

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



**Efekt managementu lučních biotopů na výskyt blanokřídlého
hmyzu (Hymenoptera) na vybraném území ČR**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Hana Šípková, Ph.D.

Bakalant: Kristina Hubínková

2021

CZECH UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES PRAGUE

FACULTY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ECOLOGY AND ENVIRONMENT



**The effect of management meadow biotop and presence
Hymenopterous insects in the Czech Republic**

BACHELOR'S THESIS

Supervisor: Ing. Hana Šípková, Ph.D.

Bachelor: Kristina Hubínková

2021

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma:

Efekt managementu lučních biotopů na výskyt blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) na vybraném území ČR vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila, a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V dne

.....

(podpis autora práce)

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Haně Šípkové, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a zapůjčení odborné literatury. Mé díky též patří Mgr. Petru Šípkovi, Ph.D. za poskytnutí odborných informací, doc. Mgr. Petru Bogushovi, Ph.D. a Mgr. Petru Bendovi za pomoc při determinaci druhů a Tomáši Jorovi za pomoc se zpracováním statistiky. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří mi pomáhali a byli mi oporou v terénu, tj. Ing. Jakubovi Málkovi, Mgr. Lukáši Eršilovi a Alexandře Tiché. Nakonec bych chtěla moc poděkovat své rodině, která mi byla po celou dobu psaní této bakalářské práce obrovskou oporou a velice mě podporovala. Velké díky za pomoc a rady, bez nichž by tato práce nikdy nevznikla.

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je podat informace týkající se monitoringu blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) v rámci vymezené oblasti České republiky, konkrétně mezi lokalitami Turnov a Železný Brod, jež se nacházejí v oblasti Českého ráje.

Zajímá nás, jaký efekt má určitý druh managementu lučních biotopů na zkoumaný blanokřídlý hmyz.

V úvodu je detailně popsána charakteristika sledovaného řádu (Hymenoptera), včetně podřádů a nadčeledí, které spadají do tohoto velmi obsáhlého řádu z oblastí hmyzu.

Konečným výstupem jsou k dispozici tabulky, ve kterých jsou zanesena data o sledovaném řádu hmyzu, na kterých lokalitách se nacházely určité nadčeledi. Je zde zobrazeno srovnání výskytu hmyzu na lokalitách mezi jednotlivými nadčeleděmi a podřády. Zároveň je v tabulkách vidět možný úbytek či nárůst určitých populací blanokřídlého hmyzu v rámci jednotlivých sběrů.

Ze statistického hlediska vyplývá, že nejvhodnějším managementem pro úpravu lučních biotopů je pásová seč. Jelikož na loukách s ponechanými pásy (T) bylo vypočítáno až o 6 druhů více blanokřídlých ve srovnání s loukami kontrolními/bez pásů (K).

Díky konečnému srovnání mezi jednotlivými taxonomickými skupinami dojdeme k poznání, porozumění a zároveň ke správné ochraně a nápravě možných ohrožených druhů hmyzu na konkrétních lokalitách, nejen v České republice.

Klíčová slova: Hymenoptera, management, nesečené pásy, luční biotopy

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to provide information based on monitoring hymenoptera insects (Hymenoptera) in the framework of a chosen area in the Czech Republic, specifically between the areas of Turnov and Železný Brod, which are located in Český ráj.

We are interested in the effect of a certain type of meadow habitat management on the studied hymenoptera insects.

The introduction describes in detail the characteristics of the observed order (Hymenoptera), including suborders and super-families, which belong into this very extensive order of insects.

The final output is available in the charts containing data about the insect order of interest, where certain super-families were located. There is a comparison of the presence of insects on sites between individual super-families and suborders. At the same time, the tables show the possible decline or increase of certain populations of hymenoptera insects in individual collections.

From a statistical point of view, the most appropriate management for the treatment of meadow biotopes is the strip mowing. As up to 6 more species of hymenoptera insects have been observed in meadows with retained strips (T) compared to control/non-strip meadows (K).

Thanks to the final comparison between the different taxonomic groups, we acquire detailed knowledge and understanding related to the correct protection and correction of possible endangered insect species in specific locations, not only in the Czech Republic.

Keywords: Hymenoptera, management, uncut strips, meadow habitat

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍLE	10
3	VÝVOJ KRAJINY A ZEMĚDĚLSTVÍ A VLIV NA HMYZÍ POPULACE	11
3.1	Management lučních společenstev	13
3.1.1	Význam bezobratlých v lučních ekosystémech	13
3.1.2	Management uplatňující se ve zvláště chráněných územích (ZCHÚ)	14
3.1.3	Travní biotopy vyskytující se ve volné krajině.....	15
4	OBEČNÁ ČÁST	20
4.1	Taxonomické zařazení dle Macka et al. (2017).....	23
5	METODIKA	25
5.1	Výběr studijních ploch.....	25
5.1.1	Velikostní kategorie lučních společenstev	26
5.2	Způsob monitoringu bezobratlých.....	29
5.3	Determinace druhů	31
5.4	Statistické zpracování	31
6	VÝSLEDKY	32
6.1	Sběr sledovaného řádu hmyzu Hymenoptera na výzkumných plochách ...	32
6.2	Druhy s nejmenším počtem výskytu na konkrétních lokalitách.....	38
6.3	Ohrožené druhy blanokřídlého hmyzu dle Červeného seznamu na výzkumných plochách.....	39
6.4	Rozdělení konkrétních druhů blanokřídlých	40
6.5	Ekologické charakteristiky odchycených druhů	46
6.6	Výsledné statistické zpracování.....	56
6.6.1	Průměrný počet druhů a jedinců na konkrétních typech luk.....	57
6.6.2	Počet druhů na konkrétních plochách	58
6.6.3	Zobrazení obou typů luk (T a K)	59
6.6.4	Podobnost výskytu jednotlivých odchycených druhů	60
7	DISKUSE	61
8	ZÁVĚR	64
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	66
10	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	77
11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	78
12	SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	80
13	SEZNAM PŘÍLOH	81

1 ÚVOD

Blanokřídlý hmyz spadá do řádu, o který zájemci o živou přírodu mnohdy nemají až tak velký zájem či mu zdaleka nevěnují dostatečnou pozornost. Avšak toto se děje zcela neprávem. V žádném jiném hmyzím řádu není tolik druhů, které se vyvíjejí na úkor jiného hmyzu (parazitismus). V tomto smyslu hrají velmi důležitou roli při udržování přírodní rovnováhy a mají jak pro člověka, tak i pro životní prostředí obrovský význam (Plesník 2010). Možno říci, že blanokřídlý hmyz je v tomto ohledu nezastupitelný (Zahradník 1987, Chvojka et al. 2008).

Úbytek hmyzu jak v České republice (Konvička et al. 2005), tak i v ostatních zemích světa nadále zůstává dlouhodobým problémem. Z velké většiny je způsoben chemizací prostředí a průmyslovým zemědělstvím (např. Marhoul 2012, Mangels et al. 2017 atd.), jež často vůbec nehledí na to, jaký dopad by mohlo mít na životní prostředí. Širší veřejnost se začala o problematiku zajímat až v posledních letech v návaznosti na mediální odezvu, přestože už dříve byla varována ze strany výzkumníků (Konvička et al. 2010). Medializaci způsobilo publikování studií Hallman et al. (2017) a Sánchez-Bayoa et Wyckhuys (2019). Nynější studie se shodují, že úbytek druhů, ale i celkové biomasy hmyzu ohrožuje ekosystém jako celek, a jeho primární původ je třeba hledat v intenzifikaci zemědělství a přeměně přírodních a přírodně blízkých habitatů na intenzivně obhospodařované plochy.

Hmyz vyskytující se v lučních ekosystémech představuje značnou složku živočišného společenstva. Je hlavní potravou pro ptáky, opyluje obrovské množství druhů rostlin či rozkládá těla mrtvých živočichů a rostlin. Poskytuje zároveň i cenné tzv. ekosystémové služby, na kterých je do značné míry závislá i lidská populace. Druhy, které jsou vázány na luční ekosystémy, patří právě mezi ty nejohroženější, přinejmenším na úrovni mírného klimatického pásu severní polokoule (Loreau et Kinne 2010).

Součástí Programu na rozvoj venkova (MZe 2019) jsou Agroenvironmentálně-klimatická opatření (AEKO), jež mají za úkol podpořit způsoby využívání zemědělské půdy, které jsou v souladu s ochranou a zlepšením životního prostředí, krajiny a jejích vlastností (Eršil et al. 2018). Tituly ošetřování produkčních travních porostů podporují šetrné způsoby hospodaření, včetně rozrůznění termínů sečí mezi půdními bloky a ponechávání dočasně neposečených ploch na loukách od velikosti půdního bloku nad 12 ha (MŽP 2016).

Po dlouhodobém trvání toho programu je ale zřejmé, že ke zlepšování situace nedochází (Kleijn et al. 2006). V oblasti hmyzu stále pokračuje pokles diverzity i abundance, ale co je patrné, že rychlost tohoto poklesu nijak výrazně neklesá (Hallman 2017). Je však nutné zajistit odborné podklady pro modifikaci agroenvironmentálně-klimatických opatření na základě komplexního posouzení vlivu alternativní seče travních porostů na biodiverzitu vybraných indikátorových skupin druhů, které jsou vázány na obhospodařované trvalé travní porosty (TTP). A to tím způsobem, aby byla zvýšena efektivita vložených prostředků na podporu biodiverzity a abundance hmyzu při zachování proveditelnosti v zemědělské praxi (Eršil et al. 2018).

2 CÍLE

Ve své práci se zabývám velmi početnou a různorodou skupinou blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera).

Mým cílem je popsat taxonomické skupiny Hymenoptera na vybraném území České republiky, shrnout informace o charakteristice biogeografických oblastí a pojednat o lučních biotopech, na kterých byl prováděn vědecký výzkum.

Z tohoto důvodu bylo potřebné v terénu nainstalovat žluté pasti (*Yellow pitfall traps*) na sečené a nesečené luční biotopy. Následně odchycený hmyz přebírat, rozřídít a determinovat základní druhy blanokřídlého hmyzu.

Nejdůležitějším bodem této práce je podat informace o prováděném managementu na lučních biotopech, podat informace o odlišnostech v chápání ohrožených druhů hmyzu a vyzvednutí významů červených seznamů pro záchranu biodiverzity, která slouží k zabránění nejdělejší ekologické katastrofy života na Zemi. Na samém konci jsou výsledky pokusu sepsány, statisticky vyhodnoceny a shrnuty závěry vlivu managementu na blanokřídlý hmyz.

3 VÝVOJ KRAJINY A ZEMĚDĚLSTVÍ A VLIV NA HMYZÍ POPULACE

Kulturní krajina jak v České republice, tak i v celé Evropě prochází neustálou transformací. V delším časovém horizontu vlivem klimatu a s ním spojených geologických jevů, v krátkodobějším měřítku je ale hlavním současným krajinetvorným prvkem člověk. Započalo to klučením lesních a lesostepních porostů, které bylo spojeno s hubením velkých druhů obratlovců, jedná se o herbivory, ale i o šelmy. Velké procento našeho území bylo ovlivněno lidskými zásahy a docházelo tak k velkoplošnému odlesňování krajiny, toto je patrné již od doby bronzové. Člověk svým působením v krajině tak do velké míry navázal na činnost velkých herbivorů, jejichž následnou absenci nahradil klučením vegetace, pastevectvím a pozdějším nástupem zemědělství (Cílek et al. 2005, Ložek 2007, 2011, Dostál et al. 2014). Díky člověku vznikla travní společenstva i na místech, kde byl dříve lesní porost, avšak v současné době existuje bezpočet důkazů o existenci primárního bezlesí, a to i před působením samotného člověka (Ložek 2007, 2011). Po vyhubení velkých býložravců, kterými jsou například pratur (*Bos primigenius*) nebo zubr (*Bison bonasus*), získala lidská „péče“ o bezlesní ekosystémy na důležitosti. Člověk svojí činností zabraňoval opakovanému rozšiřování lesů v různé intenzitě v návaznosti na historické události a migraci obyvatelstva, čímž tak přispíval ke zvyšování diverzity krajinných prvků. V pozdější době, konkrétně v raném středověku (9. - 11. stol.), došlo k výraznému zesílení tlaku na krajinu, jenž vyvrcholil v období baroka (17. - 18. stol.), kdy došlo k nejvyšší míře odlesnění vlivem pastvy, sběru dřeva jako topiva, hrabáním usušené trávy a sklízením výhonků měkkých dřevin, tzv. letniny. V době průmyslové revoluce (18. - 19. stol.) se sice zemědělská produkce zvýšila o 350 %, a ubyla tak výměra úhoru a pastvin (Lokoč 2017), avšak i přesto se nedá hovořit o intenzifikaci zemědělství tak, jak ji známe po 2. světové válce.

Poválečné období znamenalo pro průmyslově zemědělství zvýšení výnosů a uvolnění značné pracovní síly z primárního sektoru pro doly, hutě a továrny. Avšak negativním dopadem této změny bylo rozorávání mezí, polních cest, scelování pozemků do obrovských lánů. Socialistické družstevní zemědělství (JZD) taktéž přineslo ztrátu „citu pro krajinu“, jelikož po dlouhá staletí získávané lokální zemědělské zkušenosti sedláků byly ztraceny vynucenými změnami ve vlastnických strukturách orné půdy. Souběžně probíhající celosvětová „zelená revoluce“, což znamená chemizaci a mechanizaci zemědělské výroby, znamenala definitivní ústup od tradičních zemědělských technik a plošný nástup intenzivní chemizace.

Co však mělo obrovský dopad na ztrátu heterogenity prostředí, byly plošně provázené meliorace a vysoušení mokřadů (Eršil et al. 2018).

Naše krajina však čelí novému tlaku intenzivního a na ekosystémy nehledícího zemědělství podporovaného „produkčním“ nastavením evropských dotací (Reif et Vermouzek 2019), jež je doprovázeno paralelním opuštěním „neprodukční“ krajiny vedoucím k fenoménu tzv. „nové divočiny“ (Lipský 2010). Díky tomuto tlaku dochází plošně ke ztrátě managementové a habitatové diverzity.

Zemědělská půda k 31. 12. 2019 zabírala 53,28 % rozlohy České republiky, což v porovnání s předchozím rokem 2018, kdy rozloha činila 53,30 %, lze konstatovat, že se jedná o pokles výměry. Hlavní ztráta (10 468 ha za rok) se týkala orné půdy. Naopak nejvíce přibylo trvalého travního porostu (TTP) v České republice (6 460 ha za rok) (ČSÚ 2020). Nárůst počtu ploch v oblasti TTP se netýká pouze roku 2019, ale jde o dlouhodobější trend, již od roku 2000 (ČSÚ). Louky pak od roku 1970 zaznamenávají největší nárůst celkové výměry (Miko et Hošek 2009).

Zvyšování rozlohy luk na úkor orné půdy vede ke zvětšení potencionálního prostoru pro život hmyzu v české krajině, avšak úbytek počtů důležitých skupin živočichů zemědělské krajiny to ale nezastavilo. Právě naopak, nejrychleji z přírody mizí ptáci, kteří jsou vázáni na zemědělskou krajinu (ČSO/JPSP, Reif et Vermouzek 2019). O úbytku obratlovců se již dlouhodobě ví, ale opačná situace byla v případě hmyzích společenstev, která dlouhodobě stála na okraji zájmu (Konvička et al. 2010). Na veřejnosti se o této problematice začalo více hovořit až od roku 2017 na základě studie německých výzkumníků, kteří s využitím kontinuální řady sběrů dokumentovali úbytek až 75 % denní odchycené biomasy létavého hmyzu za období 27 let (Hallman et al. 2017). Souhrnná analýza výzkumníků Sánchez-Bayo et Wyckhuyse (2019) Conservation označuje hlavní viníky celosvětového poklesu hmyzích populací:

- a) konverze půdy a intenzivní zemědělství (včetně akvakultury a lesnictví),
- b) znečištění prostředí (včetně agrochemikálií),
- c) biologické vlivy (invaze, druhové expanze a patogeny),
- d) vliv změny klimatu.

Hlavní podezření připadá na způsob zemědělství, jež je v dnešní době utvářeno především systémem dotací. Problém postihuje nejen vzácné a specializované druhy, ale také může vést ke kolapsu populací doposud velmi hojných a široce rozšířených druhů, které budou v důsledku fragmentace prostředí vystaveny efektům snížení celkové genetické variability, s níž se neumí díky své historické populační struktuře vyrovnat tak efektivně jako druhy, které jsou lokální a méně početné.

3.1 Management lučních společenstev

Luční společenstva představují určitý systém, který se nalézá ve stádiu dynamické rovnováhy mezi sekundární sukcesí a člověkem indukovanými disturbancemi, jež vedou k potlačení zarůstání. Avšak antropogenní původ není a nemůže být důvodem ke snižování jejich významu v krajině, jelikož travní ekosystémy představují náhradní biotopy pro dnes již zmizelé středoevropské savany. Travní polopřirozené ekosystémy mohou být překvapivě velmi bohaté (Batáry et al. 2007), avšak v současné době patří travní ekosystémy temperátních zón (zóny, jež zahrnují mírný pás severní polokoule) mezi nejohroženější biomy světa (Habel et al. 2013, Tökök et al. 2016).

3.1.1 Význam bezobratlých v lučních ekosystémech

Luční bezobratlí živočichové tvoří neodmyslitelnou součást travnatých ekosystémů, jež poskytují významné ekosystémové služby. Lze mezi nimi nalézt význačné opylovače, a to i řady zvláště chráněných druhů (Baumann et al. 2009, Buri et al. 2014), nebo organismy, jež se uplatní při rozkladu odumřelých těl rostlin a živočichů (Tajovský et al. 2006). Nezastupitelnou roli hrají také v potravních řetězcích, například housenky, které jsou klíčovým zdrojem potravy pro různé druhy ptáků zemědělské krajiny (Wilson et al. 1999, Reif et Vermouzek, 2018). Avšak přitom mizí z luk nejen citlivé a náročné druhy, ale dokonce i hojný počet organismů, které se vyskytují prakticky kdekoli a jsou zároveň schopny obývat nejrůznější prostředí, tzv. ubikvisté (Gaston et Fuller 2007, Van Dyck et al. 2009). Luční živočichové tak patří k nejohroženějším v Evropě (Van Swaay et Warren 1999, Duelli et Obrist 2003, Franzén et Johannesson 2007, Reif et al. 2008). V České republice, konkrétně v Krkonoších za posledních 120 let vymřelo hned 21 % denních motýlů (Čížek et al. 2015).

Pokud nepřijmeme rozsáhlá opatření na podporu luční fauny, hrozí nejen její další úbytek (Tscharntke et al. 2005), ale i narušení zmíněných ekosystémových služeb (např. Kremen 2005, Ghazoul 2005, Potts et al. 2009).

3.1.2 Management uplatňující se ve zvláště chráněných územích (ZCHÚ)

Managementové přístupy se obvykle rozlišují na přístupy podporující konkrétní druhy, konkrétní společenstva či konkrétní procesy (Meffe et Carroll 1994). Všechny tři přístupy však nelze aplikovat ve stejný čas, a tak je třeba si stanovit priority přístupů (například dle Myšák 2017). Mimo jiné se velmi často na dané lokalitě vyskytuje více taxonů, které si zaslouží ochranu, či cílový taxon preferuje v rámci svého životního cyklu více typů prostředí (například Wallisdevries et al. 2002, Marini et al. 2009).

U fytofágických druhů hmyzu často dochází ke střetu mezi preferovaným managementem hostitelské rostliny a hmyzem, jenž se na ní živí (Mouquet et al. 2005). Management, který má vést k podpoře určitého vegetačního typu bohužel často nestačí k podpoře společenstva bezobratlých živočichů, které jsou na něj vázané. Co obecně platí, že botanické přístupy mají blíže k ochraně konkrétních druhů, kdežto řada entomologů preferuje širší pojetí, tedy aby byla podporována větší míra heterogenity na určitém stanovišti, a to je dáno daleko větší diverzitou bezobratlých živočichů a nižším stupněm poznání jejich ekologických nároků (Littlewood et al. 2012).

Lze konstatovat, že managementová opatření prováděná v ZCHÚ mají za úkol podporu konkrétních fenoménů, a na rozdíl od volné krajiny existuje představa o tom, co a jak se má chránit. Mezi nejzákladnější formy managementu patří likvidace náletových dřevin, pastva, seč či kombinace pastvy a seče (Mazalová et al. 2015). V rámci pastvy je například nutné dbát na její optimální intenzitu (Kruess et Tscharntke 2002a) či formu, aby nedocházelo k přehnané či naopak trvalé pastvě. Dále i druhové složení pasoucích se zvířat (Grant et al. 1996, Olf et Ritchie 1998, Rook et al. 2004, Köhler et al. 2016, Török et al. 2016), přičemž jednotlivé formy mohou odlišně ovlivňovat různé ukazatele biodiverzity (což mohou být např. druhová bohatost, zastoupení vzácných druhů apod.). Doporučuje se střídání jednotlivých forem managementu v prostoru a čase a je nezbytně nutné znát původní typ obhospodařování daného území a snažit se jej co nejvíce napodobit (Bubová et al. 2015, Mazalová et al. 2015, Bonari et al. 2017). Pokud se bude dodržovat tento management, povede to k uchování přírodních poměrů na cílové lokalitě.

3.1.3 Travní biotopy vyskytující se ve volné krajině

Managementová opatření zde mají být nastavena tak, aby mohla podporovat nejširší možné spektrum druhů napříč všemi skupinami lučních organismů. Zcela zásadní vliv na bezobratlé živočichy má hospodaření v zemědělské krajině (Jeanneret et al. 2003, Ekroos et al. 2010, Hanson et al. 2016, Sánchez-Bayo et Wyckhuys 2019), a ve většině případů je tento vliv až katastrofální (Humbert et al. 2010, Marhoul 2012). Největší vliv na méně mobilní druhy a specialisty má unifikace krajiny a její fragmentace (Kuussaari et al. 2010).

Různé studie uvádějí, že v případě rozpadu populací u běžných druhů (s víceméně plošným rozšířením) na drobné subpopulace mohou být tyto druhy ohrožené vymíráním více než druhy, které se vyskytují v malých a obvykle izolovaných populacích (Habel et Schmitt 2018).

O správném nastavení managementu luk pojednávají v diskusích například Konvička et al. (2008) nebo Čížek et al. (2012).

Negativní efekt produkčního managementu lučních ekosystémů lze rozdělit na dvě roviny:

- a) Přímá fyzická likvidace jedinců hmyzu při seči, pojezdu, nahrabování a odvozu travní hmoty.
- b) Nepřímé efekty spojené s nevhodným načasováním zásahu, radikální změnou mikroklimatických podmínek, odstraněním živných rostlin a ztrátou diverzity společenstva v návaznosti na jednostranný a intenzivní způsob obhospodařování (Thorbeck et Bilde 2004).

Zároveň negativní aspekty přímé mortality a nepřímých efektů mají hromadný charakter. Dále je důležitý i efekt rychlosti provedených zásahů, jelikož dříve neprobíhaly vzhledem k omezeným technickým možnostem člověka naráz na velkých plochách v jedné chvíli, tak jak se to děje v současné době (Batáry et al. 2007). Intenzita zemědělských prací se přímo promítá do druhové skladby jak rostlin, tak i některých skupin bezobratlých živočichů, přičemž společenstva, která jsou intenzivně obhospodařovaná, bývají chudší (Marini et al. 2009). Pouze v některých případech je okolní krajina schopna kompenzace nižší druhové bohatosti bezobratlých společenstev, ale toto neplatí pro společenstva rostlinná a druhy, jež jsou na ně vázané (Marini et al. 2008, 2009, Hanson et al. 2016).

