

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra biologie

Myrmekofilie v palearktu
Bakalářská práce

Autor: Barbora Poláková
Studijní program: B1501 Biologie
Studijní obor: Systematická biologie a ekologie
Vedoucí práce: Mgr. Pavel Pech, Ph.D.

Hradec Králové

červen 2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové, dne 20. července 2016

Barbora Poláková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé práce, Mgr. Pavlu Pechovi, Ph.D., za poskytnutí rozsáhlého materiálu, který mou práci obohatil o cenné informace.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá organismy, které žijí s mravenci. Poskytuje základní přehled myrmekofilů a jejich vztahu k hostitelským mravencům. Stručně popisuje myrmekofilní interakce mezi mravenci a některými českými hosty. Pojednává o jednotlivých typech a druzích myrmekofilních vztahů palearktických taxonů. Každý druh je unikátní svojí interakcí s mravenci. Naopak u druhů odlišných taxonomických jednotek se nachází adaptační podobnosti.

Tato práce se snaží zodpovědět otázky týkající se myrmekofilie a objasnit důvody vzniku myrmekofilie. Také si klade za cíl zjistit, jak je toto soužití možné a jakou cestou se museli myrmekofilové ubírat, aby dokázali oklamat či přilákat mravenčí populaci.

Klíčová slova

mravenec, myrmekofilie, mraveniště, medovice, feromony

Annotation

This Bachelor Thesis is talking about animals associated with ants. It provides basic overview of myrmecophylia and their relationships with the host ants. It briefly describes interaction between ants and Czech myrmecophylies. Thesis discusses the various types and kinds of myrmecophilous relationships of palearctic taxons. Each specie is unique in its interactions with ants. In contrast at species taxonomically different units are adaptation similaraties found.

This Thesis tries to answer questions about myrmecophylia and light up the reason of myrmecophilia creation. Its purpose is also to found out how is myrmecophylia possible and which ways myrmecophyles had to choose to attract ants populations.

Keywords

ant, myrmecophilous, ant nest, honeydew, pheromones

Obsah

Úvod	8
1 Vymezení palearktické oblasti	9
2 Mravencovití (<i>Formicidae</i>)	9
2.1 Sociální organizace mravenců.....	10
2.2 Mravenčí komunikace	11
2.3 Prostředí.....	12
2.4 Potrava.....	12
3 Myrmekofilie	13
3.1 Obecná charakteristika	13
3.2 Charakteristika vybraných myrmekofilních taxonů České republiky	13
3.2.1 Synechtři, synoekenti a symfilové	13
3.2.2 Trofobionti.....	47
4 Hypotézy vzniku myrmekofilie.....	53
4.1 Typy myrmekofilie.....	53
4.1.1 Synoekenti.....	54
4.1.2 Synechtři	55
4.1.3 Symfilové.....	56
4.1.4 Trofobionti	57
4.1.5 Integrace myrmekofilů.....	58
4.1.6 Obligátní a fakultativní myrmekofilie	59
4.2 Adaptace.....	59
4.2.1 Vzhled těla	60
4.2.2 Tykadla.....	61
4.2.3 Trichomy	62
4.3 Komunikace mezi mravenci a myrmekofily	62
4.3.1 Chemická komunikace.....	62
4.3.2 Mechanická komunikace	63
4.4 Potravní strategie	63
4.4.1 Predace a karnivorie	64
4.4.2 Trofolaxe	65
4.4.3 Herbivoři, saprofágové a fungivioři	66

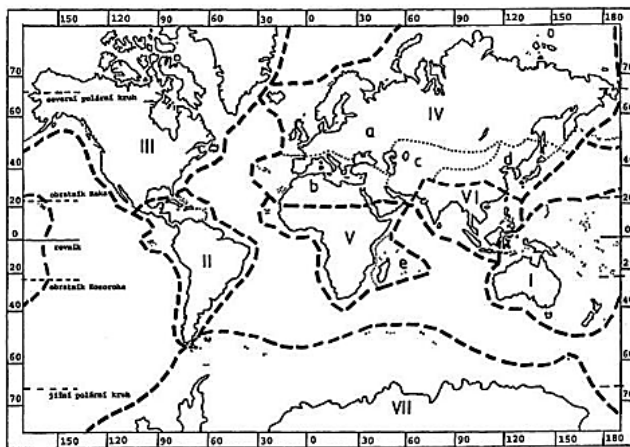
4.5 Myrmekofilní interakce	66
4.6 Evoluce myrmekofilie.....	68
Závěr	70
Seznam použité literatury.....	71
Zdroje obrázků.....	87
Zdroje tabulek.....	89
Přílohy.....	90

Úvod

Členovci představují největší kmen živočišné říše. Mravence můžeme označit jako nejúspěšnější skupinu společenského hmyzu. Jedná se o velice početnou kategorii. Tato rozmanitá populace se vyznačuje vysokou schopností adaptace. Během svého vývoje se naučili těžit z nejrozmanitějších zdrojů potravy a využívat společnosti jiných organismů. V mravenčích hnízdech a v jejich blízkosti žijí i jiní zástupci hmyzí říše. Nazývají se myrmekofilové. K životu v mraveništi jsou výborně přizpůsobeni a se svým hostitelem žijí v určitém vztahu. Mravenci představují nezastupitelnou složku pro ekosystémy. Zvolila jsem si téma myrmekofilie, protože mravenci jsou vysoce společenský hmyz. Po člověku nejrozšířenější společenští tvorové. I přesto, že existuje velké množství popsaných myrmekofilů, stále jsou objevení noví. Tato práce má za úkol sjednotit informace o palearktických čeledích a českých družích, kteří se dostávají do kontaktu s mravenci. Následně vytvořit hypotézy vzniku myrmekofilních vztahů. Vazba na mravenčí populaci je u jednotlivých živočichů velmi proměnlivá. Nacházíme mezi nimi symfily, synoekenty a synechtry a trofobionty. Příčiny myrmekofilie se u jednotlivých skupin mohou lišit. Hlavním důvodem je zdroj potravy, ochrana a ideální podmínky pro vývoj. Celosvětově nalezneme mnoho myrmekofilních druhů. S nejpočetnějším zastoupením myrmekofilů se setkáme v tropických oblastech, ale také v České republice bylo již popsáno velké množství myrmekofilních zástupců.

1 Vymezení palearktické oblasti

Nejčastěji užívaná zoogeografická rajonizace pevninského biocyklu se opírá o rozdělení na oblasti. Pevninu planety země tvoří australská, neotropická, nearktická, palearktická, etiopská a indomalajská oblast. Palearktická oblast se rozkládá přes Evropu včetně Islandu a ostrovů Středomoří, severní Afriku až po obratník Raka. Postupuje celou Asií kromě jižní Arábie a indického subkontinentu. Zahrnuje také Kanárské a Azorské ostrovy. Její rozloha činí padesát dva miliónů kilometrů čtverečních. Zabírá 35 % z celé pevniny. Vzhledem k velmi značné rozloze panují v této oblasti velmi rozdílné klimatické podmínky a rozmanitá biodiverzita (Opatrný, 1999).



Obrázek číslo 1: Zoogeografická rajonizace dle Evžena Opatrného (1999) I oblast Australská, II oblast Neotropická, III oblast Nearktická, IV oblast Palearktická se znázorněním podoblastí (a Eurosibiřská, b Mediteránní, c Středoasijská, d Východopalearktická), V oblast Etiopská, VI oblast Indomalajská a VII oblast Antarktická

2 Mravencovití (*Formicidae*)

Mravenci se vyvinuli asi před sto padesáti miliony let (Hölldobler et Wilson, 1997). Nejstarší fosilie mravenců, které většinou nepatří do žádné recentní čeledi, jsou staré asi sto miliónů let. Se současnými mravenci sdílejí společné znaky, jako jsou metapleurální žlázy, lomená tykadla, modifikace abdominálního článku a eusocialita. Nejstarší fosilie, které se řadí k recentním čeledím, jsou staré devadesát až devadesát pět miliónů let. Předpokládá se, že ve třetihorách již existovaly všechny dnešní podčeledi (Pech, 2014). Předek mravenců byl nalezen v pryskyřici ze sekvojí, které rostly před devadesáti miliony let. Měl dobře vyvinuté žihadlo. Nejednalo se však o nejstaršího mravenčí zástupce. Brazilští entomologové objevili druh, který je starý sto až sto dvacet miliónů let a patří do rodu *Sphecomyrma* (Hölldobler et Wilson, 1997).

Mravenci jako jednotlivci nejsou schopni samostatného života mimo společenství. Svou životní strategii založili na systému kast, který vytváří královna, samci a dělnice. Navzdory své malé velikosti těla, mravenci patří mezi dominantní organizmy v terestrických ekosystémech (Hölldobler et Wilson, 1990). Jsou řazeni do řádu blanokřídlých *Hymeno-*

ptera. Mravencovití podle posledních poznatků zahrnují okolo tři set rodů a patnácti tisíc sedmi set devadesáti čtyř druhů klasifikovaných do dvaceti recentních podčeledí (Bolton, 2003). Množství mravenců je pozoruhodné. Tato charakteristika je dána sociální organizací, která patří k nejúspěšnějším strategiím v celé historii vývoje (Hölldobler et Wilson, 1997). Osidlují lesy, háje, sady, pole, stráně, cesty i lidské příbytky, najdeme je na horách i rovinách, v chladném mokru rašeliništ i na vyprahlé skále. Obývají celý svět mezi oběma polárními kruhy. Nejhojnější jsou v tropech (Hölldobler et Wilson, 1997). Nejvíce mravenčích zástupců žije v Africe (Bolton, 1994).

Čleď mravencovití obsahuje dvacet podčeledí. Mezi recentní řadíme *Agroecomyrmecinae*, *Amblyoponinae*, *Aneuretinae*, *Dolichoderinae*, *Dorylinae*, *Ectatomminae*, *Formicinae*, *Heteroponerinae*, *Leptanillinae*, *Martialinae*, *Myrmeciinae*, *Myrmicinae*, *Paraponerinae*, *Ponerinae*, *Proceratiinae*, *Pseudomyrmecinae*. Vymřelé podčeledi zahrnují *Armaniinae*, *Brownimeciinae*, *Formiciinae* a *Sphecomyrminae* (Bolton, 2003).

Oblast	Počet druhů
Indie, střední a jižní Amerika, jižní část Mexika	2233
Severní Amerika, severní část Mexika	585
USA	400
Evropa	429
Afrika	2500
Asie	2080
Nová Guinea, Británie, Irsko	275
Austrálie	1100
Nový Zéland	23
Polynésie	42

Tabulka číslo 1: Biodiverzita mravenců ve světovém měřítku podle Groombridge (1992)

2.1 Sociální organizace mravenců

Nejdokonaleji vyvinutý sociální hmyz vytváří největší a nejsložitější pospolitosti. Dospělí jedinci pečují o své potomstvo. Dvě či více dospělých generací žijí spolu v jednom hnízdě a členové každé kolonie se dělí na reprodukující královskou kastu a nereprodukující dělnickou kastu (Hölldobler et Wilson, 1997). Nejdůležitějším rysem kolonie mravenců je existence kast. V mravenčí populaci se jednotlivci dělí na královny, samce a dělnice. Královna klade vajíčka, zatímco dělnice jsou neplodné samičky, které pečují o chod celé kolonie. Slouží potřebám své matky a jsou ochotné potlačit svou vlastní reprodukci. Starají se o potomstvo a obstarávají potravu. Samečci slouží pouze k reprodukci. Novou kolonii zakládá mravenčí královna. Mladé královny a samečci se po opuštění hnízda vydávají na svatební let. Toto období je vrcholným okamžikem jejich životního cyklu. Po oplodnění si královna ukládá ejakulát samečka do orgánu, na konci zadečku, zvaného spermatéky. Spermie jsou fyziologicky neaktivní do doby, než je královna vpustí do svých pohlavních cest. Spermie od jednoho samečka slouží k oplodnění královny po celý její život. Z nakladených vajíček se líhnou larvy. Potravu zpracovávají pomocí chitinových kusadel. Následuje přeměna v kuklu. Toto stádium prochází největšími změnami. Dochází k reorganizaci tkání z larvální na dospělou formu. Po metamorfóze se dospělý jedinec prokouše ven sám nebo mu dělnice pomohou. Prakticky okamžitě se ujímá svého místa v kolonii. Dělnice typické mravenčí kolonie jsou všechny dcerami stejné královny a pečují

o ni. Královna je schopna určit pohlaví svého potomstva. V případě, kdy je spermatéka uzavřena plodí samečky. Častěji bývají vývody spermatéky otevřeny a rodí se samičky. V raných stadiích vývoje kolonie mají všechny samičky omezený růst. Jsou malé a bez křídel. Pokud mají vaječníky, nejsou produktivní. Když se později kolonie zvětší, některé samičí larvy se zcela vyvinou v mladé královny s křídly, připravené založit nové kolonie. Nové reprodukční potomstvo se musí vydat na svatební let, aby dali vzniku nové kolonie. Mateřská kolonie ztrácí vloženou energii i hmotu. Z vývojového hlediska však představuje klíčovou investici. Pokud královna zahyne, počet dělnic se sníží až do jediné osiřelé dělnice, která také zahyne. Dělnice mnoho druhů mají vaječníky a kladou neoplozená vajíčka, z nichž se líhnou samečci. Jistým znakem toho, že kolonie umírá, je známka převahy samečků nad mladými královnami a dělnicemi. Dělnice některých druhů vaječníky nemají a reprodukční aktivita po smrti královny velice rychle klesá (Hölldobler et Wilson, 1997).

2.2 Mravenčí komunikace

Schopnost komunikovat je důležitým aspektem mravenčího života. Nevyužívají pouze jeden typ, ale vyvinul se u nich chemický, taktilní a akustický typ dorozumívání. Hlavním prostředkem jsou chemické látky nazývané feromony. Vylučují je žlázami, které jsou umístěny na různých částech těla (Žďárek et Švorčík, 1997). Feromonový komunikační systém je založený na chemických sekretech, které ostatní jedinci ochutnávají a očíhávají. Ukázal se jako nejdokonalejší systém komunikace mezi živočichy. Receptory na mravenčích tykadlech rozeznávají směr, z kterého feromony přichází a podle koncentrace i vzdálenost, ve které se nachází jejich zdroj. Feromony vylučují i mrtví mravenci, což je přirozená ochrana celého společenství (Hölldobler et Wilson, 1997). Každá kolonie je typická svým zápachem, což mravenci využívají k rozpoznání členů svého hnízda. Nedávné studie ukazují, že tento zápach může být spjat s kutikulárními uhlovodíky, které jsou specifické pro každou kolonii (Lahav et al., 1999). Bylo zjištěno, že u některých druhů mravenců koloniální profil kutikulárních uhlovodíků není stabilní (Nielsen et al., 1999). Pach kolonie lze také nachytat z prostředí. Další možným zdrojem společného pachu mohou být dědičně přenášené látky vylučované zvláštními žlázami na těle. V důsledku tohoto reagují mravenci téměř automaticky na předem určený soubor chemických látek a nevnímají si většiny ostatních vodítek (Hölldobler et Wilson, 1997). Odhaduje se, že mravenci průměrně používají asi deset až dvacet chemických slov a vět, z nichž každá má určitý, ale velmi obecný význam. Patří k nim upoutání pozornosti, mobilizace, poplach, určování jiných kast, rozpoznání svého potomstva a rozlišování mezi příslušníky hnízda a cizinci. Další feromony, které produkuje královna, zamezují dcerám klást vajíčka. Ostatní organismy mohou rozluštit jejich kód a využívat sociální vazbu pouhým kopírováním jednoho či několika klíčových signálů. Mravenci je při komunikaci upřednostňují, ale signály, kterými se dorozumívají, jsou vysílány i několika dalšími způsoby. U většiny druhů jsou jednoduché vzkazy předávány prostřednictvím těla mravenců, dotekem, poklepáváním či postrkováním. Jsou schopni komunikovat také pomocí zvuku. Akustická komunikace se vyskytuje jen u některých druhů mravenců. Vyluzují vysoké vrzavé tóny. Na stopce mají tenký stridulační orgán, kterým třou o plošku z jemných rovnoběžných žeber na přilehlé straně zadečku. Využívají ji při volání o pomoc nebo k oznámení nalezené potravy. Mravenci reagují na zvuk pomocí vibrací, které zvuk přenáší (Hölldobler et Wilson, 1997).

2.3 Prostředí

Kupovitá hnízda mravenců rodu *Formica* jsou stavěna tak, aby zvýšila teplotu v hnízdě. Vnější vrstva snižuje ztrátu tepla a vlhkosti. Zatímco zvětšená plocha povrchu vystavuje hnízdo více slunci. Další teplo pochází z rozkládajícího se rostlinného materiálu. Důležitým aspektem pro život mravenců je kromě teploty také vlhkost. Kolonie většiny druhů vyžadují vlhkost v hnízdě, která přesahuje vlhkost mimo hnízdo. Kukly ukládají blíže k povrchu a larvy hlouběji, kde je více vlhkosti. Využívají různé taktiky k udržení vlhkosti. Nosí vodu z okolní vegetace nebo z jiného zdroje, který najdou v blízkosti hnízda. Dalším způsobem jak shromažďovat vodu je zdobení vchodů vysoce absorpčním materiálem. Zdrojem vlhkosti může být i tapetování hnízda. Nebezpečná pro vývoj některých druhů mravenců může být i přílišná vlhkost. Kukly vyžadují sušší prostředí. Proto dělnice tapetují komůrky úlomky kokonů kukel, ze kterých se mravenci vylíhli. Někdy kladou tyto kousky jeden přes druhý v několika vrstvách. Ve vlhkém prostředí nemají problémy s houbami, bakteriemi ani plísněmi, protože vylučují látky, které tyto nežádoucí organismy ničí. Mraveniště je vytvořeno tak důkladně, že má i klimatizaci. Dělnice hloubí chodby hluboko pod povrchem, aby se dostaly k vlhčí půdě, nebo kutají chodby a prostory s paprscitým vyústěním ven, tak aby do jejich obytných částí proudil čerstvý vzduch (Hölldobler et Wilson, 1997). Mravenčí hnízda mohou přetrvávat na stejném místě několik dní až několik let. Jeho pozice je dána řadou abiotických a biotických podmínek. Důležitý je pokryv vegetace, zastínění, půdní vlhkost, hloubka půdy, teplota, dostupnost materiálu na stavbu, dostupnost zdrojů potravy v okolí a pozice sousedních hnízd mravenců (Dolt et al., 2001).

2.4 Potrava

Dle typu chování při nalezení zdroje potravy lze mravence rozdělit do tří skupin. Prvním typem jsou mravenci, kteří vyhledají zdroj potravy velmi rychle. Jsou velmi plaší a snaží se být nenápadní. V případě ohrožení se rychle stáhnou do ústraní. Snaží se vyhnout střetu se silnějšími konkurenty. Druhý typ při nalezení zdroje potravy přivádí k místu více jedinců z hnízda a ti vytlačují ostatní přítomné druhy. Posledním typem jsou malé nevýrazné druhy, které mohou využít zdroj současně s velkými dominantními mravenci, které přítomnost těchto submisivních druhů přímo neohrožuje (Holway, 1999). Mezi mravenci najdeme predátory, pastevce mšic, sběrače semen i pěstitele hub. Konzumují semena, dužnaté plody, bobule nebo celé květy. Naučili se využívat látky, které vytváří jiný hmyz (Žďárek et Švorčík, 1997). Vyhledávají sladké výkaly myrmekofilních druhů. Využívají trofobiotické vztahy, které jim přinášejí energii v podobě sladké medovice. Zdroj lákavé a chutné látky si chrání (Hölldobler et Wilson, 1997).

Mravenčí potrava se může lišit v rámci období s ohledem na velikost kolonie, životního cyklu a období rozmnožování. Liší se i v rámci jednotlivých vývojových stádií. Dospělí jedinci se soustřeďují spíše na cukry, které uchovávají energii. Kdežto larva potřebuje pro správný růst a vývoj bílkoviny (Portha, 2002). Získávají ji z těl mrtvých živočichů, především mrtvého hmyzu (Vepsalainen et Salvolainen, 1990). Mravenci rodu *Atta*, stejně jako blízké příbuzné druhy *Acromyrmex* pěstují houby uvnitř mraveniště. Tuto technologii předávají z jedné generace na další. Mladá královna si před svatebním letem bere chomáč hyf do malé kapsy na dně svého ústního otvoru. Houbami krmí sebe i larvy. Dalším typem

potravy mohou být zrna, která mravenci sbírají a skladují v podzemních zásobárnách (Hölldobler et Wilson, 1997).

3 Myrmekofilie

3.1 Obecná charakteristika

Myrmekofilové jsou organismy vysoce adaptované k životu s mravenci. Se svým hostitelem žijí v určitém vztahu. Tyto interakce ovlivňují způsob života mravenců i jejich hostů. Vědci odhadují, že u mravenců nalézá svůj dočasný příbytek okolo pěti tisíc druhů členovců ze sedmnácti řádů (Andrle, 2011). Mezi nejčastější návštěvníky mravenců řadíme hlavně členovce. Myrmekofilové žijí v mraveništích a jeho blízkosti v různých fázích života. Mohou žít v mraveništích pouze jako larvy, část vývoje nebo pouze v dospělé formě. Mnoho druhů nalezneme s mravenci po celý jejich život. Existují i jedinci, kteří střídají hnízda různých druhů mravenců (Wasmann, 1894). Podle závislosti hostů na mravencích je dělíme na fakultativní a obligátní myrmekofily. Pro fakultativní vztah není přítomnost mravenců nutnou podmínkou úspěšného přežití. Naopak obligátní myrmekofilové jsou na mravence zcela odkázáni. Podle způsobu života a interakce s mravenci dělíme mravenčí hosty do čtyř skupin. Jedná se o symfily, synoekenty synechtry a trofobionty (Zahradník, 1987). Dle začlenění do mravenčí kolonie je můžeme rozdělit na integrované a neintegrované druhy.

3.2 Charakteristika vybraných myrmekofilních taxonů České republiky

Mraveniště a jeho okolí je obsazeno rozmanitou škálou druhů. Vytváří velmi odlišná spojení s mravenci. Vyskytují se téměř v každé části světa stejně jako mravenci (Oliver et al., 2008).

3.2.1 Synechtri, synoekenti a symfilové

Synechtri jsou pronásledovaní hosté mravenců. Nejčastěji se jedná o predátory mravenců a myrmekofilů. Žijí poblíž mraveniště. Synoekenti jsou trpění hosté a mravenčí kolonii svým výskytem většinou nijak nenarušují. Mravenci je nejčastěji ignorují. Symfilové jsou pravý hosté mravenců, o které hostitelé pečují.

třída pavoukovci (*Arachnida*)

řád pavouci (*Araneae*)

Myrmekofilní pavouci se ve většině případů chovají jako predátoři mravenců. Život v blízkosti mravenců jim poskytuje stálý příjem potravy. Obývají prostory v blízkosti mravenčího hnízda nebo vznikají přímo do útrobu mraveniště. Využívají různé techniky lovu. Číhají, staví si pavučiny nebo mravence napodobují. Kořistí se stávají mravenci, jejich potomstvo a jiní myrmekofilové.

čeleď plachetnatkovití (*Linyphiidae*)

V nadčeledi Araneoidea patří k druhově nejbohatší čeledi. Zahrnuje jednu třetinu všech popsáných druhů pavouků (Blackledge et al., 2009). Obývají celý svět, ale nejvyšší diverzitu nalezneme v severních mírných oblastech především v Evropě (Scharff, 1992).

Myrmekofilní druhy byly nalezeny s mravenci rodu *Formica*, *Lasius*, *Pogonomyrmex*, *Strongylognathus* a *Tetramorium*. Obývají vnitřní části mraveniště i jeho okolí (Hölldobler et Wilson, 1990) a někteří doprovází mravence při emigraci (Cushing, 1995). Živí se hmyzem a výjimečně i mravenci, i když díky kyselině mravenčí pro ně nejsou zvlášť chutnou kořistí (Franc, 2003).

druh pacedivečka mravencomilná (*Mastgusa arietna* Thorell, 1871)

Drobný pavouk obývá prostory uvnitř mraveniště. Vyhledává pouze mravence rodu *Lasius*, kteří obývají staré stromy a pařezy (Edwards et al., 1975).

druh pavučenka dvouhlavá (*Thyreosthenius biovatus* Wider, 1834)

Nalezneme ji uvnitř mraveniště v přítomnosti mravenců rodu *Formica* (Edwards et al., 1975). Živí se pouze drobným hmyzem, který žije v mravenčím hnízdě, proto mravenci nevykazují agresivní chování (Robinson, 1998).

druh pavučenka malooká (*Acartauchenius scurrilis* Cambridge, 1872)

Distribuce myrmekofilního pavouka je omezena výskytem svého hostitele. Vyhledává suchá vřesoviště, louky a pastviny. Dospělí jedinci žijí s mravenci po většinu roku. Nevstupují přímo do mraveniště, ale vyhledávají místa v jeho blízkosti. Byli nalezeni u mravenců rodu *Tetramorium*, *Strongylognathus* (Denton, 1999) a *Formica* (Franc, 2003).

čeleď snovačkovití (*Theridiidae*)

Představují jednu z nejpočetnějších čeledí pavouků. Zahrnují dva tisíce druhů, ale předpokládá se, že jejich rozmanitost může sahát až k deseti tisícům. Jsou rozšířeny po celém světě. Mezi jednotlivými druhy představují extrémní rozmanitost (Agnarsson, 2004). Žijí poblíž mraveniště, kde loví mravence a jiný hmyz. Mezi snovačovitými nalezneme i specializované predátory mravenců. Myrmekofilní druhy vyhledávají mnoho mravenčích zástupců. Nejčastěji žijí v blízkosti mravenčích hnízd mravenců rodu *Atta*, *Camponotus*, *Crematogaster* a *Pogonomyrmex* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh snovačka břehová (*Cryptachaea riparia* Blackwall, 1834)

Patří k našim hojným jedovatým pavoukům. Ukrývá se v pavučinné rource, která je na povrchu uzavřená a ve spodní části je otevřená. Povrch je pokrytý drobnými kamínky a jinými částicemi. Úkryt je upevněn několika vlákny vzhůru. Celé její lapací zařízení je tvořeno několika svislými vlákny, která směřují od spodní části k zemi. Na konci vláken jsou umístěny kapky lepu. Svou síť natahuje záměrně v blízkosti cest mravenců, kteří tvoří její hlavní zdroj potravy (Bellmann et al., 2003).

druh snovačka půdní (*Steatoda triangulosa* Walckenaer, 1802)

V České republice se jedná o velmi vzácný druh. Vyhledává úkryty v štěrbinách a pod kůrou stromů v blízkosti mravenců. Živí se především mravenci, ale i jiným hmyzem (Buchar et Kůrka, 1998).

druh snovačka vykrojená (*Euryopis episinoides* Walckenaer, 1847)

V jižní Evropě se jedná o běžný druh. V České republice je považována za vyhynulou. Jediný nález pochází z Mohelenské hadcové stepi, kde byla naposledy zaznamenána v roce 1940 (Farkač et al., 2005). Specializuje se na lov mravenčích dělnic, jako jsou *Aphaenogaster*, *Messor* a *Tapinoma* (Neradilová, 2013).

čeleď běžníkovití (*Thomisidae*)

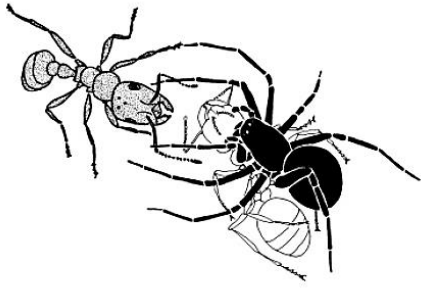
Na rozdíl od většiny pavouků nestaví pavučiny. Na kořist nehnutě číhají. Vyskytují se po celém světě. Zahrnují dva tisíce popsaných druhů (Bradley, 2013). V České republice žije čtyřicet dva druhů běžníků. Nohy mají vykloubeny bočně, což pavoukům umožňuje pohyb i do stran. Oba přední páry jsou mnohem mohutnější než zadní (Buchar, 1995). Loví mravence a jiné druhy hmyzu. Svoji kořist nelákají, ale naopak se chovají velmi nenápadně. Maskují se mrtvými mravenci, které používají jako štít. Tato taktika se nazývá stínění (Oliveira et Sazima, 1984). Vyhledávají místa v blízkosti mravenců rodu *Camponotus*, *Formica* a *Oecophylla* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh běžník mravenčí (*Strophius nigricans* Keyserling, 1880)

Predátor mravenců využívá speciální techniku lovu. Před agresivními mravenci se chrání pomocí mrtvých těl mravenců. Podobá se své kořisti ve velikosti i barvě. Oklamává mravence rodu *Camponotus*. Svými pohyby napodobuje mravence. Tato taktika ho chrání nejen před mravenci, ale také před predátory, které odpuzuje kyselina mravenčí (Agosta, 2002).

