhká.

Celkem jsem na těchto dvou lokalitách odchytl 607 jedinců. Z toho na Homůlce 238 jedinců, náležejících k 13 druhům. V lokalitě Rájec to bylo 369 jedinců patřících k 14 druhům.

Společenstva střevlíkovitých těchto lokalit vykazovala pouze 10 společných druhů. Byly to *Abax parallelepipedus*, *Poecilus cupreus*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis*, *Platynus assimilis*, *Carabus hortensis*, *Abax parrallelus*, *Carabus ullrichii*, *Pterostichus oblongopunctatus*. K jedincům s eudominantním zastoupením vyskytujícím se na Homůlce i na lokalitě Rájec současně, patřil pouze druh *Abax parallelepipedus*. Dominantní zastoupení na obou lokalitách měli druhy *Abax parrallelus*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis* a *Pterostichus melanarius*. Na Homůlce byl odchycen druh *Carabus Intrikatus*, v lokalitě Rájec nebyl odchycen ani jeden exemplář. Stejně tak na lokalitě Rájec byl odchycen druh *Carabus violaceus*, který zde měl recedentní zastoupení, na Homůlce ani jeden exemplář. Na lokalitě Rájec měl eudominantní zastoupení vlhkomilný druh *Patrobus atrorufus*, na Homůlce nebyl odchycen ani jeden exemplář.

Druhý rozbor patřil srovnání odchycených druhů a jedinců mezi lokalitou Homůlka a lokalitou Dubicko, které je tvořeno měkkým topolovým luhem. Vegetace v tomto lužním lese je tvořená třípatrovými porosty. Tuto lokalitu jsem si vybral pro porovnání z důvodu odlišnosti od lokality Homůlka, neboť je zde odlišné druhové zastoupení stromů a bylinného patra. Celkem na těchto dvou lokalitách bylo odchyceno 740 jedinců náležejících k 18 druhům.

Společenstva střevlíkovitých těchto lokalit vykazovala pouze 11 společných druhů. Byly to *Abax parallelepipedus*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis*, *Carabus ullrichii*, *Carabus hortensis*, *Licinus cassideus*, *Abax parrallelus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus oblongopunctatus*.

K jedincům s nejvyšší dominancí aktivity, vyskytujícím se v lokalitě Dubicko patřil pouze *Carabus Coriaceus*, který vykazoval eudominantní zastoupení. V lokalitě Homůlka nebyl odchycen ani jeden exemplář tohoto druhu. Naopak nejnižší dominanci aktivity vykazoval druh *Licinus cassideus*. Tento druh měl recedentní zastoupení v této lokalitě. V lokalitě Homůlka měl druh *Licinus cassideus* eudominantní zastoupení. Druh *Patrobus atrorufus* vykazoval v Dubicku subrecedentní zastoupení, na Homůlce nebyl odchycen ani jeden Exemplář.

Srovnání společenstev střevlíkovitých s lokalitou Litovelské luhy.

Průzkum výskytu střevlíkovitých v oblasti Litovelské luhy prováděl ve vegetačním období roku 2015 Hubáček (2016).

Pro srovnání jsem zvolil, lokalitu Dubicko, která se nejvíce shodovala s lokalitou Litovelské luhy.

Tento biotop v severní části PR Litovelské luhy – byl představován vzrostlým lesem, v nadmořské výšce 244 m. Ve stromovém patře převládal dub letní (*Quercus robur*), lípa malolistá (*Tilia cordata*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Bylinné patro tvořily převážně kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), hluchavka bílá (*Lamium album*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) či česnek medvědí (*Allium ursinum*).

Hubáček (2016) odchytily na této lokalitě celkem 616 jedinců zařazených do 18 druhů. Společenstva střevlíkovitých těchto dvou zkoumaných lokalit vykazovala 14 společných druhů. Byly to *Abax parallelepipedus*, *Abax parrallelus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus hortensis*, *Carabus scheidleri*, *Carabus ullrichii*, *Carabus violaceus*, *Cychrus caraboides*, *Platynus assimilis*, *Nebria brevicollis*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pseudoophonus rufipes*.