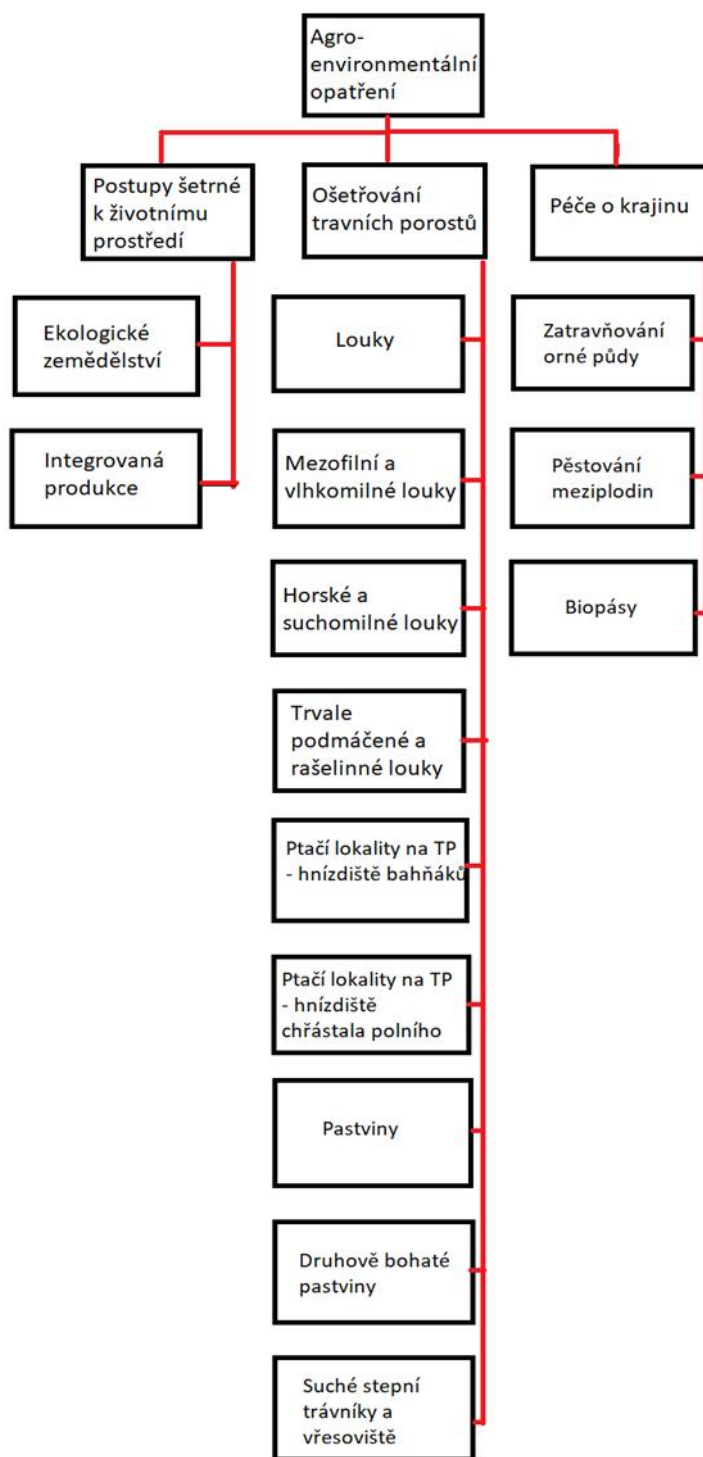
Na mortalitu organismů má obrovský dopad používání rotační sekačky (s kondicionérem), lištové sekačky či extrémně ničivé mulčovače. Drastické škody na populacích lučních bezobratlých způsobují i ostatní fáze sklizně, těmi jsou například obracení či řádkování sena či již samotné pojezdy mechanizací po posečené hmotě (Blodgett et al. 1995, Thorbek et Bilde 2004). Dále se na přímé mortalitě výrazně podílí balíkování travní hmoty. U skupiny rovnokřídlých se udává přímá mortalita až ve výši 40 % jedinců (Humbert et al. 2010). Co je však zajímavé, je zjištění, že u některých taxonů je míra přímé mortality na loukách a polích podobná, tj. že šetrnější kultivace trvalých travních společenstev (oproti polím) neznamená nezbytně nižší míru mortality (Thorbek et Bilde 2004).

Aby mohlo alespoň z části dojít ke kompenzaci efektu intenzifikace hospodaření na travnatých ekosystémech, byla zavedena tzv. agroenvironmentální kompenzační opatření (AEKO) v rámci Evropské unie (EU). V České republice byly AEKO zavedeny ihned po vstupu země do EU. V současné době pokrývá rozloha půd, jež jsou obhospodařované podle AEKO schémat, téměř 20 % území Evropské unie (Anonymous 2019). Mezi základní cíle AEKO patří:

- a) zamezit zrychlenému odtoku vody z krajiny,
- b) snížit erozi půdy,
- c) podpořit ekologickou stabilitu krajiny,
- d) zachovat a zvýšit přírodní rozmanitost na zemědělsky využívané půdě.

Tato opatření obsahují řadu různých forem podpory pro zemědělce se šetrným přístupem a je kladen důraz na travní porosty (viz Obrázek č. 1).

Obrázek č. 1: Struktura Agroenvironmentálních opatření v ČR



Zdroj: Státní zemědělský intervenční fond, ©2013

V rámci managementu travních společenstevch AEKO existují způsoby, jak kompenzovat negativní efekty rychlé a unifikované strojové seče:

- a) minimální datum první seče,
- b) odložení seče,
- c) vynechání seče,
- d) ponechání nesečených pásů jako útočiště.

Ad a) Minimální datum první seče

V České republice v první vlně AEKO bylo nařízeno kosit louky nejpozději do 30. června (v současné době nejpozději do 15. července). Nynější zemědělská praxe je taková, že v teplejších oblastech jsou seče prováděny již na přelomu května a června, jelikož tato doba je kritická pro řadu druhů hmyzu.

Ad b) a c) Odložení či úplné vynechání seče

Výsledky mnoha výzkumníků Valtonen et al. (2006), Humbert et al. (2012), Buri (2013, 2014), Bruppacher et al. (2016) ukazují, že odložení data první seče až na 15. července má velice pozitivní efekt (například na skupinu rovnokřídlého hmyzu). Studie Lafage et Petillon (2014) poukazuje na to, že pro pavouky a střevlíky nemá odsunutí seče nijak výrazný vliv. Celkové vynechání seče v dané sezóně má z krátkodobého hlediska významně pozitivní vliv, avšak pozdní seč nedosečků/nesečených pásů může být velmi kontraproduktivní (Morris 2000).

Ad d) Ponechání nesečených pásů jako útočiště

Rychlé seče na velkých plochách je možné zčásti kompenzovat ponecháním nedosečků. Na jeden rok se ponechá malá část louky neposečena. V současné době toto opatření v AEKO platí pro louky, jejichž rozloha přesahuje 12 ha. Nesečené pásy luk jsou velmi důležitým faktorem, neboť slouží jako útočiště pro mnoho skupin hmyzu v období disturbance či krátce po ní (Humbert 2010, a mnoho dalších). Seč má velmi negativní dopad na bezobratlé živočichy, jež se na louce vyskytují, jelikož to pro ně znamená vysokou míru mortality za krátký čas na velké ploše. Avšak s rostoucí výškou porostu stoupá druhová bohatost bezobratlých a abundance většiny populace hmyzu. Ponechání nesečených pásů do jisté míry nahrazuje nemožnost prodloužení data první seče (Humbert 2012, Buri et al. 2012, 2013).

Můžeme najít rozdíly mezi jednotlivými skupinami, například brouci se zdají být robustnější v ohledu na výšku vegetace (Morris et Rispin 1987, 1988).

Někteří predátoři s denní aktivitou, již se orientují díky svému zraku, preferují intenzivně obdělávané louky a pastviny s nižší výškou porostu, jako je tomu u skupiny střevlíkovitých (Carabidae) (Grandchamp et al. 2005). Vliv výšky porostu také klesá s rostoucím zastoupením monofágů a oligofágů (Wettstein et Schmid 1999). Nesečené pásy neznamenaají jen významná útočiště v době disturbance a krátce po ní (Humbert 2010), ale zároveň větší výška vegetace nabízí pestřejší nabídku nik (Kiel 1999, Guido et Gianelle 2001, Oppermann 2007, Potts et al. 2009), dále nabízí specifická mikrostanoviště například pro pavouky, kteří uchycují své sítě pouze na odumřelých zdřevnatělých stoncích (Bell et al. 2001), zvyšují nabídku nektaru či semen (Völkl et al. 1993, Johst et al. 2006, Potts et al. 2009), snižují predáční tlak (Braschler et al. 2009) či vytváří stabilnější mikroklimatické podmínky (Di Giulio et al. 2001, Pöyry et al. 2006, Wallisdevries et al. 2007, Gardiner et Hassall 2009). Z těchto důvodů jsou nesečené pásy velmi doporučovány, jelikož se jedná o velice snadné, univerzální a účinné kompenzační opatření. Zachovávají si význam i na extenzivně obhospodařovaných loukách s agroenvironmentálními opatřeními (Buri et al. 2013).

Důležité je, aby seč byla prováděna ve směru nesečených pásů, nikoli od něj. Je to z důvodu, aby měli jedinci možnost uchýlit se do bezpečného útočiště (Humbert et al. 2010). Vzdálenost mezi jednotlivými nesečenými pásy s vysokou vegetací by neměla přesahovat 30 metrů (Humbert et al. 2010). Doporučují se pásy o šířce alespoň 10 metrů (Györffy et Körmöczi 2001, Broyer 2003, Gruebler et al. 2008). Takovéto prostorové uspořádání má mnohem větší efekt než celková rozloha všech nesečených pásů či rozloha jednotlivých nesečených pásů (Broyer 2003). Je vhodné nesečené pásy umisťovat podél travnatých mezí či jiných travnatých okrajů, jelikož vyšší vegetace podél hustých vzrostlých lesních porostů má pozitivní dopad na ekotonální druhy, ne však na luční specialisty (Rada et al. 2014). Měly by být též umisťovány podél nejdůležitějších ekologických gradientů (např. nadmořské výšky), z důvodu, aby tak tyto pásy postihly různá mikrostanoviště a vývojová stadia živočichů (Györffy et Körmöczi 2001, Cattin et al. 2003). Pro skupinu opylovačů je důležité zastoupení nektarodárných rostlin, těmito jsou pcháče (*Cirsium* sp.), starčky (*Senecio* sp.), rozrazilky (*Veronica* sp.) či motýlůkvěté rostliny (*Faboideae*) (Potts et al. 2009, Lebeau et al. 2015).

4 OBECNÁ ČÁST

Blanokřídlí (Hymenoptera) jsou velmi rozsáhlým a ve všech směrech různorodým řádem, ať už jde o jejich celkový vzhled, zbarvení, velikost či způsob života (Zahradník 1987). Po broucích (Coleoptera) a motýlech (Lepidoptera) jsou třetím největším hmyzím řádem. Dle odborníků lze předpokládat, že skutečný počet druhů bude o mnoho vyšší, jak dokazují desítky až stovky nově popsanych druhů každým rokem. Mezi drobnými parazitoidy lze očekávat v budoucnu až několikanásobný nárůst oproti současnému stavu (Macek et al. 2017).

Blanokřídlí zahrnují druhy malé, středně velké, ale i druhy velice drobné. K největším druhům patří někteří zástupci tropických hrabalek podčeledi Pepsinae, které dosahují délky až 7 cm a rozpětí křídel 11 cm. Větších velikostí dosahují pouze některé fyzogastrické (nadměrně velké, zbytnělé) královny afrických stěhovavých mravenců, či velmi štíhlé a útlé druhy čeledi lumčicovitých (Pelecinidae). Mezi nejmenší druhy patří čeledi brvuškovitých (Mymaridae) a drobněnkovitých (Trichogrammatidae), jelikož tyto druhy často nedosahují ani velikosti 0,2 mm.

Tělo bývá obvykle štíhlé, válcovité, kryté převážně pevnou kutikulou, holé, v malých případech i hustě ochlupené, tak to je například u včel. Zbarvení je dosti rozmanité, světlé i tmavé, na tmavém podkladu často v kombinaci s různě barevnými pestrými vzory. Toto zbarvení podmiňují kutikulární pigmenty, dále podmiňují u ochlupených druhů různě zbarvené chlupy, které vytvářejí po těle charakteristické vzory. Velmi rozšířenou kombinací vzorů je černo-žluté žíhání.

Mimo jiné nalezneme u blanokřídlého hmyzu též kovové lesky, které vznikají lomem světla a skládáním světelných paprsků na rozmanitých skulpturách kutikuly. Podle úhlu dopadajícího světla se tělo leskne v rozsáhlé škále barevných lesků od modré, zelené až ke zlatavé. Kovový lesk těla konkrétně nalezneme např. u chalcidek (Chalcididae) a zlatěnek (Chrysidinae) (Macek et al. 2017).

Tělo je rozděleno na hlavu, hrud' a zadeček, takto je tomu u většiny hmyzu, avšak je zde odlišný způsob spojení přední a zadní části těla, který rozděluje celý řád na dvě velké skupiny. První, menší skupina je tvořena druhy, jež mají hrud' (thorax) rozdělenou do tří částí – předohrud' (prothorax), středohrud' (mesothorax) a zadohrud' (metathorax), na niž v plné šíři přisedá zadeček. Tato skupina je řazena do podřádu širopasí (Symphyta). U druhé, početně větší skupiny se na stavbě hrudi podílí ještě bedra (propodeum), zde je vývojově změněný první článek zadečku.

Přední (mesosoma) a zadní (metasoma) část těla je spojena zúženinou, která bývá často stopkovitá, a je složena z jednoho či dvou článků zadečku. Tato skupina je řazena do podřádu štíhlopasí (Apocrita) (Zahradník 1987).

Hlava blanokřídlého hmyzu má polohu tzv. *orthognathní*, či se používá termín *hypognathní*, což znamená, že postavení hlavy a zároveň i ústního ústrojí je kolmo na podélnou osu těla (Smrž 2015). Na čelním štítku lze nalézt důležité určovací znaky. Nad čelním štítkem, mezi složenými očima (oculi), se nachází čelo (frons), za ním je temeno (vertex), na kterém se často nacházejí tři jednoduchá očka (ocelli), jež jsou sestavená do trojúhelníku. Temeno bývá vzadu zaoblené či vroubené lištou (hranou) oproti týlu (occiput), který se svažuje k záhlaví (postocciput) a dále k týlnímu otvoru (foramen magnum). Oči jsou složeny z mnoha set facet (ommatidia), neboli drobných dílků, a za nimi jsou spánky (tempora), které bývají často vroubené. Ty pak přecházejí v líce (genae), které však mohou chybět, pokud se oči přímo dotýkají báze kusadel. Nad ústním ústrojím se nachází obvykle výrazně ohraničený čelní štítek (clypeus) a na jeho horním konci bývají tentoriální jamky, které jsou velmi zřetelné. Odtud se dovnitř hlavy vchlipují trámce vnitřní kostry hlavy (tentoria). Těsně nad tentoriálními jamkami jsou tykadlové jamky (toruli), které často vystupují na tykadlových hrbolech. Tykadla (antennae) jsou tvořena prodlouženým tykadlovým násadcem (scapus), za ním následuje pedicel (pedicellus) a na konci je tykadlový bičík (flagellum), jenž je složený z různého počtu tykadlových článků (annuli). Články tykadlových bičíků mohou navzájem splývat anebo bývají zvětšené a odsazené a vytváří tak více či méně výraznou paličku (clava) na samotném konci. Ústní otvor je svrchu krytý svrchním pyskem (labrum), který je pohyblivě napojený na čelní štítek. Pod svrchním pyskem se nachází jeden pár kusadel (mandibuly), pod nimi jsou méně sklerotizované čelisti s vícečlánkovými čelistními makadly a spodní pysk s kratšími pyskovými makadly. U některých skupin bývá jeho střední část nápadně prodloužená v tzv. jazýček (glossa), je tomu tak například u včel (Macek et al. 2017).

Ústní ústrojí má však mnoho využití dle svého tvaru. Kusadla jsou sice plně vyvinuta, ale ne vždy plní svoji původní kousací funkci. U samic blanokřídlého hmyzu slouží ústní ústrojí nejen ke kousání potravy, ale především slouží při stavbě hnízda, při přípravě potravy ke krmení larev (mláďat), při lovu kořisti atd. Některé části ústního aparátu jsou přizpůsobeny k lízání a nasávání tekuté potravy, jelikož se převážná část blanokřídlých živí rostlinnými šťávami či pylovými zrny. Nejdokonalejší své ústní ústrojí mají včelí dělnice z čeledi včelovití (Apidae), jelikož u nich vznikl dlouhý sosák s obrveným jazykem (Zahradník 1987, Gullan et Cranston 2014).

Hrud' (thorax) širopasých a štíhlopasých se od sebe značně liší. Hrud' širopasých se dělí na tři části, jedná se o předohrud' (prothorax), středohrud' (mesothorax) a zadohrud' (metathorax). Na zadohrud' plně nasedá zadeček. Na rozdíl od širopasých se u štíhlopasých ještě na hrudi nachází bedra (propodeum), což je vývojově změněný první článek zadečku. Celá hrud' (mesosoma) bývá často oddělena od zbytku zadečku (metasoma) stopkovitě zúženým druhým zadečkovým článkem (Zahradník 1987).

Po stranách hrudi se nachází předozádí (pronotum), které dosahuje svými boky až k předním kyčlím a překrývá tak ostatní části předohrudi. Zadní cípy předozádí obvykle pevně přiléhají ke krytkám (tegulae) či jsou od nich oddáleny. Za těmito cípy nebo nad nimi vyčnívají dýchací průduchy (spirakula). Středohrud' (mesonotum), která se nachází na hřbetní části, se dělí na přední středozádí (mesoscutum) a štítek (scutellum), jež bývá zpravidla oddělený zřetelným příčným švem. Středozádí se rozděluje na tři části, pomocí parapsidální švů (notauli). Po štítku následuje úzká hřbetní část zadohrudi (metanotum), jež bývá zpravidla se zvýšenou střední částí a je známá jako zadní štítek (postscutellum). Na zadní štítek přisedá v plné šíři hřbetní destička (tergit) prvního zadečkového článku, toto platí pro širopasé. U štíhlopasých naopak platí, že bedra (propodeum) s párem dýchacích průduchů jsou po stranách. Část proti předním kyčlím bývá po stranách ohraničena lištami (epicnemia) (Macek et al. 2017).

Končetiny jsou složeny ze šesti specifických částí, jde o kyčel (coxa), příkyčlí (trochanter), stehno (femur), holeň (tibia), chodidlo (tarsus) a prst (praetarsus). Bazální část stehna bývá často oddělena a tvoří přídatný článek – stehénko (trochantellus). Holeně, které jsou často otrněné, mají na svém konci 1-2 ostruhy a jedna z těchto ostruh bývá přetvořena v čistící aparát tykadel. Chodidlo je nejčastěji tří až pětičlánekové a první článek chodidla lze nazvat jako nárt (metatarsus), poslední chodidlový článek je praetarsus. Ten má dva dráčky (unguiculi), které jsou vespod buďto ozubené, či rozeklané, a mezi těmito dráčky je nepárový útvar – polštářek (arolium) (Macek et al. 2017).

Co se týče křídel, tak ta jsou blanitá, jemně chloupkatá, obvykle průsvitná. U některých druhů jsou křídla až nahnědlá či opalizující. Přední křídla jsou zpravidla delší než ta zadní a na jejich základu leží rohovitá šupina (tegula). Oba páry křídel jsou protkány podélnými žilkami a napříč probíhajícími příčkami. Žilky a příčky pak vytvářejí žilnatinu. Pomocí kombinace žilek a příček vznikají políčka. U většiny druhů lze nalézt krátký tmavší útvar – plamka (pterostigma), jež je na předním okraji předního křídla (Zahradník 1987, Gullan et Cranston 2014).

Zadní křídlo má žilnatinu v porovnání s předním více či méně zjednodušenou a plamka zde není zpravidla vyvinuta (Macek et al. 2017).

U podřádu širopasí přirůstá první zadečkový článek celou svou šířkou k zadohrudí. U podřádu štíhlopasí je jasně vidět stopkovité či uzlovité připojení zadečku k hrudi. U obou skupin blanokřídlých jsou v zadečku přítomny tělní orgány a kopulační aparát. Součástí zadečku u samice je mimo jiné kladélko, které je u vývojově vyšších skupin přeměněno v žihadlo. Kladélko se může rozlišovat na silné a krátké, či na velmi dlouhé a jehlovité, anebo je skryto v zadečku. Žihadlo slouží pro vlastní ochranu jedince, a zároveň při lovu k omráčení či usmrcení kořisti. Žihadlo je duté, spojené s jedovou žlázou, a jeho povrch je buď hladký, nebo nese háčky. Žihadlo se nachází pouze u samic, u samců se nacházejí kopulační orgány (Beutel et al. 2014).

4.1 Taxonomické zařazení dle Macka et al. (2017)

Říše: Živočichové (Animalia)

Kmen: Členovci (Arthropoda)

Podkmen: Šestinozí (Hexapoda)

Třída: Hmyz (Insecta)

Řád: Blanokřídlí (Hymenoptera)

Dále je řád blanokřídlí (Hymenoptera) rozlišen na 2 podřády:

- Širopasí (Symphyta)
- Štíhlopasí (Apocrita)
- Do podřádu Širopasí (Symphyta) řadíme 6 nadčeledí:
 - jehlatky (Xyeloidea), Megalodontoidea, Siricoidea, Orussoidea, Cephoidea, pilatky (Tenthredinoidea)
- Do podřádu Štíhlopasí (Apocrita) řadíme 18 nadčeledí:
 - Trigonoidea, lumci (Ichneumonoidea), Stephanoidea, Evanoidea, žlabatky (Cynipoidea), chalcidky (Chalcidoidea), vejřitky (Proctotrupoidea), Ceraphronoidea, žahalky (Scolioidea), Sapygoidea, zlatěnky (Chrysidoidea), hbitěnky (Bethyloidea), Mutilloidea, mravenci (Formicoidea), hrabalky (Pompiloidea), vosy (Vespoidea), kutilky (Sphecoidea), včely (Apoidea)

Na celém světě se vyskytuje více než 115 000 známých druhů blanokřídlých (Macek et al. 2017). Na území celé Evropy se počítá s cca 45 000 druhy, z čehož ve střední Evropě se počítá s cca 15 000 druhy (Zahradník 1987). Konkrétně v České republice se pohybuje zastoupení blanokřídlého hmyzu okolo 7 000 druhů. Avšak na území ČR je kriticky ohroženo vyhubením 442 druhů žahadlových blanokřídlých (Aculeata) (Macek et al. 2017).

V České republice se nyní nachází až 20 čeledí žahadlových blanokřídlých z celkového počtu 28 čeledí Aculeata. Tyto čeledi jsou zastoupeny v podřádech zlatěnky (Chrysidoidea), včely (Apoidea) a vosy (Vespoidea) (Macek et al. 2017).

Blanokřídlý hmyz je důležitým ukazatelem celkové biotopové rozmanitosti (heterogenity) na lokalitě. Je vhodný pro monitoring klimatických změn, kdy se sleduje šíření či mizení některých druhů v závislosti na změně teploty a vlhkosti. Skupina blanokřídlých vyniká díky vysoké míře pohyblivosti (vagility) a schopností jak aktivně, tak i pasivně rozšiřovat svůj areál a obsazovat nová území (expanzibilita). A proto jsou blanokřídlí schopni rychle objevit a kolonizovat i relativně malá, vzájemně izolovaná a vzdálená území s vhodnými životními podmínkami (Macek et al. 2017).

Ke zjišťování biodiverzity na konkrétní lokalitě se kromě blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) využívají tyto řády – Coleoptera, Diptera i Orthoptera.

Je vhodné uvést, že tato bakalářská práce je součástí několikaletého výzkumu, který je poté průkazným materiálem pro Ministerstvo zemědělství (MZe).

Kromě sledovaného řádu Hymenoptera byly mimo jiné sledovány i další skupiny. Konkrétně se jedná o řády Coleoptera (brouci), Diptera (dvoukřídlí), Lepidoptera (motýli), Orthoptera (rovnokřídlí), Heteroptera (ploštice) a Araneae (pavouci). Avšak výsledky pro tyto skupiny nejsou součástí této bakalářské práce.

5 METODIKA¹

V této bakalářské práci jsem se zaměřila pouze na řád blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera). Zbývající zástupci z jiných řádů, kteří byli nachytáni, tak byli taktéž podrobeni vážení a determinaci. Avšak ostatní řády nejsou součástí této bakalářské práce.

5.1 Výběr studijních ploch

Výběr studijních ploch byl po dohodě s Agenturou ochrany přírody a krajiny (AOPK) proveden na základě souhlasu vlastníků pozemků, kteří poskytli své soukromé zemědělské pozemky k vědeckému výzkumu oproti finanční odměně. Rozhodující roli hrála také dobrá dostupnost od Prahy. Proto byla zvolena rozsáhlejší oblast mezi lokalitami Turnov a Železný Brod, které se nacházejí v oblasti Českého ráje (viz Obrázek č. 2 a Tabulka č. 2). Pro představu vzdálenost mezi Prahou a Turnovem je zhruba 92 km a časová vzdálenost mezi městy je cca 1 hod 15 min.

Studijní plochy byly zvoleny tak, že 2/3 luk budou o výměře menší než 12 ha, z důvodu zjištění vhodnosti nesečených pásů i pro pozemky o menší výměře.

Pro bezobratlé živočichy se výzkumnou plochou rozumí vegetačně homogenní segment s plochou 10 x 10 metrů, posouzení vegetace proběhlo na plochách se standardní velikostí fytoecologického snímku 5 x 5 metrů. Výzkumné lokality (louky), na kterých byly umístěné výzkumné plochy, byly vybírány mimo zvláště chráněná území (ZCHÚ), respektive mimo 1. zóny chráněných krajinných oblastí (CHKO), ekologicky významných lokalit (EVL) či maloplošných chráněných území s ohledem na možnost pokračování výzkumu v následujících letech.

Předmětem studie jsou dle požadavku AOPK 3 velikostní kategorie lučních společenstev (VL – výzkumné louky; louky nad 12 ha, louky o velikosti 5 až 12 ha a louky o velikosti 1 až 5 ha), přičemž rozlohou louky se nemyslí rozloha půdního bloku, ale skutečná rozloha vegetačního celku.

¹ Veškeré tabulky, obrázky, grafy, diagramy apod. uvedené v této bakalářské práci, které jsou bez uvedeného zdroje, jsou vyhotoveny autorkou práce.

Na každé z velikostních kategorií výzkumných luk se nacházela polovina výzkumných ploch (VP) na lokalitách s běžným managementem (tj. dvojnásobná kompletní strojová seč tzv. „sena“ a „otavy“), zatímco druhá polovina VP byla umístěna na loukách, kde byla dvojnásobná strojová seč kombinována s ponecháním dočasně neposekaných pásů. Tyto pásy zabíraly 3–17 % rozlohy porostu a byly ponechány v průběhu celé vegetační sezóny. Šíře pásu byla minimálně 10 metrů, délka pak podle charakteristiky lokality.

5.1.1 Velikostní kategorie lučních společenstev

1) Louky o rozloze nad 12 ha

Na základě dohody s AOPK bylo 36 ploch (jedná se cca 1/3 ploch, 6 luk) umístěno na loukách o celkové výměře větší než 12 ha. Z tohoto počtu je polovina (18) výzkumných ploch umístěna na loukách s nesečenými pásy a polovina na loukách s dočasně ponechanými pásy. Na loukách s nesečenými pásy je polovina (9) ploch umístěna přímo v pásech, druhá polovina mimo ponechané pásy v minimální vzdálenosti 10 metrů od hranice pásu. V této kategorii probíhal výzkum na 6 loukách (lokalitách). Na každé louce bez pásů bylo 6 výzkumných ploch.