čeleď mravčíkovití (*Zodariidae*)

Bohatá čeleď obsahuje okolo osm set druhů. Vyskytují se prakticky po celém světě, ale především v tropických a subtropických oblastech (Jocqué, 1991). Studie ukázaly, že primitivní zástupci jsou polyfágní, zatímco druhy odvozené se chovají jako myrmekofágové (Rossl et Henschel, 1999). V České republice nalezneme pouze rod *Zodarion*, který zahrnuje tři druhy mravčíka obecného (*Zodarion germanicum*), mravčíka skalního (*Zodarion rubidum*) a mravčíka italského (*Zodarion italicum*) (Gajdoš et al., 1999). Všichni mravčíkovití se specializují na jeden typ potravy. Živí se výhradně mravenci. Vyhledávají mravence rodu *Cataglyphis*, *Formica*, *Lasius* a *Myrmica* (Hölldobler et Wilson, 1990). Předou si uzavřený vak o průměru několika milimetrů. Povrch zpevňují kamínky, kousky dřeva a jiným materiálem, který slouží jako ochranný kryt. Tato skrýš se většinou nachází pod kameny nebo kousky kůry vždy v bezprostřední blízkosti mraveniště (Buchar et Kůrka, 1998). Úkryty pavoukům poskytují ochranu před útoky mravenců, kteří se často pohybují v jejich těsné blízkosti. Pavouci se v nich svlékají a odpočívají (Pekár et Král, 2002). Na mravence číhají na stezkách a útočí vždy zezadu (Buchar et Kůrka, 1998).



Obrázek číslo 2: *Zodarion* imituje mravence nesoucí mrtvou kořist (Pekár et Král, 2002)

druh mravčák obecný (*Zodarion germanicum* Koch, 1837)

Podobá se mravencům z morfologického i etologického hlediska. Napodobuje velké tmavé mravence *Formica cinerea*. Využívá pach mrtvého mravence a taktilní mimikry. Vytváří iluzi mravence nesoucího mrtvou kořist. Distální část končetiny je velmi podobná mravenčím tykadlům. Ostatní údy jsou pokryty plochými štětinami. Loví mravence v místech s nevyšší frekvencí (Pekár et Král, 2002).

druh mravčák skalní (*Zodarion rubidum* Simon, 1914)

Způsob predace je shodný jako u mravčáka obecného (*Zodarion germanicum*). Liší se pouze výběrem kořisti. Vyhledává stezky mravenců rodu *Myrmica* (Pekár et Král, 2002).

druh mravčák italský (*Zodarion italicum* Canestrini, 1868)

Predátor mravenců specializující se na mravence rodu *Lasius* (Pekár et Král, 2002).

čeleď skálovkovití (*Gnaphosidae*)

Na světě je známo přibližně dva tisíce druhů skálovek. V našich podmínkách žije okolo sedmdesáti druhů (Buchar et Kůrka, 1998). Na rozdíl od většiny pavouků nepředou síť. Obývají povrch půdy v místech, kde se vyskytuje vysoká frekvence členovců včetně mravenců. Přes den se ukrývají pod kameny a dřevem. V úkrytech si budují tenkostěnné pavučinové komůrky, kde se svlékají a páří (Anděra, 2003). Většina druhů jsou predátoři. Živí se rozmanitou škálou potravy včetně mravenců a pavouků (Ubick et al., 2005). Napodobují tvarem i pohyby mravence. Byli popsáni u mravenců rodu *Camponotus* a *Liometopum* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh mikárie pospolitá (*Micaria sociabilis* Kulczynski, 1879)

Napodobuje mravence lužního (*Liometopum microcephalum*). Obývá s nimi kůru stromů, kde loví drobný hmyz. Na mravence neútočí. Kokon připevňuje do prasklin v blízkosti mravenčí kolonie. Výskyt a aktivita mikárie je vázaná na mravence. Žijí pouze v přítomnosti svých hostitelů (Pekár et al., 2011).

řád čmelíkovci (*Mesostigmata*)

Nejčastějšími návštěvníky v mraveništích jsou roztoči. Lze je rozdělit do dvou skupin. Prvním typem jsou roztoči, kteří žijí uvnitř mraveniště v komorách. Druhý typ zahrnuje roztoče, kteří tráví svůj život na těle mravenců. K životu s mravenci jsou velmi dobře

přizpůsobení. Vytvořili si svírací mechanismy v podobě drápků a hřebenů. Kusadla také prošla jistými změnami. Zadní část tělíčka se výrazně modifikovala (Rettenmeyer, 1962). Primárně se zdržují na specifických částech hostitelských orgánů. Využívají kusadla, hlavu, hrud' a zadeček dospělých dělnic. Na jednom hostiteli jich může být větší množství. V tomto případě volí roztoči rovnoměrně rozmístění. Roztoči jsou mnohem menší než jejich hostitelé. Živí se především jako ektoparazité, mrchožrouti nebo olizují sekrety z těl mravenců. Jsou schopni od mravenců získat regurgitaci pomocí taktilních dovedností (Hölldobler et Wilson, 1990). Velmi často využívají mravence k transportu. V mnoha případech je vztah čistě foretický.

čeleď *Antennophoridae*

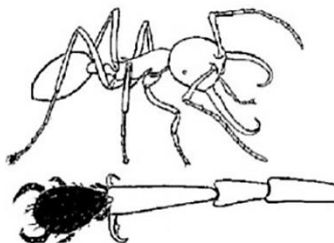
Parazitičtí roztoči žijící na těle mravenců rodu *Lasius* a *Eciton*. Uchycují se na hlavě a využívají taktilní mimikry k získání potravy. Končetinami dráždí mravence, který jim vydá kapičku regurgitace, nebo ji při výměně mezi mravenci trochu ukradnou. Na těle mravenců jich může být větší množství (Wheeler, 1910). Protože mají omezenou mobilitu mezi různými hostitelskými koloniemi, žijí v malých izolovaných populacích (Charnov, 1982).



Obrázek číslo 3: Roztoč *Antennophorus* přichycen na mravenci rodu *Lasius* (Wilson, 1971)

čeleď savečkovití (*Laelapidae*)

Velmi různorodá skupina čmelíkovců. V rámci čeledi se jednotlivé druhy liší ekologicky i morfologicky. I jejich stravovací návyky jsou velmi rozdílné. V mraveništi se živí jako mrchožrouti, predátoři jiných vývojových stádií roztočů nebo slinami mravenců. Žijí s mnoha rody mravenců, jako jsou *Aphaenogaster*, *Camponotus*, *Crematogaster*, *Eciton*, *Formica*, *Lasius*, *Myrmecia*, *Pheidole*, *Solenopsis*, *Tapinoma* a *Tetramorium* (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 4: Uchycení roztoče *Macrocheles* na končetině mravence rodu *Eciton* (Wilson, 1971)

druh savečka koňská (*Laelaspis equitans* Michael, 1891)

Žije na mravencích rodu *Tapinoma*, *Messor* a *Camponotus* (Joharchi et al., 2011). Jako dalšího hostitele si vybírá dospělé mravence rodu *Crematogaster* a *Tetramoruim*. Pro přepravu využívá forézu (Gosling, 2005).

druh *Cosmolaelaps cuneifer* (Michael, 1903)

Byla nalezena u více druhů mravenců. Živí se uvnitř mraveniště jako mrchožrout (Hölldobler et Wilson, 1990).

čeleď čmelcovití (*Uropodidae*)

Čmelci obývají půdní biotopy. Jsou rozšířeni po celém světě. Tato skupina dosáhla maximální rozmanitosti obzvláště v Africe (Kontschán, 2010). Zahrnuje okolo čtyřiceti rodů zastoupených v mnoho druzích (Krantz et al., 2007). Využívají forézní transport na mravencích a dalších druzích. Myrmekofilie je značně proměnlivá. Zahrnuje mravenčí rody *Eciton*, *Pheidole* (Hölldobler et Wilson, 1990), *Iridomyrmex* a *Ponera* (Banks, 1916). Z velké části jsou uchyceni na tělech mravenců, především na končetinách a tykadlech. Živí se regurgitací a odpadky sčesaných z mravenčích orgánů (Hölldobler et Wilson, 1990), čímž přispívají k mravenčí hygieně (Obenberger, 1948). Negativní dopad na mravenčí populaci mají hlavně ektoparazité, kteří vysávají mravencům hemolymfu. Těla roztočů mají podobné složení kutikuly a uspořádání štětín jako mravenci (Hölldobler et Wilson, 1990).

rod čmelec (*Uropoda* Latreille, 1806)

Byl objeven v kontaktu s mravenci rodu *Iridomyrmex* a *Ponera*. Dosahují velmi malých rozměrů. Přichycují se na čelist mravenců, kde se živí zbytky potravy (Banks, 1916).

řád sametkovci (*Prostigmata*)

čeleď dravčíkovití (*Cheyletidae*)

Zahrnuje zhruba sedmdesát sedm rodů. Tři čtvrtiny druhů se vyskytují v holoarktické oblasti. Žijí v hnízdech obratlovců i bezobratlých. Chovají se především jako parazité a predátoři (Bochkov et al., 2005). Parazitická asociace je častější mezi dravčíky a obratlovci než s bezobratlými (Bochkov, 2004). Mravence využívají především k transportu (Volgin, 1969). V mravenčích hnízdech žijí nymfy i dospělí jedinci. Nejčastěji osidlují hnízda mravenců rodu *Formica*, ale vyskytují se i u mravenců rodu *Camponotus*, *Lasius* a *Solenopsis* (Volgin, 1987).

druh dravčík kyjonohý (*Hoffmannita clavipes* Volgin, 1963)

Myrmekofilní dravčík byl objeven v hnízdě mravenců rodu *Formica*. V mraveništi jich žije pouze malé množství. Přichycují se na tělo hostitelských mravenců (Volgin, 1987).

rod dravčík (*Tyroglyphus* Moquin-Tandon, 1851)

Najdeme ho u mravenců rodu *Formica* (Wasmann, 1894) a *Lasius* (Nachtigall, 1974). V mraveništích nalezneme všechna vývojová stádia. Krmí se mrtvými mravenci. V hnízdech se jich vyskytuje velké množství přímo na mravenčích hostitelích (Wasmann, 1894).

řád zákožkovci (*Astigmata*)

čeleď skladokazovití (*Acaridae*)

Vyznačují se celosvětovou distribucí s čtyřmi sty druhy v devadesáti rodech. Jedná se především o fungivory a fytofágy. Běžně se vyskytují v organických a tlejících materiálech. Nalezneme je v hnízdech obratlovců i bezobratlých organismů (Fan et al., 2007). Mezi mravenci a sladkokazi panují parazitické a symbiotické vztahy. Žijí ve spojení s mravenci rodu *Camponotus*, *Eciton*, *Formica*, *Lasius*, *Messor*, *Monomorium*, *Myrmica*, *Tapinoma* (Hölldobler et Wilson, 1990) a *Plagiolepis* (Fan et al., 2007). Přichycují se na tělech mravenců a živí se jejich výpotky. Místo úchyty roztočů se liší v závislosti na druhu. V mraveništi najdeme všechna vývojová stádia. Dospělý jedinci se krmí většinou mravenci a jejich potomstvem. K transportu využívají forézu. Vyhledávají i jiné zdroje potravy jako jsou rozkládající se rostlinné a živočišné zbytky (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 5: Mravenec rodu *Eciton* s roztočem *Circocylliba* na kusadlech (Radtke, 2014)

druh *Garsaultia gigantonympha* (Vitzthum, 1920)

U mravenců rodu *Temnothorax* se přichycují na hlavě a zadečku. Vzhledem k malému počtu zaznamenaných jedinců v mraveništích se jedná o poměrně vzácný jev (Tichá, 2006).

čeleď *Coxequesomidae*

Celá tato skupina roztočů se uchycuje výhradně na tykadlech, nebo na kyčlích mravenců rodu *Eciton* (Hölldobler et Wilson, 1990).

třída rakovci (*Malacostrata*)

řád stejnonožci (*Isopoda*)

čeleď *Platyarthridae*

Celosvětově rozšířená čeleď zahrnuje většinou drobné druhy, které měří okolo půl milimetru. V našich podmínkách žije pouze malé množství zástupců (Anděra, 2003).

V mravenčích hnízdech vyhledávají především ochranu a potravu. Jedná se o nenápadné druhy, kteří žijí skrytě v kolonii. Konzumují také medovici poskytovanou mšicemi. V případě ohrožení se nedokážou stočit do kuličky jako jejich příbuzní z čeledi svinkovití (*Armadillidiidae*). Skrývají se v hnízdech mravenců rodu *Camponotus*, *Formica*, *Lasius*, *Myrmecia*, *Myrmica* a *Tetramorium* (Hölldobler et Wilson, 1990). Dokáží obsadit i mraveniště velmi agresivních mravenců rodu *Linepithema* (Tartally et al., 2004). Některé samičky kladou vajíčka, která jsou podobná mravenčím. Mravenci je považují za svoje a odnáší je do mraveniště (Elmes et al., 1991).

beruška mravenčí (*Platyarthus hoffmannseggi* Brandt, 1833)

Žijí skrytě v obydlených i opuštěných mraveništích. Mravenci je ignorují. Potravu hledá uvnitř mraveniště i mimo něj. Navštěvují mšice a krmí se medovicí. Také konzumují kuličky vyloučené mravenci. Podílejí se na očištění hnízd mravenců rodu *Formica*, *Lasius* a *Myrmica* (Frankenberger, 1959). Dále také žijí u všech druhů, kteří si stavějí hnízda (Hornung et al., 2005).

třída hmyz (*Insecta*)

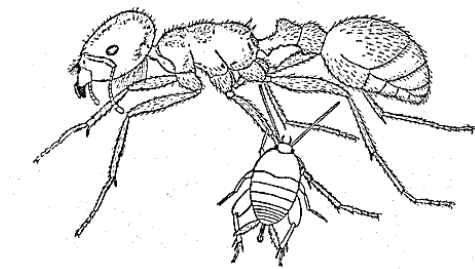
řád rovnokřídlí (*Orthoptera*)

čeleď *Myrmecophilidae*

Z kosmopolitně rozšířené čeledi se v Evropě vyskytuje pouze devět druhů (Heller et al., 1998). Myrmekofilní druhy se orientují podle feromonových stezek mravenců. Nalezneme je u rozmanitých mravenčích druhů. Jsou velmi přizpůsobiví. Určitá preference se týká velikosti mravenčích dělnic. Větší myrmekofilové si vybírají větší dělnice a menší vyhledávají drobnější druhy. Nalezneme je u mravenců rodu *Camponotus*, *Formica*, *Lasius* a *Messor*. Mravenci se k nim chovají zpočátku velmi agresivně. Této reakci se vyhnou pouze prostřednictvím hbitého a rychlého úniku. Mravenčí agrese obvykle časem ustupuje, jakmile cvrčci přizpůsobí svůj pohybový vzor mravenčím hostitelům. Morfologie sice není podobná mravenčí, ale jednotlivé části těla imitují mravenčí orgány (Hölldobler et Wilson, 1990). Někteří komunikují s mravenci pomocí tykadel a striludace (Henderson et Akre, 1986). Živí se mravenčími vajíčky, výpotky a regurgitací (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh cvrčík mravenčí (*Myrmecophila acervorum* Panzer, 1799)

Jedná se o teplomilný druh, který nevyužívá stridulaci ke komunikaci. Nejčastěji se s ním setkáme ve spojení s mravenci rodu *Lasius* (Čihař, 1988). Mezi další hostitelské druhy patří mravenci rodu *Messor*, *Myrmica*, *Tetramorium*, *Camponotus*, *Formica* a *Lasius*. K šíření dochází potulkami mimo mraveniště (Bezděčka et al., 2000). Také obývají hnízda mravenců rodu *Iridomyrmex*, *Pheidole*, *Pogonomyrmex* a *Prenolepis* (Hölldobler et Wilson, 1990). Živí se výpotky na mravenčích končetinách (Obenberger, 1948) a mravenčími vajíčky. Mravenci je využívají k očištění těla. Hölldobler (1990) zaznamenal dvě různé velikosti. Větší jedinci se nachází v hnízdech mravenců s většími dělnicemi rodu *Formica*, *Camponotus* a *Myrmica*, zatímco menší jedinci u druhů s menšími dělnicemi rodu *Tetramorium* a *Lasius*. Všechna vývojová stádia žijí v hnízdech mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990)



Obrázek číslo 6: *Myrmecophila* se krmí mravenčími výpotky (Wheeler, 1900)

řád polokřídílí (*Hemiptera*)

čeleď nohatěnkovití (*Alydidae*)

Existuje okolo dvou set druhů, kteří žijí především v mírných a teplejších oblastech světa. Velké množství obydluje tropy a subtropy. Myrmekofilní druhy se brání před mravenčí agresivitou pomocí pachových žláz (Schaefer, 1999). S mravenci žijí v hnízdech a napodobují jejich vzhled. Dospělí jedinci i nymfy jsou myrmekofilní. Byli zaznamenáni na rostlinách, kterými se živí spolu s mravenci. Využívají pohybové mimikry (Oliveira, 1985). Setkáme se s nimi ve spojení s mravenci rodu *Camponotus*, *Ectatomma*, *Formica* a *Lasius* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh nohatěnka obecná (*Alydus calcaratus* Linnaeus, 1758)

S mravenci žijí pouze nymfy, které jsou myrmekofágní. Dospělí jedinci se živí fytofágně. Požírají mravence rodu *Lasius* a *Formica*, které napodobují svým vzhledem. Vztahy mezi mravenci a nymfami nohatěnek nejsou prozatím objasněny. Někteří autoři se domnívají, že hnízdo využívají k přezimování (Wachmann et al., 2007).

čeleď klopuškovití (*Miridae*)

Bohatá skupina obsahuje velmi variabilní druhy. Patří mezi rozsáhlou kategorii polokřídilého hmyzu. Zahrnuje okolo deseti tisíc druhů a stále jsou objevováni noví. V určitéch fázích života napodobují mravence. Vždy se nejedná o myrmekofilní druhy (Cassis et Schuh, 2012). Tvoří početnou skupinu myrmekofilních zástupců. Krmí se mravenci a jiným hmyzem. Nejčastěji se chovají jako predátoři mravenců. Napodobují vzhled mravenců kvůli ochraně před predátory (Donisthorpe, 1927). Útočí na mravence rodu *Camponotus*, *Crematogaster*, *Formica*, *Lasius* a *Meranoplus* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh klopuška mravenčí (*Myrmecoris gracilis* J. Sahlberg, 1848)

Uspořádáním těla a pohybem napodobuje mravence, v jejichž společnosti zpravidla i žije. Stejně jako mravenci si oblíbila mšice. Díky svému vzhledu se jako potravní konkurent ztrácí (Anděra, 2003). Dospělí jedinci se podobají mravencům rodu *Formica*, kdežto larvy mají vzhled spíše mravenců rodu *Lasius* (Wachmann et al., 2004).

druh *Systellonotus triguttatus* (Linnaeus, 1767)

Dospělí jedinci i larvy jsou myrmekofilní. Larvy žijí uvnitř mraveniště. Dospělí jedinci žijí v blízkosti mraveniště na vegetaci s výskytem mravenců. Nejčastěji jsou popsány s mrave-

nci rodu *Formica* a *Lasius* (Hermann, 1982). Larvy i dospělí jedinci mají stejné stravovací návyky. Živí se sáním šťáv rostlin, loví mšice nebo se přikrmují sáním jejich medovice, dále také požírají mrtvé i živé mravence i mšice (Southwood, 1959). Převážně se chovají jako predátoři (Gorczyca et Herczek, 2004).

čeleď pozemkovití (*Rhyparochromidae*)

Pozemkovití jsou rozsáhlá čeleď, která zahrnuje okolo tři sta šedesáti rodů. Nalezneme je po celém světě. Na západní polokouli je distribuce značně nižší než na severní. V palearktické oblasti se vyskytuje okolo čtyři sta druhů (Schuh et Slater, 1995). Převážně se jedná o semenožravé a polyfágní ploštice (Péricart, 1998). Myrmekofilové jsou nejčastěji predátoři mravenců a jiného hmyzu. Vnikají do vnitřních prostorů i blízkého okolí mraveniště. Byli nalezeni u mravenců rodu *Formica* a *Lasius*. V mraveništi žijí v juvenilním stádiu nebo celý život. Napodobují mravenčí vzhled (Thangavelu, 1978).

druh *Eremocoris abietis* (Linnaeus, 1758)

Dospělí jedinci se živí semeny stromů, především borovice. V juvenilním stádiu se s nimi setkáme v blízkosti nebo přímo v hnízdě mravenců rodu *Formica* a *Camponotus*, kteří je tolerují. Přilepšují si lovem odložených mravenčích kukel a larev. Jejich vývoj nemusí probíhat pouze v mraveništi, proto nejsou na mravencích závislí. Mohou se krmit stejně jako dospělí jedinci sáním semen. Mraveniště využívají také k přezimování (Jordan, 1937).

druh *Eremocoris podagricus* (Fabricius, 1775)

Klade vajíčka do mravenčích hnízd. Po vylíhnutí se larvy živí kuklami a vajíčky hostitelů. Nejčastěji jsou nalézány v hnízdech mravenců rodu *Formica* a *Lasius* (Péricart, 1998).

čeleď štítovkovití (*Scutelleridae*)

Existuje okolo čtyři sta druhů po celém světě. Nejvyšší četnost byla zaznamenána v tropických a subtropických oblastech. Jedinci se krmí pouze jako fytofágové. V případě ohrožení se brání látkami, které vypouští ze žláz umístěných po stranách hrudi (Henry, 2009).

druh štítovka černá (*Odontoscelis fuliginosa* Linnaeus, 1761)

Krmí se rostlinnými šťávami. V teplém období vyhledává kořeny rostlin s mravenci kvůli ochraně. Má kulaté hladké tělo, které mravenci nemůžou uchopit (Wachmann et al., 2008).

čeleď síťnatkovití (*Tingidae*)

Poměrně početná čeleď zahrnuje okolo dvě stě padesát rodů. Všichni zástupci jsou herbivorní. Velmi drobní zástupci hmyzu mají sníženou schopnost pohybu (Anděra, 2003). Mravenci myrmekofilní druhy ve své přítomnosti snášejí. Krmí se rostlinou potravou v hnízdě mravenců a jeho okolí. Mravenčí populace jim poskytuje jistý stupeň ochrany (Drake et Froeschner, 1962). Byli nalezeni ve společnosti mravenců rodu *Acromyrmex*, *Iridomyrmex* a *Lasius* (Hölldobler et Wilson, 1990).

řád brouci (*Coleoptera*)

Zahrnují nejvíce myrmekofilních druhů. Nejméně u třiceti pěti čeledí byly popsány myrmekofilní interakce. Jednotlivé druhy vykazují rozlišný stupeň a typ adaptací. Přizpůsobili svoji morfologii, chování a způsob života (Hölldobler et Wilson, 1990). Nalezneme mezi nimi herbivory a karnivory, specializované predátory, myrmekovory a fungivory.

čeleď mandelinkovití (*Chrysomelidae*)

Čeleď je rozšířena celosvětově a zahrnuje více než třicet šest tisíc druhů (Hůrka, 2005). V české fauně žije okolo pět set druhů. Mají proměnlivý tvar těla (Anděra, 2003). Myrmekofilní larvy se shromažďují v okolí nebo uvnitř hnízd mravenců. Krmí se materiálem v hnízdě nebo dravě. Téměř všechny myrmekofilní larvy i dospělí jedinci jsou synoekenti nebo symfilové (Selman, 1962). Některé larvy se krmí rostlinnou potravou v hostitelském hnízdě mravenců. Vybírají si mravence rodu *Atta*, *Camponotus*, *Crematogaster* a *Formica*. Mohou si vytvářet ochranné obaly z detritu a fekálního materiálu (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh vrbař uhlažený (*Clytra laeviuscula* Ratzeburg, 1837)

Samičky kladou vajíčka v blízkosti mraveniště, které mravenci ojedinele přepravují do mraveniště. Mravenci běžně přenášejí larvy do vnitřních prostorů kolonie (Schöller, 2011). Živí se rostlinnou potravou a výměšky mravenců rodu *Formica* (Donisthorpe, 1927).

druh vrbař čtyřtečný (*Clytra quadripunctata* Ratzenburg, 1837)

Vyvíjí se v mraveništích. Larvy mají protáhlé tělo kryté schránkou, která je chrání před agresí mravenců. Krmí se rostlinnou potravou uvnitř mraveniště mravenců rodu *Formica*. Jejich vývoj v mraveništích trvá dva roky i déle (Alekseev et Bukejs, 2010).

druh krytohlav (*Cryptocephalus* Linnaeus, 1758)

Nápadně zbarveného dospělého krytohlava nalezneme na stromech a keřích v blízkosti mraveniště. Živí se rostlinnými pletivy. Larvy jsou zcela závislé na mravencích. Samice obalí vajíčko sekretem, který na vzduchu tuhne. Takto upravené připomíná semínko, které mravenčí dělnice zanesou do hnízda. Larva si vytváří ochranný obal, aby se uchránila před mravenci. Požírání larvy, kukly i vajíčka hostitelů. Kuklí se v blízkosti mraveniště. Po vykuklení opouští mraveniště (Andrle, 2009).

čeleď slunéčkovití (*Coccinellidae*)

Početná celosvětově rozšířená čeleď zahrnuje pět tisíc druhů (Hůrka, 2005). V České republice jich žije okolo sedmdesáti. Dospělci i larvy mnoho druhů se živí drobným hmyzem jako jsou mšice, červci a jejich vajíčky (Anděra, 2003). Malý počet druhů slunéček je pravidelně v kontaktu s jedním nebo více druhy mravenců (Berti et al., 1983). Vyvinuli si chemické mimikry, aby se vyhnuli agresivnímu chování mravenců. Na myrmekofily této čeledi reagují mravenci různým stupněm agresivity. Slunéčka se však brání. Pevně se přitisknou k rostlině a schovají končetiny, aby je mravenci nemohli uchopit. K obraně také

využívají reflexní krvácení. Dospělci jsou chráněny sklerotizovanou kutikulou, ale larvy mají velmi měkké tělo (Orivel et al., 2004). Dalším ochranným prvkem jsou voskové krytiny (Geiselhardt et al., 2007). Snaží se napodobovat červce. Mají tělo pokryté voskem stejně jako červci, poté je mravenci od sebe nerozeznají. Pokud se však dostane mezi červce bez vosku, jsou v ohrožení. Voskové povrchy si produkují sami (Eisner et al., 1978). Krmí se u mravenců rodu *Formica*, *Pogonomyrmex*, *Tapinoma* (Hölldobler et Wilson, 1990), *Dolichoderus* (Berti et al., 1983) a *Pheidole* (Bach, 1991).

druh *Coccinella magnifica* (L. Redtenbacher, 1843)

Samičky slunéček kladou vajíčka do kolonie mšic mravenců rodu *Formica*. Z nich se vyvíjejí se drobné larvy a krmí se ve stádu mšic. Pohybují se nenápadně a pomalu (Smith, 1886). Distribuce je výsledkem asociace s mravenci. Doposud nebylo objasněno, proč na ně mravenci neútočí. Existuje však několik hypotéz. Jednou z nich je, že slunéčka vylučují látku, která odpuzuje mravence. V mravencích vyvolává nechutnost nebo pocit toxicity. Jiní tvrdí, že slunéčka mohou vylučovat chemikálie, které napodobují pach mravence nebo mšic. Třetí možností je, že vylučuje chemikálie, které jsou pro mravence škodlivé (Majerus, 1989).

čeleď maločlencovití (*Cryptophagidae*)

Nad šest set zástupců je rozšířeno kosmopolitně, ale nejvíce jich žije v mírném pásmu (Hůrka, 2005). V České republice se vyskytuje sto druhů (Anděra, 2003). Jejich velikost dosahuje půl milimetru. Vzhledem k jejich rozměrům jim mravenci nevěnují velkou pozornost. Obývají bez povšimnutí komory mravenišť. Živí se houbami a rostlinnou potravou. Také konzumují hyfy a konidie mikroskopických hub (Leschen, 1999). Nalezneme je u mravenců rodu *Formica*, *Camponotus*, *Cataglyphis*, *Crematogaster*, *Messor* a *Monomorium* (El-Torkey, 2007).

druh *Spavius glaber* (Gyllenhal, 1808)

Má hladký povrch těla. Žije v hnízdech mravenců rodu *Formica* a *Crematogaster*. Živí se odpadky mravenců (Hůrka, 2005).

čeleď pýchavkovníkovití (*Endomychidae*)

Největší druhové bohatství se vyskytuje v tropech. Zahrnují okolo sto dvaceti rodů. V České republice bylo zjištěno okolo deseti druhů, které patří mezi vzácné zástupce (Hůrka, 2005). Myrmekofilové žijí s mravenci v hnízdě nebo v jeho blízkosti. Většinou se jedná o mrchožravé formy (Hölldobler et Wilson, 1990). Pár jedinců žije s mravenci trvale po celý svůj život (Rücker et Lapeva-Gjonova, 2011).

druh *Mycetaea subterranea* (Fabricius, 1801)

Žije v hnízdě nebo v blízkosti hnízda mravenců rodu *Formica* (Sieber, 1982).

druh *Symbiotes gibberosus* (Lucas, 1849)

Drobný, žlutohnědý, lesklý brouk má pokrytou kutikulu jemnými přiléhavými chloupky. Není závislý na mravenčí kolonii. Žije pod kůrou stromů. Občas žije v přítomnosti stromových mravenců rodu *Lasius* (Hůrka, 2005).