U některých druhů byla ve srovnávacích lokalitách odlišnost v dominanci odchycených druhů. V lokalitě Litovelské luhy měl druh *Carabus violaceus* subprecedentní zastoupení, v lokalitě Dubicko zastoupení dominantní. Druh *Carabus coriaceus* nebyl v Litovelském luhu odchycen, v lokalitě Dubicko měl tento druh eudominantní zastoupení. Vlhkomilný druh *Patrobus atrorufus* nebyl na lokalitě Litovelské luhy odchycen, na lokalitě Dubicko měl subprecedentní zastoupení.

4 Závěr

Ve vegetačním období roku 2016 jsem se prováděl průzkum fauny čeledi střevlíkovitých (Carabidae) půdního povrchu Mohelnické brázdy Vybral jsem tři lokality. Borový les s příměsí modřínu na lokalitě Homůlka u obce Rovensko, měkký luh u obce Rájec a měkký topolový luh u obce Dubicko. Sběr materiálu jsem prováděl metodou zemních pastí bez návnady. Na všech třech lokalitách jsem v období od 9. dubna do 29. října 2016 odchytil 1109 imag střevlíkovitých, která náleží k 18 druhům.

Společenstvo střevlíkovitých na lokalitě Homůlka vykazovalo nejnížší druhovou diverzitu i nejnížší abundanci střevlíkovitých. Celkem jsem zde odchytil 238 jedinců, náležejících ke 12 druhům. Jedná se o nepůvodní porosty, a proto zde společenstvo střevlíkovitých vykazuje výskyt řady expanzivních druhů: *Calathus fuscipes*, *Licinus cassideus*, *Poecilus cupreus*, a *Pterostichus melanarius*. Nejvíce zastoupen zde byl druh *Poecilus cupreus* (41 kusů). Také jsem zde odchytil 3 exempláře druhu *Carabus intricatus*, který nebyl odchycen ani na Lokalitě Rájec ani na lokalitě Dubicko. Hodnota indexu diverzity na lokalitě Homůlka činí 2,38 a hodnota ekvitability je 0,90.

Na lokalitě Rájec jsem odchytil 369 jedinců, kteří náleží k 14 druhům. Nejpočetněji zastoupeným druhem zde byl *Patrobus atrorufus* (61 kusů) a *Abax parallelepipedus* (53 kusů). Nejméně zastoupen na této lokalitě byl druh *Carabus violaceus*, pouze 4 kusy. Hodnota indexu diverzity činí 2,47 a hodnota ekvitability je rovna 0,89. Bylo zde odchyceno 64,7% adaptabilnějších druhů, kteří se vyskytují i v lesních porostech blízkosti tekoucích vod, což odpovídá sledované lokalitě.

Z expanzivních druhů zde byly odchyceny *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes* a *Pterostichus melanarius*. Jsou to druhy, které nemají zvláštní nároky na obývané prostředí.

Na lokalitě Dubicko bylo odchyceno celkem 502 jedinců připadajících k 16 druhům. Nejčastěji zde byl zastoupen druh *Carabus coriaceus* (76 kusů). Nejméně zde

byl zastoupen druh *Licinus cassideus* (9 kusů). Hodnota indexu diverzity činí 2,63 a hodnota ekvitability je rovna 0,95. Velký rozdíl v zastoupení na této lokalitě byl v počtu druhů adaptabilních a expanzivních. Adaptabilních druhů zde bylo odchyceno 70,06%, expanzivních 29,4%.

Ve všech třech lokalitách se vyskytovalo 9 druhů. *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus*, *Carabus hortensis*, *Carabus ullrichii*, *Cychrus caraboides*, *Nebria brevicollis*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus oblongopunctatus*.

Na všech třech lokalitách převažovalo zastoupení adaptabilních druhů. Dá se říci, že tyto druhy osidlují přirozené biotopy. Jsou to typické druhy lesních porostů, luk a pastvin. Na lokalitě Rájec to bylo pobřeží tekoucí vody. Podle Půlpána a Stanovského do této adaptabilnější skupiny patří více jak 49% všech druhů, což se potvrdilo i tímto výzkumem. Nebyl zde ale odchycen ani jeden exemplář reliktní skupiny.

V porovnání s výzkumem Hubáčka bylo na lokalitě Dubicko přibližně o pětinu větší zastoupení skupiny adaptabilnějších druhů, což odpovídá přibližně stejným přírodním podmínkám na obou lokalitách.