2) Louky o rozloze 1 až 12 ha

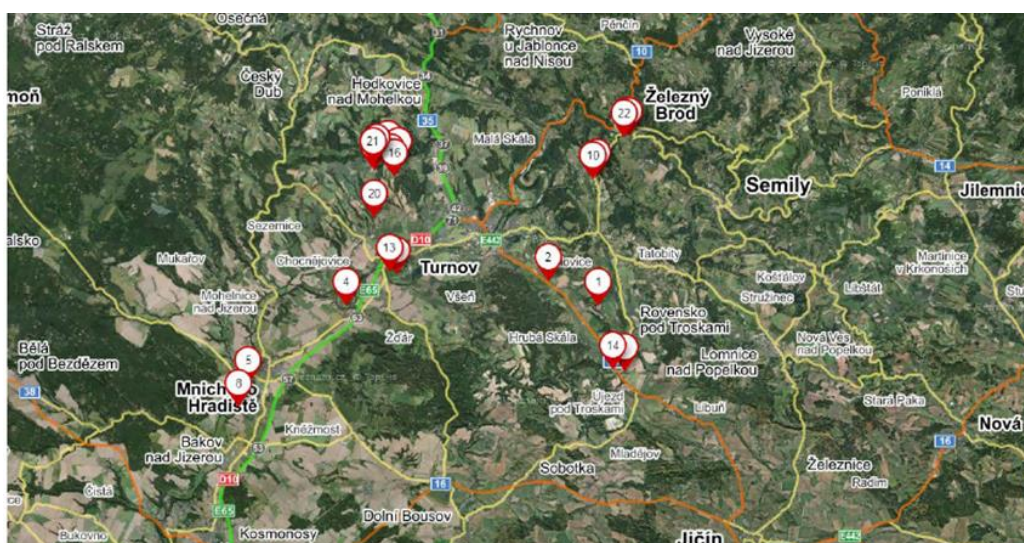
Dvě třetiny výzkumných ploch bylo umístěno do kategorie luk s menší rozlohou. Jedná se celkově o 64 ploch. Z tohoto počtu je polovina ploch zařazena do luk o rozloze 1 až 5 ha, druhá polovina na loukách 5 až 12 ha. V každé z těchto podkategorií je opět polovina (16) ploch na loukách, kde nejsou pásy ponechány, a polovina na loukách s nesečenými pásy. Tam je jako v kategorii 1) polovina ploch umístěna přímo v pásech, druhá polovina mimo ponechané pásy v minimální vzdálenosti 10 metrů od hranice pásu. V této kategorii probíhal výzkum na 16 loukách. Na každé louce bez pásů byly 4 výzkumné plochy.

Kvůli poměrně omezeným možnostem šíření řady ohrožených druhů by vzdálenost mezi jednotlivými nesečenými pásy s vyšší vegetací neměla přesahovat 30 metrů (Humbert et al. 2010). Tato vzdálenost bohužel nešla dodržet na všech loukách vzhledem k velikosti a složitě domluvě se zemědělci. Umístění pásů bylo pro kategorii nad 12 ha zvoleno tak, abychom měli všechna možná umístění. Jednou byl ponechán pruh na okraji půdního bloku, podle současné praxe zemědělce. V dalších 2 případech byla dvojice pásů umístěna rovnoměrně na louku.

V jednom případě byla vzdálenost mezi pásy vzhledem k povaze půdního bloku 30 metrů, ve druhém případě pak 100 metrů. Ve velikostní kategorii B (5 až 12 ha) byly vzdálenosti mezi pásy 30, 40, 60 a 80 metrů.

Pro účel studie byla procentní (%) rozloha pásů vypočítaná na základě celkové (tj. reálné) velikosti souvislého vegetačního celku (louky), nikoliv na základě půdních bloků. Výzkumné lokality byly vybírány tak, aby v rámci jednotlivých velikostních kategorií byly kontrolní a managementové výzkumné louky (VL) pokud možno v rámci stejného či sousedícího pole síťového mapování („faunistické čtverce“).

Obrázek č. 2: Rozmístění výzkumných ploch



Zdroj: www.mapy.cz, ©2019

Tabulka č. 1: Rozmístění výzkumných ploch (VP)² v závislosti na velikosti luk

	LOUKY KATEGORIE A (velikost louky 12 ha)	LOUKY KATEGORIE B (velikost louky 1 - 5 ha)	LOUKY KATEGORIE C (velikost louky 5 - 12 ha)	CELKEM
CELKOVÝ POČET LUK	6	8	8	22
CELKOVÝ POČET VÝZKUMNÝCH PLOCH	36	32	32	100
POČET VÝZKUMNÝCH PLOCH NA 1 LOUKU	6	4	4	-
POČET LUK S PÁSY	3	4	4	11
CELKOVÝ POČET VÝZKUMNÝCH PLOCH NA LOUKÁCH S PÁSY	18	16	16	50
CELKOVÝ POČET VÝZKUMNÝCH PLOCH UMÍSTĚNÝCH PŘÍMO V PÁSU	9	8	8	25

² VP = výzkumná plocha

Tabulka č. 2: Výzkumné plochy (VP)

Číslo louky	GPS souřadnice	Půdní blok (zkrácený kód)	Čtverec	Výměra (ha)	Kategorie (A,B,C)	Sedlák	T/K
1	50.5522994N 15.2330511E	8901/4	670-0990	29,83	A	Štěpánovice (Zea-probio)	T
2	50.5645817N 15.1931614E	1704/5	680-0990	12,81	A	Sedmihorky (Zea-probio)	K
3	50.6260814N 15.0670975E	9904/8	680-0980	12,79	A	"Za loukou" (Agrorubín)	T
4	50.5518494N 15.0309197E	3701/3	690-0990	12,05	A	Kněžská (ZD Loukovec)	K
5	50.5129089N 14.9568050E	8103/2	(690-1000)	30,44	A	Ptýrovec (Farma Ptýrov)	T
6	50.6221472N 15.0752514E	8009/2	680-0990	10,97	A	"U hrobky" (Agrorubín)	K
7	50.5194172N 15.2522558E	8303/4	670-1000	9	B	Ktová Kabáty (Zea-probio)	K
8	50.5014458N 14.9495739E	9206/11	690-1000	6,26	B	Ptýrov (Ptýrovec)	K
9	50.6165244N 15.2320642E	8203/1	670-0990	5,3	B	Koberovy levá (Kněbort)	K
10	50.6158439N 15.2288669E	8201/1	670-0990	5,26	B	Koberovy pravá (Kněbort)	T
11	50.6190569N 15.0693292E	9005/1	680-0990	10,39	B	"Kamení pod Laurinem" (Agrorubín)	T
12	50.5682072N 15.0727408E	část	680-0990	10	B	Příšovice "jih" (Agrorubín)	T
13	50.5693519N 15.0682778E	část 9602/6	680-0990	11	B	Příšovice "sever" (Agrorubín)	T
14	50.5204678N 15.2442950E	8210	670-1000	5,11	B	Ktová "8210" (Zea-probio)	K
15	50.6190636N 15.0550919E	0010/3	690-0990	1,32	C	"Pod T opdesignem" (Agrorubín)	K
16	50.6168308N 15.0719578E	9007/3	680-0990	3,52	C	Kamení "východ" (Agrorubín)	K
17	50.6379839N 15.2559786E	5002/4	670-0990	1,65	C	"Pod kostelem" (Jiřina Barešová)	T
18	50.6376164N 15.2574164E	5004/3	670-0990	1,7	C	"Nad kostelem" (Jiřina Barešová)	K
19	50.6243186N 15.0580744E	0905/2	690-0980	2,43	C	"U Heliportu" (Agrorubín)	T
20	50.5963358N 15.0562292E	0203	690-0990	1,13	C	Holebrandova (Agrorubín)	T
21	50.6226850N 15.0548453E	0905/3	690-0980	4,29	C	Vlastiboňce u "T opdesignu" (Topdesign)	T
22	50.6364936N 15.2540797E	6015/16	670-0990	2,11	C	Poušť (Jiřina Barešová)	K

5.2 Způsob monitoringu bezobratlých

Skupina bezobratlých se zaměřením na řád blanokřídlí (Hymenoptera) byla monitorována dle Nováka (1969) pomocí standardních kvantitativních metod a konkrétně 4x v průběhu vegetační sezóny, v těchto termínech:

- 3. dekáda května / 1. - 2. dekáda června = vzrostlý porost
- Zhruba 2. - 3. dekáda června / 1. dekáda července; cca 2–3 týdny po seči
- Vzrostlý porost otav (seno z 2. seče) = červenec
- Po sklizni otav = srpen / začátek září

Přesné termíny se řídily aktuálními meteorologickými podmínkami, průběhem vegetační sezóny a vlastním managementem plochy.

V průběhu monitoringu byly na každou výzkumnou plochu (10 x 10 metrů) nainstalováno 4 - 5x žlutých padacích pastí, které byly složeny z trojice 200 ml plastových kelímků umístěných na 1 metr vysokých dřevěných tyčí - „*Yellow pitfall traps*“ (YT). Do 3/4 plastových kelímků byla nalita voda, jako konzervační látka byla použita kuchyňská sůl (NaCl) a 1 kapka saponátu (Jar) (viz Obrázek č. 3).

Obrázek č. 3: Předměty potřebné pro instalaci žlutých pastí v terénu



Pasti byly umístěny na výzkumných plochách po dobu 4 dní (viz Příloha č. 1 - Obrázek č. 5). Pakliže došlo k nepřízni klimatických podmínek, tj. dlouhodobý déšť, teploty pod 15 °C, silný vítr, byla doba umístění prodloužena na 6 dní. V případě prudkých přivalových dešťů byly pasti obnoveny a znovu vybrány po 4 dnech. Po ukončení umístění došlo ke sběru pastí (viz Příloha č. 1 - Obrázek č. 6). Obsah pastí byl separován pomocí jemného sítko a vložen do uzavíratelných igelitových (zip) sáčků v 75% lihu. Každý takto odebraný vzorek byl označen konkrétní lokalitou, výzkumnou plochou, typem pasti a číslem sběru, což společně představovalo specifický kód.

Každý odebraný vzorek nese svůj specifický kód a datum sběru, jenž obsahoval číslo lokality (XX) / číslo VP – typ pasti (YT) - číslo sběru (1–3) (viz Příloha č. 1 - Obrázek č. 7).

Např. Kód **6/6 - YT - 1** znamená:

”Lokalita 6/výzkumná plocha 6 - žluté kelímky - 1. sběr”

Standardně získané vzorky pro jednotlivé pasti z konkrétního data a výzkumné plochy byly zváženy ve vlhkém lihovém stavu podle metodiky publikované dle Hallmann et al. (2017) (viz Příloha č. 1 - Obrázek č. 8 a 9). Před samotným vážením byly vzorky zbaveny všech rostlinných zbytků, anorganických příměsí a necílových živočichů. Přečištěné vzorky byly 2x přelihovány tak, aby byla zajištěna stabilní koncentrace etanolu (75 % po dobu min. 2 dní). Poté byl vzorek scezený přes jemný kuchyňský cedník (šíře ok 0,8 mm), který byl posazen pod úhlem 30° pro rychlejší odkapávání etanolu. Následně byla měřena doba odkapání posledních kapek. K vážení bylo přikročeno až poté, co interval mezi jednotlivými kapkami přesahoval 10 sekund.

Ke zjišťování hmotnosti byly použity laboratorní váhy KERN 450-3M, s přesností na 0,001 g (katedra zoologie, PřF UK). Tímto způsobem byly zváženy veškeré získané vzorky – to umožnilo získat přesnou váhu biomasy hmyzu na daných lokalitách (viz Příloha č. 1 - Obrázek č. 10).

5.3 Determinace druhů

Determinace konkrétních druhů sledovaného řádu Hymenoptera byla prováděna na základě odborných znalostí s pomocí pana doc. Mgr. Petra Bogushe, Ph.D. (Přírodovědecká fakulta HK) a pana Mgr. Daniela Bendy (Přírodovědecká fakulta UK). Dále byla použita literatura dle Macka et al. (2017), jež se běžně využívá v praxi při determinaci Hymenopter.

Mimo jiné bylo také čerpáno z anglicky psaných atlasů (Rasmont et Iserbyt 2010-2014, Rasmont 2014).

5.4 Statistické zpracování

Celkově byly statistické analýzy rozděleny do tří kategorií:

- I. Analýza rozdílu biomas na loukách s pásy a bez pásů
- II. Rozdíly na loukách s pásy a bez pásů v rámci druhové bohatosti a počtu odchycených jedinců blanokřídlých
- III. Rozdíly na loukách v rámci celkových odchycených společenstev blanokřídlých.

Ad I. a II.)

Zde byly vždy, kvůli nenormálnímu rozdělení dat, použity neparametrické Wilcoxon-Mann-Whitneyovy testy na rozdíly ve středních hodnotách mezi oběma kategoriemi v prostředí R 3.5.2 (R core team 2018).

Ad III.)

V rámci mnohorozměrné analýzy společenstev byl využit software Canoco 5 (Šmilauer et Lepš 2014). Nejdříve byla zjištěna délka gradientu pomocí DCA (detrended correspondence analysis). Vzhledem k jeho krátké délce (1,6 jednotek), byla pro další analýzu zvolena lineární metoda RDA (redundancy analysis) a PCA (principal component analysis). U první z nich byla průkaznost modelu testována pomocí Monte Carlo permutačního testu s 999 permutacemi.

6 VÝSLEDKY

6.1 Sběr sledovaného řádu hmyzu Hymenoptera na výzkumných plochách

Výzkumné plochy (lokality) jsem navštívila v těchto konkrétních termínech:

Tabulka č. 3: Konkrétní termíny instalace a sběru žlutých pastí

1. Instalace a sběr		2. Instalace a sběr		3. Instalace a sběr		4. Instalace a sběr	
instalace:	sběr:	instalace:	sběr:	instalace:	sběr:	instalace:	sběr:
27.05.2019	31.05.2019	18.06.2019	22.06.2019	11.07.2019	15.07.2019	17.09.2019	21.09.2019
28.05.2019	01.06.2019	22.06.2019	26.06.2019	15.07.2019	19.07.2019	21.09.2019	25.09.2019
04.06.2019	08.06.2019	26.06.2019	29.06.2019	23.07.2019	27.07.2019	25.09.2019	29.09.2019
06.06.2019	10.06.2019	02.07.2019	06.07.2019	27.07.2019	31.07.2019		
10.06.2019	14.06.2019	03.07.2019	07.07.2019	02.08.2019	06.08.2019		

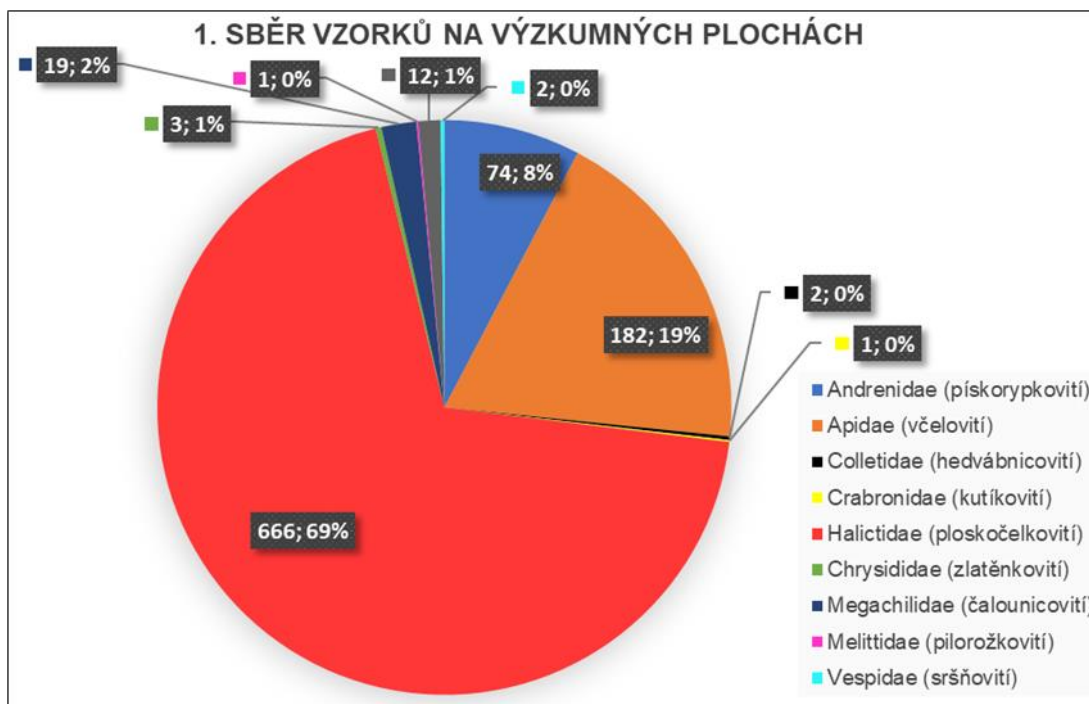
Celkově byly provedeny 4 instalace žlutých pastí (*Yellow pitfall traps*) a zároveň 4 sběry vzorků.

Po 1. sběru (viz Tabulka č. 4 a Graf č. 1) je patrné, že mezi nejpočetnější patří zástupci z čeledí ploskočelkovití (Halictidae) s počtem 666 jedinců a včelovití (Apidae) s počtem 182 jedinců.

Tabulka č. 4: 1. sběr vzorků na výzkumných plochách

1. SBĚR	ČELEĎ	DRUHY	JEDINCI
	<i>Andrenidae</i> (pískorypkovití)	15	74
	<i>Apidae</i> (včelovití)	13	182
	<i>Colletidae</i> (hedvábnicovití)	1	2
	<i>Crabronidae</i> (kutíkovití)	1	1
	<i>Halictidae</i> (ploskočelkovití)	15	666
	<i>Chrysididae</i> (zlatěnkovití)	2	3
	<i>Megachilidae</i> (čalounicovití)	6	19
	<i>Melittidae</i> (pilorožkovití)	1	1
	<i>Mutillidae</i> (kodulkovití)	0	0
	<i>Pompilidae</i> (hrabalkovití)	2	12
	<i>Sphecidae</i> (kutílkovití)	0	0
	<i>Tiphiidae</i> (tměnkovití)	0	0
	<i>Vespidae</i> (sršňovití)	1	2
	Celkem:	Celkem:	Celkem:
	10 čeledí	57 druhů	962 jedinců

Graf č. 1: 1. sběr vzorků na výzkumných plochách

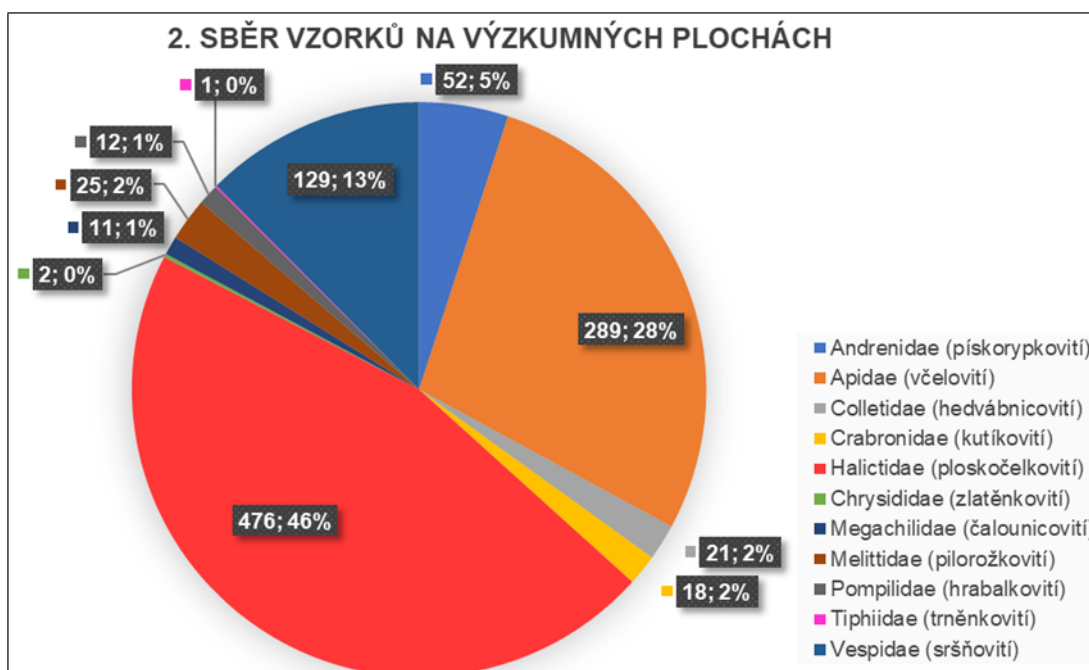


Po 2. sběru (viz Tabulka č. 5 a Graf č. 2) vychází, že mezi nejpočetnější patří zástupci z čeledí ploškočelkovití (Halictidae) s počtem 476 jedinců a včelovití (Apidae) s počtem 289 jedinců.

Tabulka č. 5: 2. sběr vzorků na výzkumných plochách

2. SBĚR	ČELEĎ	DRUHY	JEDINCI
	<i>Andrenidae</i> (pískorypkovití)	9	52
	<i>Apidae</i> (včelovití)	11	289
	<i>Colletidae</i> (hedvábnicovití)	4	21
	<i>Crabronidae</i> (kutíkovití)	7	18
	<i>Halictidae</i> (ploškočelkovití)	20	476
	<i>Chrysididae</i> (zlatěnkovití)	2	2
	<i>Megachilidae</i> (čalounicovití)	5	11
	<i>Melittidae</i> (pilorožkovití)	2	25
	<i>Mutillidae</i> (kodulkovití)	0	0
	<i>Pompilidae</i> (hrabalkovití)	3	12
	<i>Sphecidae</i> (kutílkovití)	0	0
	<i>Tiphiidae</i> (tměnkovití)	1	1
	<i>Vespidae</i> (sršňovití)	9	129
	Celkem:	Celkem:	Celkem:
	11 čeledí	73 druhů	1036 jedinců

Graf č. 2: 2. sběr vzorků na výzkumných plochách

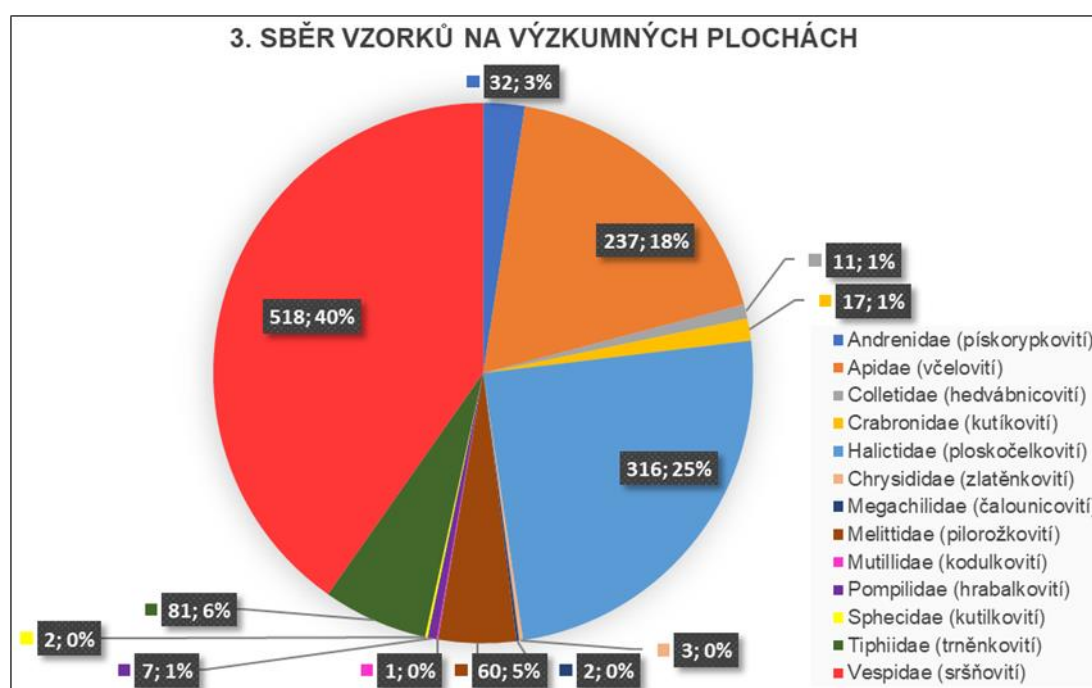


Po 3. sběru (viz Tabulka č. 6 a Graf č. 3) je zřejmé, že mezi nejpočetnější patří zástupci z čeledí sršňovití (Vespidae) s počtem 518 jedinců a ploskočelkovití (Halictidae) s počtem 316 jedinců.