čeleď hlodníkovití (*Latridiidae*)

Vyskytují se po celém světě. V České republice žije okolo padesáti druhů. Ačkoli nejznámější jsou v mírných oblastech, čeleď je opravdu kosmopolitní. Zahrnují okolo tisíce druhů. Drobní brouci jsou často svrchu ochlupení (Arnett, 2002). Jedná se o synoekentní druhy (Rücker et Lapeva-Gjonova, 2011). Dospělí myrmekofilové upřednostňují hnízda mravenců rodu *Formica* (Lapeva-Gjonova et Ilieff, 1997).

druh *Corticaria longicollis* (Zetterstedt, 1838)

Jsou drobní a živí se materiálem uvnitř komor. Vyhledávají hlavně tlející a rozkládající se materiál, kterým se krmí. Na život mravenců nemají žádný vliv ani ve velkých počtech a proto je mravenci ignorují. Byli zaznamenáni s mravenci rodu *Formica* (Solodovnikov et Pliskevich, 2014).

druh *Dienerella costulata* (Reitter, 1877) a *Dienerella vincenti* (Johnson, 2007)

Jsou fakultativní myrmekofilové. Lokay (1905) zaznamenal *Dienerella Vincenti* u mravenčích rodů *Lasius* a *Tetramorium*. Sieber (1982) je označil jako zimní hosty v hnízdech mravenců rodu *Formica*.

čeleď lesklecovití (*Monotomidae*)

V současné době je známo okolo dvě stě druhů. Žijí po celém světě. V našich podmínkách se vyskytuje okolo deseti zástupců (Anděra, 2003). V Evropě byl popsán myrmekofilní rod *Monotoma* (Bousquet et Laplante, 2000). Vhodné prostředí pro ně představují pouze hnízda mravenců rodu *Formica* (Päivinen et al., 2002). V mraveništích se může vyskytovat velké množství. Využívají maskování, aby se skryli před mravenci.

druh *Monotoma conicollis* (Aubé, 1837), *Monotoma angusticollis* (Gyllenhal, 1827)

V mraveništích patří k trpěným hostům. Mravenci je většinou ignorují i přes jejich četnost. V hnízdě mravenců jich najdeme stovky. Zbavují mraveniště plísni, kterými se živí. Připomínají úlomky větviček a kousky jehličí. Jsou běžní v hnízdech mravenců rodu *Formica* (Obenberger, 1948).

čeleď lesknáčkovití (*Nitidulidae*)

Zastupují kolem tří tisíc rozmanitých druhů rozšířených po celém světě (Price et Young, 2006). V české fauně žije okolo sto padesáti druhů (Anděra, 2003). Myrmekofilní zástupci rozumí pachovým stezkám mravenců rodu *Crematogaster*, *Formica* a *Lasius*. Oklamávají je a vyžadují od nich potravu v podobě regurgitace (Hölldobler et Wilson, 1990). Nevstupují do vnitřních částí hnízda pouze do okolí mravenčích stezek (Žďárek et Švorčík, 1997).

druh dvouušák lemovaný (*Amphotis marginata* Fabricius, 1781)

Vyhledává mravence rodu *Lasius* (Hůrka, 2005). Své hostitele stopuje podle mravenčích stezek. Číhá na dělnice, od kterých si vynucuje potravu. Krátkými paličkovitými tykadly poklepává na spodní pysk mravence, což je tentýž signál, který používají dělnice. Překvapená dělnice se o kapičku reflexně podělí. Brzy však zjistí, že byla oklamána a chystá se zaútočit (Žďárek et Švorčík, 1997). Dvouušák rychle zatáhne končetiny pod štít na hřbetě, přichytí se k podkladu pomocí trnů na končetinách a předstírá mrtvého. Mravenec se o něj přestane brzy zajímat (Hölldobler et Wilson, 1990).

čeled' nosatcovití (*Curculionidae*)

Druhově nejpočetnější čeled' brouků dosahuje v Evropě menších rozměrů než v tropech. Nosatců bylo popsáno okolo šedesáti čtyř tisíc druhů po celém světě (Hůrka, 2005). V současné době je z České republiky spolehlivě doložen výskyt devíti seti druhů (Benedikt et al., 2010). Živí se převážně rostlinnou potravou. Larvy i dospělí jedinci jsou fytofágové, polyfágové a specializované druhy (Anděra, 2003). Myrmekofilové navštěvují mravence rodu *Crematogaster*, *Formica*, *Lasius*, *Myrmecia* a *Tetramorium* (Hölldobler et Wilson, 1990).

rod rýhonosec (*Asproparthenis* Gozis, 1886)

Mravenci se k nim chovají velmi agresivně. Larvu nebo kuklu ukrytou v komůrce občas ignorují, ale pokud je tenká stěna kukly narušena, mravenci okamžitě útočí. Byli také zaznamenáni mravenci útočící na dospělce při obraně mšic (Stejskal et Trnka, 2012).

čeled' květiníkovití (*Anthicidae*)

Jsou rozšířeni po celém světě. Velmi různorodé druhy nalezneme v tropech a subtropích. Drobní broučci zahrnují okolo tři tisíc druhů. V České a Slovenské republice bylo spolehlivě zjištěno dvacet pět druhů. Dospělí jedinci jsou všežraví. Požírají malé členovce, pyl a houby. Nejsou moc specializovaní, v podstatě se krmí vším co najdou (Hůrka, 2005). Morfologie myrmekofilních květiníkovitých je velmi podobná mravenčím. Velmi často žijí v blízkosti mravenců, což jim poskytuje ochranu před predátory (Bakr et al., 2007). Napodobují mravence rodu *Camponotus*, *Formica* a *Lasius* (Hölldobler et Wilson, 1990).

rod květiník *Anthicus* (Paykull, 1798)

Pro členy květiníků platí, že věrně napodobují pohyby i barvy mravenců. Vyskytují se s mravenci na vegetaci nebo mravenčích stezkách. Mají různé stravovací návyky. Patří k nim i predace mšic, které mravenci pěstují (Leschen, 2010).

čeled' potěmnikovití (*Tenebrionidae*)

Po celém světě žije více než osmnáct tisíc druhů. V našich podmínkách bylo popsáno okolo sto druhů. Jsou suchomilní a teplomilní. Nalezneme je v hnízdech obratlovců i bezobratlých živočichů. Aktivní jsou za soumraku a v noci. V larválním stádiu jsou ochlupení, dospělci jsou velmi variabilní (Hůrka, 2005). Všechna vývojová stadia jsou všežravá. Vylučují ostře čpějící výměšky (Anděra, 2003). Velkou část myrmekofilů tvoří synoekenti.

Do mraveniště se dostávají na tykadlech a končetinách mravenců. Nespecializují se na určité druhy mravenců. Najdeme mezi nimi zástupce, kteří žijí uvnitř zásobovacích komor a krmí se semeny (Hölldobler et Wilson, 1990). Agresivní reakci se vyhnou pomocí striludace. (Schawaller, 2007). Myrmekofilové v tropických oblastech pronikají dovnitřních prostorů mraveniště. Loví zde brouky a larvy jiného hmyzu (Obenberger, 1948). Nepohrdnou ani mrtvým hmyzem (Collins et Markin, 1971). Vyhledávají mravence rodu *Camponotus* (Steiner, 1980), *Crematogaster* (Schawaller, 2007), *Formica* (Hůrka, 2005), *Pheidole* a *Solenopsis* (Schawaller et al., 2011).

druh *Myrmexixenus subterraneus* (Chevrolat, 1835)

Velmi drobní potemníci. Jsou poměrně častí uvnitř mravenčího hnízda. Vyskytují se především u mravenců rodu *Formica*. Velikost tohoto zástupce se pohybuje okolo jednoho milimetru (Hůrka, 2005). Proto ho mravenci velmi často ignorují.

čeleď vrubounovití (*Scarabaeidae*)

Patří k druhově nejpočetnějším čeledím (Hůrka, 2005). V celosvětové populaci nalezneme okolo třiceti tisíc druhů. V české fauně jich žije okolo sto padesáti (Anděra, 2003). Žije mezi nimi velké množství myrmekofilů. Pro vstup do hnízda využívají chemické látky. Vylučují exsudáty, které jsou pro mravence velmi atraktivní. Dokonce do té míry, že je akceptovali, i když jim požírají larvy a vajíčka (Mynhardt et Wenzel, 2010). Samičky kladou vajíčka do mravenčího hnízda nebo v jeho blízkosti. Larvy v blízkosti mraveniště předstírají mrtvé, proto je mravenci odnáší do vnitřních částí jako svojí kořist (Gasca et al., 2008). Přežívají i bez přítomnosti mravenců. Obvykle se jedná o predátory, kteří požírají mravence a jejich potomstvo. Také se živí se houbami, rostlinnými pletivy (Hölldobler et Wilson, 1990), detritem a odpadky (Gasca et al., 2008). Dokážou přinutit mravence, aby je krmili regurgitací (Vander Meer et Wojcik, 1982). K adaptačním mechanismům patří špičatá kusadla, tvrdá kutikula a přítomnost trichomů. Reakce mravenců je u jednotlivých druhů velmi proměnlivá. Myrmekofily urputně pronásledují, ignorují i vyhledávají. Při agresivní reakci předstírají mrtvé. Toto chování se nazývá akineze (Alpert, 1994). Pobyt v mraveništi jim také usnadňuje podobnost kutikulárních uhlovodíků, které se shodují s mravenčími (Vander Meer et Wojcik, 1982). Nalezeme je ve spojení s mravenci rodu *Acromyrmex*, *Atta*, *Camponotus* (Hölldobler et Wilson, 1990), *Crematogaster* (Maruyama, 2010), *Formica*, *Pheidole* (Cazier et Statham, 1962), *Solenopsis*, *Iridomyrmex* (Wojcik et al., 1991) a *Pogonomyrmex* (Alpert, 1994).

druh zlatohlávek hladký (*Protaetia cuprea* Fabricius, 1775)

Vývoj larev probíhá v bezpečí mraveniště, kde se živí rostlinnými pletivy. Nejprve žijí ve vnějších částech mraveniště. V pokročilejším stádiu vývoje se dostávají hlouběji, kde se kuklí. Oblíbili si zejména kupovitá hnízda mravenců rodu *Formica*. Vývoj trvá dva roky. Samice poblíž mraveniště nakladou vajíčka a cyklus se opakuje (Zahradník, 1987). Mravenci je ignorují, protože jim neškodí až na to že jejich přítomnost láká velké predátory. Dospělé zlatohlávky urputně pronásledují od jejich vylíhnutí z kukly (Andrle, 2009).

druh zlatohlávek mramorovaný (*Protaetia marmorata* Fabricius, 1792)

Je větší než zlatohlávek hladký. Jeho až šesti centimetrová larva se vyvíjí v trouchu starých stromů. Často se vyvíjí v blízkosti mravenčího hnízda. Přítomnost mravenců jim poskytuje bezpečný vývoj (Hůrka, 2005).

čeleď mršníkovití (*Histeridae*)

Tato skupina zahrnuje okolo čtyř tisíc druhů rozšířených po celém světě. V České republice jich žije okolo devadesáti (Hůrka, 2005). Téměř všichni myrmekofilní mršníci jsou schopni orientace prostřednictvím pachových stezek mravenců. Mravence využívají k transportu a jako zdroj potravy (Hölldobler et Wilson, 1990). Obydlují komory s larvami a vajíčky, na kterých se krmí. Také se nechávají krmit mravenci. Dalším zdrojem potravy jsou pro ně roztoči, parazité, zbytky a mrtvý hmyz (Wheeler, 1908). Ojedinele se krmí výměšky (Hůrka, 2005). Ochrannými prvky proti mravencům je silně sklerotizované tělo a schopnost hrát mrtvé. Vyhledávají mraveniště mravenců rodu *Aphaenogaster*, *Messor* (Hölldobler et Wilson, 1990), *Formica*, *Tetramorium* (Lapeva-Gjonova et Chehlarov, 2003) *Camponotus* a *Lasius* (Hůrka, 2005).

druh *Abraeus granulum* (Erichson, 1839)

Hostitelem jsou mravenci rodu *Camponotus* a *Lasius*. Jeden z nejmenších zástupců čeledi žije pod kůrou nebo v trouchu starých listnatých stromů. Jedná se o symfilní druh. Jeho život je zcela odkázán na mravence (Hůrka, 2005).

druh *Acritus hopffgarteni* (Reitter, 1878)

Hostitelem jsou mravenci rodu *Formica* a *Lasius*. V hnízdech se živí drobnou faunou, jako jsou roztoči a jiní parazité. Žijí s mravenci i bez nich pod kůrou (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Dendrophilus pygmaeus* (Linnaeus, 1758)

Obvykle se vyskytuje v hnízdech mravenců rodu *Formica*. Vybírá si mraveniště postavená z rostlinného materiálu (Lapeva-Gjonova et Chehlarov, 2003).

druh mršník mravenčí *Haeterius ferrugineus* (Olivier, 1789)

Žije v hnízdech mravenců celý svůj život. Hostitelé mu nevěnují žádnou pozornost, do doby než na ně zaútočí. Uvnitř mraveniště se krmí mrtvými mravenci a larvami mravenců rodů *Lasius* a *Formica* (Hůrka, 2005).

druh *Myrmetes paykulli* (Kanaar, 1979)

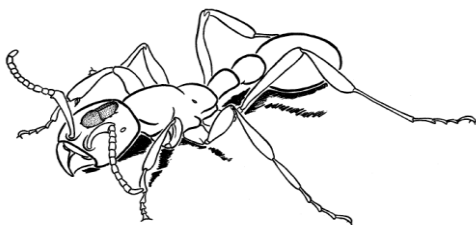
Synoekentní druh je trpěn mravenci rodu *Formica* a *Lasius*. V mraveništi se živí mrtvými mravenci (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Satrapes sartorii* (L. Redtenbacher, 1858)

Velmi vzácný druh žije především v Evropě. Byl objeven u mravenců rodu *Tetramorium*. Občas navštěvuje hnízda mravenců rodu *Lasius*. Imaga se vyskytují přímo v hnízdech. Jedná se o symfilní druh. Při jeho přítomnosti nebyli pozorováni jiní hosté (Lapeva-Gjonova et Chehlarov, 2003).

čeleď lanýžovnickovití (*Leiodidae*)

Skupina drobných brouků s celosvětovým rozšířením zahrnuje okolo dvou tisíc druhů. Mezi českými zástupci nalezneme zhruba sto padesát druhů (Hůrka, 2005). Přebývají v hnízdech mravenců a savců. Larvální vývoj většinou probíhá v hnízdě a po páření hnízdo opouští (Kočárek, 2002). Krmí se mrtvým hmyzem (Wickham, 1892). Některé larvy i dospělci se krmí houbami (Peck, 1976). Byli nalezeni u mravenců rodů *Camponotus*, *Formica* (Wickham, 1892) *Messor* (Růžička, 1996), *Aphaenogaster* a *Pogonomyrmex* (Peck et Gnaspini, 1997). K obývání mraveniště si vybírají chladnější měsíce, kdy jsou mravenci méně aktivní (Peck, 1976).



Obrázek číslo 7: Drobný lanýžek *Eocatops* na hlavě mravence (Willson et al., 1954)

druh *Eocatops pelopis* (Reitter, 1885), *Nemadus colonoides* (Kraatz, 1851)

Myrmekofilní druhy spojené s mravenci rodů *Messor* (Hlaváč et Lackner, 1998) a *Formica* (Perskovsky et Gontarenko, 2002).

čeleď pírníkovití (*Ptiliidae*)

Kosmopolitně rozšířená čeleď zahrnuje okolo čtyři sta padesát druhů. V České republice jich žije přibližně padesát. Nejsou větší než jeden milimetr (Hůrka, 2005). Patří mezi nejmenší brouky v mraveništích, ale může jich být velké množství. Sdružení s mravenci se pohybuje od náhodně vstupujících přes pravidelné návštěvníky až k pravým myrmekofilům (Ioakimov, 1904). Najdeme je uvnitř mraveniště i na tělech mravenců. Při větším množství volí symetrické rozložení stejně jako roztoči. Jsou klidní do doby, než se mravenci seskupí. Cestují po jejich tělech rychlým a trhavým pohybem. Mravenci je ignorují. Potravu jim poskytují mravenci nebo si ji hledají sami. Mnoho druhů se živí mrchožravě (Hölldobler et Wilson, 1990). Nalezneme je u mravenců rodu *Formica*, *Lasius* (Hůrka, 2005) a armádních mravenců *Neivamyrmex* (Wilson et al., 1954).

druh pírník mravenčí (*Ptilium myrmecophilum* Allibert, 1844), *Ptenidium formicetorum* (Kraatz, 1851)

Běžně žijí s mravenci rodu *Formica*, kteří je tolerují. V hníždě jich najdeme velké množství (Angelini et Sörensson, 1997). Krmí se hníjícím materiálem a plísněmi, čímž čistí mraveniště. Mravenci na ně neútočí, protože jsou velmi drobní a hbití (Hůrka, 2005).

čeleď drabčíkovití (*Staphylinidae*)

Jedna z nepočtenějších čeledí zahrnuje okolo čtyřicet tisíc druhů. V našich podmínkách se setkáme zhruba s dvěma tisíci (Hůrka, 2005). Existuje více než dvě stě druhů myrmekofilních drabčíků (Kastcheev, 1999). Úroveň myrmekofilie se pohybuje v rozmezí, od příležitostných návštěvníků, až k úplné závislosti. Jedná se o silně adaptovanou skupinu brouků. K nejčastějším adaptacím patří změna morfologie tykadel a kusadel, vznik žlázových trichomů, páchnoucí výměšky, specifické barvy, tvar těla a úprava chování. Některé druhy napodobují vzhled mravenců (McIver et Stonedahl, 1993). Jsou značně pohybliví a při běhu často zvedají zadeček vzhůru (Anděra, 2003). Pravidelně kradou kořist hostitelů nebo loví přímo mravence. Některé druhy se krmí regurgitací, plísněmi, houbami, odpadky, roztoči a jiným hmyzem a jeho larvami. Najdeme i druhy, které žijí přímo na mravencích a živí se jejich výpotky. Orientují se podle feromonových cest bez dalších podnětů od hostitelů (Hölldobler et Wilson, 1990). *Aleocharines* patří k nejúspěšnější skupině v mraveništích (Lapeva-Gjonova et Ilieff, 2012). *Lomechusini* jsou známí myrmekofilové. Vykazují úplnou závislost na mravencích jako *Lomechusa*, *Lomechusoides*, *Myrmoecia*. Patří k nim i skupiny predátorů jako je *Zyras* nebo *Drusilla* (Hlaváč et al., 2011). *Scydmaeninae* žijí většinou ve vlhké hrabance nebo v hníjícím dřevě. Loví roztoče, chvostokoky a další hmyz (O'Keefe, 2000). Přepadávají osamocené mravence. Krmí se tělem a zbytek odvrhují. V blízkosti těchto druhů se hromadí odhozené hlavy. Mravenci je nehledají, ale při nálezu jsou velmi agresivní. Vyskytují se pouze v oblasti smetiště (Žďárek et Švorčík, 1997). Byly popsány druhy, které během života své hostitele střídají (Hölldobler et Wilson, 1990). Mezi mravenčí rody, které se setkávají s drabčíky, patří *Camponotus*, *Formica*, *Myrmica*, *Tapinoma*, *Cataglyphis* (Assing, 1999), *Lasius*, *Leptogenys* (Maruyama, 2010), *Tetramorium* (Hlaváč et al., 2007) a další.



Obrázek číslo 8: Zleva drabčík využívá taktilní mimikry pomocí tykadel, další obrázek ukazuje trofolaxi (Hölldobler et Wilson, 1990)

druh *Anaulacaspis nigra* (Gravenhorst, 1802) *Astenus gracilis* (Paykull, 1789)

Jedná se o fakultativní myrmekofily v hníždě mravenců rodu *Formica*, *Lasius*, *Myrmica*, *Tetramorium* a dalších. Najdeme je s širokou škálou mravenčích hostitelů (Lapeva-Gjonova et Ilieff, 2012).

druh *Batrisodes delaporti* (Aube, 1833)

V mraveništích žijí larvy i dospělí jedinci, kteří požírají larvy a roztoče. Také se přikrmují plísněmi a houbami. Hmatavci mají výrazně široký zadeček. Dokonale se přizpůsobili podzemnímu životu. Úplně ztratili oči a ústní ústrojí jim částečně zakrnělo. Za zkrácenými kroky mají důlek s trichomy a zásobou obranného exsudátů. Jedná se o neškodného hosta, o kterého mravenci pečují (Obenberger, 1948).

druh *Batrisodes venustus* (Reichenbach, 1816), *Batrisus formicarius* (Aubé, 1833)

Hmatavec vyskytující se po celé Evropě ve spojení s mravenci rodu *Lasius* žije přímo uvnitř mravenčího hnízda. Vzhledem se podobají mravencům. Živí se zbytky a drobným hmyzem v mraveništích včetně cizopasných roztočů (Hlaváč et al., 2007).

druh *Centrotoma lucifuga* (Heyden, 1849)

Hmatavec, který měří jeden milimetr má za hlavou chvost chlupů vylučující exsudát, který mravenci intenzivně olizují (Obenberger, 1948). Jedná se o velmi vzácného brouka, který byl nalezen u mravenců rodu *Tetramorium* a *Tapinoma* (Koleška, 1978).

druh *Claviger longicornis* (P. W. J. Müller, 1818)

Symfilní drabčák mravenců rodu *Lasius* preferuje slunná stanoviště pod kameny a kůrou. Jsou zcela slepí. Jejich život je úplně závislý na mravencích, kteří je krmí a starají se o ně (Šíma et Kejval, 2013).

druh kyjorožec narudlý (*Claviger testaceus* Preyssler, 1790)

Dříve byl běžným druhem, ale v dnešní době se vyskytuje pouze vzácně. Celý život tráví uvnitř mraveniště mravenců rodu *Lasius*. V případě ohrožení je mravenci přenášejí. Mezi myrmekofilní adaptace patří slepota, redukce tykadla a zakrnělé ústní ústrojí. Vylučuje sekrety z konce krovek, které mravenci olizují (Hůrka, 2005). Krmí se regurgitací (Cammaerts, 1995). Velmi vzácně se k nim mravenci chovají agresivně. Pokud však na ně mravenci zaútočí, předstírají mrtvé (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Dinarda dentata* (Gravenhorst, 1806)

Žije v mraveništích rodu *Formica*. Imaga i larvy se krmí zbytky, roztoči a mrtvými mravenci. Mravenci je nekrmí, ale když si dvě dělnice předávají potravu, jsou schopni je okrást. Neznají sice chemické heslo, které by jim umožnilo přístup do plodových komor, ale své hostitele dovedou uklidnit. Zdržují se jen na okraji mraveniště. V jednom mraveništi se jich vyskytuje zpravidla větší množství (Žďárek et Švorčík, 1997).



Obrázek číslo 9: Vrchní obrázek zachycuje drabčíka, který krade potravu dvou dělnicím, spodní obrázek vystihuje taktilní mimikry (VANDER MEER, 1998)

druh *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787)

Patří k velmi hojným synechtrům. Drabčík se vyskytuje pod kameny, spadáním listím, mechem v blízkosti mravenců. Vytváří obranný exokrinní exsudát, který odpuzuje potenciální mravenčí predátory (Hůrka, 2005)

druh *Euconnus claviger* (Müller a Kunze, 1822)

Žije v hnízdech lesních mravenců rodu *Formica*. Patří mezi symfilní hosty (Hůrka, 2005).

druh *Euryusa sinuata* (Erichson, 1837), *Falagria thoracica* (Stephens, 1832)

Synoekentní drabčíci žijí s mravenci rodu *Lasius*. Obývají zachovalé listnaté lesy, kde vyhledávají staré stromy s většími koloniemi mravenců (Hůrka, 2005).

druh *Gabrius splendidulus* (Gravenhorst, 1802), *Gyrohypnus angustatus* (Stephens, 1833)

Fakultativní myrmekofilové žijí v blízkosti hnízd mravenců rodu *Formica*, *Lasius* a *Myrmica* (Hůrka, 2005).

druh *Haploglossa gentilis* (Märkel, 1845), *Haploglossa marginalis* (Gravenhorst, 1806)

Praví synoekenti, kteří žijí v blízkosti nebo uvnitř hnízda mravenců rodu *Lasius* (Staniec, 2006).

druh *Homoeusa acuminata* (Märkel, 1842)

Drabčík sleduje mravenčí stezky rodu *Lasius*. Chová se jako potravinový lupič a černý pasažér. Do hnízda sám nevstupuje. Připojuje se k mravenčí kořisti, když ji mravenec nese a krmí se na ní. Vyhledává mravenčí stezky, kde se páří. Jeví se jako myrmekofil, který je špatně integrován do mravenčí společnosti (Quinet et Pasteels, 1996).

druh *Chennium bituberculatum* (Latreille, 1807)

Patří mezi velmi vzácné brouky. Žijí ve spodních vrstvách mravenišť. Vyhledávají společnost mravenců rodu *Tetramorium*. Dávají přednost mladým koloniím (Obenberger, 1948).

druh *Lamprinus erythropterus* (Panzer, 1796)

Synoekentní drabčík žije v blízkosti hnízd mravenců rodu *Tetramorium* a *Lasius* pod listím a mechem (Obenberger, 1948).

druh *Leptacinus formicetorum* (Märkel, 1841)

V mraveništi se chovají jako synoekenti. Při vstupu do hnízda je mravenci pronásledují. Navštěvuje různé druhy mravenců, jako jsou *Lasius* a *Formica* (Päivinen et al., 2003).

druh *Lomechusa paradoxa* (Gravenhorst, 1806)

Larvy se vyskytují na jaře a v létě u mravenců rodu *Formica*, na podzim a v zimě žijí u mravenců rodu *Myrmica* (Boháč et Matějček, 2003). Kukly příživného drabčíka z rodu *Lomechusa* trpí vysokou úmrtností, protože mravenčí chůvy o ně pečují až přespříliš. Starají se o ně jako o svoje potomstvo. Mravenčí hostitelé obvykle mravenci travní (*Formica pratensis*) své vykrmené larvy zahrabávají do půdy, kde se kuklí. Zahrabání do půdy larva přežije, ale vyhrabání a přenos se jim může stát osudným (Žďárek et Švorčík, 1997).

druh drabčík mravenčí *Lomechusa pubicollis* (Brisout de Barneville, 1860)

Larvy vylučují ze svých pokožkových žláz atraktanty, kterými imitují plodový feromon mravenců. Chůvy o ně pečují jako o vlastní. Udržují je pohromadě se svým potomstvem, kterým se larvy krmí. Potravu získávají žebráním od mravenců. Dělají to tak dokonale a usilovně, že je chůvy krmí přednostně a výživu vlastního plodu kvůli nim zanedbávají. Dokonce okrádají i mravence, kteří si předávají potravu. Naštěstí pro mravence larvy nerozeznají larvy mravenců od svých. A chovají se jako kanibalové (Žďárek et Švorčík, 1997). Dospělci odchází z hnízda mravenců rodu *Formica*, kde vyrostli, do hnízd mravenců rodu *Myrmica*. Jsou schopni se začlenit do obou kolonií (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Lomechusoides strumosus* (Fabricius, 1792)

Mladí jedinci a larvy patří k hýčkaným hostům mravenců rodu *Formica*. Mravenci je krmí. Postranní okraje předních zadečkových článků a vnitřní strany stehů dospělců nesou keříčky hustých brv. Na jejich povrchu ústí žlázy, který produkují sekret. Mravenci tuto látku intenzivně olizují. Imaga se živí regurgitací, vajíčky a larvami hostitelů. Mravenci je nepronásledují (Hůrka, 2005). Přijetí larev do kolonie závisí na chemických signálech. Dospělí opouští mraveniště a po krátké době migrace vyhledávají nová hnízda stejného druhu (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Lyprocorrhe anceps* (Erichson, 1837) *Notothecta flavipes* (Gravenhorst, 1806)

Synoekenti zejména v hnízdech mravenců rodu *Formica* (Burakowski et al., 1981).

druh *Myrmoecia plicata* (Erichson, 1837)

Žijí jako vetřelci pouze u mravenců rodu *Tapinoma*. Jedná se o velmi vzácný myrmekofilní druh (Burakowski et al., 1981).

druh *Othius subuliformis* (Stephens, 1833)

Byl popsán s mravenci rodu *Formica*, *Lasius* a *Myrmica* (Päivinen et al., 2002). Mravenci jim nevěnují žádnou pozornost (Joy, 1932).

druh *Oxypoda annularis* (Mannerheim, 1830)