Na sledovaných lokalitách nebyl zaznamenán výskyt žádného druhu střevlíkovitých brouků, kteří patří podle Vyhlášky 395/1992 Sb. mezi kriticky nebo silně ohrožené druhy. Mezi druhy ohrožené, které byly odchyceny na sledovaných lokalitách, patří *Carabus scheidleri* a *Carabus ullrichii*.

5 Literatura

BOCÁKOVÁ, M. (2000): Střevlíkovití (Carabidae) přírodní rezervace Království (Grygov) *Zprávy Vlastiv. muz. v Olomouci*, 277(1999): 32-37.

BOCÁKOVÁ, M. (1992): Střevlíkovití epigeonu v navrhované přírodní rezervaci Hrubovodské sutě. *Zprávy Vlastiv. muz. v Olomouci*, 269:24-33.

ČIHAŘ, Jiří. Příroda v ČSSR. Ilustroval Jaromír ZPĚVÁK. Praha: Práce, 1976.

DEMEK, Jaromír, Peter MACKOVČIN, Břetislav BALATKA, Antonín BUČEK, Petra CIBULKOVÁ, Martin CULEK, Petr ČERMÁK, Daniel DOBIÁŠ, Marek HAVLÍČEK, Mojmir HRÁDEK, Karel KIRCHNER, Jan LACINA, Tomáš PÁNEK, Petr SLAVÍK a Jaroslav VAŠÁTKO. Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. 2. upravené vydání. Brno: MŽP ČR, 2006. 582 s. Zeměpisný lexikon ČR, 2. upravené vydání. ISBN 80-86064-99-9.

HŮRKA, K., 1992: Střevlíkovití (Carabidae) I., Academia, Praha, 196 s.

HŮRKA, Karel. Carabidae of the Czech and Slovak Republics = Carabidae České a Slovenské republiky. 1st ed. Zlín: Kabourek, 1996. 565 s. ISBN 80-901466-2-7.

HUBÁČEK, Josef. Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) půdního povrchu v přírodní rezervaci Litovelské luhy. Bakalářská práce, 2016. (<https://theses.cz/id/ek3pws>)

HŮRKA K., VESELÝ P. & FARKAČ J., 1996: *Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí*. Klapalekiana, 32: 15-26.

CHYTRÝ, Milan. Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic. 2. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010. ISBN 978-80-87457-02-3.

KOLOUŠKOVÁ, M. Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) půdního povrchu v přírodní rezervaci Panenský les. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta pedagogická. Vedoucí práce Milada BOCÁKOVÁ.

KULT, Karel. Klíč k určování brouků čeledi Carabidae Československé republiky: (Zpracováno se zvláštním zřetelem k druhům zemědělsky důležitým) = The Carabidae from Czechoslovakia. II. část. V Praze: Československá společnost entomologická, 1947. 198-[I] s. Entomologické příručky; Č. 20.

LOSOS, Bohumil. *Ekologie živočichů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).

MAŘAN, Josef. *Naši brouci*. Ilustroval František PROCHÁZKA. Praha: Státní nakladatelství dětské knihy, 1963. Oko, sv. 9.

NENADÁL, Stanislav. Střevlíkovití brouci (Coleoptera Carabidae) Hornosvratecké vrchoviny a přilehlého okolí. Žďár nad Sázavou: Okresní muzeum, 1988.

PETRUŠKA, F. (1978): K možnosti úniku jednotlivých složek epigeické fauny polí z formalinových zemních pastí (Coleoptera). -Acta Univ. Pal. Ol. Fac. Rerum Naturalium, TOM 31: 99-124.

STANOVSKÝ, Jiří a Jan PULPÁN. Střevlíkovití brouci (Coleoptera, Carabidae) Slezska (severovýchodní Moravy): Die Läuferkäfer (Coleoptera, Carabidae) der Schlesien (nordöstlich Mähren). Frýdek-Místek: Muzeum Beskyd, 2006. Materiály (Muzeum Beskyd). ISBN 80-86166-20-1.

SKUHRAVÝ, Václav. Příspěvek k bionomii polních střevlíkovitých: (col. Carabidae). Praha: Československá akademie věd, 1959.

SKUHRAVÝ, V. Metoda zemních pastí. – Acta Entomol. Bohemoslov. 1957. 54 : 27-40

ŠUSTEK Z. 2000: Spoločenstvá bystruškovitých (Coleoptera, Carabidae) a ich využitie ako doplnkovej charakteristiky geobiocenologických jednotiek: problémy a stav poznania.in: Štykar J., Čermák P. (eds.): Geobiocenologická typizace krajiny a její aplikace, 18-30.