Tabulka č. 6: 3. sběr vzorků na výzkumných plochách

3. SBĚR	ČELEĎ	DRUHY	JEDINCI
	<i>Andrenidae</i> (pískorypkovití)	4	32
	<i>Apidae</i> (včelovití)	6	237
	<i>Colletidae</i> (hedvábnicovití)	4	11
	<i>Crabronidae</i> (kutíkovití)	10	17
	<i>Halictidae</i> (ploskočelkovití)	17	316
	<i>Chrysididae</i> (zlatěnkovití)	3	3
	<i>Megachilidae</i> (čalounicovití)	2	2
	<i>Melittidae</i> (pilorožkovití)	2	60
	<i>Mutillidae</i> (kodulkovití)	1	1
	<i>Pompilidae</i> (hrabalkovití)	4	7
	<i>Sphecidae</i> (kutilkovití)	1	2
	<i>Tiphidae</i> (trněnkovití)	1	81
	<i>Vespidae</i> (sršňovití)	9	518
	Celkem: 13 čeledí	Celkem: 64 druhů	Celkem: 1287 jedinců

Graf č. 3: 3. sběr vzorků na výzkumných plochách

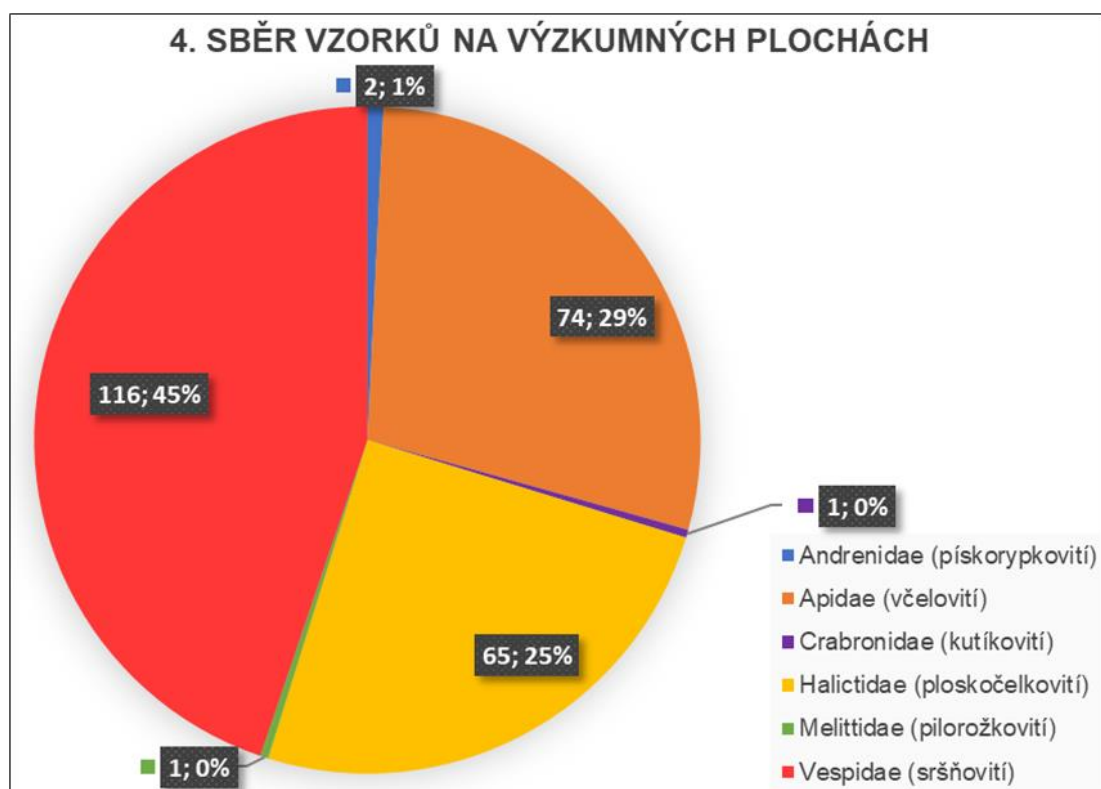


Po 4. sběru (viz Tabulka č. 7 a Graf č. 4) vychází, že mezi nejpočetnější patří zástupci z čeledí sršňovití (Vespidae) s počtem 116 jedinců a včelovití (Apidae) s počtem 74 jedinců.

Tabulka č. 7: 4. sběr vzorků na výzkumných plochách

4. SBĚR	ČELEĎ	DRUHY	JEDINCI
	<i>Andrenidae</i> (pískorypkovití)	2	2
	<i>Apidae</i> (včelovití)	7	74
	<i>Colletidae</i> (hedvábnicovití)	0	0
	<i>Crabronidae</i> (kutíkovití)	1	1
	<i>Halictidae</i> (ploskočelkovití)	8	65
	<i>Chrysididae</i> (zlatěnkovití)	0	0
	<i>Megachilidae</i> (čalounicovití)	0	0
	<i>Melittidae</i> (pilorožkovití)	1	1
	<i>Mutillidae</i> (kodulkovití)	0	0
	<i>Pompilidae</i> (hrabalkovití)	0	0
	<i>Sphecidae</i> (kutilkovití)	0	0
	<i>Tiphidae</i> (trněnkovití)	0	0
	<i>Vespidae</i> (sršňovití)	5	116
	Celkem: 6 čeledí	Celkem: 24 druhů	Celkem: 259 jedinců

Graf č. 4: 4. sběr vzorků na výzkumných plochách

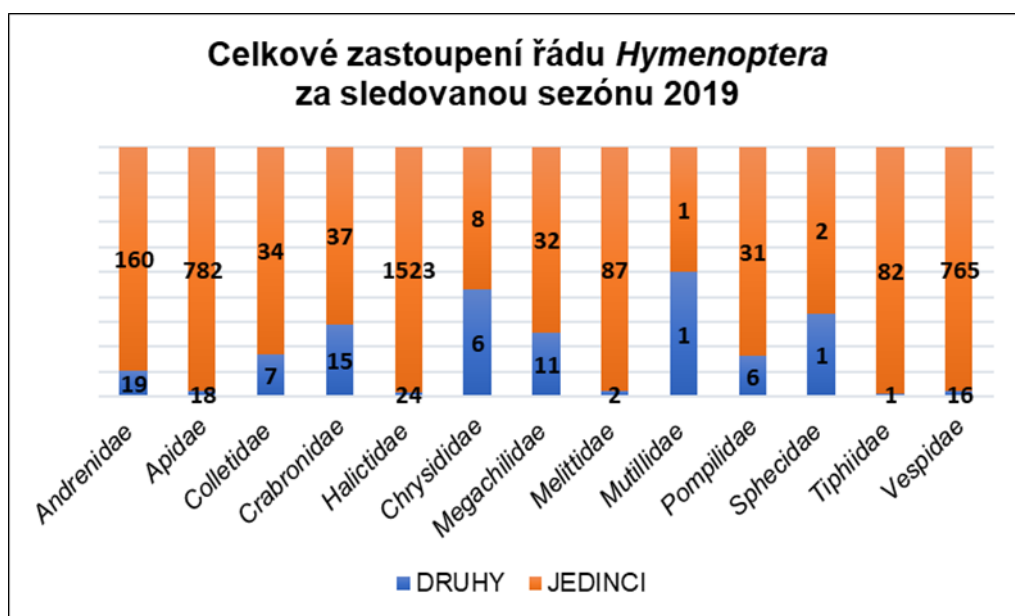


Celkově bylo v rámci sledované skupiny hmyzu Hymenoptera determinováno 13 čeledí, 127 druhů a 3 544 jedinců. Mezi nejpočetnější patří zástupci z čeledi ploskočelkovitých (Halictidae) – 1 523 jedinců a včelovitých (Apidae) – 782 jedinců. Druhově nejbohatšími skupinami jsou ploskočelkovití (Halictidae) – 24 druhů, pískorypkovití (Andrenidae) – 19 druhů (viz Tabulka č. 8 a Graf č. 5).

Tabulka č. 8: Zastoupení hmyzu v rámci sledované skupiny Hymenoptera za celou sezónu 2019

ČELEDĚ	DRUHY	JEDINCI
<i>Andrenidae</i> (pískorypkovití)	19	160
<i>Apidae</i> (včelovití)	18	782
<i>Colletidae</i> (hedvábnicovití)	7	34
<i>Crabronidae</i> (kutíkovití)	15	37
<i>Halictidae</i> (ploskočelkovití)	24	1523
<i>Chrysididae</i> (zlatěnkovití)	6	8
<i>Megachilidae</i> (čalounicovití)	11	32
<i>Melittidae</i> (pilorožkovití)	2	87
<i>Mutillidae</i> (kodulkovití)	1	1
<i>Pompilidae</i> (hrabalkovití)	6	31
<i>Sphecidae</i> (kutílkovití)	1	2
<i>Tiphiidae</i> (tměnkovití)	1	82
<i>Vespidae</i> (sršňovití)	16	765
Celkem: 13 čeledí	Celkem: 127 druhů	Celkem: 3544 jedinců

Graf č. 5: Celkové zastoupení řádu Hymenoptera za sledovanou sezónu 2019



6.2 Druhy s nejmenším počtem výskytu na konkrétních lokalitách

Tabulka č. 9: Druhy, jež se vyskytovaly na konkrétních lokalitách pouze 1x

DRUHY	ČELEĎ	LOKALITA	TREAT
<i>Allodynerus delphinalis</i>	Vespidae	L11	T
<i>Ancistrocerus nigricornis</i>	Vespidae	L20	T
<i>Andrena carantonica</i>	Andrenidae	L11	T
<i>Andrena fulvago</i>	Andrenidae	L1	T
<i>Andrena chrysopus</i>	Andrenidae	L17	T
<i>Andrena minutula</i>	Andrenidae	L4	K
<i>Andrena varians</i>	Andrenidae	L2	K
<i>Astata boops</i>	Crabronidae	L14	K
<i>Bombus humilis</i>	Apidae	L16	K
<i>Coelioxys inermis</i>	Megachillidae	L17	T
<i>Colletes similis</i>	Colletidae	L12	T
<i>Crossocerus annulipes</i>	Crabronidae	L14	K
<i>Dolichovespula saxonica</i>	Vespidae	L16	K
<i>Ectemnius rubicola</i>	Crabronidae	L10	T
<i>Ectemnius ruficornis</i>	Crabronidae	L1	T
<i>Eumenes coronatus</i>	Vespidae	L13	T
<i>Eumenes pedunculatus</i>	Vespidae	L20	T
<i>Halictus quadricinctus</i>	Halictidae	L8	K
<i>Hedychridium ardens</i>	Chrysididae	L13	T
<i>Hedychridium coriaceum</i>	Chrysididae	L8	K
<i>Hedychridium jucundum</i>	Chrysididae	L13	T
<i>Homonotus sanguinolentus</i>	Pompilidae	L13	T
<i>Hoplitis villosa</i>	Megachillidae	L9	K
<i>Hylaeus gredleri</i>	Colletidae	L14	K
<i>Chrysis germari</i>	Chrysididae	L16	K
<i>Lasioglossum albipes</i>	Halictidae	L8	K
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	Halictidae	L21	T
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	Halictidae	L13	T
<i>Lestiphorus bicinctus</i>	Crabronidae	L10	T
<i>Megachile centuncularis</i>	Megachillidae	L5	T
<i>Megachile circumcincta</i>	Megachillidae	L14	K
<i>Mellinus arvensis</i>	Crabronidae	L22	K
<i>Myrmosa atra</i>	Mutillidae	L14	K
<i>Nomada lathburiana</i>	Apidae	L16	K
<i>Nysson maculosus</i>	Crabronidae	L1	T
<i>Pemphredon lugubris</i>	Crabronidae	L14	K
<i>Priocnemis perturbator</i>	Pompilidae	L6	K
<i>Stenodynerus chevrieranus</i>	Vespidae	L9	K
<i>Trypoxylon beaumonti</i>	Crabronidae	L4	K

6.3 Ohrožené druhy blanokřídlého hmyzu dle Červeného seznamu na výzkumných plochách

Červený seznam ohrožených druhů je seznam všech ohrožených živočichů a rostlin, jenž je vydávaný Mezinárodním svazem ochrany přírody (IUCN).

Tento seznam obsahuje 9 stupňů ohrožení. Tyto stupně ohrožení se udělují celosvětově ohroženým druhům, ale také druhům, u kterých se jedná pouze o regionální ohrožení (Hejda et al. 2017). V České republice je do kategorie kriticky ohrožené (CR) zařazeno až 145 taxonů blanokřídlého hmyzu. Při sběrech bylo odchyceno 6 ohrožených druhů blanokřídlých.

Klasifikační kategorie určující stupeň ohrožení dle Červeného seznamu ohrožených druhů bezobratlých ČR (2017) viz Příloha č. 3.

Tabulka č. 10: Červený seznam blanokřídlých ČR

DRUH	ČELEĎ	STUPEŇ OHROŽENÍ
<i>Panurgus banksianus</i> (pískohrabka kosmatá)	<i>Andrenidae</i>	NT
<i>Apis mellifera</i> (včela medonosná)	<i>Apidae</i>	DD
<i>Nomada femoralis</i> (nomáda stehnatá)	<i>Apidae</i>	VU
<i>Nomada flavopicta</i> (nomáda žutoskvrnná)	<i>Apidae</i>	NT
<i>Eumenes coarctatus</i> (jízlivka jižní)	<i>Vespidae</i>	VU
<i>Stenodynerus chevrieranus</i> (hrnčířka duběnková)	<i>Vespidae</i>	VU

6.4 Rozdělení konkrétních druhů blanokřídlých

Tabulka č. 11: Celkové zastoupení čeledi Andrenidae (pískorypkovití)³

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Andrenidae (pískorypkovití)	<i>Andrena</i>	<i>carantonica</i>	1	T
	<i>Andrena</i>	<i>cineraria</i>	15	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>dorsata</i>	3	T
	<i>Andrena</i>	<i>flavipes</i>	49	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>fucata</i>	2	K
	<i>Andrena</i>	<i>fulva</i>	2	T
	<i>Andrena</i>	<i>fulvago</i>	1	T
	<i>Andrena</i>	<i>gravida</i>	11	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>haemorrhoea</i>	2	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>humilis</i>	5	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>chrysopus</i>	1	T
	<i>Andrena</i>	<i>minutula</i>	1	K
	<i>Andrena</i>	<i>minutuloidea</i>	2	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>nigroaenea</i>	16	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>nitida</i>	14	T, K
	<i>Andrena</i>	<i>varians</i>	1	K
	<i>Andrena</i>	<i>wilkella</i>	3	T, K
	<i>Panurgus</i>	<i>banksianus</i> *	16	T, K
	<i>Panurgus</i>	<i>calcaratus</i>	15	T, K
		Celkem:	Celkem:	Celkem:
	2 rody	19 druhů	160 jedinců	T, K = 11

Z čeledi Andrenidae se nejvíce druhů vyskytuje na obou typech luk, tj. loukách s pásy (T) i loukách bez pásů (K). Nejméně druhů se vyskytuje pouze na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 12: Celkové zastoupení čeledi Apidae (včelovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT	
Apidae (včelovití)	<i>Anthophora</i>	<i>aestivalis</i>	3	T	
	<i>Anthophora</i>	<i>plumipes</i>	2	K	
	<i>Apis</i>	<i>mellifera</i> *	470	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>hortorum</i>	4	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>humilis</i>	1	K	
	<i>Bombus</i>	<i>lapidarius</i>	68	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>lucorum</i>	26	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>pascuorum</i>	18	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>pratorum</i>	2	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>ruderarius</i>	3	K	
	<i>Bombus</i>	<i>rupestris</i>	2	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>sylvorum</i>	68	T, K	
	<i>Bombus</i>	<i>terrestris</i>	98	T, K	
	<i>Eucera</i>	<i>longicornis</i>	3	T	
	<i>Nomada</i>	<i>bifasciata</i>	7	T, K	
	<i>Nomada</i>	<i>femorialis</i> *	4	T, K	
	<i>Nomada</i>	<i>flavopicta</i> *	2	T	
	<i>Nomada</i>	<i>lathburiana</i>	1	K	
		Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 3; K = 4
		5 rodů	18 druhů	782 jedinců	T, K = 11

Z čeledi Apidae jsou nejvíce zastoupeny druhy vyskytující se na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i bez pásů (K). Nejméně se druhy vyskytují pouze na loukách s pásy (T).

³ Druhy, jež mají u svého názvu značení červené hvězdy „*“ znamená, že jsou na Červeném seznamu ohrožených druhů.

Tabulka č. 13: Celkové zastoupení čeledi Colletidae (hedvábnicovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Colletidae (hedvábnicovití)	<i>Colletes</i>	<i>cunicularius</i>	2	T, K
	<i>Colletes</i>	<i>daviesanus</i>	2	T, K
	<i>Colletes</i>	<i>similis</i>	1	T
	<i>Hylaeus</i>	<i>communis</i>	12	T, K
	<i>Hylaeus</i>	<i>dilatatus</i>	12	T, K
	<i>Hylaeus</i>	<i>gredleri</i>	1	K
	<i>Hylaeus</i>	<i>nigritus</i>	4	T, K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 1; K = 1
	2 rody	7 druhů	34 jedinců	T, K = 5

Z čeledi Colletidae se nejvíce druhů vyskytuje na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i bez pásů (K). Samostatně se vyskytujícím druhem na louce s pásy (T) je druh *Colletes similis*. Na louce bez pásů (K) se v rámci této čeledi nachází *Hylaeus gredleri*.

Tabulka č. 14: Celkové zastoupení čeledi Crabronidae (kutíkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Crabronidae (kutíkovití)	<i>Astata</i>	<i>boops</i>	1	K
	<i>Cerceris</i>	<i>quinquefasciata</i>	1	T
	<i>Cerceris</i>	<i>rybyensis</i>	11	T
	<i>Crossocerus</i>	<i>annulipes</i>	1	K
	<i>Ectemnius</i>	<i>continuus</i>	7	T, K
	<i>Ectemnius</i>	<i>rubicola</i>	1	T
	<i>Ectemnius</i>	<i>ruficornis</i>	1	T
	<i>Lestiphorus</i>	<i>bicinctus</i>	1	T
	<i>Lindenius</i>	<i>albilabris</i>	5	T, K
	<i>Mellinus</i>	<i>arvensis</i>	1	K
	<i>Nysson</i>	<i>maculosus</i>	1	T
	<i>Pemphredon</i>	<i>lethifer</i>	2	T, K
	<i>Pemphredon</i>	<i>lugubris</i>	1	K
	<i>Pemphredon</i>	<i>rugifer</i>	2	T
	<i>Trypoxylon</i>	<i>beaumonti</i>	1	K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 7; K = 5
	10 rodů	15 druhů	37 jedinců	T, K = 3

Z čeledi Crabronidae se nejvíce druhů vyskytuje pouze na loukách s pásy (T). Nejméně druhů se vyskytuje na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 15: Celkové zastoupení čeledi Halictidae (ploskočelkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Halictidae (ploskočelkovití)	<i>Halictus</i>	<i>maculatus</i>	4	T
	<i>Halictus</i>	<i>quadricinctus</i>	1	K
	<i>Halictus</i>	<i>rubicundus</i>	8	T, K
	<i>Halictus</i>	<i>scabiosae</i>	722	T, K
	<i>Halictus</i>	<i>sexcinctus</i>	91	T, K
	<i>Halictus</i>	<i>simplex</i>	6	T, K
	<i>Halictus</i>	<i>subauratus</i>	22	T, K
	<i>Halictus</i>	<i>tumulorum</i>	46	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>albipes</i>	1	K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>calceatum</i>	92	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>fulvicorne</i>	1	T
	<i>Lasioglossum</i>	<i>laevigatum</i>	64	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>laticeps</i>	2	K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>lativentre</i>	46	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>leucozonium</i>	60	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>malachurum</i>	62	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>morio</i>	2	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>pauillum</i>	133	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>sexnotatum</i>	1	T
	<i>Lasioglossum</i>	<i>sexstrigatum</i>	2	T
	<i>Lasioglossum</i>	<i>villosulum</i>	130	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>xanthopus</i>	4	T, K
	<i>Lasioglossum</i>	<i>zonulum</i>	20	T, K
	<i>Sphecodes</i>	<i>miniatus</i>	3	K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 4; K = 4
	3 rody	24 druhů	1523 jedinců	T, K = 16

Z čeledi Halictidae se druhy nejvíce vyskytují současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 16: Celkové zastoupení čeledi Chrysididae (zlatěnkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Chrysididae (zlatěnkovití)	<i>Hedychridium</i>	<i>ardens</i>	1	T
	<i>Hedychridium</i>	<i>coriaceum</i>	1	K
	<i>Hedychridium</i>	<i>jucundum</i>	1	T
	<i>Chrysis</i>	<i>germari</i>	1	K
	<i>Chrysis</i>	<i>illigeri</i>	2	T, K
	<i>Pseudospinolia</i>	<i>neglecta</i>	2	T, K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 2; K = 2
3 rody	6 druhů	8 jedinců	T, K = 2	

U čeledi Chrysididae se druhy vyskytují na loukách ve stejném poměru, jak na loukách s pásy (T), loukách bez pásů (K), tak i současně na loukách obou typů.

Tabulka č. 17: Celkové zastoupení čeledi Megachilidae (čalounicovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Megachilidae (čalounicovití)	<i>Coelioxys</i>	<i>inermis</i>	1	T
	<i>Hoplitis</i>	<i>leucomelana</i>	2	T, K
	<i>Hoplitis</i>	<i>villosa</i>	1	K
	<i>Chelostoma</i>	<i>florisomne</i>	3	T, K
	<i>Megachile</i>	<i>centuncularis</i>	1	T
	<i>Megachile</i>	<i>circumcincta</i>	1	K
	<i>Megachile</i>	<i>ligniseca</i>	2	T, K
	<i>Megachile</i>	<i>versicolor</i>	2	T, K
	<i>Osmia</i>	<i>bicornis</i>	11	T, K
	<i>Stelis</i>	<i>ornatula</i>	2	T
	<i>Trachusa</i>	<i>byssina</i>	6	T, K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 3; K = 2
7 rodů	11 druhů	32 jedinců	T, K = 6	

U čeledi Megachilidae se druhy nejvíce vyskytují současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i na loukách bez pásů (K). Nejméně jsou zastoupení pouze na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 18: Celkové zastoupení čeledi Melittidae (pilorožkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Melittidae (pilorožkovití)	<i>Dasyroda</i>	<i>altercator</i>	67	T, K
	<i>Dasyroda</i>	<i>hirtipes</i>	20	T, K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 0; K = 0
1 rod	2 druhy	87 jedinců	T, K = 2	

Oba dva druhy z čeledi Melittidae se vyskytují současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 19: Celkové zastoupení čeledi Mutillidae (kodulkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Mutillidae (kodulkovití)	<i>Myrmosa</i>	<i>atra</i>	1	K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 0; K = 1
	1 rod	1 druh	1 jedinec	T, K = 0

Myrmosa atra z čeledi Mutillidae se vyskytuje pouze na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 20: Celkové zastoupení čeledi Pompilidae (hrabalkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Pompilidae (hrabalkovití)	<i>Anoplius</i>	<i>nigerrimus</i>	6	T
	<i>Arachnospila</i>	<i>anceps</i>	2	T
	<i>Arachnospila</i>	<i>minutula</i>	7	T
	<i>Cryptocheilus</i>	<i>versicolor</i>	14	T, K
	<i>Homonotus</i>	<i>sanguinolentus</i>	1	T
	<i>Priocnemis</i>	<i>perturbator</i>	1	K
	Celkem: 5 rodů	Celkem: 6 druhů	Celkem: 31 jedinců	T = 4; K = 1 T, K = 1

Z čeledi Pompilidae se nejvíce druhů vyskytuje pouze na loukách s pásy (T). Samostatně se vyskytujícím druhem na loukách bez pásů (K) je druh *Priocnemis perturbator*. Zároveň na obou typech luk se vyskytuje druh *Cryptocheilus versicolor*.

Tabulka č. 21: Celkové zastoupení čeledi Sphecidae (kutilkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Sphecidae (kutilkovití)	<i>Ammophila</i>	<i>sabulosa</i>	2	T
	Celkem: 1 rod	Celkem: 1 druh	Celkem: 2 jedinci	T = 1; K = 0 T, K = 0

Ammophila sabulosa z čeledi Sphecidae se vyskytuje výhradně na loukách s pásy (T).

Tabulka č. 22: Celkové zastoupení čeledi Tiphidae (trněnkovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Tiphidae (trněnkovití)	<i>Tiphia</i>	<i>femorata</i>	82	T, K
	Celkem: 1 rod	Celkem: 1 druh	Celkem: 82 jedinců	T = 0; K = 0 T, K = 1

Tiphia femorata z čeledi Tiphidae se vyskytuje současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i na loukách bez pásů (K).

Tabulka č. 23: Celkové zastoupení čeledi Vespidae (sršňovití)

ČELEĎ	ROD	DRUH	JEDINCI	TREAT
Vespidae (sršňovití)	<i>Allodynerus</i>	<i>delphinalis</i>	1	T
	<i>Ancistrocerus</i>	<i>claripennis</i>	3	T, K
	<i>Ancistrocerus</i>	<i>nigricornis</i>	1	T
	<i>Dolichovespula</i>	<i>saxonica</i>	1	K
	<i>Dolichovespula</i>	<i>sylvestris</i>	5	T, K
	<i>Eumenes</i>	<i>coarctatus</i> *	3	K
	<i>Eumenes</i>	<i>coronatus</i>	1	T
	<i>Eumenes</i>	<i>pedunculatus</i>	1	T
	<i>Euodynerus</i>	<i>quadrifasciatus</i>	2	T
	<i>Odynerus</i>	<i>melanocephalus</i>	4	T
	<i>Polistes</i>	<i>dominula</i>	7	T, K
	<i>Polistes</i>	<i>dominulus</i>	287	T, K
	<i>Polistes</i>	<i>nimpha</i>	32	T, K
	<i>Stenodynerus</i>	<i>chevrieranus</i> *	1	K
	<i>Vespula</i>	<i>germanica</i>	114	T, K
	<i>Vespula</i>	<i>vulgaris</i>	302	T, K
	Celkem:	Celkem:	Celkem:	T = 6; K = 3
	9 rodů	16 druhů	765 jedinců	T, K = 7

Z čeledi Vespidae se nejvíce druhů vyskytuje současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i na loukách bez pásů (K). Nejméně se druhy vyskytují pouze na loukách bez pásů (K).