Druhy se vyskytují v hniјících substrátech, hrabance a v hnízdech blanokřídlého hmyzu. Žijí u mravenců i u drobných podzemních savců (Hůrka, 2005). Obývají hnízda mravenců rodu *Formica* (Burakowski et al., 1981).

druhy *Oxypoda formiceticola* (Märkel, 1841), *Oxypoda haemorrhoea* (Mannerheim, 1830)

V mraveništích se nachází velmi často. Chovají se jako synoekenti. Vyhledávají především mravence rodu *Formica* a *Lasius* (Päivinen et al., 2002).

druh *Plectophloeus fischeri* (Aubé, 1833)

Velmi drobní brouci se vyskytují se v hniјícím dřevě, pod kůrou stromů, v listí u kořenů stromů, ale nejčastěji v blízkosti mravenců rodů *Formica* a *Lasius* (Boháč et Matějček, 2003).

druh *Quedius brevis* (Erichson, 1840)

Synechtri žijící v koloniích mravenců rodu *Formica* a *Lasius*. Imago se v mraveništích vyskytuje především v létě. Živí se mravenčími vajíčky a larvami (Zerche, 1988). V mravenčí kolonii je nalezneme nejčastěji v zimním období, kdy je mravenčí agrese nejnižší (Parmentier et al., 2014). Patří mezi nejagresivnější nepřátelé mravenců. Mravenci se k nim nechovají agresivně, do doby než dojde k přímému setkání. Brouci se brání odpuzujícím exkretem, který vylučují ze zadečkových žláz. Tato látka mravence ochromí a oni unikají (Bezděčka, 2001)

druh *Scopaeus pusillus* (Kiesenwetter, 1843)

Päivinen et al. (2002) ho popsal jako fakultativního myrmekofila mravenců rodu *Formica*.

druhy *Stenus aterrimus* (Erichson, 1839) a *Stenus heydeni* (L. Benick, 1915)

Synoekentní druhy vyskytující se v mravenčích obydlích rodu *Formica* (Franc, 1992).

druh *Sunius melanocephalus* (Fabricius, 1792)

Fakultativní myrmekofil s širokým spektrem hostitelů nejčastěji se s nimi setkáme ve spojení s mravenci rodu *Lasius* (Päivinen et al., 2002) a *Formica* (Lapeva-Gjonova et Ilieff, 2012).

druh *Tachinus signatus* (Gravenhorst, 1802)

Sieber (1982) klasifikoval tento druh jako zimního hosta v hnízdech *Formica*, Päivinen et al. (2002) jako saprofága spojeného s mravenci rodu *Lasius* a *Formica*.

druh *Tachyporus hypnorum* (Fabricius, 1775), *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781)

Fakultativní polyfágní hosté žijící v blízkosti kolonií mravenců rodu *Formica* a *Lasius* (Päivinen et al. 2002).

druh *Tachysida gracilis* (Erichson, 1837)

Fakultativní myrmekofil pohybuje se v blízkosti populací mravenců rodu *Lasius* (Alexander, 2002).

druh *Thiasophila angulata* (Erichson, 1837)

Synoekentní drabčík žije v blízkosti mravenců rodu *Lasius* a *Formica*, kde loví ostatní myrmekofily (Franc, 1992).

druh *Thiasophila canaliculata* (Mulsant a Rey, 1874)

Synoekent, který žije výhradně v koloniích mravenců rodu *Formica* a *Lasius* (Päivinen et al., 2002).

druh *Trimium brevicorne* (Reichenbach, 1816)

Žije ve vlhkém listí, mechu v blízkosti mravenců rodu *Formica* a *Lasius* (Boháč et Matějček, 2003).

druh *Xantholinus linearis* (Olivier, 1794)

Úroveň myrmekofilie nebyla ještě plně prozkoumána. Dle Wheelera (1910) patří mezi synechtry. Sieber (1982) je kategorizuje jako zimní hosty mravenců rodu *Lasius*.

druh *Zyras funestus* (Gravenhorst, 1806)

Předstírají mrtvé, aby je mravenci považovali za kořist a odnášeli si je do hnízda. Kdykoliv se s nimi mravenci střetnou, pronásledují je (Obenberger, 1948). Jedná se o synechtry, kteří mají tergální žlázy na břichu. Sekrety z těchto orgánů odpuzují mravence (Steidle et Dettner, 1993). Také používají poplašné feromony k odvrácení mravenčích útoků. Nejčastěji je nalezneme s mravenci rodu *Lasius* (Stoeffler et al., 2007). Brzy na jaře samičky kladou vajíčka v blízkosti mravenišť. Larvy se vyvíjí v hromadách s odpadky, kde se krmí na mrtvých mravenčích. Jsou schopni získat regurgitaci od mravenců, ale pouze v zimě, kde jsou mravenci méně ostražití. Dospělí jedinci mravence loví (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Zyras humeralis* (Gravenhorst, 1802)

Živí se mrtvými mravenci. Zdržují se v okolí hnízd mravenců *Formica* a *Lasius* (Hůrka, 2005). Predace mravenců nebyla v terénu zpozorována, vyhledává pouze mrtvé a zraněné mravence, u kterých mu nehrozí nebezpečí útoku. Mají tergální žlázy na břichu, pomocí kterých mravence odpuzují. Používají poplašné feromony jako *Zyras funestus* (Steidle et Dettner, 1993).

druh *Zyras limbatus* (Paykull, 1789)

Využívá stejný mechanismus vstupu do hnízda jako většina *Zyras*. V blízkosti vchodu do hnízda předstírá smrt. Poté je hostitelé buď ignorují, nebo přenáší na hromady odpadků (Hölldobler et Wilson, 1990). Žije na polích, pastvinách a loukách v blízkosti mravenců rodu *Formica*, *Lasius* a *Myrmica* (Boháč et Matějček, 2003).

druh *Zyras cognatus* (Märkel, 1842), *Zyras collaris* (Olivier, 1795) a *Zyras haworthi* (Stephens, 1832)

Odpuzují mravence pomocí tergální žlázy na hrudi stejně jako ostatní rody *Zyras* (Steidle et Dettner, 1993). Sekrety vypouští při ohnutí trupu (Hölldobler et Wilson, 1990).

řád síťokřídílí (*Neuroptera*)

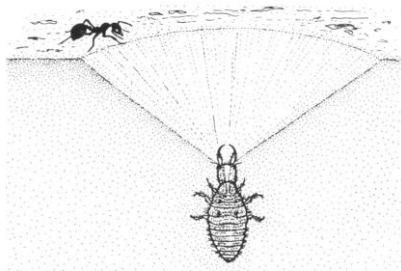
Myrmekofilní druhy jsou především predátoři mravenců a jejich potomstva.

čeleď mravkolvovití (*Myrmeleonidae*)

Existuje více než tisíc popsaných druhů. Jsou distribuovány zejména v tropech. V České fauně se setkáme s pěti druhy této čeledi, jejichž larvy jsou dravé (Anděra, 2003).

druh mravkolev běžný (*Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767)

Larva se vyskytuje v blízkosti mravenčích hnízd. Nejsou výlučně dravci mravenců. Jídelníček mravkolva tvoří pouze z 36%. Žijí zahrabaní v sypkém materiálu, zejména v jemném písku. Vytvářejí si nálevkovité pasti. Sypké strany zabraňují úniku drobného hmyzu. Když mravenec vleze za okraj nálevky, shodí několik zrníček písku na dno. Tímto na sebe upozorní číhajícího predátora. Začne po mravenci házet jemný písek, kterým ho shodí až na dno pasti. Larva je stále schovaná na dně a později se kuklí v kulovitých zámotcích (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 10: Mravkolev běžný *Myrmeleon formicarius* číhá na kořist ve své pasti (Macinnis, 2012)

řád dvoukřídlí (*Diptera*)

První záznam o myrmekofilních dvoukřídlích popsal Donisthorpe (1913). Jednalo se o *Peyerimhoffia brachyptera* v hnízdech mravenců rodu *Lasius*. Dvoukřídlý hmyz patří k nejpočetnějším skupinám hmyzu. Obývají nejrůznější biotopy a živí se tekutými látkami živočišného či rostlinného původu. Myrmekofilní druhy se vzhledem k četnosti těchto druhů vyskytují většinou ve velmi malém množství. Setkáváme se s nimi velmi vzácně. Nejčastěji se v hnízdech mravenců vyskytují vajíčka, larvy a ojediněle i dospělí jedinci.

čeleď zavalitkovití (*Milichiidae*)

Velmi drobný hmyz obývá celý svět. Zahrnuje okolo tři sta čtyřiceti zástupců. V české fauně žije pouze několik druhů. U některých jsou dospělí jedinci myrmekofilní (Anděra, 2003). Larvy jsou saprofágní. Jejich vývoj probíhá na různých substrátech, jako je rozkládají se dřevo, hnízda ptáků, mravenců a dalšího hmyzu (Barták et Kubík, 2005). Myrmekofilní chování je známo více než sto let. Ve většině případů zahrnují larvy, které žijí v hnízdech mravenců. Živí se detritem a zbytky mravenců rodu *Atta* (Donisthorpe, 1927). Také vyhledávají stezky mravenců rodu *Crematogaster* a živí se regurgitací (Brake, 1999). Nejedná se pouze o larvy, ale i dospělí jedinci jsou schopni získat vyplivnutou potravu od mravenců, ale žijí pouze na mravenčích stezkách (Donisthorpe, 1927).

druh *Phyllomyza formicae* (Schmitz, 1923), *Phyllomyza longipalpis* (Schmitz, 1924), *Phyllomyza securicornis*(Fallén, 1823)

Myrmekofilní larvy se vyvíjí v hnízdech mravenců rodu *Formica*. Jsou saprofágní (Donisthorpe, 1927). Jejich vývoj může probíhat i v hnízdech jiného sociálního hmyzu. K ochraně před mravenci a jinými predátory používají obranné exsudáty. Preferují bohatě obydlené kolonie se sociálním hmyzem (Barták et Kubík, 2005).

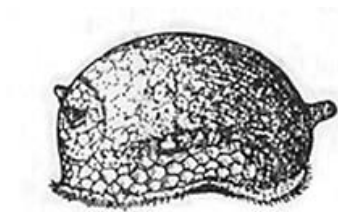
čeleď pestřenkovití (*Syrphidae*)

Jedná se o středně velké a pestře zbarvené druhy dvoukřídlého hmyzu, které žijí po celém světě. Vzhledem připomínají vosy a včely. Larvy jsou velmi často dravé. V hnízdech sociálního hmyzu se chovají jako parazité nebo predátoři mšic (Anděra, 2003).

rod pestřenka *Microdon* (Meigen, 1803)

Jsou kosmopolitní a zahrnují asi sto druhů. Z morfologického hlediska mají velmi zajímavé tvary. Byli zaznamenáni u mravenců rodu *Aphaenogaster*, *Camponotus*, *Crematogaster*, *Formica*, *Iridomyrmex*, *Lasius*, *Monomorium*, *Pheidole* a *Tapinoma* (Hölldobler et Wilson, 1990). Přesný mechanismus infiltrace je dosud neznámý, ale spekuluje se o maskování a mimikrách. Samičky kladou vajíčka na okraj hnízda. Po vylíhnutí se larvy přesouvají do vnitřních částí mraveniště, kde žijí zhruba dva roky (Schönrogge, 2002). Chovají se jako sociální parazité mravenců. Některé druhy se aktivně živí larvami mravenců, ale spekuluje se i o mrchožravosti. Lezou po mravenčích larvách, propichují jejich povrch, vysají je a prázdnou schránku odhodí. Jsou schopny přežít v plodových komorách, protože jsou zpravidla objemné a mají tlustou, perforovanou pokožku, která je chrání před útoky mravenců. Vytváří nepravé hormony, které imitují pach kolonie. Podobají se tvarem těla mravenčí kukle, a proto je mravenci odnáší do plodových komor (Hölldobler et Wilson,

1990). Larvy *Microdon* jsou méně či více omezené druhem hostitelských mravenců. Některé druhy nebyly nalezeny pouze v koloniích jednoho druhu, zatímco jiné jsou omezeny na příbuzné rody nebo dokonce druhy (Duffield, 1981).



Obrázek číslo 11: Larva *Microdon* (Watson et Dallwitz, 2012)

rod *Trichopsomyia* (Williston, 1888)

Larvy se chovají se jako mrchožrouti a predátoři mravenčích larev. Žijí uvnitř mraveniště. Mravenci je ignorují. Dospělé mouchy jsou mravenci napadány hned, jak vylezou z kukly, proto se snaží rychle opustit mraveniště (Hölldobler et Wilson, 1990). V mravenčích koloniích nenapadají pouze své hostitele, ale živí se také merami a mšicemi (Stubbs et Falk, 2002).

čeleď kuklicovití (*Tachinidae*)

Kosmopolitní čeleď se vyskytuje ve všech oblastech. Z velké části svůj život tráví jako parazit. Početná skupina dvoukřídlých se štětinami na těle obsahuje pět set druhů, kteří obývají Českou republiku (Anděra, 2003). Myrmekofilové byli nalezeni u mravenců rodu *Eciton* a *Lasius*. Jedná se o parazity mravenců a jiných myrmekofilů. Parazitují především na myrmekofilní čeledi *Myrmecophilidae* i přímo na mravencích. Nalezneme mezi nimi i endoparazity mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Strongygaster globula* (Meigen, 1824)

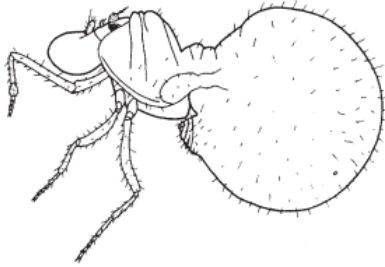
Endoparazit v zadečku královny neovlivňuje její chování, ale královna přestane klást vajíčka. Při konečné fázi larva opustí královninu kloakou a rychle se vykuklí. Mravenci o ni pečují jako by byla členem kolonie, ale ta mraveniště velmi brzo opouští. Královny nakažené *Strongygaster* brzy umírají. Vyhledávají mravence rodu *Lasius* (Hölldobler et Wilson, 1990).

čeleď hrbilkovití (*Phoridae*)

Bylo popsáno okolo čtyř tisíc druhů. Zástupci čeledi se vyskytují po celém světě, největší druhové bohatství nalezneme v tropech. V České republice se nachází okolo dvě stě druhů (Anděra, 2003). Larvy žijí v hnízdech sociálního hmyzu (Brown, 2012). Samičky některých druhů kladou vajíčka přímo na larvy (Donisthorpe, 1927) i dospělé jedince. Některé africké samičky žijí ve vymírajících koloniích a doprovází je při migraci. Udržují myrmekofilní vztahy s mravenci rodu *Atta*, *Formica*, *Lasius*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Plagiolepis* a *Solenopsis* (Hölldobler et Wilson, 1990).

rod hrbilka *Aenigmatias* (Meinert, 1890)

Samice kladou vajíčka na hostitelské larvy mravenců rodu *Formica* (Donisthorpe, 1927). Mezi mravenčí kolonií se setkáme i s dospělými jedinci. Snaží se uniknout pozornosti svých hostitelů. Dospělí jedinci postrádají křídla (Chalupský, 2000).



Obrázek číslo 12: Bezkrídla hrbilka (Chalupský, 2000)

druh *Metopina formicomendicola* (Schmitz, 1927)

Myrmekofilní muška, která žije v hnízdech mravenců rodu *Solenopsis*. Mravence nijak neohrožuje, pouze u nich žebra potravu. Při pobytu v hnízdě ji mravenci občas napadnou, ale jen zřídka jim ublíží, protože mouchy jsou příliš rychlé a nepolapitelné. I když se pohybuje v blízkosti královny, mravenci ji většinou ignorují. Hölldobler ji kategorizoval jako synoekenta úhybného typu (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 13: *Metopina formicomendicola* využívá taktilní mimikry při žebření (Kaiser, 1990)

druh *Pseudacteon formicarium* (Verrall, 1877)

Vyhledává mravence rodu *Lasius*. Samičky kladou vajíčka do zadečku mravenců. Z něj se vyklubou malá muška a vyžírá mravence zevnitř. Evropsky rozšířený druh, parazitoid dělnic mravenců rodu *Formica* a *Crematogaster* (Hölldobler et Wilson, 1990).

čeleď bráněnkovití (*Stratiomyidae*)

Kosmopolitní čeleď zahrnuje okolo čtyři sta rodů. V České republice žije okolo sedmdesát druhů bráněnek. Larvy získávají energii s organických odumřelých látek. Živí se jako saprofágové, fungivioři nebo jsou dravé. Nejbohatší druhovou diverzitu nalezneme v neotropické oblasti (Anděra, 2003). Uvnitř mraveniště nalezneme pouze larvy, které jsou dravé. Požírají mravence a jiné druhy hmyzu (Woodley, 2001).

druh bráněnka červená (*Clitellaria ephippium* Fabricius, 1775)

Velmi vzácná a nápadná myrmekofilní moucha se vyvíjí v mravenčích hnízdech. Její larvy jsou dravé (Woodley, 2001). Byli zaznamenáni v dutinách stromů spolu s mravenci rodu *Lasius* (Gärdenfors, 2005) a v koloniích mravenců rodu *Formica* (Woodley, 2001).

řád blanokřídlí (*Hymenoptera*)

Jsou po broucích (*Coleoptera*) druhým největším hmyzím řádem s proměnou dokonalou. Obývají téměř všechny typy stanovišť. Celkově se udává kolem dvou set tisíc druhů ze sto čeledí. V naší fauně patří k nejpočetnějším řádům hmyzu (Anděra, 2003).

čeleď pomalenkovití (*Eucharitidae*)

Vyskytují se kosmopolitně. Jedná se o specializované predátory mravenců. Každý druh se obvykle specializuje na jeden rod mravenců. Samičky kladou vajíčka na rostliny v blízkosti mraveniště. Larvy se přichycují na mravenčí tělo a takto jsou přenášeny do mraveniště. Uvnitř mravenčího hnízda aktivně vyhledávají mravenčí larvy, na kterých se přichycují nebo vnikají do vnitřních částí. Kuklení probíhá uvnitř hostitelské kukly nebo volně v mraveništi. Množství parazitů závisí na velikosti mravenčí kolonie a počtu kukel (Varone et al., 2010). Dospělí jedinci opouští hnízdo sami nebo je odnáší mravenci (Clausen, 1923). Navštěvují mravence rodu *Camponotus*, *Ectatomma* a *Formica* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Eucharis adscendens* (Fabricius, 1787)

Všechny druhy jsou parazitoidy nezralých stadií mravenců. Dospělá samice klade velké množství vajec do pupat srpku obecného (*Falcaria vulgaris*). Vylíhlé larvy jsou pohyblivé a přichycují se na mravencích. Takto se dostávají do hnízd mravenců rodu *Formica*. Aktivně vyhledávají mravenčí kukly, na kterých parazitují. Dospělí jedinci nepřijímají potravu a velmi brzy umírají (Bouček, 1956).

čeleď lumčíkovití (*Braconidae*)

Kosmopolitní rozsáhlá čeleď parazitických druhů zahrnuje okolo osmnáct tisíc popsaných zástupců (Jones, 2009). Vyhledávají rozmanitou škálu hostitelů, k nimž patří i mravenci. Hostitelskými druhy se stávají brouci (*Coleoptera*), dvoukřídlí (*Diptera*), polokřídlí (*Hemiptera*), blanokřídlí (*Hymenoptera*), motýli (*Lepidoptera*), síťokřídlí (*Neuroptera*), rovnokřídlí (*Orthoptera*) a pisivky (*Psocoptera*). Larvy se vyvíjí na povrchu nebo uvnitř těla hostitele, kterého paralyzují a pomocí kladélka do něj nakladou vajíčka (Yu et al., 2006). Dospělí jedinci některých druhů kradou mravencům potravu (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Paralipsis enervis* (Nees, 1834)

Dospělé samičky žijí uvnitř hostitelských hnízd mravenců rodu *Lasius* (Hölldobler et Wilson, 1990). Používají kombinaci mimiker a chemických látek, nejen aby zabránili agresí mravencům, ale také k získání potravy trofolaxí. Vzhledem napodobují mravence a jsou také schopni získat pach kolonie (Hubner et Völkl, 1996).

řád motýli (*Lepidoptera*)

Na světě je známo asi sto sedmdesát tisíc druhů motýlů, jednu desetinu z nich tvoří denní motýli, zbytek zahrnuje noční typy. Jejich nesmírná různorodost a schopnost adaptace z nich činí jedny z nejrozšířenějších tvorů na zemi (Carter, 2006).

čeleď modráskovití (*Lycaenidae*)

Modráskovití zahrnují okolo šesti tisíc druhů na celém světě, nejvyšší diverzitu však nalezneme v tropických a subtropických oblastech (Carter, 2006). V České republice žije několik desítek druhů (Anděra, 2003). Vztahy s mravenci může mít různou podobu, u fakultativní myrmekofilie není přítomnost mravenců nutnou podmínkou úspěšného vývoje, v případě myrmekofilie obligátní se housenky bez mravenců neobejdou. Rod *Maculinea* je nejznámějším příkladem obligátního parazitismu, kdy se larvy první tři instary krmí na hostitelské rostlině a čtvrtý instar musí dokončit v hostitelské mravenčí kolonii. Dlouhou dobu se autoři domnívali, že *Maculinea* motýli žijí po dobu deseti až jedenácti měsíců v mravenčí kolonii (Thomas, 1989), ale bylo prokázáno, že některé housenky žijí s mravenci po dobu dvaceti dvou až dvaceti tři měsíců (Als et al., 2002). Housenky modráska očkovaného (*Maculinea teleius*), modráska černoskvřnného (*Maculinea arion*) a modráska očkovaného (*Maculinea teleius*) loví mravenčí potomstvo a jsou považovány za méně pokročilé druhy. Zatímco modrásek hořcový (*Maculinea alcon*) a modrásek Rebelův (*Maculinea rebeli*) jsou označovány jako kukačky. Napodobují mravenčí larvy. Snaží se oklamat mravence, aby o ně pečovali (Elmes et al., 1991). Dospělé samičky mnohých modrásků vyhledávají před kladením vajíček rostliny obsazené mravenci. Housenky jsou akceptovány na základě feromonových napodobenin (Cottrell, 1984) a podobného profilu kutikulárních uhlovodíků. Také vylučují atraktanty, které mravenci olizují (Orivel et al., 2004). Velmi často se krmí mravenčími vajíčky a larvami (Maschwitz et al., 1985). Pasivní ochranu zajišťuje velmi silná pokožka. Malický (1969) prokázal, že pokožka myrmekofilních housenek je pětikrát až dvacetkrát silnější než u nemyrmekofilních druhů srovnatelné velikosti. Většina larev umí zatáhnout hlavu a skrýt nejdůležitější orgány. Myrmekofilní druhy vykazují značnou adaptaci ve formě speciálních orgánů (Hölldobler et Wilson, 1990). Mezi ně patří pórovité kopule, což jsou jednobuněčné epidermální žlázy. Dalším orgánem jsou hřbetní ústrojí produkující nektar. Epidermální žláza se nachází na hřbetu sedmého hrudního článku a často její ústí obklopují trichomy (Fiedler, 1988). Posledním typem jsou tentakule. Tvoří je epidermální trubičky na osmém hrudním segmentu. Kolem vyústění se také nacházejí trichomy (Fiedler, 1991). Druhy mravenčích hostitelů jsou specifické pro jednotlivé oblasti (Pech et al., 2007).

druh modrásek bahenní (*Maculinea nausithous* Bergsträsser, 1779)

Samička klade vajíčka na květní hlávky krvavce totenu (*Sanguisorba officinalis*), kterým se zpočátku larva krmí (Novák et Havel, 2006). Do hnízda je přenesena na základě napodobování mravenčích feromonů. Mravenci o ni pečují a krmí ji, i přes to že jim požírá larvy a kukly. Líhne se v ranních hodinách, když jsou mravenci v největším útlumu (Thomas et al., 1998). Mraveniště opouští dospělý motýl (Elmes et al., 1991). Je řazen mezi obligátní myrmekofily rodu *Myrmica*, který využívá přechodnou strategii (Fiedler, 2006).

druh modrásek černoskvřinný (*Maculinea arion* Linnaeus, 1758)

Samička klade vajíčka na mateřídoušku (*Thymus*), kterou se larva živí do třetího instaru (Elmes et al., 1998). Při střetu s mravenci vypouští imitaci plodového feromonu, aby je dělnice donesla do mraveniště (Žďárek et Švorčík, 1997). Mladé housenky se živí na rostlinném materiálu, ale starší jsou výlučně odkázány na život v mraveništi, kde se kuklí (Novák et Havel, 2006). V hnízdě se promění v predátora mravenčích larev. Patří k obligátním hostům. Nikdy je nenalezneme bez přítomnosti mravenců. Jedná se o parazity mravenců rodu *Myrmica* (Fiedler, 2006).

druh modrásek hořcový (*Maculieaalcon* Denis a Schiffermüller, 1775)

Patří mezi naše nejohroženější motýly. Živnou rostlinou je pouze hořec (*Gentiana*). Housenky nejprve vyžírají semeníky, poté čekají na mravence, kteří je odnáší do plodových komor na základě imitací feromonů (Čechmánek et Hrabák, 2006). Pečují o ně stejně jako o svoje potomstvo (Thomas et al., 1998). Jedná se o obligátního hosta mravenců rodu *Myrmica* (Fiedler, 2006).



Obrázek číslo 14: Na prvním obrázku je housenka na hořci (*Gentiana*), druhý obrázek zachycuje dělnici odnášející housenku modráska hořcového (*Maculieaalcon*) (Thomas et al., 1998)

druh modrásek očkovaný (*Maculinea teleius* Bergsträsser, 1779)

Samička klade vajíčka na rostlinu krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*). Larvy se krmí v semenících, poté se prokoušou a padají na zem, kde je vyhledávají mravenci rodu *Myrmica*, na základě napodobování mravenčích feromonů je odnáší je do útrov mraveniště, kde se housenky živí larvami a kuklami mravenců. Prostory mraveniště využívají ke kuklení. Patří mezi obligátní myrmekofily (Beneš et al., 2002).

druh ostruháček jilmový (*Satyrium w-album* Knoch, 1782)

O medovici mšic nejeví zájem pouze mravenci, ale i ostruháček jilmový (Čechmánek et Hrabák, 2006). Housenky se vyvíjí na jilmech (*Ulmus*), kde se i kuklí. Chrání je dokonalá maskovací schopnost. Mravenci je ochraňují (Carter, 2006). Fakultativní myrmekofilové žijí v blízkosti mravenců rodu *Formica* a *Lasius* (Fiedler, 2006).

řád rybenky (*Zygentoma*)

čeleď *Nicoletiidae*

Obývají všechny kontinenty. Patří k nejběžnějším zástupcům, kteří se vyskytují především v tropech. Jedná se o podzemní druhy (DeVries, 1991). Drobný, jednoduše stavěný hmyz prchá před jasným světlem. Jsou schopni se orientovat sami prostřednictvím pachových stezek armádních mravenců. Většina druhů v mraveništích hledá potravu a ochranu. Mravenci je ignorují, i když se živí jejich kořistí (Hölldobler et Wilson, 1990). Nalezeme je u mravenců rodu *Solenopsis* (Mendes et al., 2009), *Atta* a *Eciton* (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh rybenka mravenčí (*Atelura formicaria* Heyden, 1853)

Je velmi častý host mnoha evropských druhů mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990). Nejčastěji se s ní setkáme s mravenci rodu *Lasius*, kde se živí zbytky. Mravenci jim nevěnují žádnou pozornost (Buchar, 1995). Občas, když si mravenci vyměňují potravu, jim trochu ukradne (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 15: Rybenka mravenčí *Atelura formicaria* při loupeživém krmení (Gladkova et Miheeva, 1970)

řád chvostokoci (*Collembola*)

Zahrnuje mnoho myrmekofilních druhů. Obsahují z velké části mrchožrouty (Hölldobler et Wilson, 1990). Do mraveniště je lákají bakterie, plísňe a řasy (Pivovarova, 1987). Byli pozorováni, jak pobíhají kolem svých hostitelů a krmí se živočišnými zbytky (Neece, 1980). Mraveniště jim poskytuje vhodný úkryt a potravu. S vývojem mravenčí kolonie se rozmanitost chvostokoků zvyšuje. Poměrně rozsáhlá skupina, o které nebylo zatím mnoho napsáno. Mravenci se k nim nechovají agresivně a ignorují je. Navštěvují mravence rodu *Camponotus*, *Formica*, *Lasius*, *Myrmica*, *Pogonomyrmex*, *Tetramorium* (Hölldobler et Wilson, 1990) a *Pachycondyla* (Guénard et Dunn, 2010).