ZAHRADNÍK, Petr. *Seznam brouků (Coleoptera) České republiky a Slovenska: Check-list of beetles (Coleoptera) of the Czech Republic and Slovakia*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2017. ISBN 978-80-7458-092-5.

Vysokoškolské kvalifikační práce [online]. Copyright ©. Dostupné z: https://theses.cz/id/uftquy/Dizertace_Spitzer_20131023_full.pdf

Taxonomický klasifikační systém půd ČR. Taxonomický klasifikační systém půd ČR [online]. Copyright ©. Dostupné z: http://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showPudniTyp&id_categoryNode=167

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

6 Seznam tabulek a obrázků.

Obr. Č. 1: Zkoumané lokality

Obr. Č. 2. Rozmístění pastí v lokalitě 1 - Rájec

Obr. č. 3. Rozmístění pastí v lokalitě 2 - Dubicko

Obr. č. 4. Rozmístění pastí v lokalitě 3 - Homůlka

Obr. č. 5. Lokalita Homůlka

Obr. č. 6. Zemní past se stříškou na lokalitě Homůlka

Obr. č. 7. Lokalita Rájec

Obr. č. 8. Past v lokalitě Rájec

Obr. č. 9. Lokalita Dubicko

Tabulka č. 2. Průměrné měsíční teploty v Olomouckém kraji.

Tabulka č. 2. Měsíční úhrny srážek v Olomouckém kraji.

Tabulka č. 3. Lokalita Homůlka, období 23. 4. – 16. 7. 2016

Tabulka č. 4. Lokalita Homůlka, období 30. 7. – 29. 10. 2016

Tabulka č. 5. Lokalita Rájec, období 23. 4. – 16. 7. 2016

Tabulka č. 6. Lokalita Rájec, období 30. 7. – 29. 10. 2016

Tabulka č. 7. Lokalita Dubicko, období 23. 4. – 16. 7. 2016

Tabulka č. 8. Lokalita Dubicko, období 30. 7. – 29. 10. 2016

Tabulka č. 9: Celkový počet odchycených jedinců

Tabulka č. 10: Prezence a absence na sledovaných lokalitách

Tabulka č. 11: Dominance druhů na jednotlivých lokalitách

Tabulka č. 12: Porovnání dominance s jinými výzkumy

Tabulka č. 13: Konstace na sledovaných lokalitách

Tabulka č. 14: Vyhodnocení faunistické podobnosti lokalit Homůlka, Rájec, Dubicko

Tabulka č. 15: Vyhodnocení rozdílů v počtu odchycených jedinců mezi lokalitami

Tabulka č. 16: Vyhodnocení diverzity na lokalitě Homůlka

Tabulka č. 17: Vyhodnocení diverzity na lokalitě Rájec

Tabulka č. 18: Vyhodnocení diverzity na lokalitě Dubicko

Tabulka č. 19: Rozdělení druhů podle bioindikačních skupin

Tabulka č. 20: Zastoupení druhů podle bioindikačních skupin v jednotlivých lokalitách

Tabulka č. 21: Porovnání zastoupení druhů podle bioindikačních skupin v lokalitě B, biotop tvrdého luhu v severní části PR Litovelské luhy (Hubáček 2016) a lokalitě Dubicko.