6.5 Ekologické charakteristiky odchycených druhů

Vysvětlivky vztahující se k tabulkám Ekologických charakteristik odchycených druhů viz Příloha č. 4. Ekologické charakteristiky k odchyceným druhům jsou zpracovány dle iNaturalist (2021), BWARS (2020) a Macek et al. (2017).

Tabulka č. 24: Ekologická charakteristika čeledi Andrenidae (pískorypkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Andrena</i>	<i>carantonica</i>	3	1b	1	písčítý podklad	pol. IV. - VI.	EV
<i>Andrena</i>	<i>cineraria</i>	2	1b	1	zemní hnízda	konec III. - poč. VI.	PA
<i>Andrena</i>	<i>dorsata</i>	1	1b	2	písek, hlína, štěrky	IV. - V. a VI. - VIII.	ES
<i>Andrena</i>	<i>flavipes</i>	3	1b	2	na ovocných stromech	III. - V. a pol. VI. - IX.	PA
<i>Andrena</i>	<i>fucata</i>	1	1b	1	zemní hnízda	pol. V. - pol. VII.(VIII.)	PA
<i>Andrena</i>	<i>fulva</i>	1	1b	1	holé podklady	III. - V.	AM
<i>Andrena</i>	<i>fulvago</i>	1	1a	1	holé podklady	pol. V. - pol. VII.	KO
<i>Andrena</i>	<i>gravidá</i>	1	1b	1	ubikvistický druh	konec III. - VI.	EV
<i>Andrena</i>	<i>haemorrhoea</i>	1	1b	1	ubikvistický druh	III. - VI.	ES
<i>Andrena</i>	<i>humilis</i>	1	1a	1	travnaté podklady	pol. IV. - VI.	ZP
<i>Andrena</i>	<i>chrysopus</i>	1	1b	1	zemní hnízda, jílovité, sprašové, písčité půdy	IV. - VI.	PA
<i>Andrena</i>	<i>minutula</i>	1	1b	2	holé podklady	konec III. - V. a konec VI. - VIII.	PA
<i>Andrena</i>	<i>minutuloides</i>	2	1b	2	holé podklady	pol. IV. - VI. a VI. - IX.	EV
<i>Andrena</i>	<i>nigroaenea</i>	1	1b	1	holé podklady či nízká vegetace	III. - konec VI.	ZP
<i>Andrena</i>	<i>nitida</i>	1	1b	1	nízké a středně dlouhé travní porosty	konec III. - VI.	ES
<i>Andrena</i>	<i>varians</i>	1	1b	1	holé podklady	IV. - V.(-VI.)	ES
<i>Andrena</i>	<i>wilkella</i>	1	1a	1	rozmanitý podklad	pol. IV. - VII.	PA
<i>Panurgus</i>	<i>banksianus</i>	1	1a	1	písčítý podklad	konec VI. - pol. VIII.	AT
<i>Panurgus</i>	<i>calcaratus</i>	2	1a	1	holé podklady	pol. VI. - IX.	EV

Tabulka č. 24 nám říká, že z celkových 19 druhů je 14 druhů sociálně samotářských (73,7 %), 3 druhy jsou subsociální (15,8 %) a 2 druhy jsou eusociální (10,5 %). Polylektickou potravní strategii zaujímá 14 druhů (73,7 %) a zbylých 5 druhů zaujímá oligolektickou potravní strategii (26,3 %). Kromě 4 druhů (21,1 %), všechny ostatní druhy (78,9 %) mají 1 generaci za rok. Co se týče typu hnízdění, tak je velmi proměnlivé, avšak se nejvíce upřednostňují hnízda na holém podkladu, v zemi či na písčítých půdách.

Tabulka č. 25: Ekologická charakteristika čeledi Apidae (včelovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Anthophora</i>	<i>aestivalis</i>	1	1b	1	v hlinitých stěnách	pol. IV. - VI.	ME
<i>Anthophora</i>	<i>plumipes</i>	1	1b	1	v hlinitých stěnách	poč. III. - pol. VI.	PA
<i>Apis</i>	<i>mellifera</i>	3	1b	2	v dutinách stromů, skal	IV. - VI.	ME
<i>Bombus</i>	<i>hortorum</i>	3	1a	1 (2)	v norách hlodavců, v ptačích hnízdech	VI. - X.	PA
<i>Bombus</i>	<i>humilis</i>	3	1b	2	travnaté podklady	♂: konec VII.; ♀: IV.	HO
<i>Bombus</i>	<i>lapidarius</i>	3	1b	2	v hromadách kamení, v ptačích budkách	♂: pol. VII.; ♀: 2. pol. III. a konec VII.	HO
<i>Bombus</i>	<i>lucorum</i>	3	1b	2	v norách hlodavců	♂: pol. VII.; ♀: pol. III.	PA
<i>Bombus</i>	<i>pascuorum</i>	3	1b	2	v norách hlodavců, v trsech vegetace	♂: VIII.; ♀: konec III. a pol. VII.	PA
<i>Bombus</i>	<i>pratorum</i>	3	1b	2	zemní hnízda	♂: VI.(V); ♀: poč. III.	ZP
<i>Bombus</i>	<i>runderarius</i>	3	1b	2	pod travními trsy a v mechu	♂: pol. VII.; ♀: pol. IV. a VII.	HO
<i>Bombus</i>	<i>rupestris</i>	2	3	2	v hnízdech čmeláků	♂: konec VII.; ♀: pol. V. - pol. VII. a VIII.	PA
<i>Bombus</i>	<i>sylvorum</i>	3	1b	2	v myších norách	♀: poč. IV. a konec VII.	HO
<i>Bombus</i>	<i>terrestris</i>	1	1b	2	zemní hnízda	poč. III. a pol. VII.	PA
<i>Eucera</i>	<i>longicornis</i>	1	1a	1	erodovaná půda, půda s řídkou vegetací	pol. IV. - poč. VI.	EV
<i>Nomada</i>	<i>bifasciata</i>	1	3	1	v hnízdech pískorypek	IV. - poč. VI.	ZP
<i>Nomada</i>	<i>femoralis</i>	1	3	1	v hnízdech pískorypek	IV. - VII.	EV
<i>Nomada</i>	<i>flavopicta</i>	1	3	1	v hnízdech pilorožek	konec VI. - pol. IX.	ES
<i>Nomada</i>	<i>lathburiana</i>	1	3	1 (2)	v hnízdech pískorypek	IV. - poč. VI. (konec VII. - VIII.)	EV

Tabulka č. 25 znázorňuje, že z celkových 18 druhů je 9 druhů eusociální (50 %), 8 druhů je sociálně samotářských (44,4 %) a pouze 1 druh je subsociální (5,6 %). Polylektickou potravní strategii zaujímá 11 druhů (61,1 %), 5 druhů je predátorem/parazitem (27,7 %) a oligolektickou potravní strategii zaujímají pouze 2 druhy (11,2 %). 10 druhů (55,5 %) má 2 generace během roku, 6 druhů (33,3 %) má pouze 1 generaci za rok a u 2 druhů (12,2 %) je počet generací za rok proměnlivý. Hnízdění je ve velké většině v zemi, v norách hlodavců či v norách hostitelů.

Tabulka č. 26: Ekologická charakteristika čeledi Colletidae (hedvábnicovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Colletes</i>	<i>cunicularius</i>	1	1a	1	v nivách velkých řek	VI. - VIII.	ES
<i>Colletes</i>	<i>daviesanus</i>	1	1a	1	na svislém podkladu z pískovce/tvrde hlíny	VI. - VIII.	ES
<i>Colletes</i>	<i>similis</i>	1	1a	1	zemní hnízda na holém podkladu	konec V. - IX.	PA
<i>Hylaeus</i>	<i>communis</i>	1	1b	1	v dutinách, v hnízdech vos a kutilek	pol. V. - IX.	EV
<i>Hylaeus</i>	<i>dilatatus</i>	1	1a	1	dřevo, mrtvé lodyhy, skály	poč. VI. - VIII.(IX.)	EV
<i>Hylaeus</i>	<i>gredleri</i>	1	1b	1	v prutech ostružiníku	VI. - VIII.	EV
<i>Hylaeus</i>	<i>nigrinus</i>	1	1a	1	v puklinách skal	V. - IX.	ES

Z Tabulky č. 26 je patrné, že z celkových 7 druhů jsou všechny druhy sociálně samotářské. Taktéž všechny druhy mají pouze 1 generaci za rok. Avšak 5 druhů (71,4 %) zaujímá oligolektickou potravní strategii a zbylé 2 druhy (28,6 %) zaujímají polylektickou potravní strategii. Hnízdění je velice proměnlivé, jak v zemi, tak i v dutinách skal či ve dřevě.

Tabulka č. 27: Ekologická charakteristika čeledi Crabronidae (kutíkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Astata</i>	<i>boops</i>	1	3	1	zemní hnízda	VI. - IX.	PA
<i>Cerceris</i>	<i>quinquefasciata</i>	1	3	1	písčítý podklad	VI. - IX.	PA
<i>Cerceris</i>	<i>rybyensis</i>	1	3	1	zemní hnízda	VI. - IX.	PA
<i>Crossocerus</i>	<i>annulipes</i>	1	3	1	v hrijícím dřevě	VI. - IX.	HO
<i>Ectemnius</i>	<i>continuus</i>	1	3	1	v tlejícím či mrtvém dřevě	VI. - X.	HO
<i>Ectemnius</i>	<i>rubicola</i>	1	2	1	duté lodyhy rostlin	V. - IX.	PA
<i>Ectemnius</i>	<i>ruficornis</i>	1	3	1	v dřevě	VI. - IX.	HO
<i>Lestiphorus</i>	<i>bicinctus</i>	1	3	1	zemní hnízda	VI. - IX.	EV
<i>Lindenius</i>	<i>albilabris</i>	1	3	1	zemní hnízda	VI. - IX.	PA
<i>Mellinus</i>	<i>arvensis</i>	1	3	1	písčítý podklad	VII. - XI.	ZP
<i>Nysson</i>	<i>maculosus</i>	1	3	1	písčítý podklad	VI. - IX.	PA
<i>Pemphredon</i>	<i>lethifer</i>	1	3	1	lodyhy keřů, staré dřevo	V. - X.	PA
<i>Pemphredon</i>	<i>lugubris</i>	1	3	1	mrtvé, rozpadající se dřevo	V. - IX.	PA
<i>Pemphredon</i>	<i>rugifer</i>	1	3	1	přirozené dutiny, tlející dřevo, pařezy	VI. - IX.	PA
<i>Trypoxylon</i>	<i>beaumonti</i>	1	2	1	duté lodyhy rostlin, pruty keřů	V. - X.	PA

Z Tabulky č. 27 je zřejmé, že z celkových 15 druhů jsou všechny druhy sociálně samotářské a zároveň všechny druhy mají pouze 1 generaci za rok. 13 druhů (86,6 %) je predátor/parazit a pouze 2 druhy (13,4 %) jsou predátoři. Většina druhů si staví hnízda v zemi, na písčitém podkladu či v tlejícím nebo mrtvém dřevě.

Tabulka č. 28: Ekologická charakteristika čeledi Halictidae (ploskočelkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Halictus</i>	<i>maculatus</i>	3	1b	2	ve stěnách, v zemi	♂: pol. IV. - IX.; ♀: konec III.	PA
<i>Halictus</i>	<i>quadricinctus</i>	1	1b	1	kompaktní hlinité podklady	♂: pol. VI. - poč. IX.; ♀: IV.	PA
<i>Halictus</i>	<i>rubicundus</i>	3	1b	2	ve stěnách, v zemi	♂: VI. - X.; ♀: III.	HO
<i>Halictus</i>	<i>scabiosae</i>	3	1b	2	zemní hnízda	♂: VII.; ♀: IV.	ME
<i>Halictus</i>	<i>sexcinctus</i>	3	1b	1	zemní hnízda	♂: konec VI.; ♀: konec IV.	ZP
<i>Halictus</i>	<i>simplex</i>	1	1b	1	holý podklad	♂: konec VI. - X.; ♀: IV.	ES
<i>Halictus</i>	<i>subauratus</i>	3	1b	2	na stěnách, v zemi	♂: poč. VII.; ♀: poč. VI. a poč. VII.	PA
<i>Halictus</i>	<i>tumulorum</i>	1 (3)	1b	2	zemní hnízda	♂: pol. VI. - X.; ♀: poč. IV.	ES
<i>Lasioglossum</i>	<i>albipes</i>	3	1b	1	zemní hnízda	♂: konec VI. - X.; ♀: pol. IV.	ES
<i>Lasioglossum</i>	<i>calceatum</i>	3	1b	1 (2)	zemní hnízda	♂: konec VI. - X.; ♀: konec III.	ES
<i>Lasioglossum</i>	<i>fulvicorne</i>	1	1b	1	zemní hnízda v nízké vegetaci	♂: pol. VI. - poč. X.; ♀: pol. III. - IX.	VP
<i>Lasioglossum</i>	<i>laevigatum</i>	1	1b	1	písčítý i hlinitý podklad	♂: VII. - IX.; ♀: IV.	EV
<i>Lasioglossum</i>	<i>laticeps</i>	3	1b	1 (2)	holý podklad	♂: konec VI. - X.; ♀: konec III.	ZP
<i>Lasioglossum</i>	<i>lativentre</i>	1	1b	1	zemní hnízda	♂: pol. VII. - IX.; ♀: IV.	ZP
<i>Lasioglossum</i>	<i>leucozonium</i>	1	1b	1	holý/řídce zarostlý/písčítý podklad	♂: VIII. - XI.; ♀: pol. IV.	HO
<i>Lasioglossum</i>	<i>malachurum</i>	3	1b	1 (3)	hlinitý či písčítý podklad	♂: VII. - X.; ♀: poč. III.	ZP
<i>Lasioglossum</i>	<i>morio</i>	3	1b	2	exponované půdy	♂: VI. - XI.; ♀: konec III.	ZP
<i>Lasioglossum</i>	<i>pauillum</i>	3	1b	1	rovné, řídce zarostlé půdy	♂: VII. - X.; ♀: konec IV.	ZP
<i>Lasioglossum</i>	<i>sexnotatum</i>	1	1b	1	písčítý i hlinitý podklad	♂: VII. - IX.; ♀: IV.	PA
<i>Lasioglossum</i>	<i>sexstrigatum</i>	1	1b	1	písčítý podklad	♂: konec VII. - pol. IX.; ♀: IV. - X.	EV
<i>Lasioglossum</i>	<i>villosulum</i>	1	1b	2	zemní hnízda	♂: VI. - X.; ♀: poč. V.	PA
<i>Lasioglossum</i>	<i>xanthopus</i>	1	1b	1	písčítý i hlinitý podklad bez vegetace	♂: IX. - XI.; ♀: konec III. - VI.	KO
<i>Lasioglossum</i>	<i>zonulum</i>	1	1b	1	zemní hnízda	♂: VI. - IX.; ♀: IV. - X.	HO
<i>Sphecodes</i>	<i>miniatus</i>	1	3	1	písčítý podklad	♂: VI. - IX.; ♀: konec IV. - VIII.	ME

Tabulka č. 28 nám říká, že z celkových 24 druhů je 12 druhů (50 %) sociálně samotářských, 11 druhů (45,8 %) je eusociálních a 1 druh (4,2 %) má proměnnou socialitu.

Všechny druhy (95,8 %) zaujímají polylektickou potravní strategii, vyjma 1 druhu (4,2 %), který je predátor/parazit. 14 druhů (58,3 %) má za rok pouze 1 generaci, 7 druhů (29,2 %) má za rok 2 generace a 3 druhy (12,5 %) mají počet generací za rok proměnlivý. Hnízda si staví druhy především v zemi, na holém, na písčitém či hlinitém podkladu.

Tabulka č. 29: Ekologická charakteristika čeledi Chrysididae (zlatěnkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Hedychridium</i>	<i>ardens</i>	1	3	1	písčitý i hlinitý podklad	IV. - VIII.	ZP
<i>Hedychridium</i>	<i>coriaceum</i>	1	3	1	písčitý podklad	V. - VII.	EV
<i>Hedychridium</i>	<i>jucundum</i>	1	3	1	písčitý i hlinitý podklad	V. - VIII.	ME
<i>Chrysis</i>	<i>germari</i>	1	3	1	písčitý i stepní podklad	V. - IX.	EV
<i>Chrysis</i>	<i>illigeri</i>	1	3	1	písčitý podklad	IV. - VI.	EV
<i>Pseudospinolia</i>	<i>neglecta</i>	1	3	1	u hostitele	VI. - VIII.	PA

Tabulka č. 29 znázorňuje, že z celkových 6 druhů jsou všechny druhy sociálně samotářské, všechny druhy jsou predátoři/paraziti, mají pouze 1 generaci za rok a hnízdí především na písčitém či hlinitém podkladu.

Tabulka č. 30: Ekologická charakteristika čeledi Megachilidae (čalounicovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Coelioxys</i>	<i>inermis</i>	1	3	1	u hostitele	IV. - VI.	ES
<i>Hoplitis</i>	<i>leucomelana</i>	1	1b	1	suché duté lodyhy a pruty	VI. - VIII.	EV
<i>Hoplitis</i>	<i>villosa</i>	1	1b	1	zděná hnízda v puklinách skal	V. - VII.	EV
<i>Chelostoma</i>	<i>florisomne</i>	1	1a	1	mrtvé dřevo	konec IV. - pol. VII.	EV
<i>Megachile</i>	<i>centuncularis</i>	1	1b	1	mrtvé dřevo, suché lodyhy a pruty	VI. - VIII.	HO
<i>Megachile</i>	<i>circumcincta</i>	1	1a	1	zemní hnízda	V. - VIII.	PA
<i>Megachile</i>	<i>ligniseca</i>	1	1b	1	mrtvé dřevo	VI. - VIII.	ES
<i>Megachile</i>	<i>versicolor</i>	1	1b	2	mrtvé dřevo, duté lodyhy	V. - X.	PA
<i>Osmia</i>	<i>bicornis</i>	1	1b	1	opuštěné dutiny	III. - VI.	HO
<i>Stelis</i>	<i>ornatula</i>	1	3	1	keřové pruty	VI. - VIII.	ES
<i>Trachusa</i>	<i>byssina</i>	1	1a	1	zemní hnízda	konec V. - poč. VIII.	ES

Z Tabulky č. 30 je patrné, že z celkových 11 druhů jsou všechny druhy sociálně samotářské. 6 druhů (54,5 %) zaujímá polylektickou potravní strategii, 3 druhy (27,3 %) zaujímají oligolektickou potravní strategii a pouze 2 druhy (18,2 %) jsou predátoři/paraziti. Všechny druhy (90,9 %) mají pouze 1 generaci za rok, vyjma 1 druhu (9,1 %), který má 2 generace za rok. Hnízdí především v mrtvém dřevě či v suchých lodyhách rostlin.

Tabulka č. 31: Ekologická charakteristika čeledi Melittidae (pilorožkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Dasypoda</i>	<i>altercator</i>	1	1a	1	písčitý podklad	konec VI. - IX.	PA
<i>Dasypoda</i>	<i>hirtipes</i>	1	1a	1	písčitý podklad	III. - X.	PA

V Tabulce č. 31 je možné vidět, že oba dva druhy jsou sociálně samotářské, zaujímají oligolektickou potravní strategii, mají pouze 1 generaci za rok a hnízdí na písčitém podkladu.

Tabulka č. 32: Ekologická charakteristika čeledi Mutillidae (kodulkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Myrmosa</i>	<i>atra</i>	1	3	1	písčitý podklad	pol. VI. - poč. IX.	ME

Tabulka č. 32 znázorňuje, že tento druh je sociálně samotářský, jde o predátora/parazita, který má pouze 1 generaci za rok a hnízdí na písčitém podkladu.

Tabulka č. 33: Ekologická charakteristika čeledi Pompilidae (hrabalkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Anoplius</i>	<i>nigerrimus</i>	1	2	1	přirozené i zemní dutiny, hnízda včel, písčitý podklad	V. - X.	ES
<i>Arachnospila</i>	<i>anceps</i>	1	3	1	různý zemní podklad	V. - X.	PA
<i>Arachnospila</i>	<i>minutula</i>	1	3	1	zemní hnízda	V. - X.	PA
<i>Cryptocheilus</i>	<i>versicolor</i>	2	3	2	hlinité a sprašové podklady	konec V. - X.	ME
<i>Homonotus</i>	<i>sanguinolentus</i>	1	3	1	nemá vlastní hnízdo, u hostitele	konec V. - VIII.	ZP
<i>Priocnemis</i>	<i>perturbator</i>	1	3	1	hlinité i písčité podklady	IV. - V.	ES

Z Tabulky č. 33 je zřejmé, že z celkových 6 druhů jsou všechny druhy (83,3 %) sociálně samotářské, vyjma 1 druhu (16,7 %), který je subsociální. Pouze 1 druh (16,7 %) je predátor, všechny ostatní druhy (83,3 %) jsou predátoři/paraziti. Kromě 1 druhu (16,7 %) mají všechny druhy 1 generaci za rok. Hnízda si staví v zemi, na hlinitém či písčitém podkladu.

Tabulka č. 34: Ekologická charakteristika čeledi Sphecidae (kutilkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Ammophila</i>	<i>sabulosa</i>	1	3	1	zemní hnízda	V. - IX.	PA

Tabulka č. 34 nám říká, že tento druh je sociálně samotářský, jde o predátora/parazita, který má pouze 1 generaci za rok a staví si zemní hnízda.

Tabulka č. 35: Ekologická charakteristika čeledi Tiphidae (trněnkovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Tiphia</i>	<i>femorata</i>	1	3	1	zemní hnízda	VI. - VIII.	PA

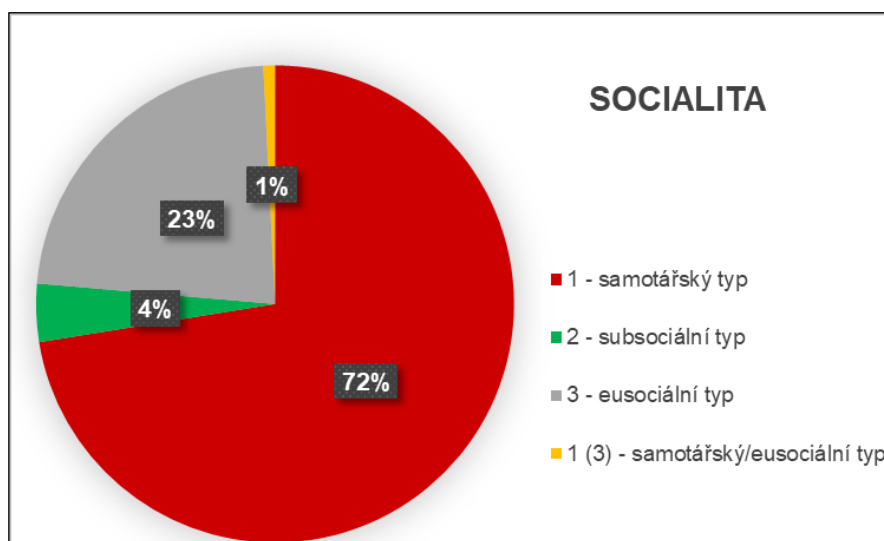
Z Tabulky č. 35 je možné vidět, že tento druh je sociálně samotářský, jde o predátora/parazita, který má pouze 1 generaci za rok a staví si zemní hnízda.