čeleď *Cyphoderidae*

Kosmopolitní čeleď zahrnuje okolo pěti tisíc druhů. V české fauně žije okolo tři sta padesáti druhů. Drobní živočichové žijí v půdě nebo na jejím povrchu, humusu a opadu. Živí se většinou rozkládajícími se rostlinnými zbytky jako jsou tlející části rostlin, řasy, houby a lišejníky (Macek, 2001).

druh *Cyphoderus albinus* (Nicolet 1842), *Cyphoderus bidenticulatus* (Parona, 1888)

Žijí u mnoho druhů mravenců. Byli nalezeni s mravenci rodu *Camponotus*, *Formica*, *Lasius* a *Myrmica*. Vannier (1971) pozoroval dělnice *Myrmica* při přepravě nejen larev, ale i dospělých jedinců přímo do hnízda. Vajíčka a larvy považují mravenci za svoje a nosí je do útrobu mravenčího hnízda.

čeleď huňatkovití (*Entomobryidae*)

Představuje čeleď s kosmopolitním rozšířením. Nejvyšší diverzitu nalezneme v Evropě. Patří mezi nejrozmanitější skupinu chvostoskoků *Collembola* (Soto-Adames, 2008). V hnízdě mravenců se chovají jako predátoři drobných členovců a mrchožrouti. Nalezneme je u mravenců rodu *Camponotus*, *Formica*, *Lasius* (Hölldobler et Wilson, 1990) a *Pachycondyla* (Guénard et Dunn, 2010).

druh *Entomobryoides myrmecophilus* (Reuter, 1886)

Velmi vzácný druh žije pouze v přítomnosti mravenců rodu *Formica*, *Lasius* a *Ponera* uvnitř mraveniště. Krmí se mravenčími zbytky a odpadky. Mraveniště jim kromě potravy poskytuje také ochranu před predátory a parazity (Guénard et Dunn, 2010).

třída stonožky (*Chilopoda*)

Na světě bylo doposud popsáno okolo tří tisíc druhů stonožek z pěti řádů (Harrison et Rice, 1993). Podle Wasmanna (1894) a Donisthorpe (1927) je nelze považovat za pravé myrmekofily, i když se vyskytují v hnízdech velmi často. Naopak Kistner (1979) je považuje za skutečné integrované hosty. Stonožky jsou predátoři. Jejich hlavní složku potravy tvoří chvostoskoci, roztoči, pavouci nebo larvy hmyzu, které se velmi často nacházejí v blízkosti mravenců (Harrison et Rice, 1993).

řád *Lithobiomorpha*

čeleď *Lithobiidae*

Kosmopolitně rozšířená čeleď zahrnuje okolo osmdesáti rodů po celém světě. Jejich aktivita je vyšší především v noci, kdy loví. Vajíčka kladou do půdy, někdy v blízkosti mravenců (Borradaile, 1961). Životní cyklus probíhá částečně v mraveništi. Jedná se o fakultativní myrmekofily. Vyhledávají především mravence rodu *Formica*. Mravenci ignorují menší stonožky, ale k větším druhům jsou agresivní. Sice pro ně jsou neškodní, ale mohou svou velikostí narušit systém hnízda. Samičky kladou vajíčka do vnitřních prostorů mraveniště, kde se jedinci vyvíjí v dospělce. Obligátní myrmekofily nacházíme pouze v tropech a subtropích (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh stonožka tenkonohá (*Eupolybothrus tridentinus* Fanzago, 1874), *Lithobius erythrocephalus* (Koch, 1847)

Náhodní hosté mraveniště se stávají příležitostnými návštěvníky mravenců rodu *Formica* a *Lasius* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh stonožka škvorová (*Lithobius forficatus* Linnaeus, 1758)

Jako většiny stonožek její aktivita dosahuje maxima v noci. V mraveništích loví svinky a jiný hmyz. Patří mezi naše největší stonožky, dorůstá až třiceti milimetrů. K obraně proti mravencům jí slouží žlázy na končetinách, které vylučují lepkavý sekret (Gerstmeier, 2004). V mravenčích koloniích vyhledává především vlhké prostředí, které je nezbytné pro její přežití. Vhodnou skupinou hostitelů jsou mravenci rodu *Formica*. Na své hostitele útočí a krmí se jimi. Jedná se o fakultativní myrmekofily (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh *Lithobius crassipes* (L. Koch, 1862)

Dosahují délky čtrnácti milimetrů. Před mravenci je chrání kyčelní žlázy (Gerstmeier, 2004). V mraveništi se živí jako predátor drobného hmyzu. Příležitostně navštěvují mravence rodu *Formica* a *Lasius* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh *Lithobius burzenlandicus* (Verhoeff, 1931)

Mladí jedinci dokončují vývoj uvnitř mraveniště rodu *Formica*. Před agresí mravenců je chrání odpuzující výpotky, jedná se pouze o fakultativní myrmekofily (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh *Lithobius microps* (Meinert, 1868)

Jedna z nejmenších stonožek není větší než deset milimetrů. V ohrožení vylučuje látky z kyčelních žláz nebo se schoulí do spirály a předstírá mrtvou (Edgecombe, 2004). Část jejího vývoje probíhá v mraveništi. Jedná se o fakultativního myrmekofila (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

řád *Geophilomorpha*

čeleď *Geophilidae*

Jedná se o velmi malé a velmi ploché stonožky, které žijí v zemi. Živí se drobnými členovci. Zahrnují okolo sto padesáti rodů po celém světě (Pereira, 2013).

druhy *Schendyla montana* (Attems, 1895) *Schendyla nemorensis* (C. L. Koch, 1837) a *Henia illyrica* (Meinert, 1870)

Fakultativní hosté především mravenců rodu *Formica*. Setkáme se s nimi pouze u mravenců, kteří stavějí kupovitá hnízda (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh zemivka žlutavá (*Clinopodes flavidus* C. L. Koch, 1847), (*Geophilus proximus* C. L. Koch, 1847)

Živí se dravě malými půdními živočichy. Někdy obývají mravenčí hnízda především mravenců rodu *Formica* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

třída mnohonožky (*Diplopoda*)

řád plochule (*Polydesmida*)

čeleď *Pyrgodesmidae*

Představuje jednu z největších a nejrozmanitějších skupin řádu. Vyskytují se především v tropech. Některé druhy jsou považovány za obligátní myrmekofily, protože se vyskytují pouze v koloniích mravenců (Akre et Rettenmeyer 1968). Myrmekofilové jsou schopni se orientovat sami prostřednictvím pachových stezek armádních mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990). Některé druhy mravence horlivě pronásledují. Zpravidla se zdržují jen v nejdlehlších částech mravenčího hnízda. Donisthorpe (1927) podpořil myšlenku, že stonožky využívají mraveniště jako místo při reprodukci, ale většinou se jedná o mrchožravé formy, které se pohybují podél stezek mravenců rodu *Eciton*. Také se s nimi setkáme v blízkosti mravenců rodu *Formica* a *Harpegnathos* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005). Exotické druhy vstupují velmi často do obligátní myrmekofilie (Akre et Rettenmeyer, 1968). Schubart (1950) popsal myrmekofilní plochule, které doprovází kočovné mravence. V Evropě doposud nebyli obligátní myrmekofilové zaznamenáni, ale fakultativních druhů zde žije mnoho (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

čeleď plochulovití (*Polydesmidae*)

Rozmanitá čeleď zahrnuje okolo tři tisíce pěti set popsaných druhů (Shear, 2011). V naší fauně jich nalezneme zhruba šest. Všichni zástupci jsou slepí a žijí v úkrytech (Anděra, 2003). Jedná se pouze o fakultativní myrmekofily, kdy se část jejich vývoje odehrává přímo v mraveništi. Podílí se na očistě mraveniště a filtrují odpadní produkty, což snižuje výskyt nemocí u mravenců (Akre et Rettenmeyer, 1968).

druh plochule křehká (*Polydesmus complanatus* Linnaeus, 1758)

Byla nalezena ve spojení s mravenci rodu *Lasius* (Schubart 1950) a *Formica* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005). V České republice patří mezi nejhojnější plochule. Můžeme se s ní setkat ve vlhkých jehličnatých a smíšených lesích. Krmí se organickými zbytky rostlinného původu (Buchar, 1995).

druh plochule hrboilatá (*Brachydesmus superus* Latzel, 1884)

Velmi častý návštěvník mravenčích hnízd. Její vývoj probíhá do určité míry uvnitř mraveniště. Samičky kladou vajíčka do vnitřních prostorů kolonie mravenců především rodu *Formica* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005). Jedná se o fakultativní myrmekofily. Přítomnost mnohonožek v mraveništi je žádoucí, protože filtrují odpadní produkty, čímž čistí mraveniště a zamezuje onemocnění mravenců (Akre et Rettenmeyer, 1968).

řád chlupule *Polyxenida*

čeleď chluplovití *Polyxenidae*

Myrmekofilové jsou velmi častými hosty v koloniích tropických mravenců (Akre et Rettenmeyer 1968), i přesto, že je mravenci loví a krmí se jejich vajíčky (Diniz et Brandão, 1993). Setkáme se s nimi u mravenců rodu *Camponotus* (Condé, 1971), *Formica*, *Lasius* a *Tetramorium* (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

druh chlupule podkorní (*Polyxenus lagurus* Linnaeus, 1758)

Fakultativní myrmekofil je velmi častý v hnízdech mravenců rodu *Formica* a *Lasius*. Živí se řasami a organickými zbytky rostlinného původu (Stoev et Lapeva-Gjonova, 2005).

3.2.2 Trofobionti

Skupiny, které mravencům poskytují medovici, vznikli nezávisle na sobě v různých oblastech. Jsou výsledkem složité biologie.

řád polokřídílí (*Hemiptera*)

čeleď zaoblenkovití (*Plataspididae*)

Drobný hmyz kulovitěho tvaru se vyskytuje především v palearktické oblasti, ale nejrozšířenější jsou v Asii (Henry, 2009). Myrmekofily nalezneme ve spojení s mravenci rodu *Camponotus*, *Crematogaster*, *Lasius*, *Meranoplus* a *Myrmicaria*. Žijí s nimi v trofobiotickém vztahu. Živí se rostlinami a vylučují látky, kterými se mravenci živí (Dejean, 2000).

druh zaoblenka černá (*Coptosoma scutellatum* Geoffroy, 1785)

Přichází do kontaktu s dělnicemi rodu *Crematogaster*. Nasávají mízu z rostlin a přes trávící systém vydávají mravencům medovici, na oplátku je mravenci chrání odpuzováním potenciálních predátorů (Hölldobler et Wilson, 1990).

čeleď červcovití (*Pseudococcidae*)

Červci obývají celý svět. Zahrnují okolo dvě stě osmdesáti druhů. Mnoho z nich nalezneme v palearktické oblasti. V České republice se jich vyskytuje okolo čtyřiceti. Hostitelé je vyhledávají, protože jim poskytují sladké výměšky, které jsou pro některé druhy mravenců jediným zdrojem potravy. Medovice je vylučována spontánně nebo po stimulaci. Mladé mravenčí královny si na svatební let odnáší jednu plodnou samičku červce, která poskytuje zdroj nového vlastního zdroje potravy (Žďárek et Švorčík, 1997). Při ohrožení je mravenci ukrývají do bezpečí. Další výhodou pro hosty je udržování hygieny. Mravenci je zbavují staré pokožky, mrtvých těl jejich kolonie a výměšků (Seibert, 1992). Důležitou součástí myrmekofilního života je vosková vrstvička na jejich povrchu těla, kterou se snaží napodobovat i jiní mravenčí hosté, aby byli přijati do kolonie (Anděra, 2003). Červce můžeme najít s mravenci rodu *Acropyga*, *Dolichoderus*, *Formica*, *Lasius*, *Myrmica* a *Tetramorium* a dalšími (Hölldobler et Wilson, 1990). Dokonce je přijmuli i velmi agresivní mravenci rodu *Azteca* (Kondo, 2010).

druh červec citroníkový (*Planococcus citri* Risso, 1813)

Mravenci stimulují larvu červce k vydání kapičky medovice. Pokud je červec ignoruje, vydávají se k jinému (Hölldobler et Wilson, 1990). Na oplátku jim přítomnost mravenců poskytuje ochranu před predátory. Najdeme je v blízkosti mravenců rodu *Tapinoma*, *Iridomyrmex*, *Crematogaster*, *Pheidole*, *Camponotus* a další (Way a Khoo, 1992).

čeled' meřicovití (*Liviidae*)

V našich podmínkách se vyskytují v malém množství. Vysávají rostlinné šťávy (Anděra, 2003). Kromě mšic využívají mravenci i medovici některých mer. Přes trávící trakt vylučují medovici, kterou mravenci horlivě olizují. Žijí uvnitř mravenčích hnízd (Žďárek et Švorčík, 1997).

druh *Psyllopsis fraxinicola* (Förster, 1848), *Psyllopsis fraxini* (Linnaeus, 1758)

Larvy produkují medovici podobného složení jako mšice a červci. Poskytují ji mravencům, na oplátku od mravenčí kolonie získávají péči a ochranu (Žďárek et Švorčík, 1997).

čeled' mšicovití (*Aphididae*)

Tato skupina hmyzu je rozšířená po celém světě stejně jako mravenci. Bylo popsáno okolo šesti tisíc druhů mšic. U nás se udává výskyt šesti set druhů (Anděra, 2003). Mravenci se naučili od mšic získávat sladkou výživnou medovici. Nejprve ji olizovali z listů, poté ji sbírali přímo od zdroje a nakonec se naučili mšice chovat a pečovat o ně sami (Žďárek et Švorčík, 1997). Jedná se o nehojnější skupinu myrmekofilních druhů. Doposud bylo zaznamenáno okolo čtyř tisíc druhů myrmekofilních mšic. Mravenci je vyhledávají hlavně kvůli výživné medovici, ale také si mohou svůj jídelníček obohatit přímo mšicemi, ale pouze při určité hustotě jejich populace. Kapky medovice jsou uvolňovány spontánně nebo po mechanické interakci. Někdy může být medovice i zatáhnuta zpět do těla. Některé mšice vypouští poplašné látky, které přivolají mravence, aby je ochránili. Někteří mravenci dokonce mšicím staví i ochranné přístřešky (Hölldobler et Wilson, 1990). Mezi mšicemi najdeme fakultativní i obligátní myrmekofily. Nejčastěji je navštěvují a pěstují mravenci rodu *Formica*, *Lasius*, *Myrmica* a *Tetramorium* (Obenberger, 1948).

druh mšice maková (*Aphis fabae* Scopoli, 1763) *Aphis longirostris* (Börner, 1950)

Patří k fakultativním myrmekofilům. Produkují medovici, kterou se mravenci krmí a na oplátku je mravenci chrání před přirozenými nepřáteli (Blackman et Eastop, 2000).

druh mšice kukuřičná (*Rhopalosiphum maidis* Fitch, 1856)

Vajíčka mšice jsou přes zimní období uloženy v hníždě mravenců rodu *Lasius*. Na jaře jsou nymfy přeneseny ke kořenům kukuřice. Některé mšice se rozptýlí do jiného mraveniště a jiné zůstanou. Při ohrožení je mravenci přepravují stejně jako svoje vlastní potomky. Mravenci od nich na oplátku získávají medovici (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Aphis serpylli* (Koch, 1854)

Obsazuje travnaté vřesoviště s vysokou hustotou mravenců rodu *Lasius*. Jedná se o velmi drobnou, černo zelenou mšici, které se živí tymiánem (*Thymus*). Dokáže přežít po mnoho generací bez doprovodných mravenců, ale jejich přítomnost zvyšuje jejich schopnost přežít, protože mravenci je ochraňují před predátory. Na oplátku jim mšice poskytují sladkou medovici (Hopkins et Thacker, 1998).

druh medovnice dubová (*Lachnus roboris* Linnaeus, 1758)

Živí se fytofágně. Její vajíčka si mravenci nosí do mravenišť, kde přečkají zimu. Poskytují mravencům medovici (Andrle, 2009). Když k ní mravenec přistoupí, zvedne zadní nohy a vlní s nimi. Napodobuje anténní pohyby mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990).

druh *Forda formicaria* (von Heyden, 1837)

Nalezneme ji s mravenci rodu *Lasius*. Mšice jim poskytuje sladkou medovici a získává od mravenců ochranu a při ohrožení je přenáší. Jejich vývoj probíhá vždy za přítomnosti mravenců (Blackman et Eastop, 2000).

druh nosálka dubová (*Stomaphis quercus* Linnaeus, 1758)

Jsou schopni obsadit stromová hnízda mravenců rodu *Lasius* až do sedmnácti metrů. Mají velice dlouhé sací ústrojí (Hopkins et Thacker, 1998). Dalšími hostiteli se stávají mravenci rodu *Formica*, s kterými pobývají pod kůrou stromů a ve dřevě (Takada, 2008).

druh stromovnice černohnědá (*Symydobius oblongus* von Heyden, 1837)

Patří mezi obligátní myrmekofily. Žije na mladých břízových větvičkách v blízkosti mravenců rodu *Lasius*, *Formica* a *Myrmica* (Blackman et Eastop, 2000). Jedná se o obligátního myrmekofila.

druh mšice tavolníková (*Hysteroneura setariae* Thomas, 1878)

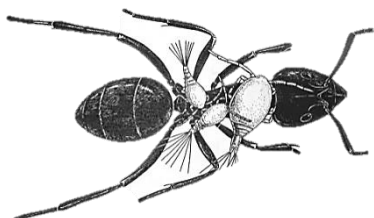
Poměrně velká mšice je hostem mravenců rodu *Tetramorium*. Stejně jako ostatní trofobiotické mšice vylučuje sladkou medovici, která láká mravence (Stoetzel et Miller, 2001).

čeleď ostnohřbetkovití (*Membracidae*)

Drobný převážně tropický hmyz žije na všech kontinentech. Nymfy mají zpravidla na těle trny a výběžky (Anděra, 2003). Všechny ostnohřbetky se živí rostlinnými šťávami. Nymfy některých druhů napodobují mravence. Vylučují sladké výkaly, kterými se mravenci živí. Vyskytují se u více druhů mravenců jako je například *Lasius*, *Myrmica* a *Tapinoma* (Hölldobler et Wilson, 1990). Celý vývojový cyklus probíhá za přítomnosti mravenců úspěšněji, než bez nich, protože mravenci ochraňují jejich vajíčka a nymfy (Wood, 1977).

čeleď kříškovití (*Cicadellidae*)

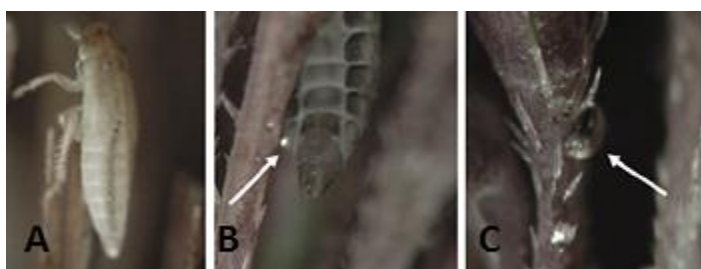
Po celém světě existuje okolo dvaceti tisíc druhů (Oman, 1990). I v našich podmínkách patří k velmi početné čeledi (Anděra, 2003). Byli pozorováni v interakci s mravenci rodu *Dolichoderus*, *Formica*, *Camponotus*, *Crematogaster* a *Prenolepis*. Mravenci poklepávají na tělo křísků, kteří vypuzují kapičku medovice (Wytsman et Townsend, 1902).



Obrázek číslo 16: *Dolichoderus* při přepravě křísků (Wilson, 1971)

druh kříšek hajní (*Balclutha punctata* Fabricius, 1775)

Nymfa vylučuje medovici, kterou se mravenci živí. Vypuzuje ji na rostlinu *Calamagrostis*, kde ji mravenci olizují. Jedná se o fakultativní vztah. Nebyl pozorován přímý kontakt, ale přítomnost mravenců je ochraňuje před predátory (Cushman et Whitham, 1989). Sami na křísky neútočí (Seifert, 1996). Produkují větší množství medovice než většina trofobiontů (Larsen et al., 1992).



Obrázek číslo 17: A. Nymfa *Balclutha punctata* B. Vylučování medovice C. Kapka medovice na *Calamagrostis* (Steiner et al., 2004)

čeleď ostruhovnickovití (*Delphacidae*)

Drobní zástupci se vyskytují v České republice v několika desítkách druhů (Anděra, 2003). Mravenci je vyhledávají kvůli medovici. Exsudát přijímají přímo nebo ze substrátu. Někteří mravenci navštěvují rostliny, kde vypouští exsudát. Nemusí tak docházet k přímému kontaktu (Hölldobler et Wilson, 1990). Udržují vztah s mravenci rodu *Camponotus*, *Myrmica* a *Pheidole* (Dejean et al., 1996).

druh *Peregrinus maidis* (Ashmead, 1890)

Žije v asociaci až s šestnácti mravenčími druhy. Mravencům poskytuje medovici, kterou olizují ze substrátu nebo přímo z análního otvoru. Mravenčí přítomnost jim poskytuje ochranu (Dejean et al., 1996).

řád brouci (*Coleoptera*)

čeled' kožojedovití (*Dermestidae*)

Celosvětově rozšířená čeled' zahrnuje okolo jednoho tisíce druhů brouků. Larvy se živí potravou rostlinného i živočišného původu. Vyskytují se v hnízdech obratlovců u bezobratlých. V našich podmínkách bylo nalezeno okolo padesáti druhů (Hůrka, 2005). Myrmekofilové jsou drobní, hnědí brouci s velmi lesklým povrchem. Produkují sladké sekrety, které mají na mravence uklidňující účinek. V případě ohrožení je mravenci přenášejí (Obenberger, 1948). Nejčastěji žijí v hnízdech mravenců rodu *Camponotus*, *Cataglyphis*, *Formica*, *Messor* a *Pheidole*. Využívají chemické mimikry a umí napodobovat uhlovodíky v kutikule svých hostitelů. Mravenčí hostitele též využívají k přepravě (Lenoir et al., 2013).

řád motýli (*Lepidoptera*)

čeled' modráskovití (*Lycaenidae*)

Z téměř tisíc druhů modrásků je zhruba 75% v určité fázi myrmekofilní. Nejčastěji se jedná o housenky (Pierce et al., 2002). Z toho velká většina je považována za mutualistický vztah, kdy z těchto interakcí mají oba účastníci prospěch (Fiedler, 1991).

druhy modrásek bělopásný (*Aricia eumedon* Esper, 1780), modrásek komonicový (*Polyommatus dorylas* Denis et Schiffermüller, 1775)

Samička klade vajíčka jednotlivě do květů živné rostliny (Fiedler, 1998). Jedná se o fakultativní myrmekofily, kteří mravencům poskytují medovici. Exsudát bohatý na cukry vyhledávají mravenci rodu *Lasius*, *Myrmica* a *Tapinoma*. Na oplátku jim mravenčí společnost poskytuje ochranu (Fiedler, 2006).

modrásek černolemý (*Plebejus argus* Linnaeus, 1758)

Obligátní myrmekofilové navazují vazby s mravenci rodu *Lasius* (Fiedler 2006). Samička klade vajíčka v blízkosti mravenčí kolonie. Mají exsudativní pórovité kopule, které produkují látky lákavé pro mravence (Dvořák et Maštera, 2009). Současně je hostitelé aktivně chrání před útoky predátorů. Najdeme je v blízkosti mravenců rodu *Lasius*, kteří si je někdy odnáší do svého mraveniště. Kuklí se v blízkosti mravenců nebo přímo uvnitř mravenčího hnízda (Seymour et al., 2003).

druh modrásek čičorkový (*Cupido alcetas* Hoffmannsegg, 1804)

Mají dorsální nektarodárný orgán, který vytváří sekret lákající mravence. Larvy se živí bobovitými (*Fabaceae*) rostlinami, kde je navštěvují mravenci rodu *Formica* (Fiedler, 1991). Jedná se o fakultativní myrmekofily, kterým mravenci poskytují ochranu (Fiedler, 2006).

modrásek jehlicový (*Polyommatus icarus* Rottemburg, 1775)

Samička klade vajíčka na květenství rostlin z čeledi (*Fabacea*), kterou se housenky první tři instary živí (Ebert et Rennwald, 1991). Na základě shodných kutikulárních uhlovodíků a vylučování medovice jsou přijímány do kolonie mravenců rodu *Lasius* (Orivel et al., 2004), *Plagiolepis*, *Formica* a *Myrmica* (Tolman et Lewington, 1998). Jedná se o fakultativního myrmekofily.

druh modrásek jetelový (*Polyommatus bellargus* Rottemburg, 1775)

Samička klade vajíčka na rostlinu podkovku chocholatou (*Hippocrepis comosa*). Přes den se krmí na rostlinách a v noci se ukrývají v blízkosti mravenišť nebo uvnitř hnízda (Čechmánek et Hrabák, 2006). Patří mezi fakultativní myrmekofily mravenců rodu *Formica*, *Plagiolepis*, *Tapinoma*, *Tetramorium* (Fiedler, 2006), *Lasius* a *Myrmica* (Novák, 2010). Mravence k housenkám táhne produkce medovice. Na oplátku jim mravenčí přítomnost poskytuje ochranu před predátory a parazity. Kuklí se na zemi a je transportována mravenci do vnitřních prostorů mraveniště (Thomas, 1991).

druh modrásek lesní (*Cyaniris semiargus* Rottemburg, 1775)

Samička klade vajíčka na úročník (*Anthyllis*), jetel (*Trifolium*) a komonici (*Melilotus*) (Novák et Havel, 2006). Má intenzivní vztah s mravenci rodu *Camponotus* a *Lasius*. Kuklí se u vchodu do mraveniště. Larvy přitahují mravence produkcí sladké medovice. Kukla i nově vykuklený motýl využívají feromony, aby mravence uklidnili. Na dospělé motýly mravenci neútočí do doby, než si osuší křídla a vzlétnou (Rodriguez et al., 1991). Jedná se o fakultativní myrmekofily (Fiedler, 2006).

druh modrásek ligrusový (*Polyommatus damon* Denis a Schiffermüller, 1775)

Na začátku svého vývoje housenky žijí na živné rostlině, poté se nechají mravenci zavléct do podzemního hnízda. Kukly jsou uloženy volně na povrchu země (Čechmánek et Hrabák, 2006). Jedná se o fakultativní myrmekofily žijící s mravenci rodu *Lasius* a *Formica* (Fiedler, 2006), což ovšem může být opět lokálně specifické (Pech et al., 2007). Vylučují nektar pro mravence velmi atraktivní (Fiedler, 1998).

druh modrásek nejmenší (*Cupido minimus* Fuessly, 1775)

Fakultativní myrmekofil žije ve spojení s mravenci rodu *Lasius*, *Formica*, *Plagiolepis* a *Myrmica*. Samičky kladou vajíčka po jednom na živnou rostlinu, kde se vylíhlé larvy krmí. Mravenci jsou přitahováni medovicí a na oplátku housenky chrání. Jedná se o fakultativní myrmekofily (Fiedler, 2006).

druh modrásek obecný (*Plebejus idas* Linnaeus, 1761)

Jsou závislé na přítomnosti mravenců (Fiedler 2006). Jedná se o obligátní myrmekofily. Larvy produkují medovici, které láká mravence, a na oplátku jim mravenci poskytují ochranu. Kuklí se uvnitř mraveniště (Fiedler, 1991).

druh modrásek pumpavový (*Aricia artaxerxes* Fabricius, 1793)

Samička klade vajíčka na rostlinu devaterník (*Helianthemum*), kterým se larva po vylíhnutí živí. Vylučuje medovici, kterou mravenci vyhledávají a často je navštěvují. Jedná se o fakultativní vztah stejně jako u modráška tmavohnědého (*Aricia agestis*) (Asher, 2001). Setkáme se s nimi u mravenců rodu *Lasius* a *Myrmica* (Fiedler, 2006).

druh modrásek tmavohnědý (*Aricia agestis* Denis a Schiffermüller, 1775)

Samička klade vajíčka na devaterník (*Helianthemum*) a kakost (*Geranium*), kterými se housenka po vylíhnutí živí (Carter, 2006). Je fakultativním myrmekofilem mravenců rodu *Formica*, *Lasius* a *Myrmica*. Mravence láká medovici, která je pro ně velmi atraktivní. Na oplátku larvám poskytují ochranu. Kuklí se na zemi za přítomnosti mravenců (Fiedler et Burghardt, 1990).

druh modrásek vičencový (*Polyommatus thersites* Cantener, 1834)

Vajíčka jsou kladena jednotlivě na listy živné rostliny (Beneš et al., 2002) Housenky jsou fakultativně myrmekofilní a přezimují. Setkáme se s nimi ve spojení s mravenci rodu *Lasius*, *Tapinoma* a *Myrmica* (Fiedler, 2006). Produkují medovici, která je pro mravence velmi atraktivní (Fiedler, 1998).

druh modrásek vikvicový (*Polyommatus coridon* Poda, 1761)

Samička klade vajíčka na bobovité (*Fabaceae*) rostliny nebo v jejich blízkosti, kde žijí housenky v přítomnosti mravenců. Kuklí se na zemi, často přímo v mraveništi (Novák, 2010). Fakultativní myrmekofil vytváří poměrně velké množství medovice. Vyhledávají je mravenci rodu *Lasius*, *Tetramorium*, *Aphaenogaster*, *Formica*, *Myrmica*, *Leptothorax*, *Tapinoma* a *Plagiolepis* (Obenberger, 1948).