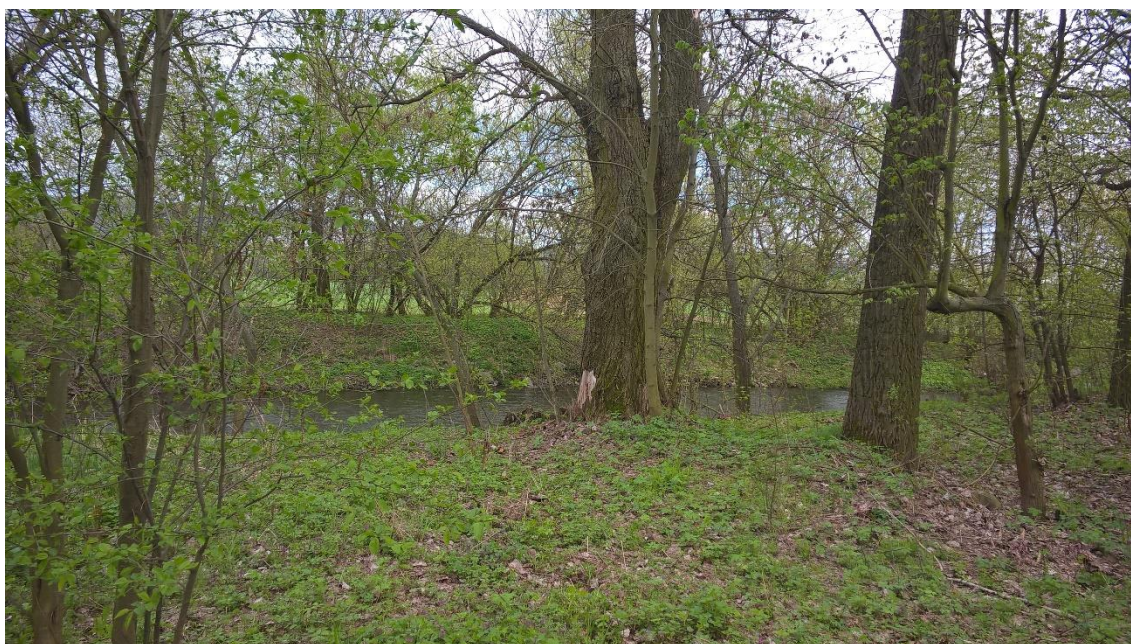
7 Přílohy



Obrázek č. 5. Lokalita Homůlka



Obrázek č. 6. Past na lokalitě Homůlka



Obrázek č. 7. Lokalita Rájec:



Obrázek č. 8. Past na lokalitě Rájec



Obrázek č. 9. Lokalita Dubicko

Tabulka č. 11. Dominance druhů na jednotlivých lokalitách

Dominance								
	Dubicko		Rájec		Homůlka		Celkem	
<i>Abax parrallelepipedus</i>	9,96	D	14,10	ED	11,11	ED	11,60	ED
<i>Abax parallelus</i>	3,19	SB	5,85	D	8,55	D	5,22	D
<i>Calathus fuscipes</i>					2,56	SB	0,54	SR
<i>Carabus coriaceus</i>	15,14	ED					6,83	D
<i>Carabus hortensis</i>	3,39	SB	4,79	SB	9,83	D	5,22	D
<i>Carabus intrikatus</i>	-				1,28	R	0,27	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	5,98	D	2,66	SB	-		3,60	SB
<i>Carabus ullrichii</i>	4,98	SB	2,13	SB	6,84	D	4,41	SB
<i>Carabus violaceus</i>	8,17	D	1,06	R			4,05	SB
<i>Cychrus caraboides</i>	7,97	D	9,04	D	8,97	D	8,54	D
<i>Licinus cassideus</i>	1,79	R			12,82	ED	3,51	SB
<i>Nebria brevicollis</i>	7,37	D	6,91	D	6,84	D	7,10	D
<i>Patrobis atrorufus</i>	2,39	SB	18,09	ED	-		7,19	D
<i>Platynus assimilis</i>	5,98	D	9,84	D	0,85	SR	6,21	D
<i>Poecilus cupreus</i>	6,18	D	6,12	D	17,52	ED	8,54	D
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	4,38	SB	4,79	SB			3,60	SB
<i>Pterostichus melanarius</i>	9,36	D	9,57	D	8,97	D	9,35	D
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	3,78	SB	5,05	D	3,85	SB	4,23	SB

Tabulka č. 12. Porovnání dominance s jinými výzkumy

	Mohelnická brázda Dubicko 2016	PR Litovelské luhy 2015 (Hubáček)
<i>Abax parrallelepipedus</i>	D	D
<i>Abax parrallelus</i>	SB	D
<i>Carabus coriaceus</i>	ED	R
<i>Carabus hortensis</i>	SB	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	D	ED
<i>Carabus ullrichii</i>	SB	SB
<i>Carabus violaceus</i>	D	R
<i>Cychrus caraboides</i>	D	SR
<i>Licinus cassideus</i>	R	SD
<i>Nebria brevicollis</i>	D	SD
<i>Patrobus atrorufus</i>	SB	-
<i>Platynus assimilis</i>	D	SD
<i>Poecilus cupreus</i>	D	SR
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	SB	SR
<i>Pterostichus melanarius</i>	D	ED
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	SB	SR