Tabulka č. 36: Ekologická charakteristika čeledi Vespidae (sršňovití)

ROD	DRUH	SOCIALITA	POTRAVNÍ STRATEGIE	POČET GENERACÍ ZA ROK	TYP HNÍZDĚNÍ	LETOVÁ PERIODA	ÚZEMNÍ DRUH
<i>Allopynerus</i>	<i>delphinialis</i>	1	2	1	keřové pruty, suché rákosové střešní krytiny	VI. - VIII.	EV
<i>Ancistrocerus</i>	<i>claripennis</i>	1	2	1	zemní hnízda	V. - VII.	ES
<i>Ancistrocerus</i>	<i>nigricornis</i>	1	2	1	mrtvé kmeny, pařezy, telegrafní sloupy	III. - IX.	ES
<i>Dolichovespula</i>	<i>saxonica</i>	3	1	1	nadzemní hnízda	pol. V. - poč. IX.	ES
<i>Dolichovespula</i>	<i>sylvestris</i>	3	1	1	částečně krytá zemní hnízda	pol. V. - pol. IX.	PA
<i>Eumenes</i>	<i>coarctatus</i>	1	2	1	hnízda přilepují na lodyhy rostlin, skalní podklad	V. - IX.	PA
<i>Eumenes</i>	<i>coronatus</i>	1	2	1	hnízda přilepují na lodyhy rostlin, skalní podklad	V. - X.	ES
<i>Eumenes</i>	<i>pedunculatus</i>	1	2	1	hnízda přilepují na lodyhy rostlin, skalní podklad	VI. - X.	PA
<i>Euodynerus</i>	<i>quadrifasciatus</i>	1	2	1	duté lodyhy a pruty rostlin	V. - VIII.	PA
<i>Odynerus</i>	<i>melanocephalus</i>	1	2	1	zemní hnízda	V. - VII.	PA
<i>Polistes</i>	<i>dominula</i>	3	2	1	nekrytá hnízda na různém podkladu	♂: konec VII.; ♀: poč. IV.	PA
<i>Polistes</i>	<i>dominulus</i>	3	2	1	zemní hnízda	VI. - X.	PA
<i>Polistes</i>	<i>nimpha</i>	3	2	1	nadzemní hnízda na lodyhách rostlin, kamenech, zdech	IV. - IX.	ES
<i>Stenodynerus</i>	<i>chevrieanus</i>	1	2	1	opuštěné háčky žabaty <i>Andricus kollari</i>	VI. - VIII.	ME
<i>Vespula</i>	<i>germanica</i>	3	1 (2)	1	zemní dutiny, nory drobných savců, i nadzemní hnízda	poč. IV. - konec X.	PA
<i>Vespula</i>	<i>vulgaris</i>	3	1 (2)	1	zemní dutiny, nory drobných savců, i nadzemní hnízda	konec IV. - konec X.	PA

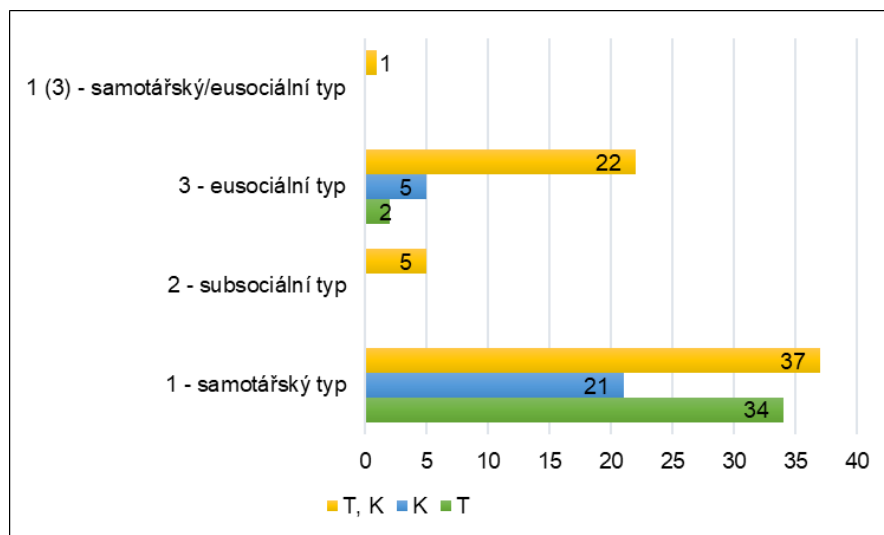
Z Tabulky č. 36 je patrné, že z celkových 16 druhů je 9 druhů (56,3 %) sociálně samotářských a zbylých 7 druhů (43,7 %) je eusociálních. 12 druhů (75 %) jsou predátoři, 2 druhy (12,5 %) jsou opylovači a zbylé 2 druhy (12,5 %) mají proměnlivou potravní strategii. Staví si buďto nadzemní nebo zemní hnízda. V případě nadzemních hnízd si zástupci z čeledi Vespidae hnízda přilepují na lodyhy rostlin či na skalní podklad. V případě zemních hnízd se zástupci usidlují v norách drobných savců či v dřevě.

Graf č. 6: Celkové zpracování sociality odchycených druhů



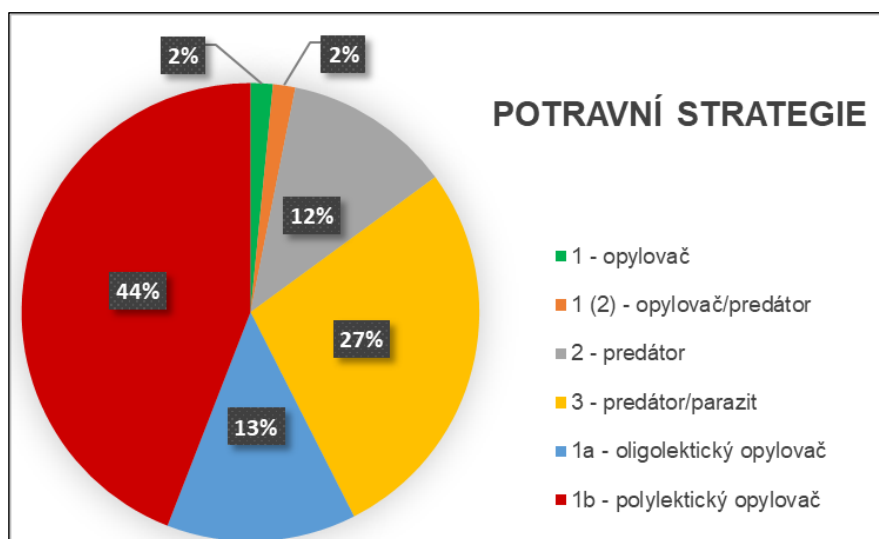
Na Grafu č. 6 je možno vidět celkové rozložení sociality odchycených druhů řádu Hymenoptera. Z výsledků výše vyplývá, že největší zastoupení má sociálně samotářský typ. Naopak nejmenší složkou v zastoupení sociality u odchycených druhů je samotářský/eusociální typ, jelikož se jedná o specifický typ sociality. U tohoto typu záleží na klimatických podmínkách, zdroji obživy atd.

Graf č. 7: Rozdělení sociality odchycených druhů dle treatů



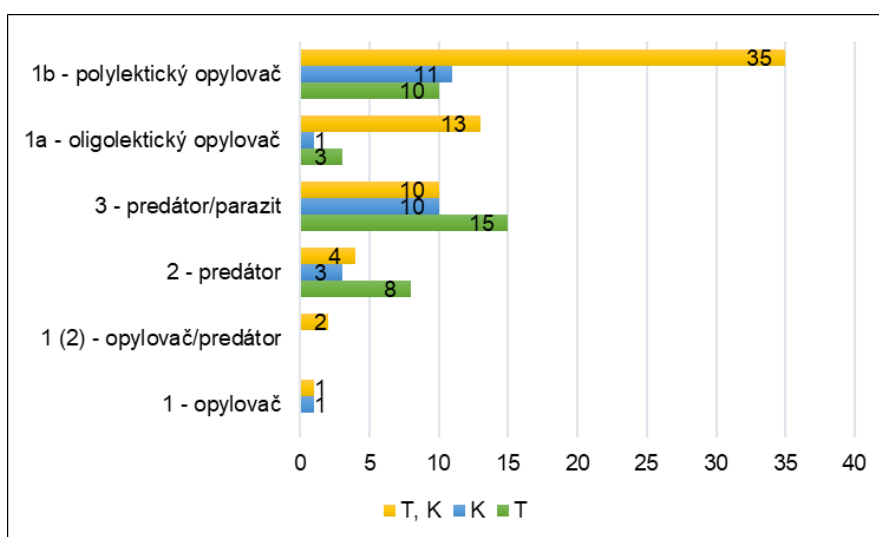
Z Grafu č. 7 je zřejmé, že z odchycených druhů jsou nejvíce zastoupeny samotářské druhy na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i bez pásů (K).

Graf č. 8: Celkové zpracování potravní strategie odchycených druhů



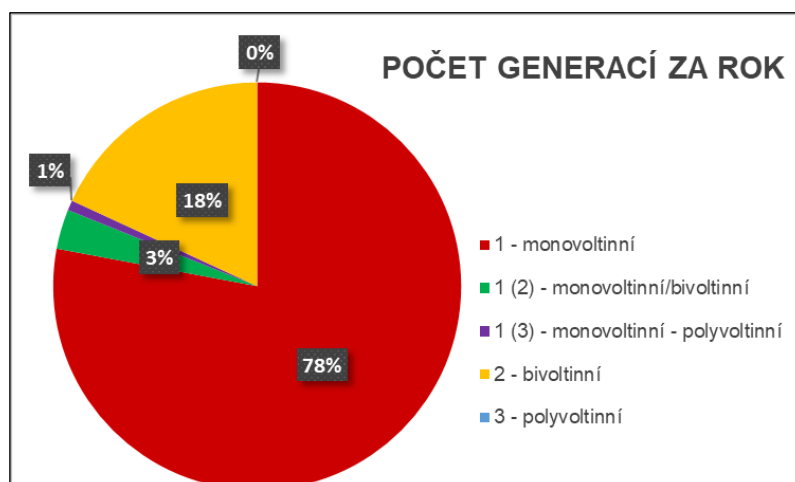
Na Grafu č. 8 je možno vidět celkové rozložení potravní strategie odchycených druhů řádu Hymenoptera. Z výsledků výše vyplývá, že nejvíce zastoupení jsou polylektičtí opylovači. Naopak nejmenší složkou v zastoupení potravní strategie u odchycených druhů jsou opylovači a opylovači/predátoři. U opylovačů/predátorů se opět jedná o specifický typ potravní strategie. Záleží především na zdroji a objemu obživy.

Graf č. 9: Rozdělení potravní strategie odchycených druhů dle treatů



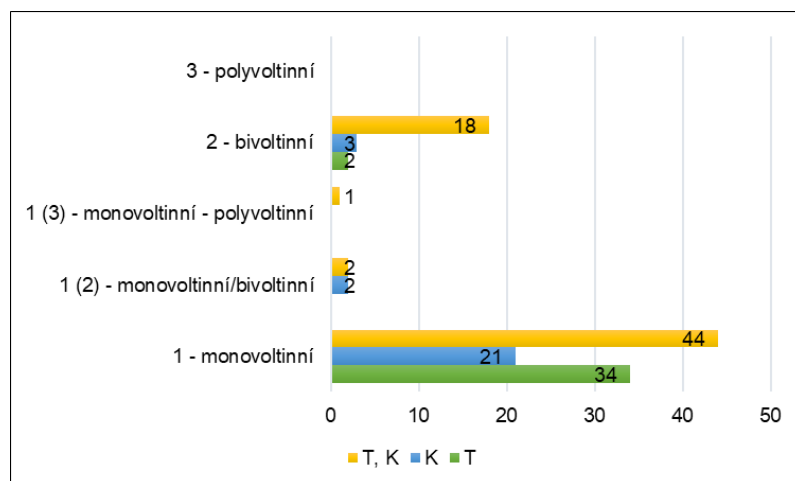
Z Grafu č. 9 je patrné, že z odchycených druhů se polylektičtí opylovači nejvíce vyskytují současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i bez pásů (K).

Graf č. 10: Celkové zpracování počtu generací za rok u odchycených druhů



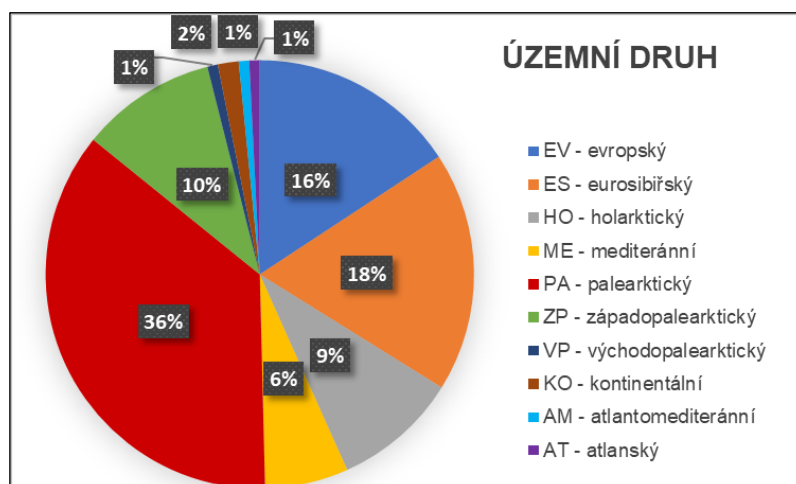
Na Grafu č. 10 je možno vidět celkové rozložení počtu generací v rámci roku u odchycených druhů řádu Hymenoptera. Z výsledků výše vyplývá, že největší zastoupení v kontextu počtu generací za rok mají monovoltinní druhy. K nejmenším složkám v zastoupení počtu generací za rok u odchycených druhů patří monovoltinní/bivoltinní druhy a monovoltinní-polyvoltinní druhy. Tyto konkrétní druhy jsou schopny mít dvě a více generací za rok. Počet generací je ovlivněn zdrojem potravy nejen pro dospělé jedince, ale taktéž i pro potomky, zvoleným hnízdním biotopem a schopností reprodukce. V rámci odchycených druhů Hymenoptera nebyl žádný druh klasifikován vyloženě jako polyvoltinní.

Graf č. 11: Rozdělení počtu generací za rok u odchycených druhů dle treatů



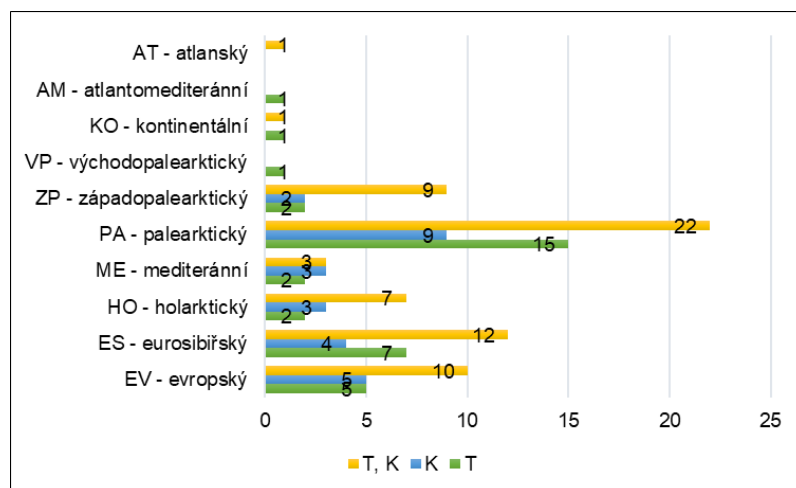
Graf č. 11 nám říká, že odchycené druhy, které mají pouze jednu generaci za rok se vyskytují současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i bez pásů (K).

Graf č. 12: Celkové zastoupení územních kategorií u odchycených druhů



Na Grafu č. 9 je možno vidět celkové rozložení územních kategorií u odchycených druhů řádu Hymenoptera. Z výsledků výše vyplývá, že nejvíce zastoupení jsou druhy s palearktickým územním rozšířením. K nejmenším složkám v zastoupení územních kategorií u odchycených druhů patří druhy s atlantomediteránním, atlanským a východopalearktickým územním rozšířením.

Graf č. 13: Rozdělení územního zastoupení u odchycených druhů dle treatů

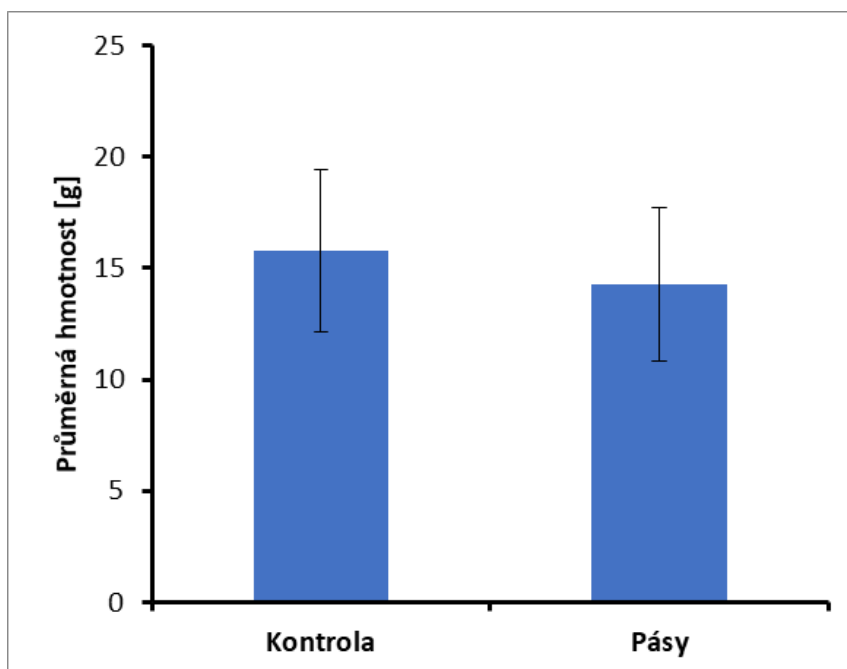


Z Grafu č. 13 je zřejmé, že nejvíce rozšířené jsou druhy palearktického územního zastoupení současně na obou typech luk, tj. na loukách s pásy (T) i bez pásů (K).

6.6 Výsledné statistické zpracování

Co se týká rozdílu v průměrné biomase mezi loukami s pásy a kontrolními bez pásů, tak zde nebyl prokázán statisticky významný rozdíl (p -hodnota = 0,847). Nicméně z grafu (viz Graf č. 14) je dokonce patrné, že více biomasy je na loukách kontrolních. Ovšem jedná se pouze o aritmetické průměry s poměrně jasně se překrývajícími konfidenčními intervaly. Nicméně po provedení pásové seče je možné pozorovat určité zlepšení ve prospěch luk s pásy, nicméně stále se statisticky neprůkaznými rozdíly.

Graf č. 14: Průměrná biomasa blanokřídých na loukách s pásy a bez pásů za celou sezónu 2019



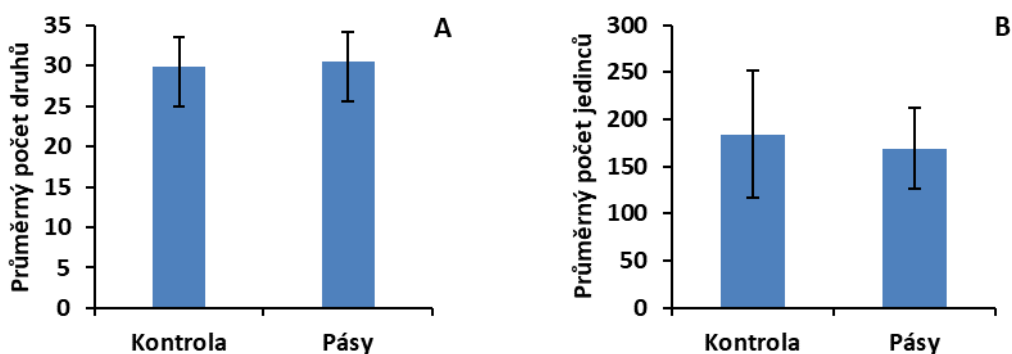
6.6.1 Průměrný počet druhů a jedinců na konkrétních typech luk

Výsledky pro odchytené druhy (viz Graf č. 15) a odchytené jedince (viz Graf č. 16) dobře shrnují následující dva grafy.

Graf č. 15, 16: Průměrný kumulativní počet druhů (A) a abundance (B) blanokřídlého hmyzu na louky s pásy a bez pásů za celou sezónu

Graf A: p-hodnota = 0,894

Graf B: p-hodnota = 0,757



Z grafu „A – Průměrný počet druhů“ lze konstatovat, že průměrné počty druhů na celé sledované ploše (louce) nabývají v podstatě totožné hodnoty jak u „Kontroly“, tak u „Pásů“, tj. pro „Kontrolu“ = 29,8 a pro „Pásy“ = 30,5.

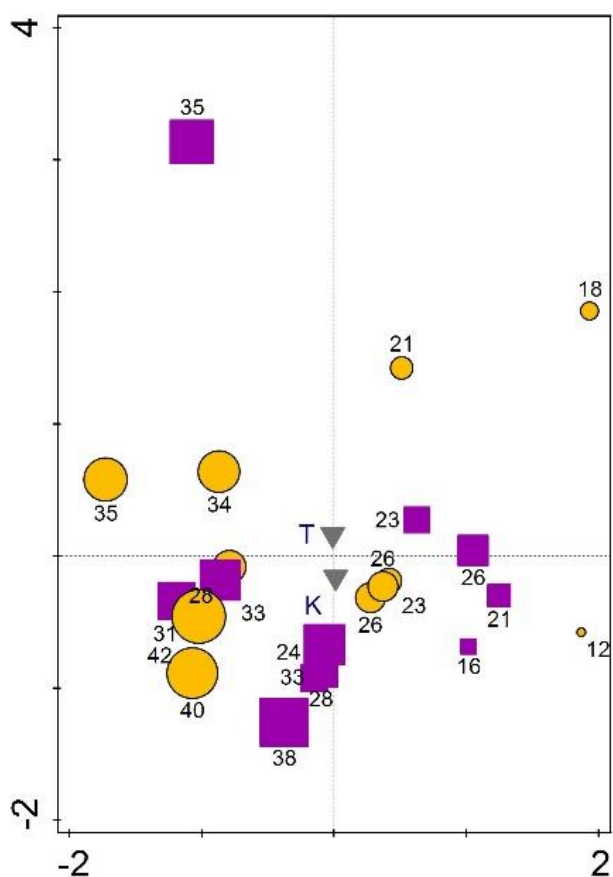
Z grafu „B – Průměrný počet jedinců“ lze konstatovat, že průměrné počty jedinců na celé sledované ploše (louce) nabývají opět poměrně podobných hodnot, tj. pro „Kontrolu“ = 184,2 a pro „Pásy“ = 168,6.

Dle přiložených grafů by se mohlo zdát, že diverzita blanokřídlého hmyzu vykazovala pozitivní reakci na pásovou seč, avšak abundance blanokřídlého hmyzu naopak vykazovala negativní reakci na pásovou seč.

6.6.2 Počet druhů na konkrétních plochách

Jelikož RDA analýza vyšla velmi nesignifikantně ($p = 0,934$), tak je výsledný model vykreslen jen v přílohách. Dále jsou ukázány pouze výsledky PCA analýzy (vysvětlená variabilita 16,5 %), které dobře zobrazují podobnost mezi společenstvy na jednotlivých loukách (viz Graf č. 17 a 18), a zároveň je ukázáno, které druhy se vyskytují společně (viz Graf č. 19).

Graf č. 17: Počet druhů na konkrétních plochách

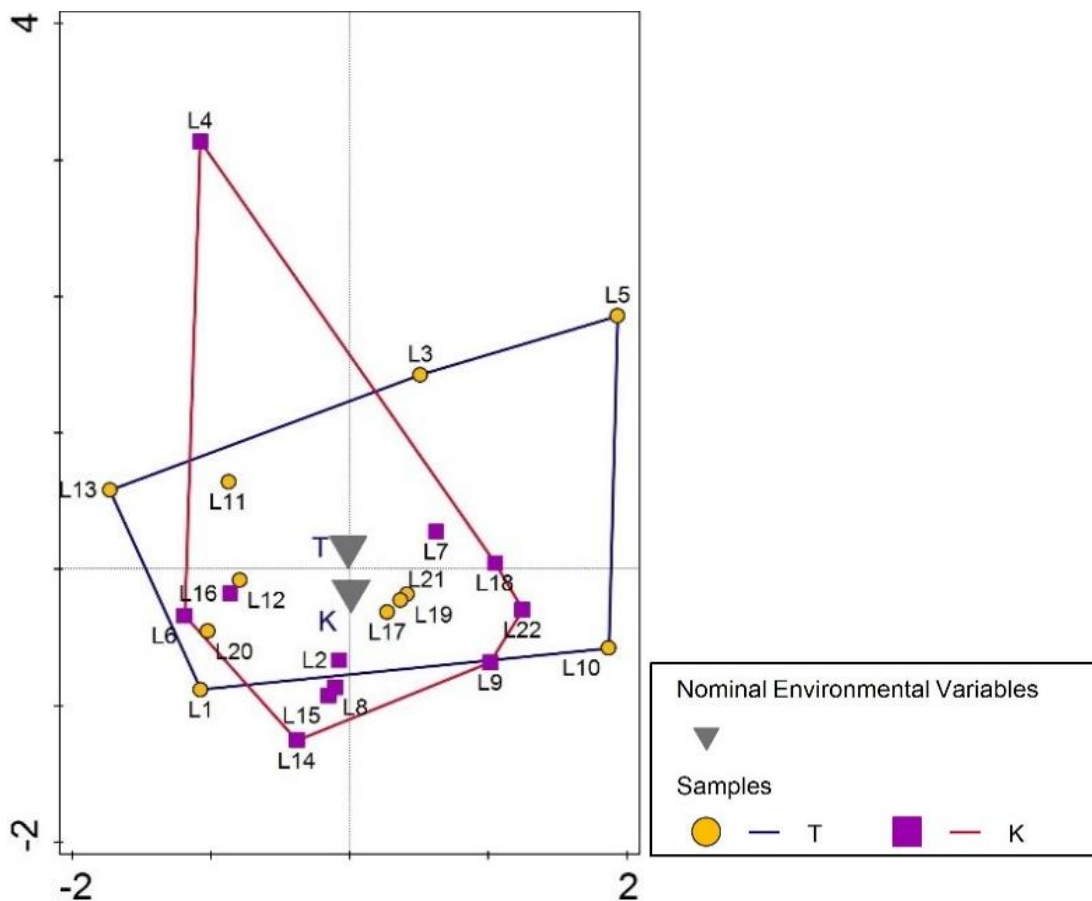


Z tohoto PCA diagramu je možné pozorovat uspořádání druhového složení společenstev mezi loukami kontrolními (K) a loukami s pásy (T).

Žluté kruhové útvary značí společenstvo luk s pásy (T). Fialové čtvercové útvary pak značí společenstvo luk kontrolních (K). Následně číslo u konkrétního útvaru značí počet druhů na dané lokalitě a dokládá to na první pohled i velikost konkrétního útvaru.