4 Hypotézy vzniku myrmekofilie

Myrmekofilní druhy patří k nejvíce morfologicky a behaviorálně specializovaným skupinám. Mnoho druhů si vyvinulo složité vztahy s mravenci. I když se to nezdá jednoduché, někteří autoři se snažili vytvořit určité skupiny, do kterých by se dali řadit dle integrace a specializace. Mezi jednotlivými skupinami je velmi tenká hranice a ne vždy se setkáme s jedinci, kteří se dají přesně zařadit do uměle vytvořených skupin.

Myrmekofilní druhy můžeme rozdělit dle vlivu na hostitele na synoekenty, synechtry, symfily a trofobionti. Velice důležitým pojítkem mezi myrmekofily a jejich hostiteli je potrava. V mravenčí kolonii najdeme velmi rozmanité potravní specializace. Potrava je jedním z hlavních příčin myrmekofilního života.

4.1 Typy myrmekofilie

Erik Wasmann rozděluje myrmekofily dle chování a začlenění do mravenčí kolonie na synechtry, synoekenty, symfily. K těmto vlastním hostům mravenců můžeme přičíst i užitkové trofobionty, vnější parazity a vnitřní parazity (Hölldobler et Wilson, 1990). S hromaděním podrobnějších informací o chování myrmekofilů se stala tato klasifikace

značně nedokonalá. Mnoho druhů zapadá do více kategorií najednou. Bylo navrženo několik alternativních schémat kategorizující myrmekofilní druhy. Myrmekofilní vztahy jsou velmi specifické pro jednotlivé druhy, proto je velmi složité zařadit je do kategorií.

Kistner (1979) rozlišuje dvě hlavní kategorie myrmekofilních druhů. Prvním typem jsou integrované druhy. Lze je považovat za členy mravenčí společnosti. Žijí uvnitř kolonie a obvykle vykazují vysokou úroveň adaptace. Druhým typem jsou neintegrované druhy, které nejsou začleněny do společenského života mravenců. Žijí na okraji mraveniště a mravencům se vyhýbají. Když vezmeme v úvahu komplexní rozmanitost myrmekofilů a jejich adaptací je často složité jasně rozlišit i mezi těmito dvěma skupinami. Obě kategorie jsou vysoce adaptované. Častějším případem jsou druhy prvního typu, i když mnoho myrmekofilních druhů nelze přesně zařadit, protože se pohybují i mezi těmito kategoriemi (Hölldobler et Wilson, 1990). Z hlediska závislosti myrmekofilů na jejich hostiteli je můžeme rozdělit na obligátní a fakultativní myrmekofily. Obligátní myrmekofilie zahrnuje druhy, které nejsou odkázány na pouze na mravence a mohou přežít i bez nich. Naopak fakultativní myrmekofilie zahrnuje druhy, které bez mravenčí přítomnosti nedokáží přežít (Fiedler 1991).

Akre a Rettenmeyer (1966) navrhl systém, který vycházel z kombinace morfologických a behaviorálních kritérií. Toto rozdělení zahrnuje tři kategorie. První jsou obranné druhy, jejich vlastnosti se shodují s synoekenty, nesespecializované druhy, které postrádají výrazné morfologické adaptace a specializované druhy, které mravence napodobují nebo nesou výrazné morfologické adaptace. Problémem klasifikace je velmi odlišné chování myrmekofilů a to i v rámci blízce příbuzných druhů (Mynhardt 2012).

4.1.1 Synoekenti

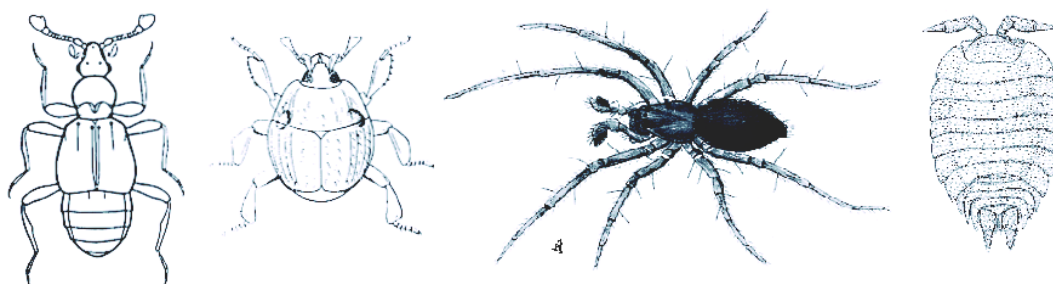
Žijí v mraveništi obvykle jen dočasně, výjimečně nalezneme i synoekentní druhy, kteří obývají mraveniště a jeho okolí trvale. Jedná se většinou o neškodné hosty, kteří nejsou začleněni do kolonie, i když jsou ve velmi úzkém vztahu s mravenci. Živí se potravou, kterou najdou v mraveništi, jako jsou odpadky, mrtvý hmyz, plísňe a mravenčí zásoby. Někteří se živí zbytky z mravenčích kusadel. Najdou se i tací, jenž se krmí mravenčím potomstvem, ale pouze do míry, která neohrozí mravenčí kolonii.

V hnízdě hledají hlavně ochranu. Jsou nenápadní, rychlí nebo mají unikátní tvar těla. Často se podobají zrnkům hlíny nebo hostitelským mravencům. Jindy mají kulovitý tvar těla, který mravenci nemůžou uchopit. Při kontaktu s hostitelem jsou většinou ignorováni, protože pro mravence nepředstavují žádné nebezpečí (Wasmann, 1894). Typickým příkladem synoekentů jsou čeledi *Ptiliidae*, *Leiodidae* nebo *Limulodidae* (Hölldobler et Wilson, 1990). Synoekenty potkáme i u čeledi dlouhanovitých (*Brenthidae*), kteří vyhledávají mravence, jenž, mají velmi podobné zbarvení jako oni sami. Tato taktika jim poskytuje především ochranu před predátory i před mravenci (Zimmerman, 1994). Většina synoekentů jsou schopna žít samostatně mimo hnízda mravenců. Mezi synoekenty patří drabčici rodu *Dinarda* a pavouk *Walckenaeria*, kteří loví drobné bezobratlé a roztoče.

Nejčastějším synoekentním hostem bývá beruška (*Platyarthrus hoffmannseggii*), rybenka mravenčí (*Atelura formicaria*), *Lepisma polyopoda* a některé další šupinušky (*Thysanura*) (Bezděčka, 2001). Dalšími zajímavými synoekentními druhy jsou drabčík

Thiasophila canaliculata a muška *Metopina formicomendicola*. Synoekenti zahrnují širokou škálu druhů bezobratlých, protože k jejich životní strategii nevyžadují mnoho adaptací. Najdeme je mezi drabčíky (*Staphylinidae*), hmatavci (*Pselaphidae*), potemníky (*Tenebrioidae*), mršníci (*Histeridae*), plachetnatkovitými (*Linyphiidae*), snovačkovitými (*Theridiidae*), savečkovitými (*Laelapidae*), skladokazovitými (*Acaridae*) a mnoha dalšími.

Wheeler (1910) označil synoekenty jako nejrozmanitější a nejpočetnější skupinu myrmekofilů, a proto navrhl ještě další čtyři podkategorie. Patří k nim neutrální synoekenti, kteří ignorují hostitele, ale živí se materiálem z mraveniště, mimetičtí synoekenti, kteří mravence napodobují, obrnění synoekenti, kteří mají kulatý tvar těla a mravenci je nemohou uchopit a symfilní synoekenty, kteří se podobají pravým hostům, ale ještě nedosáhli úplně dokonalosti symfilů.



Obrázek číslo 18: Zleva synoekentní druhy *Saulcyella schmidti* (hmatavcovití, *Pselaphidae*), *Hetaerius ferrugineus* (mršníkovi, *Histeridae*) (Smetana, 1958), synoekentní pavouk *Walkeria* (Watson et al., 2003) a beruška (*Platyarthrus hoffmannseggii*) (Gruner, 1966)

4.1.2 Synechtri

Naopak od synoekentů se synechtri chovají jako praví škůdci mravenců. Většinou žijí v blízkosti mraveniště, ale občas zavítají i do vnitřních částí. Nikdy nejsou plně integrováni do mravenčí kolonie. Mravenci je pronásledují a napadají (Wasmann, 1894). I když je aktivně nevyhledávají. Agresivní jsou pouze při náhodném setkání. Ze strany svých hostitelů jsou v nepřátelském prostředí. Jejich přežití je závislé na schopnosti ubránit se.

Nejčastěji se jedná o velmi hbité a rychlé jedince, kteří jsou schopni mravencům uniknout. Také využívají obranné mechanismy v podobě odpuzujících sekretů. Do této skupiny se dají zařadit i ektoparazité a endoparazité (Wasmann, 1894). Mezi synechtry patří především drabčici, mnohonožky a pavouci. Nejdravější synechtri jsou právě drabčici *Quedius brevis* a *Zyras*. Vyhledávají staré a nemocné mravence, kteří jsou snadnou kořistí. Život většiny synechtrů se může zdát poměrně riskantní, ale tato životní strategie jim přináší více výhod než nevýhod a mimo mravenců jim jiné nebezpečí nehrozí (Bezděčka, 2001).

Příkladem pravých synechtrů jsou drabčici *Drusilla canaliculata*, *Xantholinus linearis*, ale setkáme se s nimi i čmelíkovců (*Mesostigmata*), zákožkovců (*Astigmata*), polokřídлых (*Hemiptera*), blanokřídлых (*Hymenoptera*) a síťokřídлых (*Neuroptera*). Stejně jako synoekenti nevyžadují takové adaptace jako plně integrovaní symfilové a trofobionti.



Obrázek číslo 19: Zleva synechtří *Quedius* (Smetana, 1958), pavouk mravčík obecný (*Zodariion germanicum*) (Pekár et Král, 2002) a mravkolev běžný (*Myrmeleon formicarius*)(Aldin, 2005)

4.1.3 Symfilové

Jsou hýčkanými hosty mravenčí kolonie. Avšak mravencům nic na oplátku neposkytují. Jedná se o sociální parazity mravenců. Žijí ve vnitřních částech mraveniště a jsou na mravencích úplně závislí. Mravenci se starají o jejich vajíčka i larvy krmí je, čistí a v případě nebezpečí je ukrývají. K životu s mravenci jsou velmi dobře přizpůsobeni. Začlenění se do kolonie díky tomu, že mravence oklamou (Mynhardt, 2012). Někdy se o ně starají více než o své vlastní potomstvo. Tato přehnaná péče se projevila nejen na chování, ale dokonce i na anatomii samotných symfilů. Oči, tykadla a často i nohy mnohých druhů jsou silně zredukovány, někteří symfilové natolik zdegenerovali, že již nejsou schopni samostatného života mimo mraveniště. Důvodem péče o symfily jsou vylučované sekrety, které jsou nejčastěji vypuzovány ze zadečku nebo z tykadel (Bezděčka, 2001). Tento typ soužití vyžaduje nejvyšší stupeň adaptace pro integraci do mravenčí kolonie.

Nejvíce symfilních druhů najdeme u čeledi drabčíkovitých (*Staphylinidae*). Do mraveniště jsou přijímány na základě kutikulárních uhlovodíků, které jsou shodné s mravenčími (Mynhardt 2013). Jsou nejvíce specializovanou skupinou myrmekofilů. Některé sekrety symfilů obsahují étery, které narušují mravenčí koordinaci pohybů a utlumují jejich aktivitu. Větší množství symfilů může ohrozit mravenčí kolonii. Larvy mohou být dravé a živit se mravenčími vajíčky a larvami, což může vést až k zániku hnízda.

V hnízdech mravenců rodu *Formica* se jedná nejčastěji o drabčíky rodů *Lomechusa* a *Lomechusoides* (Bezděčka, 2001). Symfilní druhy najdeme u řádů brouci (*Coleoptera*), zákožkovci (*Astigmata*), polokřídlí (*Hemiptera*), dvoukřídlí (*Diptera*), motýli (*Lepidoptera*) a plochule (*Polydesmida*).



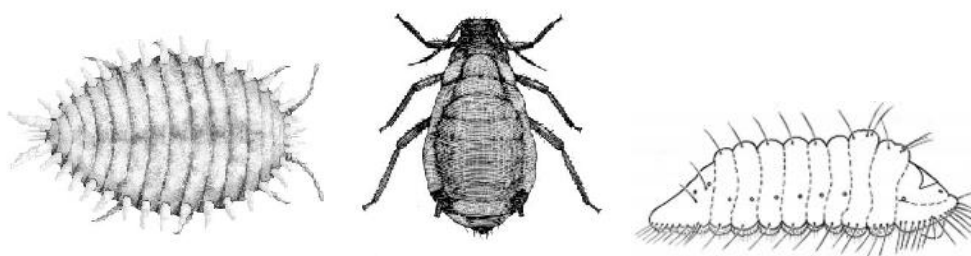
Obrázek číslo 20: Zleva symfilové *Lomechusoides strumosus* (Freude et al., 1974), *Satrapes sartorii* (Stendhal, 2015) a *Lomechusa pubicollis* (Freude et al., 1974)

4.1.4 Trofobionti

První doklady o trofobióze s hemipterním hmyzem pochází z dob před patnácti až dvaceti miliony let. Předpokládá se však mnohem ranější vznik těchto vztahů (Pech, 2014). Toto specifické chování bylo zdokumentováno v dominikánských fosiliích. Čím bližší mají mravenci vztah se svými hosty, tím více dochází ke změně fyziologických, morfologických a behaviorálních adaptací. Tyto změny poukazují na dlouhodobý proces koevoluce (Delabie, 2001).

Trofobionti žijí uvnitř hnízda nebo v jeho blízkosti. Mravencům poskytují medovici a jiné látky, které jsou pro ně velmi atraktivní. Někteří mravenci je tak horlivě vyhledávají a olizují, že velmi často kvůli nadměrné péči o cizince zanedbávají výchovu vlastních larev dokonce i přehlíží fakt, že se živí jejich potomstvem (Wasmann, 1894). Medovice představuje pro mravence významný energetický zdroj a může jim nahradit i živočišnou složku potravy. Například lesní mravenci vyhledávají až sedmdesát rozdílných druhů mšic (Seifert, 1996). Mravenci poskytují mšicím aktivní ochranu před predátory a parazity. Některé druhy například z rodu *Lasius* nebo *Myrmica* budují na bázích rostlin z hlíny a rostlinného materiálu kryty pro mšice. Tyto obydlí jim poskytují ochranu před nepřáteli a nepříznivými vlivy počasí. Mravenci rodu *Lasius* uschovávají na zimu vajíčka mšic i živé samice ve svých hnízdech a na jaře je transportují na místa vhodná k sání rostlinného materiálu. Nepřímo také pomáhají mšicím tím, že likvidují či odhánějí jiné fytofágy (Bezděčka et Bezděčková, 2014).

Nejčastějšími trofobionty jsou již zmíněné mšice (*Aphi-doidea*), larvy motýlů (*Lepidoptera*), mery (*Psylloidea*) a červci (*Coccoidea*). Trofobionty nalezneme u čeledí zaoblenkovití (*Plataspidae*), červcovití (*Pseudococcidae*), mšicovití (*Aphididae*), ostnohřbetkovití (*Membracidae*), křískovití (*Cicadellidae*), ostruhovnickovití (*Delphacidae*) a kožojedovití (*Dermestidae*).



Obrázek číslo 21: Zleva trofobionti črvec citroníkový (*Planococcus citri*) (Encyclopædia Britannica, 2013), mšice kukuřičná (*Rhopalosiphum maidis*) (CSIRO,2004) a larva modráška *Maculinea* (Śliwińska, 2006)

Symfilové	Synoekenti	Synechtři	Trofobionty
nejčastěji v hnízdě mravenců, ale i mimo něj	v hnízdě mravenců nebo v jeho blízkosti	nejčastěji v blízkosti mravenčího hnízda, vstupují jen na okrajové části	nejčastěji v hnízdě mravenců, ale i mimo něj
přijati mravenčí kolonií	trpění a ignorování	agresivní reakce mravenců	přijati mravenčí kolonií
celý život nebo část svého vývoje	obvykle pouze dočasně, ale i trvale	většinou trvale, ale i dočasně	celý život nebo část svého vývoje
na mravence jsou většinou zcela odkázáni	před mravenci prchají nebo se brání	predátoři mravenců	na mravence jsou většinou zcela odkázáni
mravence oklamávají	mravencům většinou neškodí ani neprospívají	škůdci mravenců	mravencům poskytují medovici
nejvyšší míra adaptace	nízký stupeň adaptace	nízký stupeň adaptace	vysoký stupeň adaptace

Tabulka číslo 2: Porovnání vlastností typů myrmekofilů synoekentů, synechtrů symfilů a trofobiontů

4.1.5 Integrace myrmekofilů

Wasmann (1890) myrmekofily původně rozdělil na pravé hosty a náhodné hosty. Později je Kistner (1979) nazval jako hosty integrované a neintegrované. Integrované druhy žijí většinou uvnitř mravenčího hnízda a vyznačují se morfologickými adaptacemi, které jim umožňují vstup do hnízda. Mravenci jsou akceptováni, i když jim někteří požírají larvy a vajíčka. Z morfologického hlediska mají často zbytnělá tykadla. Velmi často u nich dochází k redukci některých orgánů vlivem pohodlného života s mravenci. Pro přijetí do mravenčí kolonie využívají sekrety, feromony a specializované chování (Hölldobler et Wilson, 1990).

Mezi integrovanými druhy najdeme mnoho potravních specializací. Predátoři se krmí uvnitř mraveniště mravenci, jiným hmyzem a jejich potomstvem.

Méně agresivní druhy se nechají krmit přímo od mravenců. Žijí většinou mimo mravenčí hnízdo a mravenci je ignorují (Kistner, 1979) nebo se k nim chovají agresivně. Na útoky mravenců jsou dobře adaptováni. Mají tlustou sklerotizovanou pokožku a vytváří obranné sekrety. Tykadla mají drobná se schopností skrýt je před útoky mravenců (Mynhardt 2012).

Později Wasmann (1894) označil pravé hosty jako symfily a náhodné hosty jako synoekenty. Neintegrované či málo integrované druhy jsou převážně predátoři a mrchožrouti okolo hnízd a mravenčích stezek. Příkladem takových myrmekofilů jsou druhy *Pella laticollis* a *Pella funesta*.

Neintegrované druhy	Integrované druhy
žijí kolem periferií mraveniště nebo na smetišti	žijí v komorách mraveniště, málokdy mimo
mravenci o ně nepečují	mravenci o ně pečují
málo frekventované	hodně frekventované
běhají podél okrajů stezek	běhají v centru emigračních stezek
nejsou závislí na mravencích	mravenci jim zajišťují transport i potravu
útočí na mravence	obvykle na mravence neútočí
nevyužívají taktilní mimikry	využívají taktilní mimikry

Tabulka číslo 3: Rozdíly mezi obecnými a specializovanými druhy myrmekofilů (Hölldobler et Wilson, 1990)

4.1.6 Obligátní a fakultativní myrmekofilie

Při obligátní myrmekofilii mravenci svým hostům poskytují především ochranu před parazitoidy či predátory. Obligátní myrmekofilie může být velmi odlišná. Konkrétní druh může využívat několik druhů mravenců nebo může být vázán pouze na jediný druh mravence. Hlavním ukazatel obligátní myrmekofilie je nezávislost hosta na mravenčí kolonii (Beneš et al., 2002). V případě, že myrmekofil není schopen dokončit svůj vývoj bez přítomnosti mravenců, jedná se o myrmekofilii fakultativní. U fakultativní myrmekofilie dochází nejčastěji ze strany mravenců k poskytování ochrany housenkám před predátory, u některých modrásků mravenci sami zahrabávají kukly. Odměnou mravencům za tuto služby bývají sladké šťávy. Nejčastěji jsou tyto termíny používány u modráskovitých a u mšic. Mezi fakultativní myrmekofily patří m. tmavohnědý, m. jetelový, m. ligrusový, m. jehlicový a řada dalších modrásků. Mezi obligátní druhy patří modrásek hořcový, bahenní, očkovaný a černoskvřinný (Fiedler, 1998). Interakce mezi mšicemi a mravenci je také do jisté míry proměnlivá. Opět se setkáváme s fakultativními i obligátními hosty.

4.2 Adaptace

Rozmanité chování sebou nese i adaptace k myrmekofilnímu životu. Mravenčí hosté museli vyřešit otázku jak se ubránit mravencům, jak se dostat do hnízda a také jak v něm přežít. Jakmile myrmekofil přijde na způsob, jak se začlenit do kolonie, má vyhráno. Mravenci jsou téměř všudypřítomní. Myrmekofilie hraje roli v evoluci pro mnoho hmyzích druhů. Ovlivňuje i nemyrmekofilní druhy. Někteří bez mravenců nedokážou přežít, jiný si

u nich jen přilepšují. Úroveň myrmekofilie závisí na celé škále aspektů. Většina ze skupiny myrmekofilů vykazuje podobné náklady a přínosy podle míry specializace k soužití.

Vlivem selekčních tlaků můžeme pozorovat rozmanité adaptace, které jsou velmi proměnlivé na základě stupně integrace jednotlivých druhů. Důležitá je koevoluce myrmekofilů a mravenců, kdy dochází k vzájemnému přizpůsobování. Některé adaptace jsou specifické pouze pro myrmekofilní druhy. Projevují se změnou chování, vytvářením chemických látek a hlavně dobře pozorovatelnou změnou morfologie (Mynhardt 2012).

4.2.1 Vzhled těla

Změny povrchu a vzhledu těla myrmekofilů poskytují z velké části ochranu. Pokožka může být silně sklerotizovaná a pro mravence téměř neproniknutelná. Vzhledem se mohou myrmekofilové maskovat či splývat s okolím. Svůj tvar těla můžou využívat k ochraně či klamání mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990). Morfologie by mohly být přímo spojené s určitým typem myrmekofilních hostů (Akre et Rettenmeyer, 1966).

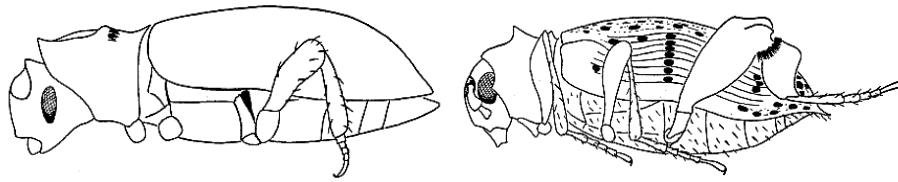
Neintegrováné druhy se vyznačují více obrannými prvky než druhy integrované. Někteří hosté mravenců jsou dobře chráněny sklerotizovanou pokožkou, štítem nebo schránkou. Larvy *Microdonu* a motýlů modrásků jsou zpravidla objemné a mají silnou pokožku, které vytváří mechanickou ochranu před mravenčími kusadly. Tykadla a končetiny jsou většinou zatažitelné, aby byli chráněni pod tělem či štítem. Jiní při kontaktu s mravenci získávají jejich chemický profil. Důležité jsou také trichomy jejich umístění a hustota. Například uspořádání a počet štětín některých roztočů jsou podobné uspořádání na končetině mravence (Hölldobler et Wilson, 1990).

Někteří myrmekofilové napodobují mravenčí vzhled i pohyby, což jim sice pomůže při kontaktu s mravenci, ale primárně je tato adaptace slouží jako ochrana před jinými predátory (Wasmann, 1894). U čeledi vrtavcovití (*Ptinidae*) jsou myrmekofilní druhy značně menší než ostatní druhy z této čeledi, které nepřicházejí do kontaktu s mravenci (Lawrence et Reichardt, 1996). U myrmekofilů, kteří jsou mravenci krmeni trofolaxií dochází velmi často k redukci ústního ústrojí (Wheeler 1910), s kterou se setkáváme u myrmekofilní čeledi vrtavcovití (*Ptinidae*), o které mravenci pečují a chrání je (Bell et Philips, 2008). Méně častá je redukce křídel a neschopnost letu u křídlatých taxonů (Fowles et Judd, 1999).

Brouci kyjorožci z čeledi hmatavců, kteří se dokonale přizpůsobili ryze podzemnímu způsobu života mravenčího hosta, ztratili úplně oči a ústní orgány jim částečně zakrněly. Drabčík rodu *Lomechusoides strumosus* je mravenci opečovávaný a nedokáže se sám žít. Jeho ústní ústrojí jsou zakrnělé a je na mravence zcela odkázán. *Ptinidae* jsou krmeni mravenci, jejich ústní ústrojí se zredukovalo. Některé druhy jako beruška mravenčí postrádají pigment (Hölldobler et Wilson, 1990).

Mnoho druhů roztočů, kteří žijí s mravenci, jsou obdařeni zvláštními adaptacemi. Vytvořili si svírací mechanismy, jako jsou modifikované drápky, empodia, specializované hřebeny, kusadla, rozšířený hřbet a vysoce modifikované zadní části tělíčka. Přizpůsobili se na specifické oblasti hostitelských orgánů (Hölldobler et Wilson, 1990). Červci mají na

povrchu těla voskovou vrstvičku, kterou imitují slunéčkovití (*Coccinellidae*), aby se vyhnuli mravenčí agresi (Eisner et al., 1978).



Obrázek číslo 22: Zleva *Gnostus* a *Fabrasia* vrtavcovití dorsální pohled s viditelnou redukcí ústního ústrojí (Lawrence et Reichardt, 1996)

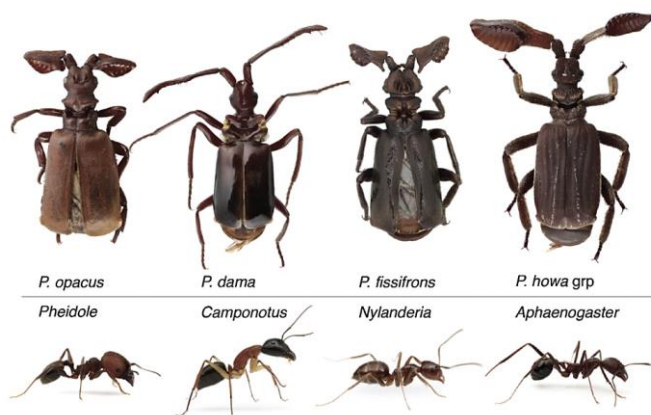
4.2.2 Tykadla

Tykadla hmyzu jsou základním smyslovým orgánem. Nejsou pouze hmatovým senzorem, ale také orgánem čichu a obsahují receptory. Řada myrmekofilů využívá právě tykadla, aby oklamala své mravenčí hostitele. Používají je ke komunikaci, napodobování, obraně a získávání potravy.

Integrovaní hosté mají silná tykadla s trichomy a žlázami, zatímco neintegrování hosté mají tenká tykadla, která mohou ukrýt (Maurizi et al., 2012). Nejzřetelnější a nejlépe pozorovatelnou adaptací myrmekofilů jsou tykadla, která mají různé tvary a jednotlivé články jsou většinou spojeny (Akre et Rettenmeyer 1966).

Redukce tykadla se nejčastěji vyskytuje u symfiliálních druhů. Například *Paussine* mají tykadla se žlázami, které produkují sekrety při interakci s mravenci. Všechny druhy *Paussus* jsou považovány za myrmekofily. Mají modifikovaná tykadla, která se liší dle integrace. Kyjorožci mají kyjovitě ztloustlá tykadla. Při ohrožení je mravenci za ně chytají a vlečou je do bezpečí. Pavoučí druh mravčík *Zodarion* napodobuje mravenčí tykadla svými končetinami. Dvouušák lemovaný (*Amphotis marginata*) využívá tykadla k získání kapičky potravy od mravenců. V některých případech dochází k redukcí, zkrácení, zploštění či prodloužení tykadla.

Mnoho orgánů, které nejsou pro myrmekofilní druhy podstatné a v přítomnosti mravenců již neplnily svojí funkci, se zredukovaly nebo zanikly úplně.



Obrázek číslo 23 : Unikátní tykadla rodu *Paussus* vlivem adaptivní radiace (Moore et Robertson, 2014)

4.2.3 Trichomy

Právě trichomy jsou jedním z hlavních znaků potvrzující myrmekofilní interakce (Wasmann 1890, Alpert 1994, Wilson 1971, Hölldobler & Wilson 1990). Nejčastěji se vyskytují na přední části hrudi. Toto umístění najdeme u většiny myrmekofilů jako jsou *Ptinidae*, mršníkovití (*Histeridae*) a *Paussinae*. I když výjimečně se s nimi setkáme i na krovkách například u některých mršníků (*Histeridae*), drabčků (*Staphylinidae*) jako je *Adranes* a *Claviger*, na končetinách jako u *Fabrasia* nebo na spodní části hrudi drabčků (*Staphylinidae*) *Lomechusa* a *Atemeles* (Mynhardt 2012). Například kyjorožci mají vzadu za zkrácenými krovkami zvláštní důlek, obrostlý dlouhými trichomy a naplněný zásobou exsudátu. Funkcí trichomů je zvětšení povrchu pro vylučované látky, jež jsou pro mravence velice atraktivní (Maurizi et al., 2012).