Tabulka č. 13. Konstace na sledovaných lokalitách

	Konstace					
	Dubicko		Rájec		Homůlka	
<i>Abax parrallelepipedus</i>	79	EU	93	EU	79	EU
<i>Abax parrallelus</i>	57	K	71	K	71	K
<i>Calathus fuscipes</i>					21	AD
<i>Carabus coriaceus</i>	86	EU	-		0	AD
<i>Carabus hortensis</i>	50	K	64	K	71	K
<i>Carabus intrikatus</i>					21	AD
<i>Carabus scheidleri</i>	64	K	50	K	0	AD
<i>Carabus ullrichii</i>	71	K	36	AS	57	K
<i>Carabus violaceus</i>	79	EU	29	AS	0	AD
<i>Cychrus caraboides</i>	64	K	93	EU	64	K
<i>Licinus cassideus</i>	36	AS			79	EU
<i>Nebria brevicollis</i>	57	K	79	EU	64	K
<i>Patrobus atrorufus</i>	43	AS	86	EU	0	AD
<i>Platynus assimilis</i>	71	K	79	EU	29	AS
<i>Poecilus cupreus</i>	64	K	64	K	86	EU
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	79	EU	64	K	0	AD
<i>Pterostichus melanarius</i>	86	EU	79	EU	71	K
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	57	K	71	K	43	AS

Tabulka č. 14. Vyhodnocení faunistické podobnosti lokalit Homůlka, Rájec, Dubicko

Faunistická podobnost – Jaccardovo číslo			
Homůlka – Rájec	Homůlka – Dubicko	Rájec – Dubicko	Homůlka – Rájec - Dubicko
Ja = 58,82 %	Ja = 68,75 %	Ja = 87,5 %	Ja = 30,30 %

Tabulka č. 15. Vyhodnocení rozdílů v počtu odchycených jedinců mezi lokalitami

Lokalita	Počet jedinců	Počet druhů	Počet rodů	Počet tribů
Homůlka	238	12	9	7
Rájec	369	14	9	6
Dubicko	502	16	10	7

Tabulka č. 16. Vyhodnocení diverzity na lokalitě Homůlka

Diverzita Homůlka			
Druh	Počet jedinců	Pi	H'
<i>Abax parrallelepipedus</i>	26	0,11	0,24
<i>Abax parrallelus</i>	20	0,09	0,21
<i>Calathus fuscipes</i>	6	0,03	0,09
<i>Carabus hortensis</i>	23	0,10	0,23
<i>Carabus intrikatus</i>	3	0,01	0,06
<i>Carabus ullrichii</i>	16	0,07	0,18
<i>Cychrus caraboides</i>	21	0,09	0,21
<i>Licinus cassideus</i>	30	0,13	0,26
<i>Nebria brevicollis</i>	16	0,07	0,18
<i>Platynus assimilis</i>	6	0,01	0,09
<i>Poecilus cupreus</i>	41	0,18	0,3
<i>Pterostichus melanarius</i>	21	0,09	0,21
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	9	0,04	0,12
Celkem	238		2,38
Shannon-Weaverův index diverzity	H' = 2,38		
Index ekvitability	E = 0,90		

Tabulka č. 17. Vyhodnocení diverzity na lokalitě Rájec

Diverzita Rájec			
Druh	Počet jedinců	Pi	H'
<i>Abax parrallelepipedus</i>	53	0,14	0,28
<i>Abax parrallelus</i>	22	0,06	0,17
<i>Carabus hortensis</i>	18	0,05	0,15
<i>Carabus scheidleri</i>	10	0,03	0,10
<i>Carabus ullrichii</i>	8	0,02	0,08
<i>Carabus violaceus</i>	4	0,01	0,05
<i>Cychrus caraboides</i>	34	0,09	0,22
<i>Nebria brevicollis</i>	26	0,07	0,19
<i>Patrobus Atrorufus</i>	61	0,17	0,30
<i>Platynus assimilis</i>	37	0,10	0,23
<i>Poecilus cupreus</i>	23	0,06	0,17
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	18	0,05	0,15
<i>Pterostichus melanarius</i>	36	0,10	0,23
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	19	0,05	0,15
Celkem	369		2,47
Shannon-Weaverův index diverzity	H' = 2,47		
Index ekvitability	E = 0,89		