6.6.3 Zobrazení obou typů luk (T a K)

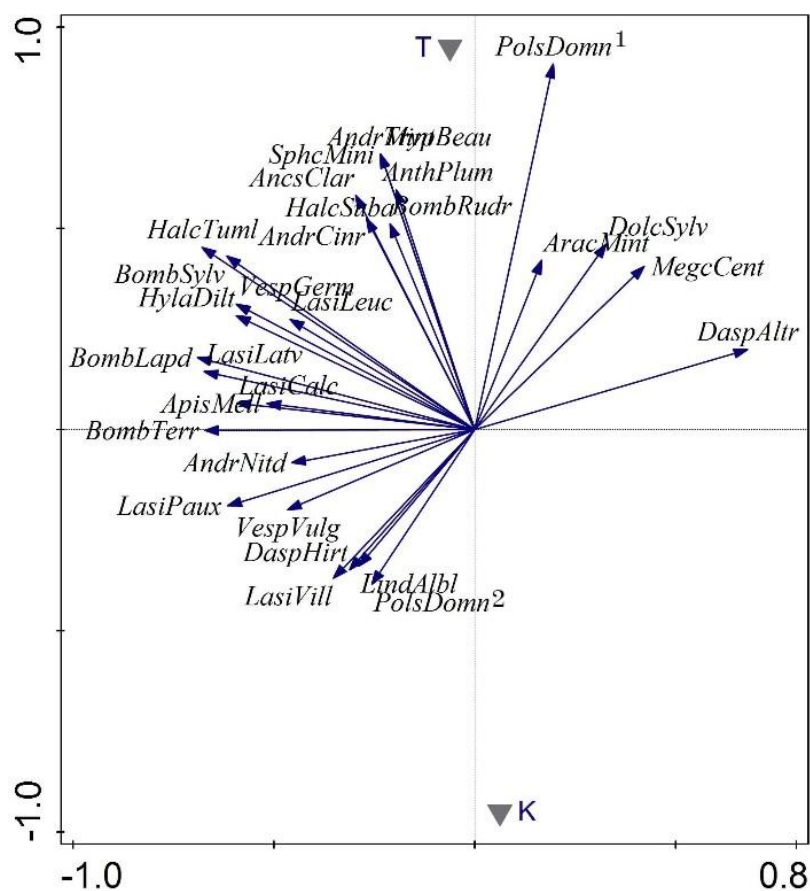
Graf č. 18: Zobrazení obou typů luk (T a K)



Z tohoto diagramu lze pozorovat částečné rozdělení společenstev podle typu treatmentu, nicméně celkově je zde vidět velmi rozsáhlý překryv mezi oběma typy luk (T a K), tedy není zde vykazován zásadní rozdíl ve společenstvech blanokřídlého hmyzu.

6.6.4 Podobnost výskytu jednotlivých odchycených druhů

Graf č. 19: Podobnost výskytu 30 odchycených druhů⁴



Tento ordinační diagram naznačuje určitou míru afinity některých druhů blanokřídlých na loukách s pásy (T).

V diagramu je vykresleno pouze prvních 30 druhů podle přínosu do modelu. V případě zobrazení všech zjištěných druhů se plot stává naprosto nečitelným.

Co je však jisté, je to, že na loukách s ponechanými pásy (T) **bylo vypořazováno až o 6 druhů více** blanokřídlých než na loukách kontrolních, tedy na loukách bez pásů (K).

V Tabulce č. 37 jsou vyjmenovány konkrétní druhy blanokřídlých, které se vyskytují v ordinačním diagramu (Graf č. 19).

⁴ T = louky s ponechanými pásy na výzkumných plochách
K = louky kontrolní, tedy bez pásů na výzkumných plochách

7 DISKUSE

V této části diskuse bych se ráda zastavila u stavu blanokřídlého hmyzu. Každým rokem se stav zástupců z tohoto řádu značně zhoršuje. Mezi hlavní příčiny zhoršení stavu patří osídlování velkých zelených ploch a infrastruktura, jež vede k fragmentaci a ničení přírodní oblasti. Dále intenzivní využívání zemědělství k rozsáhlému zastoupení jednoho druhu kulturní rostliny (monokulturám), intenzifikace travních porostů (orba, hnojení, sečení) a používání pesticidů v zemědělství. Toto všechno má hodně negativní vliv na rozmanitost kvetoucích rostlin a zvířat na daných lokalitách (Wastian et al. 2016).

Jak již bylo zmíněno, tak pesticidy mají neblahý dopad na zemědělství a životní prostředí. Dále i na živočichy, jež se vyskytují ve volném prostředí, které bylo ošetřeno právě pesticidy. Škodlivost látek obsažených v pesticidech prokázala studie Kiah Tasmanové z Bristolu v USA (Tasman et al. 2020). Její studie se zaměřovala především na včely a čmeláky. Používání pesticidů má za následek, že může dojít k narušení chování a biorytmu u hospodářsky důležitého hmyzu.

Ve studii byl zkoumán účinek pesticidů na chování u čmeláků zemních (*Bombus terrestris*) a u včel medonosných (*Apis mellifera*). Entomologové podávali čmelákům a včelám nektarový cukr s neonikotinoidy, jež patří k nejčastěji používaným pesticidům, a následně pozorovali, jak se pohybují v prostoru. Zjistilo se, že tyto látky pracují přímo v mozkových buňkách a mají za následek, že naruší biorytmus u čmeláků i u včel. Mimo jiné se výrazně snížila jejich touha po potravě. Za potravou vylétali méně často, a když už, tak spíše v noci. Avšak v noci jsou květy uzavřeny, a tím se výrazně snížila jejich úspěšnost při sběru potravy, jež je velmi potřebná pro růst a reprodukci. Jako další vyplývá ze studie, že pesticidy (neonikotinoidy) způsobují u včelích larev poškození mozku.

Zároveň tato studie potvrdila, že motivace pro hledání potravy se u hmyzu stále snižuje, a to může mít pro lidstvo velmi vážné následky. Důvodem je to, že mnoho rostlin, které jsou konzumovány lidmi nebo hospodářskými zvířaty, je zcela závislých na hmyzích opylovačích – na čmelácích a včelách. Podle WWF (Světový fond na ochranu přírody) je téměř 90 % divokých rostlin a 75 % hospodářských rostlin závislých právě na práci opylovačů.

Zásadní roli při ohrožení hmyzu nehraje pouze rozšířené používání pesticidů v zemědělství, ale také postupná ztráta jejich životního prostředí, klimatické změny a paraziti, kteří se stávají přizpůsobivějšími. Kvůli poklesu jejich celkového počtu se od konce 20. století až o 30 % snížila šance, že v Evropě či v USA objevíme opylujícího čmeláka (Tasman et al. 2020).

Samotné insekticidy mají velmi neblahý vliv nejen na stav blanokřídlých, ale také i na ostatní zástupce hmyzu. Často se stává, že insekticid zaměřený na konkrétní cílovou skupinu hmyzu, mnohdy zabije i zástupce z dalších skupin a zároveň naruší stav životního prostředí. V tomto ohledu mohou významně přispět botanické insekticidy (BIS). Používání BIS podpoří 3 nejdůležitější důvody – bezpečnost životního prostředí, nízká či žádná toxicita k obratlovcům a prevence vzniku odolnosti (rezistence) škůdců vůči látkám obsaženým v insekticidech (Pavela 2014).

Na výzkumném ústavu rostlinné výroby (VÚRV) v Praze-Ruzyni byly prováděny pokusy s insekticidy na mšicích. Tyto pokusy měly velmi zásadní dopad na opylovače. Pakliže by se omezila potřeba používat syntetické pesticidy (insekticidy) v období (na jaře) ochrany hospodářsky významných rostlin, mohlo by tak dojít k omezení negativních dopadů pesticidů na opylovačích a výskytu reziduí v medu a pylu včel (Kocourek et al. 2018).

Mezi další příčiny, jež mají negativní vliv na stav blanokřídlých, patří devastování v podobě parazitů a parazitoidů. Mezi typické zástupce patří kleštík včelí (*Varroa destructor*), je velmi nebezpečným parazitoidem u volně se vyskytujících včel medonosných (*Apis mellifera*). Jeho působení vyvolává u včel onemocnění zvané *varroáza*. Tento parazitoid (roztok) napadá především larvy a kukly včel a žije se jejich hemolymfou (hmyzí krev). *Varroáza* vede ke snížení stavu včel až k samotnému zahubení celého včelstva (McGalvin 2005). Dalším zástupcem je pačmelák panenský (*Bombus vestalis*), jež je hnízdním parazitem u čmeláka zemního (*Bombus terrestris*). Samice pačmeláka panenského (*Bombus vestalis*) naklade do již připravených buněk čmeláka zemního (*Bombus terrestris*) svá vajíčka a z těch se poté vylíhnou samice a samci pačmeláků. Svoje dělnice pačmeláci bohužel nemají, a tak se o potomstvo musí starat čmeláčí dělnice (Kříženecká 2020). Dalším hnízdním parazitem je květolib včelí (*Philanthus triangulum*), jehož samice loví pro své larvy především včely medonosné (*Apis mellifera*), které ochromí vpichem žihadla do předozadí (pronotum). Zároveň tento parazit má svého hnízdního parazita – zlatěnku vínovou (*Hedychrum rutilans*), která imituje pach samice květoliby včelího (*Philanthus triangulum*) a blokuje tak její obranné reakce (Macek et al. 2017).

Dále bych ráda poukázala na zastoupení jednotlivých druhů blanokřídlého hmyzu uvedeného na Červeném seznamu. Dlouhodobě se na tomto seznamu vyskytuje včela medonosná (*Apis mellifera*), neboť hraje velmi důležitou roli v zemědělství, a přesto její celkové zastoupení rapidně klesá, hlavně díky včelímu moru. Dále na Červeném seznamu nalezneme 2 zástupce rodu *Nomada*, konkrétně jde o nomádu stehnatou (*Nomada femoralis*) a nomádu žlutoskvrnnou (*Nomada flavopicta*). Tito dva zástupci se řadí mezi kleptoparazitické včely, jež parazitují především na samotářských včelách z čeledi *Andrenidae* (pískorypkovití), konkrétně na pískorypce žlutavé (*Andrena humilis*) a na pískorypce jestřábníkové (*Andrena fulvago*); dále parazitují na samotářských včelách z čeledi *Melittidae* (pilorožkovití), konkrétně na pilorožce vojtěškové (*Melitta leporina*), pilorožce zvonkové (*Melitta haemorrhoidalis*) a na pilorožce zdravínkové (*Melitta tricincta*). Sice se tyto dva zástupci řadí mezi parazity, přesto je nalezneme na Červeném seznamu, neboť jejich výskyt není zrovna hojný. Mezi lokality výskytu patří pouze Jihočeský, Liberecký a Ústecký kraj. Dalším zástupcem je pískohrabka kosmatá (*Panurgus banksianus*), jež se vyskytuje většinou jednotlivě a pouze místy, např. v Královéhradeckém, Středočeském a Ústeckém kraji. Zároveň tento druh má svého parazita, je jím *Nomada similis*. Předposledním zástupcem je jízlivka tmavokřídlá (*Eumenes coarctatus*), která se řadí do čeledi *Vespidae* (vosovití), a její výskyt je omezen pouze na kraj Vysočina a na Středočeský kraj. Posledním zástupcem je hrnčířka duběnková (*Stenodynerus chevrieranus*), jež je také z čeledi *Vespidae* (vosovití), avšak vyskytuje se velmi vzácně a pouze v Jihomoravském kraji (Macek et al. 2017, AOPK ČR 2021).

Je velmi důležité, aby o těchto negativních aspektech na životním prostředí vůči blanokřídlému hmyzu, a zároveň o stavu blanokřídlého hmyzu uvedeném na Červeném seznamu byla velmi pečlivě srozuměna široká entomologická i laická veřejnost. Nejen ochránci zvířat, ekologové, vědci či výzkumníci, ale také veřejnost. Neboť normální lidé kolikrát o takovéto zásadní informace nejeví zájem či je jednoduše ignorují.

V dnešní době by rozhodně nemělo být nikomu lhostejné, v jakém stavu se nachází naše životní prostředí.

8 ZÁVĚR

Z této práce vyplývá, že je nutné usilovat o neustálé pozorování a mapování biotopů a shromažďovat tak co nejaktuálnější data pro Ministerstvo životního prostředí (MŽP), Ministerstvo zemědělství (MZe), Ministerstvo zdravotnictví (MZ) a v neposlední řadě i pro databázi Červeného seznamu. Pokusit se zvyšovat informovanost v oblasti zemědělství, ale taktéž v celé populaci a směřovat jej k poznání o zvýšené ochraně a nutné záchraně celé biodiverzity. Od toho se poté odvíjí záruka co možná nejdelšího zachování současných forem života. Blanokřídlý hmyz si zcela jistě zaslouží velké pozornosti a péče, jelikož má tato skupina obrovský význam pro kvalitu celého prostředí. Zároveň je důležité zmínit, že dlouhodobé sledování hmyzu v rámci více řádů může vést k průkaznějším výsledkům a vlivům na biotop.

V této bakalářské práci jsem se pokusila podat jakýsi nástin o stavu blanokřídlého hmyzu v České republice, na základě instalace a následného sběru provedeného na výzkumných plochách v oblasti Českého ráje. Blanokřídlý hmyz má své zastoupení v zemědělství a v samotné přírodě má nenahraditelný význam. V souvislosti s tím byl popsán management prováděný na lučních biotopech, na kterých probíhal vědecký výzkum. Byl vyzdvihnut taktéž význam Červeného seznamu pro záchranu ohrožených druhů blanokřídlého hmyzu. Mezi velmi důležité zjištění patří fakt, že v České republice bylo zjištěno až 145 taxonů, jež jsou označeny jako kriticky ohrožené (CR). Při sběrech bylo odchyceno 6 ohrožených druhů blanokřídlých.

Mezi odchycenými druhy řádu Hymenoptera mají největší zastoupení samotářské druhy z hlediska sociality. Z hlediska potravní strategie se nejvíce vyskytují polylektiční opylovači. Pokud hovoříme o počtu generací za rok u sledovaných druhů, převážná většina těchto druhů je monovoltinní. Zemní hnízda si sledované druhy nejvíce staví na holých, písčítých a hlinitých podkladech či se sporou travní vegetací. Naopak nadzemní hnízda si sledované druhy staví ve skalních dutinách nebo dutinách stromů. Taktéž využívají tlející či mrtvé dřevo jako útočiště pro tvorbu svých hnízd. Odchycené druhy jsou nejvíce rozšířeny v palearktické oblasti, která zahrnuje celou Evropu, severní Asii, severní Afriku, sever a střed Arabského poloostrova.

Z výsledků vlivu managementu na blanokřídlý hmyz statisticky vyplývá, že na loukách s ponechanými pásy (T) bylo vyzorováno až o 6 druhů více blanokřídlých než na loukách kontrolních/bez pásů (K).

Je tedy vhodné, aby bylo sečení na loukách prováděno formou pásové seče, jelikož to má velmi kladný vliv na biodiverzitu a zároveň blahý vliv na životní prostředí.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY (AOPK) ČR ©2021: *Portál informačního systému ochrany přírody*. [online]

Dostupné na: <https://portal.nature.cz/kartydruhu/index.php?X=X>

BAUMANN H., KÜNKELE S., LORENZ R. 2009: *Orchideje Evropy a přilehlých oblastí*. Academia, Praha. 360 pp. ISBN 978-80-200-1692-8.

BELL J. R., WHEATER C. P., CULLEN W. R. 2001: The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: A review. *Journal of Zoology* 255, 3: 377-387.

BEUTEL R. G., FRIEDRICH F., YANG X.-K., GE S.-Q. 2014: *Insect Morphology and Phylogeny: A Textbook for Students of Entomology*. Hubert & Co. GmbH & Co. KG, Göttingen. ISBN 978-3-11-026263-6.

BONARI G., FAJMON K., MALENOVSKÝ I., ZELENÝ D., HOLUŠA J., JONGEPIEROVÁ I., KOČÁREK P., KONVIČKA O., UŘIČÁŘ J., CHYTRÝ M. 2017: Management of semi-natural grasslands benefiting both plant and insect diversity: The importance of heterogeneity and tradition. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 246: 243–252. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.06.010>

BRASCHLER B., MARINI L., THOMMEN G. H., BAUR B. 2009: Effects of small scale grassland fragmentation and frequent mowing on population density and species diversity of orthopterans: a long term study. *Ecological Entomology* 34, 3: 321–329.

BROYER J. 2003: Unmown refuge areas and their influence on the survival of grassland birds in the Saône valley (France). *Biodiversity & Conservation* 12, 6: 1219–1237.

BRUPPACHER L., PELLET J., ARLETTAZ R., HUMBERT J. Y. 2016: Simple modifications of mowing regime promote butterflies in extensively managed meadows: Evidence from field-scale experiments. *Biological Conservation* 196: 196–202. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.02.018>

BUBOVÁ T., VRABEC V., KULMA M., NOWICKI P. 2015: Land management impacts on European butterflies of conservation concern: A review. *Journal of Insect Conservation* 19: 805–821. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s10841-015-9819-9>

BURI P., ARLETTAZ R., HUMBERT J. Y. 2013: Delaying mowing and leaving uncut refuges boosts orthopterans in extensively managed meadows: Evidence drawn from field-scale experimentation. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 181: 22–30. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.09.003>

BURI P., HUMBERT J. Y., ARLETTAZ R. 2014: Promoting Pollinating Insects in Intensive Agricultural Matrices: Field-Scale Experimental Manipulation of Hay-Meadow Mowing Regimes and Its Effects on Bees. *PLOS One* 9. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085635>

BEEES, WASPS & ANTS RECORDING SOCIETY (BWARS) ©2020: *Bees, Wasps & Ants*. [online]

Dostupné na: <https://www.bwars.com/>

CATTIN M. F., BLANDENIER G., BANAŠEK-RICHTER C., BERSIER L. F. 2003: The impact of mowing as a management strategy for wet meadows on spider (Araneae) communities. *Biological Conservation* 113, 2: 179–188.

CHVOJKA P., HÁJEK J., JEŽEK J., MACEK J. 2008: *Monitoring ohrožených druhů vybraných skupin hmyzu v Národním parku České Švýcarsko* Praha, Národní muzeum, Entomologické oddělení. [online]

Dostupné na: https://www.npcs.cz/sites/default/files/2008_akt_3_1_zoo.pdf

CÍLEK V., DRESLEROVÁ D., HÁJEK P., POKORNÝ P., SÁDLO J. 2005: *Krajina a revoluce: Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí*. Malá Skála.

ISBN 80-86776-02-6.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD ©2020: Veřejná databáze: *Bilance půdy (stav k 31. 12.)*, území Česká republika. [online]

Dostupné na: <https://vdb.czso.cz/>

ČÍŽEK L., HAUCK D., POKLUDA P. 2012: Contrasting needs of grassland dwellers: Habitat preferences of endangered steppe beetles (Coleoptera). *Journal of Insect Conservation* 16, 281–293. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s10841-011-9415-6>

DI GIULIO M., EDWARDS P. J., MEISTER E. 2001: Enhancing insect diversity in agricultural grasslands: the roles of management and landscape structure. *Journal of Applied Ecology* 38, 2: 310–319.

DOSTÁL D., KONVIČKA M., ČÍŽEK L., ŠÁLEK M., ROBOVSKÝ J., HOŘIČKOVÁ E., JIRKŮ M. 2014: *Divoký kůň (Equus ferus) a pratur (Bos primigenius)*: Klíčové druhy pro formování české krajiny. Česká krajina o.p.s. [online]

Dostupné na: http://www.ceska-krajina.cz/wp-content/uploads/2015/01/Dostal-et-al_2014_Divoky_kun_a_pratur_Studie_Equus_Ferus_Bos_primigenius.pdf

DUELLI P. et OBRIST M. K. 2003: Regional biodiversity in an agricultural landscape: the contribution of seminatural habitat islands. *Basic and Applied Ecology* 4, 2: 129–138.

EKROOS J., HELIÖLA J., KUUSSAARI M. 2010: Homogenization of lepidopteran communities in intensively cultivated agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 47: 459–467. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01767.x>

ERŠIL L., JOR T., ŠÍPEK P. 2018: *Studie vlivu ponechávání dočasně neposečených ploch na biodiverzitu trvalých travních porostů a ochranářsky hodnotné druhy živočichů a rostlin*. Envipor s.r.o., Katedra Zoologie, PřF UK, Praha. 110 s. „nepublikováno“. Dep.: Ministerstvo zemědělství ČR.

FRANZÉN M. et JOHANNESSON M. 2007: Predicting extinction risk of butterflies and moths (Macrolepidoptera) from distribution patterns and species characteristics. *Journal of Insect Conservation* 11, 4: 367–390.

GARDINER T. et HASSALL M. 2009: Does microclimate affect grasshopper populations after cutting of hay in improved grassland? *Journal of Insect Conservation* 13, 1: 97–102.

GASTON K. J. et FULLER R. A. 2007: Biodiversity and extinction: losing the common and the widespread. *Progress in Physical Geography* 31, 2: 213–225.

GHAZOUL J. 2005: Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis. *Trends in Ecology & Evolution* 20, 7: 367–373.

GRANDCHAMP A. C., BERGAMINI A., STOFER S., NIEMELÄ J., DUELLI P., SCHEIDEGGER C. 2005: The influence of grassland management on ground beetles (Carabidae, Coleoptera) in Swiss montane meadows. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 110, 3: 307–317.

GRANT S. A., TORVELL L., SIM E. M., SMALL J. L., ARMSTRONG R. H. 1996: Controlled grazing studies on *Nardus* grassland: effects of between-tussock sward height and species of grazer on *Nardus* utilization and floristic composition in two fields in Scotland. *Journal of Applied Ecology* 33: 1053–1064.

GRÜEBLER M. U., SCHULER H., MÜLLER M., SPAAR R., HORCH P., NAEF-DAENZER B. 2008: Female biased mortality caused by anthropogenic nest loss contributes to population decline and adult sex ratio of a meadow bird. *Biological Conservation* 141, 12: 3040–3049.

GUIDO M. et GIANELLE D. 2001: Distribution patterns of four Orthoptera species in relation to microhabitat heterogeneity in an ecotonal area. *Acta Oecologica* 22, 3: 175–185.

GULLAN P. J. et CRANSTON P. S. 2014: *The Insects: An Outline of Entomology*. Wiley Blackwell, West Sussex. ISBN 978-1-118-84615-5.

GYÖRFFY G. et KÖRMÖCZI L. 2001: How to decrease the negative effects of medium intensity disturbances on arthropod communities. *Web Ecology* 2, 1: 14–21.

HABEL J. C. et SCHMITT T. 2018: Vanishing of the common species: Empty habitats and the role of genetic diversity. *Biological Conservation* 218: 211–216. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.018>

HALLMAN C. A., SORG M., JONGEJANS E., SIEPEL H., HOF LAND N., SUMSER H., KROON H. De. 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS One* 12(10). [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

HANSON H. I., PALMU E., BIRKHOFFER K., SMITH H. G., HEDLUND K. 2016: Agricultural Land Use Determines the Trait Composition of Ground Beetle Communities. *PLOS One* 11. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146329>

HEJDA R., FARKAČ J., CHOBOT K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny. *Příroda číslo 36*, Praha. ISBN 978-80-88076-53-7.

HUMBERT J. Y. 2010: Low input meadow harvesting process and its impact on field invertebrates. Ms. (dizert. práce, University of Lausanne). 88 pp.

HUMBERT J. Y., GHAZOUL J., RICHNER N., WALTER T. 2012: Uncut grass refuges mitigate the impact of mechanical meadow harvesting on orthopterans. *Biological Conservation* 152: 96–101. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.015>

HUMBERT J. Y., PELLET J., BURI P., ARLETTAZ P. 2012 B: Does delaying the first mowing date benefit biodiversity in meadowland? *Environmental Evidence* 1:9.

INATURALIST ©2021: *Informační portál o biodiverzitě*. [online]

Dostupné na: <http://portugal.inaturalist.org/>

JOHST K., DRECHSLER M., THOMAS J., SETTELE J. 2006: Influence of mowing on the persistence of two endangered large blue butterfly species. *Journal of Applied Ecology* 43: 333–342.

KIEL, E-F. 1999: Heuschrecken und Mahd, Empfehlung für das Pflegemanagement in Feuchtwiesenschutzgebieten. *LÖBF-Mitteilungen* 24: 63–66.

KÖHLER M., HILLER G., TISCHEW S. 2016: Year-round horse grazing supports typical vascular plant species, orchids and rare bird communities in a dry calcareous grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment, Grazing in European open landscapes: How to reconcile sustainable land management and biodiversity conservation?* 234: 48–57. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.03.020>

KOCOUREK F., HAVEL J., HOVORKA T., JURSIK M., KAZDA J., KOLAŘÍK P., PLACHKÁ E., SKUHROVEC J., SEIDENGLANZ M., ŠAFÁŘ J. 2018: *Metodika integrované ochrany řepky vůči škodlivým organismům vyjma podzimních škůdců*. Certifikovaná metodika. VÚRV, v.v.i. ISBN 978-80-7427-300-1

KONVIČKA M., BENEŠ J., ČÍŽEK L. 2005: *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: Ochrana a management*. Sagittaria, Olomouc, 127 s. ISBN 80-239-6590-5.

KONVIČKA M., BENEŠ J., ČÍŽEK O., KOPEČEK F., KONVIČKA O., VITAZ L. 2008: How too much care kills species: Grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) from its former stronghold. *Journal of Insect Conservation* 12: 519–525. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s10841-007-9092-7>

KONVIČKA M., BENEŠ J., FRIC Z. 2010: Ochrana denních motýlů v České republice: Analýza stavu a dlouhodobá strategie. Přírodovědecká fakulta Jihočeské university, České Budějovice. [online]

Dostupné na:

<http://www.lepidoptera.cz/publikace/ochrana-dennich-motyly-v-ceske-republice-analyza-stavu-a-dlouhodobost-strategie>

KLEIJN D., BAQUERO R. A., CLOUGH Y., DIAZ M., DE ESTEBAN J., FERNANDEZ F., GABRIEL D., HERZOG F., HOLZSCHUH A., JOHL R., KNOP E., KRUESS A., MARSHALL EJ. P., STEFFAN-DEWENTER I., TSCHARNTKE T., VERHULST J., WEST T. M., YELA J. L. 2006: Mixed biodiversity benefits of agrienvironment schemes in five European countries. *Ecology Letters* 9: 243–254.