4.3 Komunikace mezi mravenci a myrmekofily

Mravenci mají složitý systém interní komunikace. Pro jednotlivé kolonie jsou tyto signály specifické. Nejdůležitějším komunikačním prvkem je chemická komunikace vázaná na feromony. Mravenci detekují feromony pomocí tykadel. Mohou rozpoznat až dvacet různých signálů tzv. mravenčích slov (Atkins, 1980). Mravenci jsou také schopni se dorozumívat pomocí zvuku a doteků.

4.3.1 Chemická komunikace

Feromony jsou nejdůležitějším komunikačním prvkem mravenců. Mnoho druhů využívá feromony, sekrety a exsudáty pro přijetí do mraveniště, pobytu v mraveništi nebo k odvrácení útoku. Každý druh mravence používá specifický typ chemických signálů, které vnímají jen příslušníci stejného druhu. Imitace plodového feromonu mravenců je zaručení snadného přístupu do mravenčí kolonie, protože je odnáší přímo mravenci. Mimikry plodových feromonů se jeví jako nejpokročilejší mechanismus sociální integrace (Hölldobler et Wilson, 1990). Ochranu také poskytují adopční žlázy s uklidňujícím účinkem, které snižují agresivitu mravenců. Vytváří je larvy drabčků *Lomechusa strumosa*, *Atemeles* (Žďárek et Švorčík, 1997).

Drabčci nejprve mravenčí dělnici poskytnou sekret, který sníží jejich agresivitu a potom využijí žlázy s trichomy, který dělnice intenzivně olizují a poté jej odnese do komor s mravenčím potomstvem. *Myrmedonia* je-li v tísni, brání se proti mravencům ostře páchnoucím výměškem své zadečkové žlázy. (Hölldobler et Wilson 1990). Kromě plodových feromonů využívají také poplašné feromony, které mají odvrátit útok mravenců nebo je přivolat v ohrožení.

Některé druhy jako *Pella* využívají obranné i uklidňující sekrety najednou (Stoeffler et al., 2007). Imitace feromonů specifických účinků využívají čeledi střevlíkovití (*Carabidae*), drabčkovití (*Staphylinidae*), modráskovití (*Lycaenidae*) a další.

K rozpoznání vlastních členů kolonie využívají mravenci specifické kutikulární uhlovodíky, které jsou schopni rozpoznat pomocí tykadlových povrchových smyslových orgánů. Slabina této dovednosti je poměrně snadné napodobení jinými druhy (Lahav et al., 1999). Napodobování kutikulárního profilu nejspíš indikuje mezistupeň mezi myrmekofilními a nemyrmekofilními druhy. Získávají je od hostitele pobytím v jeho blízkosti nebo při

vylíhnutí přímo v hnízdě. Schopnost získat specifické kutikulární uhlovodíky shodné s hostitelem mají druhy z čeledí vrubounovití (*Scarabaeidae*), larvy z modráskovití (*Lycaenidae*) (Orivel et al., 2004), skákavkovití (*Salticidae*) (Hölldobler et Wilson, 1990), vzokanovití (*Oonopidae*) (Witte et al., 1999) a další. Profil kutikulárních uhlovodíků od hostitele se jeho nepřítomností postupně vytrácí. Při ztrátě pachu kolonie hosté předstírají smrt a při opětovnému kontaktu s mravenci, kdy je odnáší jako kořist a jsou opět schopni získat specifické kutikulární uhlovodíky (Vander Meer et Wojcik, 1982). Larvy modráška hořcového a modráška Rebelového také využívají tyto chemické mimikry pro přijetí do mravenčí kolonie (Akino et al., 1999). Tato taktika je sice účinná, ale nemusí vždy fungovat, proto většina druhů, kteří napodobují kutikulární uhlovodíky, mají také schopnost vylučovat specifické látky k uklidnění nebo odpuzení mravenců (Stoeffler et al., 2007).

4.3.2 Mechanická komunikace

Mechanická komunikace probíhá buď taktilními doteky, nebo prostřednictvím vibrací, které jsou přenášeny substrátem nebo přímým kontaktem. Nejčastěji forma fyzického kontaktu je vzájemný dotek tykadél (Jackson a Ratnieks, 2006). Taktilní mimikry slouží jako pomocný mechanismus pro sociální začlenění do hostitelské kolonie. Ačkoliv mnoho z druhů se morfologicky nepodobá mravencům, části jejich těl nahrazují tuto podobnost. Myrmekofilové ji využívají pro přijetí do kolonie, odvrácení agresí mravenců nebo při žebrání potravy od mravenců (Hölldobler et Wilson, 1990). S taktilní komunikací mezi hosty a mravenci se setkáme u mravčíkovitých (*Zodariidae*), čmelíkovců (*Mesostigmata*), drabčičků (*Staphylinidae*), hrbílek (*Phoridae*), skákavkovitých (*Salticidae*) a dalších.

Méně často myrmekofilové ke komunikaci využívají stridulaci. Tuto techniku využívá řada larev. Vyvolávají vibraci substrátu a někdy může vznikat slyšitelný zvuk. Je pravděpodobné, že hraje roli v mezidruhové komunikaci s mravenci. Stridulační dorozumívání mezi mravenci a hosty není tolik obvyklé jako komunikace pomocí feromonů (Hölldobler et Wilson, 1990). Stridulace je popsána u housenek *Maculinea*, která napodobují zvuky specifické pro mravenčí královnu. Dělnice se kolem housenek rychle sbíhají, v domnění, že se jedná o královny (Thomas et al., 2010). Dalším příkladem jsou brouci *Paussini*, kteří mají tři typy stridulačních orgánů (Geiselhardt et al., 2007). Nezávislý vývoj stridulačních orgánů naznačuje, že akustická komunikace by mohla hrát důležitou roli ve vývoji. Stridulační orgány jsou podobné hostitelským, které používají tento typ komunikace. Otázkou stále zůstává, jestli tyto orgány usnadňují myrmekofilní komunikaci nebo se jedná o orgán, který je zapojen do rozmnožování těchto druhů (Di Giulio et al., 2014).

4.4 Potravní strategie

Mravenci některé své hosty krmí nebo si obstarávají potravu sami. Mravenčí hnízdo poskytuje velké množství zásob potravy pro organismy, které se živí rostlinnou i živočišnou složkou. V hnízdě mravenců nacházejí domov herbivoři, karnivoři, omniivoři i saprofágové. Potravní strategie se liší dle integrace.

4.4.1 Predace a karnivorie

Karnivoři se živí živočišnou složkou potravy. Nejčastěji se vyskytují mezi predátory, kteří se krmí mravenci, jejich potomky i jiným myrmekofilním hmyzem. Výhodou predace v mraveništi nebo jeho blízkosti je velké seskupení potenciální kořisti na jednom místě. Nemusí se vydávat potravu hledat. Specializovaní predátoři vykazují vyšší stupeň adaptace. Myrmekofilové, kteří požírají predátory a parazity v mraveništích mravencům prospívají. Parazitické druhy se krmí mravenčí hemolymfou, výpotky a výměšky. Neintegrováné druhy se většinou pohybují v blízkosti mravenčího hnízda. Jedná se převážně o predátory a mrchožrouty. Patří k nim čeleď skákavkovití (*Salticidae*), které loví hmyz okolo mravenčího hnízda. Na mravence však neútočí. Plíží se kolem mraveniště a nakonec na svou kořist skočí a do těla jí vpraví jed chelicerami (Buchar et Kůrka, 1998).

Někteří však napodobují vzhled mravenců a přikrmují se i ve vnitřních částech mraveniště (Elgar et Allan, 2006). Myrmekofilové z čeledi zákeřnicovití (*Reduviidae*) se pohybují kolem hnízda a lepí na sebe mrtvé mravence a jiný mrtvý hmyz. Takto skryti útočí na mravence. Vpraví jim do těla neurotoxin, který mravence ochromí (Jackson et Pollard, 1982). Neintegrováné larvy myrmekofilů se živí odpadem a hnízdním materiálem nebo mrtvým hmyzem uvnitř mraveniště. Dalšími pavoučími myrmekofily a predátory jsou zástupci čeledi vzokanovití (*Oonopidae*). Drobní pavouci nepřesahují velikost tři milimetrů. Loví dvoukřídlé *Diptera* v lesní opadance a živí se zbytky mršin (McGavin, 2000). Vzhledem ke své velikosti a velmi malému množství nemají na mravenčí populaci žádný vliv. Mravenci je obvykle ignorují, i když po nich lezou. Pokud se mravenci chovají agresivně, chrání je pevně silně sklerotizované scutum (Witte et al., 1999).

Integrovaní predátoři se dostávají do vnitřních částí mraveniště a krmí se převážně mravenci a jejich potomstvem. Najdeme mezi nimi larvy i dospělé jedince. U čeledi zlatoočkovití (*Chrysopidae*) jsou myrmekofilní pouze larvy, které neprodukují žádné obranné látky i přes to se krmí mravenčími vajíčky a larvami (Weber, 1942). Před agresivními mravenci je chrání obal, který si staví z částíček z hnízda. Tato taktika jim poskytuje vysoký stupeň ochrany. Zpočátku se k nim mravenci chovají agresivně, ale když zjistí, že se přes ochranný obal nedostanou, upustí od útoků. Larvy se kuklí v trhlinách stromu mimo mraveniště (Tauber et Winterton, 2014). Byli nalezeni u mravenců rodu *Camponotus*, *Crematogaster* a *Technomyrmex* (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 24: První instar *Italo-chrysa* (zlatoočkovití, *Chrysopidae*) vlevo na mravenčím vajíčku *Crematogaster*, vpravo larva pokrytá sutí (Tauber et Winterton, 2014).

Některé larvy se vyvíjí přímo spolu s hostitelským potomstvem a krmí se larvami a vajíčky hostitelů. Nejčastěji se jedná o larvy modráskovitých (*Lycaenidae*) jako jsou modráska očkovaného (*Maculinea teleius*), modráska černoskvrnného (*Maculinea arion*) a modráska očkovaného (*Maculinea teleius*). Řada modráskovitých přešla z fytofágních návyků k masožravému typu stravování v důsledku myrmekofilního chování. Dalším příkladem jsou larvy *Lomechusa* a dalších drabčků, které produkují specifické látky, které jim poskytují ochranu před mravenci, i když se krmí jejich larvami a vajíčky (Hölldobler & Wilson 1990). Někteří myrmekofilní predátoři, jako poskočilkovití, (*Encyrtidae*) se místo hostitele krmí jinými myrmekofily. Vosičky vyhledávají především trofobionty z čeledi červcovití (*Pseudococcidae*) a ostatní myrmekofily, na kterých parazitují (González-Hernández et al., 1999). Myrmekofilové z čeledi stehnatkovití (*Chalcididae*) přešli z parazitismu mravenčích hostů přímo na mravenčí kukly (Pérez-Lachaud et al., 2012).

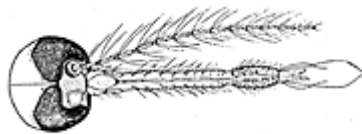
Dalším příkladem predace myrmekofilních hostů jsou štírci (*Pseudoscorpionida*). Patří mezi velmi drobné predátory. Myrmekofilové se v mraveništích živí především roztoči, čímž čistí hnízdo od parazitů, ale také loví další drobné myrmekofily. Vybírají si místa s výskytem mravenců rodu *Atta* a *Camponotus* (Hölldobler et Wilson, 1990). Mezi myrmekofilními predátory nalezneme i specializované druhy.

Myrmekofilové z čeledi všivkovití (*Pyemotidae*) žijí v lesních ekosystémech (Güldali, 2011). Myrmekofilní je pouze jeden rod *Pyemotes*, který zahrnuje pouze tři druhy. K ochromení mravenců využívají neurotoxiny, které jim usnadňují krmení se hemolymfou. Obývají hnízda mravenců rodu *Eciton* (Hölldobler et Wilson, 1990). Myrmekofily najdeme i u čeledě *Pygmephoridae*. Tato skupina je doposud málo probádaná. Jedním z problémů při studiu je neúplný popis mnoha druhů (Khaustov, 2011). Žijí ve spojení s mravenci rodů *Camponotus*, *Lasius* a *Solenopsis*. Mravenci jim slouží jako zdroj potravy. Parazitují na mravencích a jejich larvách (Hölldobler et Wilson, 1990). Dalším predátorem jsou myrmekofilní bzučivky *Calliphoridae*, které kradou kořist mravencům a živí se jejich larvami. Žijí poblíž mraveniště. Uplatňují mnoho loveckých technik a jsou schopny zabít i velmi agresivní mravence (Hölldobler et Wilson, 1990).

4.4.2 Trofolaxe

Kromě predátorů mezi integrovanými druhy nalezneme i myrmekofily, kteří se krmí trofolaxí. Speciálním typem získávání potravy je regurgitace. Jedná se o jeden z nejdůležitějších sociálních návyků mravenců. Každá tekutá potrava, kterou mravenec přijme, putuje do volátka. Když se potkají dvě dělnice, jsou schopny si předávat potravu. Iniciací je klepání tykadel. Tuto schopnost si osvojila řada myrmekofilních druhů. Roztoči se uchytávají v blízkosti mravenčí hlavy, aby se jim snadněji získávala potrava (Wheeler, 1910). Využívají končetiny a tykadla, aby z mravenců vymámily kapičku potravy. Vyhledávají mravence v hnízdě i mimo něj (Hölldobler et Wilson, 1990). Zajímavý případ nalezneme u čeledi dlouhanovití (*Brenthidae*), které získávají potravu od dělnic a část poskytují jiné dělnici. Toto je první zaznamenaný příklad, který by mohl být pokládán za altruistické chování ze strany symbiotických druhů (Hölldobler et Wilson, 1990). Dalším speciálním fenoménem je myrmekofilní rod *Malaya* z čeledi komárovití (*Culicidae*). Na rozdíl od ostatních příslušníků této čeledi není schopen sát krev. Vyskytuje se v Africe a

Číně. Dospělí jedinci obývají mravenčí stezky, kde získávají potravu od dělnic rodu *Crematogaster*. Larvy žijí v dutinách rostlin se stromovými mravenci. Komunikují s mravenci pomocí dlouhého sosáku. Rychle nasají kapičku a zmizí (Hölldobler et Wilson, 1990).



Obrázek číslo 24: Detail hlavy myrmekofilního rodu *Malaya*

4.4.3 Herbivoři, saprofágové a fungivioři

Hlavním důvodem myrmekofilie mohlo být nalezení dostatečného množství potravy. Organismy si nemusí hledat potravu a naleznou ji na jednom místě. Myrmekofilové se živí rostlinnou potravou v podobě listů, plodů, semen, houbami a zbytky. Živí se v hnízdech mravenců i mimo něj. Fytofágní druhy, které sají rostliny, jsou nejčastěji trofobionti. Medovicí se nekrmí pouze mravenci, ale také beruška mravenčí (*Platyarthus hoffmannseggii*). Mravenci skladují semena v zásobárně v mraveništi. Myrmekofilové z čeledi *Porcellionidae* jim kradou jejich zásoby. Někteří mravenci si pěstují houby, které lákají celou řadu mravenčích hostů. Nekrmí se pouze pěstovanými houbami, ale i plísněmi, výtrusy a konidii. Některé myrmekofilní druhy jsou pro hnízdo prospěšné. Saprofágní organismy získávají energii z odumřelých organismů a jejich částí. Myrmekofilové se živí rostlinnými i živočišnými organickými zbytky. Konzumenti výkalů, detritu a odpadků se podílejí na očistě mraveniště. Materiálem v hnízdě se krmí převážně neintegrovane druhy, které jsou nenápadní (Hölldobler et Wilson, 1990). Čeleď stínkovití (*Oniscidae*) jsou komenzálové v hnízdech termitů nebo mravenců (Schmalfuss, 1984). Živí se rostlinnými a živočišnými organickými zbytky. Jsou důležitými dekompozitory. V případě střetu s mravenci přitisknou tělo těsně k substrátu, takže je mravenci nemohou uchopit. Některé druhy vylučují lepkavé kapičky sekretu, který slepí mravenčí kusadla (Sutton et Harding, 1985).

4.5 Myrmekofilní interakce

Výběr mravenčího hostitele závisí na obou jedincích, kteří se účastní myrmekofilní interakce. Myrmekofilové, kteří svoji adaptaci zaměřili pouze na jeden druh nebo rod. Mohou být v mraveništi velmi úspěšně zařazeni do kolonie, ale jsou značně omezeni výskytem svého hostitele. Naopak druhy, které se specializují na více rodů či druhů mají značnou výhodu. Nemusí vyhledávat pouze jedinou oblast výskytu svých hostitelů. Jejich přizpůsobení a začlenění do kolonie nevykazuje tak vysokou míru adaptace. Mravenci budují hnízda různých typů. Existují kolonie s jedním hnízdem nebo kolonie s několika propojenými hnízdy. Slouží k ochraně před nepříznivým počasím a predátory, k uskladnění potravy a k výchově potomstva, kterým zajišťuje ideální podmínky pro růst díky důmyslnému systému s termoregulační schopností. Některé druhy myrmekofilů jsou schopni sledovat mravenčí feromonové stezky a dokonce i rozeznat o jaký druh se jedná. Myrmekofilové jsou schopni vypořádat se i s velmi agresivními koloniemi mravenců. Častěji si vybírají méně útočné formy. Ovlivňuje je i stáří kolonie. Dávají přednost nové,

mladé a aktivní kolonii nebo naopak vyhledávají kolonie na pokraji zániku. Větší kolonie poskytují vhodnější prostředí pro mnoho myrmekofilních druhů. Infiltrace hostitelské společnosti je nejvíce nebezpečné období v životním cyklu myrmekofilů (Hölldobler et Wilson, 1997).

Prvním krokem, pro vznik pravé myrmekofilie ze strany mravenčích hostů, bylo jak se dostat do mraveniště, a jeho okolí, aniž by se setkali s agresivní reakcí mravenců. Myrmekofilové zvolili různé cesty. Buď se snaží mravence oklamat, nebo jim poskytují něco na oplátku. Neintegrované druhy, které se pohybují většinou pouze v blízkosti mraveniště, se agresivním mravencům snaží vyhnout nebo předstírají smrt (Von Beeren et al., 2010). Integrované druhy jsou více specializovaní na život uvnitř hnízda. Jakmile myrmekofil nalezne způsob, jak se začlenit do kolonie, má vyhráno. Myrmekofilové se do kolonie dostávají sami nebo je přepravují mravenci. Některé druhy produkují plodové feromony, aby je mravenci dopravili do komor s mravenčím potomstvem. Dalším způsobem, jak se nechat dopravit do mraveniště, je předstírat smrt. Poté je mravenci považují za kořist a odnáší je do mraveniště. Pro samostatný vstup do hnízda bez pomoci hostitelů využívají myrmekofilové látky, které snižují mravenčí agresi nebo je dokážou ochromit či uklidnit. Druhy, které mravence neklamají, jako jsou trofobionti, jsou dopravovány na základě tvorby medovice, kterou se mravenci krmí (Hölldobler et Wilson, 1990). Dalším krokem je přežití uvnitř kolonie, což se týká především plně integrovaných myrmekofilů, kteří jsou považováni za členy mravenčí kolonie. Pro oklamání mravenců využívají různé taktiky. Vytváří sekrety, chemické mimikry a někteří dokonce využívají stridulaci a předstírání smrti. Vylučují látky uklidňující, odpuzující a omamné. Nejvíce integrované druhy využívají taktilní mimikry, aby je mravenci krmili. Vnitřní části mraveniště jim poskytují potravu, ochranu a místo pro vývoj potomstva nebo pouze transportní mechanismus. Ochrana dospělých jedinců i jejich vývojových stádií před predátory a parazity zvyšuje schopnost přežít. Mravenci zajišťují přepravu do bezpečí. Nosí ohrožené jedince v kusadlech nebo na částech svého těla. V mraveništi nalezneme druhy, které vyhledávají přítomnost a produkty přímo od mravenců, které museli vzniknout primárně. Sekundární vztah s mravenci si vyvinuli druhy, které vyhledávají v mraveništi jiné myrmekofily (Hölldobler et Wilson, 1990).

Vliv na mravenčího hostitele, na rozdíl od početných studií o myrmekofilech, je velmi málo probádána oblast, která by zasluhovala více pozornosti. Nicméně, někteří autoři předpokládají, že přítomnost synoekentů a neintegrovaných myrmekofilů, kteří loví parazity a jiné predátory, může být pro mravence velmi výhodný. Také druhy, kteří konzumují mravenčí odpadky, jsou chtěnými hosty mravenčí kolonie (Steiner, 2004).

Celkem neutrální vliv na mravence mají druhy, které se živí zásobami mravenců a mrtvými mravenci (Wasmann 1894). Zajímavým typem je foréza, která mravence neomezuje v činnosti. Vzhledem k množství predátorů mravenců jsou negativní účinky daleko častější. Pozitivní dopady na mravenčí kolonii jsou poměrně vzácné. Jedná se o užitkové trofobionty, které mravencům poskytují medovici a nepožírají mravenčí potomstvo (Hölldobler et Wilson, 1990). Přítomnost silných kolonií mravenců rodu *Formica* jednoznačně určuje strukturu společenstev epigeických brouků. Prakticky schází velcí predátoři, kterým kořist ubírají právě mravenci. Na druhé straně se zde vyskytuje řada dalších myrmekofilů (např. drabčící *Quedius brevis*, *Notothecta anceps*) (Boháč, 2016).

4.6 Evoluce myrmekofilie

Hlavním důvodem vzniku myrmekofilie se zdá být eusociální chování mravenců. Patří mezi neúspěšnější skupinu hmyzu v živočišné říši, proto se velké množství živočichů snaží začlenit do jejich kolonie. Hnízda mravenců a jejich okolí poskytuje optimální podmínky pro mnoho druhů. Hrají důležitou roli v ekosystémech. Myrmekofilní život ovlivnil evoluci a ekologii mnoha druhů. Ovlivňuje i druhy, které s mravenci nežijí. Skoro polovina mravenčích druhů vytvořila spojení s myrmekofily (Oliver et al., 2008). Mravenčí kolonie jsou účinně chráněny před některými predátory a parazity. Představuje prostředí velmi bohaté na potravinové zdroje. Mravenčí hosté jsou různorodá skupina organismů, které najdeme mezi pavouky (*Araneae*), štírky (*Pseudoscorpionida*), čmelíkovci (*Mesostigmata*), sametkovci (*Prostigmata*), zákožkovci (*Astigmata*), stejnonožci (*Isopoda*), rovnokřídlými (*Orthoptera*), *Dictyoptera*, polokřídlými (*Hemiptera*), brouky (*Coleoptera*), dvoukřídlými (*Diptera*), blanokřídlými (*Hymenoptera*), motýly (*Lepidoptera*), rybenkami (*Zygentoma*), chvostokoky (*Collembola*), *Lithobiomorpha*, plochulemi (*Polydesmida*) a chlupulemi (*Polyxenida*).

Nejstarší známá fosilie dokazující myrmekofilní vztahy byla nalezena v Indii. Fosilie drabčička *Protoclaviger trichodens* stará asi padesát dva miliónů let svědčí o velmi ranném vzniku těchto vztahů. Takoveto inovace musí být výsledkem dlouhodobé koevoluce, ale nedostatek fosilních záznamů skrývá, kdy a jak tento životní styl vznikl. Aktuální studie o myrmekofilii a jejím vzniku se zabývají evolucí v rámci stejného taxonu. Velmi často se opírají především o morfologické adaptace, které se vyvinula mnohokrát i u velmi vzdálených taxonů nezávisle na sobě.

Wasmann (1894) byl prvním autorem, který naznačuje, že myrmekofilní interakce se vyskytují v různých fázích, které plynou lineárně. Postupně vedoucí k vyššímu stupni myrmekofilie ke stádiu nejvíce integrovaných druhů symfilů. Dle něj je nevyšší stupeň myrmekofilie přítomnost trichomů a přijetí do mravenčí kolonie. Doposud neexistují studie, které by se zabývali přechody myrmekofilů. Většina evolučních pochodů směrem k myrmekofilii chybí. Myrmekofilní vztahy jsou velmi složitý jev, zahrnující různý stupeň integrace, ale žádný z nich nenaznačuje kroky směrem k symfilní formě (Mynhardt, 2012).

Danoff-Burg (1994) naznačuje, že myrmekofilové nemají tendence k vyššímu stupni integrace. Různé úrovně integrace do mravenčí kolonie jsou způsobeny ekologickými faktory. Specializace myrmekofilů je dle něj způsobena vlivem jiných integračních strategií. U popisů více druhů autoři zaznamenali, že ukazují na přechod od integrovaných obranných druhů na integrované obligátní druhy (Mynhardt, 2012).

Další autoři předpokládají, že bazální myrmekofilové jsou ti, kteří jsou napadeni mravenci a nakonec v důsledku blízkého kontaktu s mravenci jsou hostiteli přijati (Vander Meer et Wojcik, 1982).

Další studie tvrdí, že používání chemické kamufláže indikuje mezistupeň nemyrmekofilních a myrmekofilních druhů. Získání specifických kutikulárních uhlovodíků může znamenat krok, který vede k integraci do hostitelova hnízda (Talarico et al., 2009). Doposud žádná studie netestovala platnost této hypotézy (Mynhardt, 2012).

Stupeň integrace mravenců je velmi široký a variabilní. Nedostatek informací o fylogenetickém výzkumu myrmekofilů vede některé autory k myšlence, že vztahy myrmekofilů se musí vyvíjet ve složitější stupeň. Studie, které porovnávají mšice a modráskovité, z nich obě jsou fytofágní a produkují medovici, naznačili, že nedostatek fylogenetických informací, představuje problém při řešení otázky evoluce v rámci myrmekofilie.

Úroveň interakce mšic se značně liší i u velmi příbuzných druhů, zatímco modráskovití jsou homogennější, co se týče myrmekofilních interakcí (Stadler et al., 2003). Výsledky fylogenetických analýz Mynhardta (2012) dokazují, že myrmekofilové a jejich evoluce úzce souvisí s ekologickými tlaky především s interakcemi s konkrétními druhy mravenců. Tato skutečnost může vést k poměrně rychlé evoluci myrmekofilních charakterů a příslušných interakcí. Výsledky jeho analýz také dokázali, že obligátní myrmekofilie se vyvinula mnohokrát, ale skutečné chování spojené s přítomností trichomů nebo jiné myrmekofilní znaky může být daleko složitější. Interakce mezi larvami a mravenci poskytují další nahlédnutí do úrovně integrace myrmekofilů.

Řada modráskovitých přešla z fytofágních návyků k masožravému typu stravování v důsledku myrmekofilního chování (Hölldobler & Wilson 1990). U larev mohou být pozorovány nové trendy v myrmekofilii, které nemusí být zřejmé pro dospělé jedince. Nicméně, na základě dostupných informací, je pravděpodobné, že larvy mohou být odpovědné za případné přechody taxonů z jednoho zdroje potravy na jiný. Larvy myrmekofilů také můžou poskytnout další informace o evoluci dospělých jedinců a to zejména rozvoj žláz a jiných myrmekofilních struktur.

Myrmekofilní druhy vytváří evoluční posun v ekologii, který zahrnuje behaviorální, chemické a morfologické změny. Některé z myrmekofilních taxonů představují významné myrmekofily se stovkami druhů naopak jiné taxony zahrnují ojedinělé případy myrmekofilie.

Závěr

Práce shrnuje ucelený seznam palearktických myrmekofilních čeledí. Podrobněji popisuje některé druhy, které jsou spjati s mravenci a žijí na území České republiky. Poskytuje pohled na mravenčí obyvatele a jejich hosty. I když myrmekofilní druhy jsou poměrně hodně prozkoumaná skupina, stále ještě nebylo mnoho věcí zodpovězeno. Myrmekofilní druhy najdeme nejčastěji mezi členovci. Zahrnuje 19 řádu a okolo 90 čeledí, které mají vztah s mravenčí populací. Jednotlivé druhy různých skupin vykazují podobné i velmi odlišné adaptace a schopnosti k myrmekofilnímu životu, což je dáno také typem vztahu, který s mravenci udržují. Integrovaní hosté jsou lépe adaptováni než neintegrování. Mezi nejpočetnější skupiny, které najdeme v interakci s mravenčími hostiteli, jsou roztoči *Acari*, polokřídli *Hemiptera*, brouci *Coleoptera* a motýli *Lepidoptera*.

Již bylo popsáno několik tisíc myrmekofilních druhů po celém světě a stále jsou objevováni noví. U některých druhů se myrmekofilie pouze předpokládá na základě výskytu typických znaků pro myrmekofily. Pozorování myrmekofilů je do jisté míry značně obtížné, protože se skrývají uvnitř mravenčí kolonie a v laboratorních podmínkách je velmi složité nastítnit stejné podmínky.