Tabulka č. 18. Vyhodnocení diverzity na lokalitě Dubicko

Diverzita Dubicko			
Druh	Počet jedinců	Pi	H'
<i>Abax parrallelepipedus</i>	50	0,10	0,23
<i>Abax parrallelus</i>	16	0,03	0,11
<i>Carabus coriaceus</i>	76	0,15	0,29
<i>Carabus hortensis</i>	17	0,03	0,11
<i>Carabus scheidleri</i>	30	0,06	0,17
<i>Carabus ullrichii</i>	25	0,05	0,15
<i>Carabus violaceus</i>	41	0,08	0,20
<i>Cychrus caraboides</i>	40	0,08	0,20
<i>Licinus cassideus</i>	8	0,02	0,07
<i>Nebria brevicollis</i>	37	0,07	0,19
<i>Patrobus atrofufus</i>	12	0,02	0,09
<i>Platynus assimilis</i>	30	0,06	0,17
<i>Poecilus cupreus</i>	31	0,06	0,17
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	22	0,04	0,14
<i>Pterostichus melanarius</i>	47	0,09	0,22
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	19	0,04	0,12
Celkem	502		2,63
Shannon-Weaverův index diverzity	H' = 2,63		
Index ekvitability	E = 0,95		

Tabulka č. 19. Rozdělení druhů podle bioindikačních skupin

Druh	Bioindikační skupina
<i>Abax parrallelepipedus</i>	A
<i>Abax parrallelus</i>	A
<i>Calathus fuscipes</i>	E
<i>Carabus coriaceus</i>	A
<i>Carabus hortensis</i>	A
<i>Carabus intrikatus</i>	A
<i>Carabus scheidleri</i>	A
<i>Carabus ullrichii</i>	A
<i>Carabus violaceus</i>	A
<i>Cychrus caraboides</i>	A
<i>Licinus cassideus</i>	E
<i>Nebria brevicollis</i>	A
<i>Patrobus atrorufus</i>	A
<i>Platynus assimilis</i>	A
<i>Poecilus cupreus</i>	E
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	E
<i>Pterostichus melanarius</i>	E
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	A

Tabulka č. 20. Zastoupení druhů podle bioindikačních skupin v jednotlivých lokalitách

	Bioindikační skupina		
	A	E	R
Homůlka	71,4 %	28,6%	0
Rájec	64,7%	35,3%	0
Dubicko	70,6%	29,4%	0

Tabulka č. 21 Porovnání zastoupení druhů podle bioindikačních skupin v lokalitě B, biotop tvrdého luhu v severní části PR Litovelské luhy (Hubáček) a lokalitě Dubicko

	Bioindikační skupina		
	A	E	R
Lokalita B	50,2%	49,8%	0
Dubicko	70,6%	29,4%	0

Anotace

Jméno a příjmení:	Zdenek Tomášek
Katedra:	Katedra biologie
Vedoucí práce:	Prof. Ing. Milada Bocáková, Ph. D.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Diverzita střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae) půdního povrchu vybraných lokalit Mohelnické brázdy
Název v angličtině:	Diversity of epigaeic ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of selected localities in Mohelnická brázda region
Anotace práce	Práce se zabývá determinací odchycených střevlíkovitých brouků půdního povrchu Mohelnické brázdy. Byly vybrány tři lokality. Odchyt probíhal pomocí zemních pastí. Materiál byl tříděn podle druhů. Pro každou lokalitu byla vyhodnocena dominance, konstance, faunistická podobnost, diverzita, ekvitabilita a druhy byly rozděleny podle bioindikačních skupin. Získaná data byla porovnána s výzkumem v podobné lokalitě.
Klíčová slova:	Mohelnická brázda, střevlíkovití, zemní pasti, dominance, faunistická podobnost, diverzita
Anotace v angličtině:	This thesis deals with the determination of trapped ground beetle (Carabidae) from the soil surface of Mohelnice furrow. Three locations were selected. The capture was done by using ground traps. The material was sorted by species. For each site were assessed dominance, consistency, faunistic similarity, diversity, equivalence and the species were divided according to bioindicator groups. The obtained data were compared with research in a similar location.
Klíčová slova v angličtině:	Mohelnická brázda, Epigaeic ground beetles, pitfall traps, dominance, faunistic similarity, diversity
Přílohy vázané v práci:	Mapy, tabulky, fotografie
Rozsah práce:	53 stran
Jazyk práce:	čeština