KREMEN C. 2005: Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters* 8, 5: 468–479.

KRUESS A. et TSCHARNTKE T. 2002 a: Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation* 106, 3: 293–302.

KŘÍŽENECKÁ H. 2020: *Blanokřídílí v Praze: O přežití v přírodě se vede v řadách hmyzu tuhý boj.* [online]

Dostupné na: <https://www.blanokridlivpraze.cz/aktuality/detail/?aktId=148>

LAFAGE D. et PÉTILLON J. 2014: Impact of cutting date on carabids and spiders in a wet meadow. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 185: 1–8. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.11.027>

LEBEAU J., WESSELINGH R. A., VAN DYCK H. 2015: Butterfly density and behaviour in uncut hay meadow strips: behavioural ecological consequences of an agri-environmental scheme. *PLOS One* 10, 8: 1–17.

LEPŠ J. et ŠMILAUER P. 2000: Mnohorozměrná analýza ekologických dat [skripta], Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. [online]

Dostupné na: <http://regent.jcu.cz/skripta.pdf>

LIPSKÝ Z. 2010: Nová divočina v české kulturní krajině I.: *Geografické rozhledy* 19/4: 12–13. [online]

Dostupné na: <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/599/pdf>

LITTLEWOOD N. A., STEWART A. J., WOODCOCK B. A. 2012 b: Science into practice – How can fundamental science contribute to better management of grasslands for invertebrates? *Insect Conservation and Diversity* 5, 1: 1–8.

LOKOČOVÁ M. et LOKOČ R. 2016: *Vývoj krajiny v České republice*. Lipka, Brno. ISBN 978-80-88212-02-7.

LOREAU M. et KINNE O. 2010: *Excellence in ecology: The Challenges of Biodiversity Science* (Vol. 17). International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe.

LOŽEK V. 2007: *Zrcadlo minulosti: Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Dokořán. ISBN 978-80-7363-095-9.

LOŽEK V. 2011: *Po stopách pravěkých dějů: O silách, které vytvářely naši krajinu*. Dokořán. ISBN 978-80-7363-301-1.

MACEK J., STRAKA J., BOGUSCH P., DVOŘÁK L., BEZDĚČKA P., TYRNER P. 2017: *Blanokřídlí České republiky I*. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-1772-7.

MANGELS, J., FIEDLER, K., SCHNEIDER, F.D., BLÜTHGEN, N. 2017: Diversity and trait composition of moths respond to land-use intensification in grasslands: Generalists replace specialists. *Biodiversity Conservation* 26, 3385–3405. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1411-z>

MARHOUL P. 2012: Těžký život (nejen) kobylek. *Veronika* 4, 8-9. [online]
Dostupné na: <http://www.casopisveronica.cz/clanek.php?id=731>

MARINI L., FONTANA P., SCOTTON M., KLIMEK S. 2008: Vascular plant and Orthoptera diversity in relation to grassland management and landscape composition in the European Alps. *Journal of Applied Ecology* 45: 361–370. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01402.x>

MARINI L., FONTANA P., BATTISTI A., GASTON K. J. 2009: Agricultural management, vegetation traits and landscape drive orthopteran and butterfly diversity in a grassland–forest mosaic: a multi-scale approach. *Insect Conservation and Diversity* 2: 213–220. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2009.00053.x>

MAZALOVÁ M., SIPOS J., RADA S., KASAK J., SARAPATKA B., KURAS T. 2015: Responses of grassland arthropods to various biodiversity-friendly management practices: Is there a compromise? *European Journal of Entomology* 112, 4: 734-746. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.14411/eje.2015.076>

McGALVIN G. C. 2005: *Příroda v kostce: Hmyz, pavoukovci a jiní suchozemští členovci*. Knižní klub, Praha. ISBN 80-242-1340-0.

MEFFE G. K. et CARROLL C. R. 1994: *Principles in Conservation Biology*. Sinauer, Sunderland. 600 pp.

MIKO L. et HOŠEK M. 2009: *Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009*. Agentura přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 978-80-87051-70-2.

MORRIS M. G. et RISPIN W. E. 1987: Abundance and diversity of the coleopterous fauna of a calcareous grassland under different cutting regimes. *Journal of Applied Ecology* 24: 451–465.

MORRIS M. G. et RISPIN W. E. 1988: A beetle fauna of oolitic limestone grassland, and the responses of species to conservation management by different cutting regimes. *Biological Conservation* 43, 2: 87–105.

MORRIS M. G. 2000: The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. *Biological Conservation* 95, 2: 129–142.

MOUQUET N., BELROSE V., THOMAS J. A., ELMES G. W., CLARKE R. T., HOCHBERG M. E. 2005: Conserving community modules: a case study of the endangered lycaenid butterfly *Maculinea alcon*. *Ecology* 86: 3160–3173.

MYŠÁK J. 2017: Management luk jakožto ekosystému. *Opera Corcontica* 54, S1: 69–92.

NOVÁK K. a kol. 1969: *Metody sběru a preparace hmyzu*. Academia, Praha.

OLFF H. et RITCHIE M. E. 1998: Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in ecology & evolution* 13, 7: 261–265.

OPPERMANN R. 2007: Auswirkungen landwirtschaftlicher Mähgeräte auf Amphibien. In: LAUFER H, FRITZ K, SOWIG P. (eds), *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs*. Ulmer, Stuttgart: 102–108.

PAVELA R. 2014: Limitation of Plant Biopesticides. *Advances in Plant Biopesticides*, 347-359.

PLESNÍK J. 2010: Příroda jako proudící mozaika. *Ochrana přírody* 2010/3, 27-30. [online]
Dostupné na: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/priroda-jako-proudici-mozaika/>

POTTS S. G., WOODCOCK B. A., ROBERTS S. P. M., TSCHEULIN T., PILGRIM E. S., BROWN V. K., TALLOWIN J. R. 2009: Enhancing pollinator biodiversity in intensive grasslands. *Journal of Applied Ecology* 46, 2: 369–379.

PÖYRY J., LUOTO M., PAUKKUNEN J., PYKALA J., RAATIKAINEN K., KUUSSAARI M. 2006: Different responses of plants and herbivore insects to a gradient of vegetation height: An indicator of the vertebrate grazing intensity and successional age. *Oikos* 115, 3: 401–412.

RASMONT P. et ISERBYT I. 2010-2014: Atlas of the European Bees: genus *Bombus*. 3d Edition. STEP Project, *Atlas Hymenoptera*, Mons, Gembloux. [online]
Dostupné na: <http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=169>

RASMONT P. 2014: Atlas of the European Bees: genus *Amegilla*. 1st Edition. STEP Project, *Atlas Hymenoptera*, Mons, Gembloux. [online]
Dostupné na: <http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=259>

R Core Team. ©2018: R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. [online]
Dostupné na: <https://www.R-project.org/>

REIF J. et VERMOUZEK Z. 2019: Collapse of farmland bird populations in an Eastern European country following its EU accession. *Conservation Letters* 12. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/conl.12585>

ROOK A. J., DUMONT B., ISSELSTEIN J., OSORO K., WALLISDEVRIES M. F., PARENTE G., MILLS J. 2004: Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. *Biological Conservation* 119, 2: 137–150.

SÁNCHEZ-BAYO F. et WYCKHUYS K. A. G. 2019: Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232, 8–27. [online]
Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>

SMRŽ J. 2015: *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. Karolinum, Praha. ISBN 978-80-246-2258-3.

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND (SZIF) ©2013: Struktura agroenvironmentálních opatření ČR. [online]

Dostupné na:

https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fefafrd%2Fosa2%2F1%2F13%2F1344503797735%2F1399020416582.pdf

ŠMILAUER P. et LEPŠ J. 2014: *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO 5*. Cambridge University Press, New York. ISBN 978-1-107-69440-8. [online]

Dostupné na: <http://regent.prf.jcu.cz/maed2/>

TAJOVSKÝ K., PIŽL V., STARÝ J., SCHLAGHAMERSKÝ J. 2006: Půdní bezobratlí. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. (eds), *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV, Praha: 57–61.

TASMAN K., RANDS S. A., HODGE J. J. L. 2020: The Neonicotinoid Insecticide Imidacloprid Disrupts Bumblebee Foraging Rhythms and Sleep. *iScience* 23/12. University of Bristol, Faculty of Physiology, Pharmacy and Neuroscience. Cell Press, Cambridge. [online]

Dostupné na: [https://www.cell.com/iscience/pdf/S2589-0042\(20\)31024-5.pdf](https://www.cell.com/iscience/pdf/S2589-0042(20)31024-5.pdf)

TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTH E., TÓTHMÉRÉSZ B. 2016: Managing for species composition or diversity? Pastoral and free grazing systems in alkali steppes. *Agriculture, Ecosystems & Environment, Grazing in European open landscapes: How to reconcile sustainable land management and biodiversity conservation?* 234: 23–30. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.010>

THORBEEK P. et BILDE T. 2004: Reduced numbers of generalist arthropod predators after crop management. *Journal of Applied Ecology* 41: 526–538. [online]

Dostupné na: <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00913.x>

VAN DYCK H., VAN STRIEN A. J., MAES D., VAN SWAAY C. A. 2009: Declines in common, widespread butterflies in a landscape under intense human use. *Conservation Biology* 23, 4: 957–965.

VAN SWAAY C. A. M. et WARREN M. S. 1999: Red Data Book of European butterflies (Rhopalocera). In: *Nature and Environment 99*. Council of Europe Publishing. [online]

Dostupné na: http://bceurope.eu/upload/RDB_Butterflies_1999.pdf.

VÖLKL W., ZWÖLFER H., ROMSTOCK-VÖLKL M., SCHMELZER C. 1993: Habitat management in calcareous grasslands: effects on the insect community developing in flower heads of *Cynarea*. *Journal of Applied Ecology* 30: 307–315.

WALLISDEVRIES M. F. et RAEMAKERS I. 2001: Does extensive grazing benefit butterflies in coastal dunes? *Restoration Ecology* 9: 179–188.

WASTIAN L., UNTERWEGER P. A., BETZ O. 2016: Influence of the reduction of urban lawn mowing on wild bee diversity (Hymenoptera, Apoidea). *Journal of Hymenoptera Research* 49: 51-63. [online]

Dostupné na: <https://jhr.pensoft.net/articles.php?id=7929>

WETTSTEIN W. et SCHMID B. 1999: Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. *Journal of Applied Ecology* 36, 3: 363–373.

ZAHRADNÍK J. 1987: *Blanokřídli*. Artia, Praha. ISBN 59-271-83.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Struktura Agroenvironmentálních opatření v ČR.....	17
Obrázek č. 2: Rozmístění výzkumných ploch.....	27
Obrázek č. 3: Předměty potřebné pro instalaci žlutých pastí v terénu	29
Obrázek č. 5: Rozmístění a následná instalace žlutých pastí na výzkumných plochách	82
Obrázek č. 6: Sběr vzorků z instalovaných žlutých pastí.....	82
Obrázek č. 7: Odebraný vzorek se specifickým kódem.....	82
Obrázek č. 8 a 9: Odebrané vzorky v prolamovacích sáčcích, se specifickými kódy označené dle příslušné lokality.....	83
Obrázek č. 10: Vážení odebraných vzorků pomocí laboratorní váhy KERM 450-3M a dalších pomůcek (katedra zoologie, PřF UK)	83

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Rozmístění výzkumných ploch (VP) v závislosti na velikosti luk	27
Tabulka č. 2: Výzkumné plochy (VP)	28
Tabulka č. 3: Konkrétní termíny instalace a sběru žlutých pastí	32
Tabulka č. 4: 1. sběr vzorků na výzkumných plochách	33
Tabulka č. 5: 2. sběr vzorků na výzkumných plochách	34
Tabulka č. 6: 3. sběr vzorků na výzkumných plochách	35
Tabulka č. 7: 4. sběr vzorků na výzkumných plochách	36
Tabulka č. 8: Zastoupení hmyzu v rámci sledované skupiny Hymenoptera za celou sezónu 2019	37
Tabulka č. 9: Druhy, jež se vyskytovaly na konkrétních lokalitách pouze 1x	38
Tabulka č. 10: Červený seznam blanokřídlých ČR.....	39
Tabulka č. 11: Celkové zastoupení čeledi Andrenidae (pískorypkovití).....	40
Tabulka č. 12: Celkové zastoupení čeledi Apidae (včelovití).....	40
Tabulka č. 13: Celkové zastoupení čeledi Colletidae (hedvábnicovití)	41
Tabulka č. 14: Celkové zastoupení čeledi Crabronidae (kutíkovití)	41
Tabulka č. 15: Celkové zastoupení čeledi Halictidae (ploskočelkovití)	42
Tabulka č. 16: Celkové zastoupení čeledi Chrysididae (zlatěnkovití)	42
Tabulka č. 17: Celkové zastoupení čeledi Megachilidae (čalounicovití)	43
Tabulka č. 18: Celkové zastoupení čeledi Melittidae (pilorožkovití).....	43
Tabulka č. 19: Celkové zastoupení čeledi Mutillidae (kodulkovití).....	43
Tabulka č. 20: Celkové zastoupení čeledi Pompilidae (hrabalkovití)	44
Tabulka č. 21: Celkové zastoupení čeledi Sphecidae (kutílkovití)	44
Tabulka č. 22: Celkové zastoupení čeledi Tiphidae (trněnkovití).....	44
Tabulka č. 23: Celkové zastoupení čeledi Vespidae (sršňovití).....	45
Tabulka č. 24: Ekologická charakteristika čeledi Andrenidae (pískorypkovití)	46
Tabulka č. 25: Ekologická charakteristika čeledi Apidae (včelovití).....	47
Tabulka č. 26: Ekologická charakteristika čeledi Colletidae (hedvábnicovití)	47
Tabulka č. 27: Ekologická charakteristika čeledi Crabronidae (kutíkovití)	48
Tabulka č. 28: Ekologická charakteristika čeledi Halictidae (ploskočelkovití)	48
Tabulka č. 29: Ekologická charakteristika čeledi Chrysididae (zlatěnkovití)	49
Tabulka č. 30: Ekologická charakteristika čeledi Megachilidae (čalounicovití)	49
Tabulka č. 31: Ekologická charakteristika čeledi Melittidae (pilorožkovití).....	50
Tabulka č. 32: Ekologická charakteristika čeledi Mutillidae (kodulkovití)	50
Tabulka č. 33: Ekologická charakteristika čeledi Pompilidae (hrabalkovití)	50

Tabulka č. 34: Ekologická charakteristika čeledi Sphecidae (kutilkovití)	50
Tabulka č. 35: Ekologická charakteristika čeledi Tiphidae (trněnkovití)	51
Tabulka č. 36: Ekologická charakteristika čeledi Vespidae (sršňovití)	51
Tabulka č. 37: Vysvětlivky ke Grafu č. 19	87

12 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf č. 1: 1. sběr vzorků na výzkumných plochách	33
Graf č. 2: 2. sběr vzorků na výzkumných plochách	34
Graf č. 3: 3. sběr vzorků na výzkumných plochách	35
Graf č. 4: 4. sběr vzorků na výzkumných plochách	36
Graf č. 5: Celkové zastoupení řádu Hymenoptera za sledovanou sezónu 2019.....	37
Graf č. 6: Celkové zpracování sociality odchycených druhů.....	52
Graf č. 7: Rozdělení sociality odchycených druhů dle treatů	52
Graf č. 8: Celkové zpracování potravní strategie odchycených druhů	53
Graf č. 9: Rozdělení potravní strategie odchycených druhů dle treatů.....	53
Graf č. 10: Celkové zpracování počtu generací za rok u odchycených druhů.....	54
Graf č. 11: Rozdělení počtu generací za rok u odchycených druhů dle treatů	54
Graf č. 12: Celkové zastoupení územních kategorií u odchycených druhů.....	55
Graf č. 13: Rozdělení územního zastoupení u odchycených druhů dle treatů	55
Graf č. 14: Průměrná biomasa blanokřídlých na loukách s pásy a bez pásů za celou sezónu.....	56
Graf č. 15, 16: Průměrný kumulativní počet druhů (A) a abundance (B) blanokřídlého hmyzu na louky s pásy a bez pásů za celou sezónu.....	57
Graf č. 17: Počet druhů na konkrétních plochách.....	58
Graf č. 18: Zobrazení obou typů luk (T a K)	59
Graf č. 19: Podobnost výskytu 30 odchycených druhů	60
Graf č. 20 a 21: Nesignifikantní RDA analýza	84

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Dokumentace fotografií z terénu	82
Příloha č. 2: Statistické zpracování pomocí RDA analýzy	84
Příloha č. 3: Klasifikační kategorie určující stupeň ohrožení	85
Příloha č. 4: Vysvětlivky vztahující se k tabulkám Ekologických charakteristik odchycených druhů	86
Příloha č. 5	87

Příloha č. 1: Dokumentace fotografií z terénu

Obrázek č. 4: Rozmístění a následná instalace žlutých pastí na výzkumných plochách



Obrázek č. 5: Sběr vzorků z instalovaných žlutých pastí



Obrázek č. 6: Odebraný vzorek se specifickým kódem



Obrázek č. 7 a 8: Odebrané vzorky v prolamovacích sáčcích, se specifickými kódy označené dle příslušné lokality

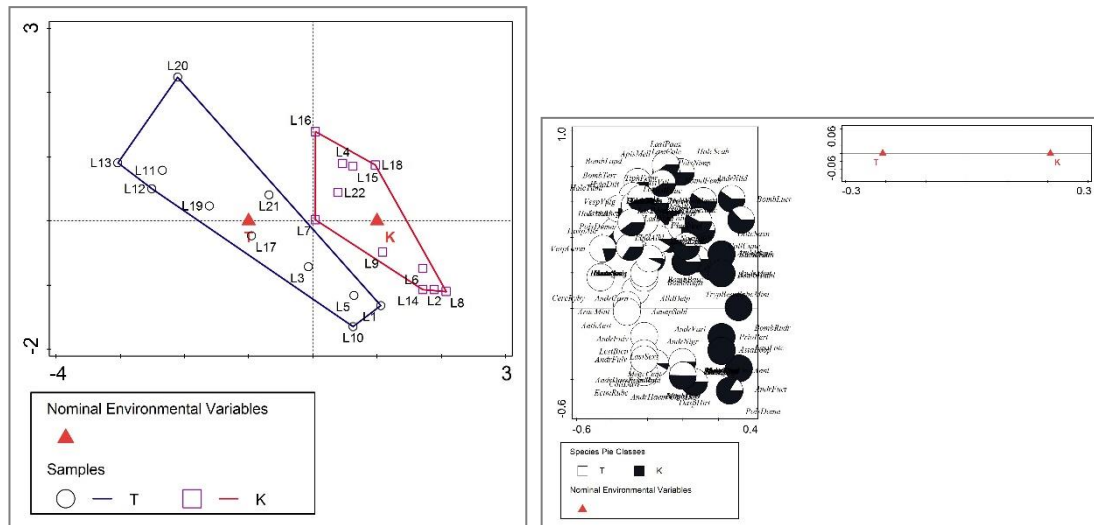


Obrázek č. 9: Vážení odebraných vzorků pomocí laboratorní váhy KERM 450-3M a dalších pomůcek (katedra zoologie, PŘF UK)



Příloha č. 2: Statistické zpracování pomocí RDA analýzy

Graf č. 20 a 21: Nesignifikantní RDA analýza



Příloha č. 3: Klasifikační kategorie určující stupeň ohrožení

Klasifikační kategorie určující stupeň ohrožení dle Červeného seznamu ohrožených druhů bezobratlých ČR (2017):

- Vyhynulý či vyhubený (EX) – druh, pro který rozsáhlé průzkumy nezpochybňují skutečnost, že poslední jedinec uhynul
- Vyhynulý nebo vyhubený ve volné přírodě (EW) – druh, který přežívá pouze v lidské péči (kultivace, pěstování, chov)
- Kriticky ohrožený (CR) – druh, který čelí výjimečně vysokému nebezpečí vymizení ve volné přírodě
- Zranitelný (VU) – druh, který čelí vysokému nebezpečí vymizení ve volné přírodě
- Téměř ohrožený (NT) – druh, který prozatím neřadíme mezi druhy kriticky ohrožené, ohrožené nebo zranitelné, ale je blízko této klasifikaci, nebo bude pravděpodobně do jedné z těchto kategorií zařazen již v blízké budoucnosti
- Málo dotčený (LC) – rozšířený a početný druh
- Druh, o němž jsou nedostatečné údaje (DD) – druh, pro něj nejsou k dispozici informace, které by umožnily vyhodnotit, jakému nebezpečí vymizení čelí
- Nevyhodnocený (NE) – druh, který zatím nebyl hodnocen podle kritérií IUCN

Příloha č. 4: Vysvětlivky vztahující se k tabulkám Ekologických charakteristik odchycených druhů

Socialita: 1 – samotářský typ (= nejjednodušší stupeň sociální organizace, nemají kastovní systém na roli královny, dělnice)

2 – subsociální/semisociální typ (= jde o přechodnou fázi, po vylíhnutí prvních dělnic přechází kolonie do eusociální fáze; hnízdo obývá několik příbuzných samiček a jedna z nich má roli královny a ostatní mají funkci neplodných dělnic, které se podřizují královně a společně se starají o potomstvo a obranu kolonie)

3 – eusociální typ (= kastovní systém spojený s dělbou práce, soužití více generací, péče a výchova potomstva královny, obrana kolonie)

Potravní strategie: 1 – opylovač

2 – predátor

3 – predátor/parazit

1a – oligolektický opylovač

1b – polylektický opylovač

Počet generací za rok: 1 – monovoltinní (= pouze 1 generace za rok)

2 – bivoltinní (= 2 generace za rok)

3 – polyvoltinní (= 3 a více generací za rok)

Územní druh: AM – atlantomediteránní druh

AT – atlantský druh

ES – eurosibiřský druh

EV – evropský druh

HO – holarktický druh

KO – kontinentální druh

ME – mediteránní druh

PA – palearktický druh

VP – východopalearktický druh

ZP – západopalearktický druh

Příloha č. 5

Tabulka č. 37: Vysvětlivky ke Grafu č. 19

LATINSKÁ ZKRATKA	LATINSKÝ NÁZEV	ČELEĎ	ČESKÝ NÁZEV
<i>Ancs Clar</i>	<i>Ancistrocerus claripennis</i>	<i>Vespidae</i>	-
<i>Andr Cinr</i>	<i>Andrena cineraria</i>	<i>Andrena cineraria</i>	pískorypka popelavá
<i>Andr Mint</i>	<i>Andrena minutuloides</i>	<i>Andrenidae</i>	-
<i>Andr Nitd</i>	<i>Andrena nitida</i>	<i>Andrenidae</i>	pískorypka lesklá
<i>Anth Plum</i>	<i>Anthophora plumipes</i>	<i>Apidae</i>	pelonoska hluchavková
<i>Apis Mell</i>	<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	včela medonosná
<i>Arac Mint</i>	<i>Arachnospila minutula</i>	<i>Pompilidae</i>	-
<i>Bomb Lapd</i>	<i>Bombus lapidarius</i>	<i>Apidae</i>	čmelák skalní
<i>Bomb Rudr</i>	<i>Bombus ruderarius</i>	<i>Apidae</i>	čmelák úhorový
<i>Bomb Sylv</i>	<i>Bombus sylvarum</i>	<i>Apidae</i>	čmelák lesní
<i>Bomb Terr</i>	<i>Bombus terrestris</i>	<i>Apidae</i>	čmelák zemní
<i>Dasp Altr</i>	<i>Dasypoda altercator</i>	<i>Melittidae</i>	chluponožka čekanková
<i>Dasp Hirt</i>	<i>Dasypoda hirtipes</i>	<i>Melittidae</i>	chluponožka chrastavcová
<i>Dolc Sylv</i>	<i>Dolichovespula sylvestris</i>	<i>Vespidae</i>	vosa lesní
<i>Halc Suba</i>	<i>Halictus subauratus</i>	<i>Halictidae</i>	ploskočelka zlatolesklá
<i>Halc Tuml</i>	<i>Halictus tumulorum</i>	<i>Halictidae</i>	ploskočelka obecná
<i>Hyla Dilt</i>	<i>Hylaeus dilatatus</i>	<i>Colletidae</i>	-
<i>Lasi Calc</i>	<i>Lasioglossum calceatum</i>	<i>Halictidae</i>	ploskočelka načervenalá
<i>Lasi Latv</i>	<i>Lasioglossum lativentre</i>	<i>Halictidae</i>	-
<i>Lasi Leuc</i>	<i>Lasioglossum leucozonium</i>	<i>Halictidae</i>	-
<i>Lasi Paux</i>	<i>Lasioglossum pauxillum</i>	<i>Halictidae</i>	ploskočelka malá
<i>Lasi Vill</i>	<i>Lasioglossum villosulum</i>	<i>Halictidae</i>	-
<i>Lind Albl</i>	<i>Lindenius albilabris</i>	<i>Crabronidae</i>	-
<i>Megc Cent</i>	<i>Megachile centuncularis</i>	<i>Megachilidae</i>	čalounice obecná
<i>Pols Domn¹</i>	<i>Polistes dominula</i>	<i>Vespidae</i>	-
<i>Pols Domn²</i>	<i>Polistes dominulus</i>	<i>Vespidae</i>	-
<i>Sphc Mini</i>	<i>Sphecodes miniatus</i>	<i>Halictidae</i>	-
<i>Tryp Beau</i>	<i>Trypoxylon beaumonti</i>	<i>Crabronidae</i>	-
<i>Vesp Germ</i>	<i>Vespula germanica</i>	<i>Vespidae</i>	vosa útočná
<i>Vesp Vulg</i>	<i>Vespula vulgaris</i>	<i>Vespidae</i>	vosa obecná