Vývoj myrmekofilního života se ubíral u jednotlivých skupin různými směry, ale na druhou stranu zde nalezneme i značné podobnosti. Hypotézy shrnují nejdůležitější poznatky, které čerpají z popsaných čeledí. Mravenčí hosté nejčastěji hledají u mravenců potravu, ochranu a vhodný prostor pro vývoj. Adaptační mechanismy jim umožnily se do společnosti mravenců plně integrovat. Myrmekofilie nemá vliv pouze na hosta a hostitele, ale může mít účinek i na vyšší úrovni. U mnoho myrmekofilních organismů je zcela zřetelné, že vliv na vznik těchto sdružení měly hlavně výhody, které plynou z těchto vztahů. Evoluční sled myrmekofilních vztahů je ve většině případů neznámý a vyžadoval by další analýzy a studie.

Seznam použité literatury

1. AGNARSSON, Ingi. Morphological phylogeny of cobweb spiders and their relatives: Araneae, Araneoidea, Theridiidae. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2004, vol. 141, iss. 4, p. 447–626.
2. AGOSTA, William. *Thieves, deceivers and killers: tales of chemistry in nature*. Princeton, N. J: Princeton University Press, 2002. ISBN 978-069-1092-737.
3. AKRE, R. and C. RETTENMEYER. Trail-following by guests of army ants (Hymenoptera: Formicidae: Ecitonini). *J. Kans. Entomol. Soc.* 1968, vol. 41, iss. 2, p. 165-174.
4. AKRE, R. a C. RETTENMEYER. Behavior of the Staphylinidae associated with army ants (Formicidae: Ecitonini). *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1966, 39(5), 745-782.
5. ALEKSEEV, Vitaly I. and Andris BUKES. Contributions to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Kaliningrad region. 1. *Baltic Journal of Coleopterology*. 2010, vol. 10, iss. 2, p. 157-176.
6. ALEXANDER, Keith N. A. The invertebrates of living and decaying timber in Britain & Ireland: A provisional annotated checklist. *English natura*. 2002, č. 467.
7. ALPERT, Gary Duane. A comparative study of the symbiotic relationships between beetles of the genus *Cremastocheilus* (Coleoptera, Scarabaeidae) and their host ants (Hymenoptera, Formicidae). *Sociobiology*. 1994, vol. 25, iss. 1, p. 1–266.
8. ALS, T., D. NASH a J. BOOMSMA. Geographical variation in host-ant specificity of the parasitic butterfly *Maculinea alcon* in Denmark. *Ecol. Entomol.* 2002, 27, 403-414.
9. ANDĚRA, Miloš. *Fauna*. 1. vyd. Praha: Nakl. Libri, 2003, 367 s. ISBN 80-727-7162-0.
10. ANDĚRA, Miloš. *Fauna: Encyklopedie naší přírody*. Praha: Libri, 2003. Encyklopedie naší přírody. ISBN 80-727-7162-0.
11. ANDRLE, Michal. 7 nejzvláštějších mravenčích nájemníků. *21. století: revue objevů, vědy, techniky a lidí*. Praha: RF Hobby, 2009, s. 34-38.
12. ANDRLE, Michal. Superorganismus aneb co nového v hmyzích státech?. *21. století: revue objevů, vědy, techniky a lidí*. Praha: RF Hobby, 2011, č. 6, s. 122.
13. ANGELINI, F. a M. SÖRENSSON. Materiali per una coleottero fauna dell'Italia meridionale e della Sicilia: Ptiliidae (Coleoptera). *Annali del Museo civico di Storia naturale*. 1997, vol. 91, p. 555-587.
14. ARNETT, Ross H. a M. THOMAS. *American beetles*. Boca Raton: CRC Press, 2002. ISBN 08493095492.
15. ASHER, Jim. *The millennium atlas of butterflies in Britain and Ireland*. New York: Oxford University Press, 2001, 456 p. ISBN 01-985-0565-5.
16. ASSING, V. A revision of the genus *Piochardia* Heyden. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*. 1999, p. 277-301.
17. ATKINS, M. D. *Introduction to Insect Behaviour*. Macmillan Publishing Co. Inc., New. 1980.
18. KHAUSTOV, ALEXANDR A. Nomenclature changes in the mite families Neopygmephoridae and Pygmephoridae with redescription of two little known species. *Zootaxa*. 2011, p. 47-57.

19. BACH, Catherine E. Direct and indirect interactions between ants (Pheidole megacephala), scales (Coccus viridis) and plants (Pluchea indica). *Oecologia*. 1991, vol. 87, iss. 2, s. 233-239.
20. BAKR, Reda F., Hassan H. FAD, Rawda M. BADAWY a Mostafa R. SHARAF. Myrmecophile insecta associated with some ant species: Hymenoptera: Formicidae in Egypt. *International conference entomological society Egypt*. 2007, vol. 1, p. 207-235.
21. BANKS, N. Acarians from Australian and Tasmanian ants and ant nests. *BioStor*. 1916, vol. 40, iss. 1, p. 224-240.
22. BARTÁK, Miroslav a Štěpán KUBÍK. *Diptera of Podyjí National Park and its environs*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2005, 432 s. ISBN 80-213-1434-6.
23. BELL, Karen Leanne a Keith PHILIPS. A revision of the South African myrmecophile Diplocotidus: Coleoptera: Ptinidae. *African Entomology*. 2008, vol. 16, iss. 1, p. 33-40.
24. BELLMANN, Heiko. *Pavoukovci a další bezobratlí*. 1. vyd. Praha knižní klub: Euromedia Group, 2003, 152 s. ISBN 80-242-0672-2.
25. BENEDIKT, S., R. BOROVEC, J. FREMUTH, J. KRÁTKÝ, K. SCHÖN, J. SKUHROVEC a M. TRÝZNA. Komentovaný check-list nosatcovitých brouků: Coleoptera: Curculionoidea bez Scolytinae a Platypodinae České republiky a Slovenska. *Klapalekiana*. 2010, roč. 46, č. 1, s. 1-363. DOI: 1210-6100.
26. BENEŠ, J., M. KONVIČKA, J. DVOŘÁK, Z. FRIC, Z. HAVELDA, A. PAVLÍČKO, V. VRABEC a Z. WEIDENHOFFER. *Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II*. Praha: SOM, 2002, 857 s.
27. BERTI, Nicole, M. BOULARD a C. DUVERGER. Fourmis et Coccinelles: revue bibliographique et observations nouvelles. *Bulletin de la societe entomologique de France*. 1983, vol. 88, iss. 3-4, p. 271-275.
28. BEZDĚČKA, Pavel. Mravenčí hosté. *Formica: Zpravodaj pro aplikovaný výzkum a ochranu lesních mravenců*. 2001, roč. 4, 22-25 s.
29. BEZDĚČKA P. 2001: Mravenec *Formicoxenus nitidulus*, nájemník lesních mravenců (Ant *Formicoxenus nitidulus* landlord of the wood ants). – *Formica, zpravodaj pro aplikovaný výzkum a ochranu lesních mravenců* 4: 19-21.
30. BEZDĚČKA, Pavel a Klára BEZDĚČKOVÁ. Mravenci v zahradách a sadech – pomocníci, nebo škůdci? *Veronica : časopis pro ochranu přírody a krajiny*. Brno: Regionální sdružení ČSOP, 2014, 28(3), 26-27. ISSN 1213-0699.
31. BEZDĚČKA, P, P KOČÁREK a J ŠUHAIJ. Rozšíření cvrčíka *Myrmecophilus acervorum* (Orthoptera: Myrmecophilidae) na Moravě a ve Slezsku a poznámky k jeho biologii. Distribution of *Myrmecophilus acervorum* (Orthoptera: Myrmecophilidae) in Moravia and Silesia with notes on the biology. *Klapalekiana*. 2000, 36, 7-17
32. BLACKLEDGE, T. A., N. SCHARFF, J. A. CODDINGTON, T. SZUTS, J. W. WENZEL, C. Y. HAYASHI a I. AGNARSSON. Reconstructing web evolution and spider diversification in the molecular era. USA: *Proceedings of the national academy of sciences*, 2009.
33. BLACKMAN, Roger a Victor EASTOP. *Aphids on the world's crops: an identification and information guide*. 2. vyd. New York: Wiley, 2000, 466 p. ISBN 04-718-5191-4.
34. BOHÁČ, Jaroslav a Jan MATĚJÍČEK. Katalog drabčíkovitých (Coleoptera, Staphylinidae) Prahy: Svazek IV. *Clarion Production*. Praha, 2003, s. 1-256.
35. BOHÁČ, Jaroslav. *Studium struktury společenstev epigeických brouků na výzkumných plochách*. www.infodatasys.cz, 2016. 1-71.

36. BOCHKOV, A.V., M. HAKIMITABAR a A. SABOORI. A review of the Iranian Cheyletidae: Acari Prostigmata. *Belg. J. Entomol.* 2005, vol. 7, iss. 1, p. 99-109.
37. BOCHKOV, A. Mites of the family Cheyletidae Acari: Prostigmata: phylogeny, distribution, evolution and analysis of parasite-host relationship. *Parazitologija.* 2004, vol. 38, iss. 2, p. 122-138.
38. BOLTON, Barry. *Identification guide to the ant genera of the world.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1994, 222 p. ISBN 06-744-4280-6.
39. BOLTON, Barry. *Synopsis and classification of Formicidae.* Gainesville, FL: American entomological institute, 2003, 370 p. ISBN 18-879-8815-7.
40. BORRADAILE, L. A. a F. A. POTTS. *The invertebrata: a manual for the use of students.* London: Cambridge university press, 1961, 592 s.
41. BOUCEK, Z. A taxonomic study in Spalangia Latr. : Hymenoptera, Chalcidoidea. *Sborník Entomologického Oddelení Národního Musea v Praze.* 1963, roč. 35, s. 429-512.
42. BOUČEK, Z. A contribution to the biology of Eucharis adscendens (F.) (Hymenoptera). *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovenicae.* 1956, 20, 97-99.
43. BOUSQUET, Y. a S. LAPLANTE. Taxonomic review of the Canadian species of the genus Monotoma Herbst (Coleoptera, Monotomidae). *Proceedings of the entomological society of Ontario.* 2000, vol. 130, iss. 1, p. 67-96.
44. BRADLEY, Richard A., Illustrations by Steve BUCHANON a Sponsored by the American Arachnological SOCIETY. *Common spiders of North America.* Berkeley: University of California Press, 2013. ISBN 05-202-7488-1.
45. BRAKE, I. Prosaetomilichia de Meijere a junior subjective synonym of Milichia Meigen, with a phylogenetic review of the M. myrmecophila species group: Diptera, Milichiidae. *Tijdschrift voor Entomologie.* 1999, vol. 142, p. 31-36.
46. BROWN, B.V., A. BORKENT, M. CUMMING, D. M. WOOD, N. E. WOODLEY a M. A. ZUMBADO. *Manual of Central American Diptera.* Ottawa: NRC Research Press, 2009, 714 p. ISBN 978-066-0198-330.
47. BROWN, Brian V. Small size no protection for acrobat ants: world's smallest fly is a parasitic phorid Diptera. *Annals of the entomological society of America.* 2012, vol. 105, iss. 4, p. 550-554.
48. BUCHAR, Jan a Antonín KŮRKA. *Naši pavouci.* Vyd. 1. Praha: Academia, 1998, 154 s. ISBN 80-200-0331-2.
49. BUCHAR, Jan. *Klíč k určování bezobratlých.* 1. vyd. Praha: Scientia, 1995, 283 s. ISBN 80-858-2781-6.
50. BURAKOWSKI, B., M. MROCZKOWSKI a J. STEFAŃSKA. Chrząszcze – Coleoptera: Kusakowate – Staphylinidae. Katalog Fauny Polsky. *Państwowe Wydawnictwo Naukowe* 1981, vol 23, iss. 3, p. 1-131.
51. CAMMAERTS, R. (1974). Le système glandulaire tégumentaire du coléoptère myrmécophile *Claviger testaceus* Preysslér, 1790 (Pselaphidae). The integumentary glandular system of the myrmecophilous beetle *Claviger testaceus* Preysslér, 1790 (Pselaphidae). *Zeitschrift Für Morphologie Der Tiere,* 77, 187–219.
52. CARTER, David J. *Motýli.* Vyd. 2., V knižním klubu 1. Praha: Knižní klub, 2006, 304 s. ISBN 80-242-1536-5.
53. CASSIS, G. a R. T. SCHUH. Systematics, biodiversity, biogeography, and host associations of the Miridae : Insecta: Hemiptera. *Annual Review of Entomology.* 2012, vol. 57, iss. 1, p. 377-404.

54. CAZIER, Mont A. a Marjorie STATHAM. The behavior and habits of the myrmecophilous scarab *cremastocheilus stathamae* Cazier with notes on other species: Coleoptera: Scarabaeidae. *Journal of the New York entomological society*. 1962, vol. 70, iss. 3, p. 125-149.
55. CLAUSEN, C.P. The biology of *Schizaspidia tenuicornis* Ashm., a eucharid parasite of *Camponotus*. *Annals of the entomological society of America*. 1923, vol. 16, iss. 1, p. 195-217.
56. COLLINS, H. L. a G. P. MARKIN. Inquilines and other arthropods collected from nests of the imported fire ant, *Solenopsis saevissima richteri*. *Annals of the entomological society of America*. 1971, vol. 64, p. 1376-1380.
57. CONDÉ, B. Diplopodes Pénicillates des nids brésiliens de *Camponotus rufipes*. *Rev. Écol. Biol. Sol*. 1971, vol. 8, iss. 4, p. 631-634.
58. COTTRELL, C. B. Aphytophagy in butterflies: its relationship to myrmecophily. *Zoological journal of the Linnean society*. 1984, vol. 80, iss. 1, p. 1-57.
59. CUSHING, P. Description of the spider *Masoncus pogonophilus* (Araneae, Linyphiidae), a harvester ant myrmecophile. *Journal of arachnology*. 1995, vol. 23, iss. 1, p. 55-59.
60. CUSHMAN, Hall a Thomas G. WHITHAM. Conditional mutualism in a membracid-ant association: temporal, age-specific, and density-dependent effects. *Ecology*. 1989, vol. 70, iss. 4, p. 1040-1047.
61. ČECHMÁNEK, Zbyněk a Rudolf HRABÁK. *Život motýlů střední Evropy: populace, ekosystémy, význam*. 1. vyd. Praha: Granit, 2006, 136 s. ISBN 80-7296-048-2.
62. ČIHAŘ, Jiří. *Příroda v ČSSR*. 3. vyd. Praha: ROH, 1988, 426 s. ISBN 24-003-88.
63. DANOFF-BURG, J.A. *Volving under myrmecophily: a cladistic revision of the symphilic beetle tribe Sceptobiini (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae)*.: *Systematic Entomology*. 1994. 25-45.
64. DEJEAN, Alain, Marc GIBERNAU a Thierry BOURGOIN. A new case of trophobiosis between ants and Heteroptera. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie*. 2000, vol. 323, iss. 5, p. 447-454.
65. DEJEAN, Alain, P. NGNEGUEU a T. BOURGOIN. Trophobiosis between ants and *Peregrinus maidis*: Hemiptera, Fulgoromorpha, Delphacidae. *Sociobiology*. 1996, vol. 28, iss. 1, p. 111-120.
66. DELABIE, J. H. C. (2001). Trophobiosis Between Formicidae and Hemiptera (Sternorrhyncha and Auchenorrhyncha). *Neotropical Entomology* 30 (4): 501-516. doi:10.1590/S1519-566X2001000400001.
67. DENTON, Jonty. *Acartauchenius scurrilis* in North Hampshire and Surrey. *Spider Recording Scheme Newsletter*, 1999, vol. 33, iss. 2, p. 1-33.
68. DEVRIES. The mutualism between *Thisbe irenea* and ants, and the role of ant ecology in the evolution of larval: ant associations. *Biol. j. linn. soc*. 1991, vol. 43, iss. 1, p. 179-195.
69. DINIZ, J. L. M. a C. R. F. BRANDÃO. Biology and myriapod egg predation by the Neotropical myrmicine ant *Stegomyrmex vizottoi*: Hymenoptera Formicidae. *Insectes soc*. 1993, vol. 40, iss. 1, p. 301-311.
70. DOLT, Claudine. *Effects of experimental small-scale habitat fragmentation on above and below ground plant biomass in calcareous grasslands*. Switzerland, 2001. Doctoral thesis. University of Basel.

71. DONISTHORPE, Horace Saint John. *The Guests of British Ants: Their Habits and Life-histories*. London: Routledge and sons, 1927, 224 s.
72. DONISTHORPE, Horace. Ants and myrmecophiles on Lundy. *Entomologist's Record and Journal of Variation*. 1913, roč. 25, s. 267-269.
73. DVOŘÁK, Ivo a Jaromír MAŠTERA. *Inventarizační průzkum motýlů v bývalých VVP Pístov a Vílanec: Podrobné mapování určité lokality*. Jihlava, 2009, 71 s.
74. DRAKE, Carl a Richard FROESCHNER. The Great Basin Naturalist. Vasco M. Tanner. Utah: *Brigham Young University*, 1962, vol. 22, iss. 1-3, p. 8-11.
75. DUFFIELD, R.M (1981). Biology of *Microdon fuscipennis* (Diptera: Syrphidae) with interpretation of reproductive strategies of *Microdon* species found north of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* (Washington D.C.: Allen Press) 83: 716-724. ISSN 0013-8797
76. EBERT, Günter. a Erwin. RENNWALD. *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs*. Stuttgart: E. Ulmer, 2005. ISBN 38-001-3279-6.
77. EDGECOMBE. The hemicopid centipede *Haasiella* (Chilopoda: Lithobiomorpha): new species from Australia, with a morphology-based phylogeny of Hemicopidae. *Journal of Natural History*. 2004, vol. 38, iss. 1, p. 37-76.
78. EDWARDS, C., C. BUTLER a J. LOFTY. The invertebrate fauna of the park grass plots II. Surface fauna. *Rothamsted report*. 1975, p. 63-89.
79. EISNER, Thomas, Karen HICKS, Maria EISNER a Douglas S. ROBSON. Wolf-in-sheep's-clothing strategy of a predaceous insect larva. *Science*. 1978, vol. 199, p. 790-794.
80. ELGAR, Mark A. a Rachel A. ALLAN. Chemical mimicry of the ant *Oecophylla smaragdina* by the myrmecophilous spider *Cosmophasis bitaeniata*: Is it colony specific?. *Journal of Ethology*. 2006, vol. 24, iss. 3, p. 239-246.
81. ELMES, Graham, Lee WARDLAW a Jeremy THOMAS. Larvae of *Maculinea rebeli*, a large blue butterfly, and their *Myrmica* host ants: patterns of caterpillar growth and survival. *Journal of Zoology*. 1991, vol. 223, iss. 3, p. 79-92.
82. ELMES G.W., THOMAS J.A., WARDLAW J.C., HOCHBERG M.E., CLARKE R.T. & SIMCOX D.J. 1998: The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *J. Insect Cons.* 2: 67-78.
83. EL-TORKEY, A. M., A. A. EL-GHARBAWY a M. S. ABDEL DAYEM. A Review of silken fungus beetles in Egypt (Coleoptera: Cryptophagidae). *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*. 2007, vol. 85, iss. 1, p. 85-101.
84. FAN, Qing-Hai, Zhi-Qiang ZHANG a W. TE RAKIHAWEA. *Tyrophagus (Acari: Astigmata: Acaridae)*. Lincoln, N.Z.: Manaaki Whenua Press, Landcare Research, 2007, 291 p. ISBN 04-780-9386-1.
85. FARKAČ, Jan, David KRÁL a Martin ŠKORPÍK. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005, 758 s. ISBN 80-86064-96-4.
86. FIEDLER, K. Ant-associates of Palearctic lycaenid butterfly larvae (Hymenoptera: Formicidae; Lepidoptera: Lycaenidae): a review. *Myrmecologische Nachrichten*. 2006, vol. 9, iss. 1, p. 77-87.
87. FIEDLER, K. Lycaenid-ant interactions of the *Maculinea* type: tracing their historical roots in a comparative framework. *Journal of Insect Conservation*. 1998, vol. 2, iss. 1, p. 3-14.

88. FIEDLER, Konrad a Frank BURGHARDT. Effects of larval diet on myrmecophilous qualities of *Polyommatus icarus* caterpillars (Lepidoptera: Lycaenidae). *Oecologia*. 1990, vol. 83, iss. 2, p. 284-287.
89. FIEDLER, Konrad. Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea). *Bonner zoologische Monographien*. 1991, vol. 11, iss. 2, p. 1-210.
90. FIEDLER, Konrad. The preimaginal epidermal organs of *Lycaena tityrus* (Poda 1761) and *Polyommatus coridon* (Poda, 1761):(Lepidoptera: Lycaenidae) - a comparison. *Nota Lepidopterologica*. 1988, vol. 11, p. 100-116.
91. FOWLES, A. P. a S. JUDD. *Chirk Castle Park Saproxylic Invertebrates*. 352. vyd. Bangor: Countryside Council, 1999, 81 p.
92. FRANČ, Valerián. Contribution to the knowledge on myrmecophilous spiders (Araneae myrmecophila) of Slovakia. *Biological serie*. Banská Bystrica: Matthias Belius Univ. Proc, 2003, 4, 71-75.
93. FRANKENBERGER, Zdeněk. *Stejnonožci suchozemští: fauna ČSR*. Praha: NČSAV, 1959, 212 s.
94. GAJDOŠ, Peter, Peter SVATOŇ a Karol SLOBODA. *Katalóg pavúkov Slovenska*. 1. vyd. Bratislava: Ústav krajinej ekológie SAV, 1999, 337 s. ISBN 80-968-1202-5.
95. GÄRDENFORS. *Rödlistade arter i Sverige 2005: red list of Swedish species*. 2005 red list of Swedish species. Uppsala: Art Databanken i samarbete med Naturvårdsverket, 2005.
96. GASCA, Héctor Jaime, Claudio Ruy Vasconcelos FONSECA a Brett C. RATCLIFFE. Synopsis of the Oryctini (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) from the Brazilian Amazon. *Insecta Mundi*. 2008, vol. 61, p. 1-62.
97. GEISELHARDT, Stefanie F., Klaus PESCHKE a Peter NAGEL. A review of myrmecophily in ant nest beetles (Coleoptera: Carabidae: Paussinae): linking early observations with recent findings. *Naturwissenschaften*. 2007, vol. 94, iss. 11, p. 871-894.
98. GERSTMEIER, Roland. *Hmyz: kapesní atlas : poznávání a určování důležitých druhů hmyzu, pavouků, stonožek a mnohonožek střední Evropy*. Vyd. 1. Překlad Helena Kholová. Ilustrace Christine Mills. Praha: Slovart, 2004, 158 s. ISBN 80-720-9553-6.
99. GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, M. W. JOHNSON a N. J. REIMER. Impact of Pheidole megacephala (Hymenoptera: Formicidae) on the biological control of *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell):(Homoptera: Pseudococcidae). *Biological Control*. 1999, vol. 15, iss. 2, p. 145-152.
100. GORCZYCA, Jacek a Aleksander HERCZEK. : Klucze do oznaczania owadów Polski. *Polskie Towarzystwo Entomologiczne*. 2004, s. 1-22.
101. GOSLING, Peter J. *Dictionary of parasitology*. Boca Raton: Taylor, 2005, 394 p. ISBN 978-041-5308-557
102. GUÉNARD, B. a R. DUNN. A New (old), Invasive ant in the Hardwood forests of Eastern North America and Its Potentially Widespread Impacts. *Journal pone*. 2010, vol. 7, iss. 5.
103. HARRISON, F. W. a M. E. RICE. Microscopic Anatomy of Invertebrates. *Chilopoda and lesser Protostomata*. 1993, vol. 12, iss. 1, p. 371-460.
104. HELLER, K., O. KORSUNOVSKAYA, D.R. RAGGE, V. VEDENINA, F. WILLEMSE, ZHANTIEV a L. FRANTSEVICH. Check-list of European Orthoptera. *Articulata Beiheft*. 1998, vol. 7, iss. 1, p. 1-61.

105. HENDERSON, Gregg a Roger AKRE. Biology of the myrmecophilous cricket, *Myrmecophila manni*. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1986, vol. 59, iss. 3, p. 454-467.
106. HENRY, T. J. Biodiversity of Heteroptera. 2009. Dostupné z: FOOTTIT, R. a Peter H. ADLER. *Insect biodiversity: science and society*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2009, 632 p. ISBN 14-051-51420
107. HENRY R. HERMANN., Ekkehard, Albert MELBER a Jürgen DECKERT. *Social Insects V3*. Oxford: Elsevier Science, 1982. Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebenswei, 75. Teil. ISBN 978-032-3148-962.
108. HLAVÁČ G. M., Petr a Tomáš LACKNER. Contribution to the knowledge of myrmecophilous beetles of Slovakia. *Entomofauna Carpathica*. 1998, roč. 10, s. 1-9.
109. HLAVÁČ, Petr, Alfred F. NEWTON a Munetoschi MARUYAMA. World catalogue of the species of the tribe Lomechusini: Staphylinidae: Aleocharinae. *Zootaxa*. 2011, vol. 3075, p. 1-151.
110. HLAVÁČ, Petr, Rostislav BEKCHIEV, Jan RŮŽIČKA a Tomáš LACKNER. Contribution to the knowledge of myrmecophilous beetles (Coleoptera) of Bulgaria. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 2007, vol. 71, p. 127-132.
111. HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *Cesta k mravencům*. Praha: Academia, 1997, 198 s. ISBN 80-200-0612-5.
112. HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, p. 471-529. ISBN 0674040759.
113. HOLWAY, David A. Competitive mechanisms underlying the displacement of native ants by the invasive Argentine ant. *Ecology*. 1999, vol. 80, iss. 1.
114. HOPKINS, Graham W. a Jonathan I. THACKER. Ants and habitat specificity in aphids. *Journal of insect conservation*. 1998, vol. 3, iss. 1, p. 25-31.
115. HORNING, E, F VILISICS a A TARTALLY. Occurrence of *Platyarthrus schoblii* (Isopoda, Oniscidea) and its ant hosts in Hungary. *Pedobiologia*. 2005, 41, 129-133.
116. HUBNER, G a W VÖLKL. Behavioral strategies of aphid hyperparasitoids to escape aggression by honeydew-collecting ants. *Journal of Insect Behavior*. 1996, 9, 143-157.
117. HŮRKA, Karel. *Brouci České a Slovenské republiky: Käfer der Tschechischen und Slowakischen Republik*. Zlín: Kabourek, 2005, 390 s. ISBN 80-864-4704-9.
118. CHALUPSKÝ, Josef. Cizopasná hrbilky: Bežná a bezkřídlá muška žijící u mravenců. *Vesmír*. Praha, 2000, roč. 79, 134 – 136 s.
119. CHARNOV, Eric L. *The theory of sex allocation*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1982, 355 p. ISBN 06-910-8312-6.
120. IOAKIMOV. A contribution to the Bulgarian insect fauna. *Sbornik Narodni Umotvorenija*. 1904, vol. 20, p. 1-43.
121. JOCQUÉ, R. A generic revision of the spider family Zodariidae: Araneae. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 1991, vol. 6, iss. 4.
122. JOHARCHI, B. HALLIDAY, A. SABOORI a K. KAMALI. New species and new record of mites of the family Laelapidae: Acari: Mesostigmata associated with ant in Iran. *Zootaxa*. 2011, vol. 2972, iss. 1, p. 22-36.
123. JONES, O.R. Using taxonomic revision data to estimate the geographic and taxonomic distribution of undescribed species richness in the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Insect Conservation and Diversity*. 2009, vol. 3, iss. 2, p. 204-212.

124. JORDAN, K. H. C. Zur biologie von *Eremocoris abietis*, einer myrmecophilen Heteroptere. *Stettiner entomologische zeitung*. 1937, vol. 98, iss. 1, p. 22-33.
125. JOY, N.H. *A Practical handbook of British Beetles*. 2. London: Pisces Conservation Ltd, 1976, 843 s. ISBN 0-900848-91.
126. KASTCHEEV. Classification of ecomorphological types of adult staphylinids. *Tethys Entomological Research*. 1999, vol. 1, p. 150-170.
127. KISTNER, David. *Social and evolutionary significance of social insect symbionts*. 1979. Dostupné z: HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, s. 471-529. ISBN 0674040759.
128. KOČÁREK, Petr. Small carrion beetles: Coleoptera Leiodidae Cholevinae in Central European lowland ecosystem: seasonality and habitat preference. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 2002, vol. 66, iss. 1, p. 37-45.
129. KOLEŠKA, Z. Závist u Zbraslavi - klasická lokalita českých entomologů. *Bohemia Centralis*. 1978, 7, 83-104.
130. KONDO, Takumasa. Taxonomic revision of the myrmecophilous, meliponiphilous and rhizophilous soft scale genus *Cryptostigma* Ferris (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae). *Zootaxa* 2709. 2010, p. 1-72.
131. KONTSCHÁN, J. *Bloszykiella africana* gen. nov., sp. nov., a new mite genus from East Africa (Acari: Mesostigmata: Uropodidae). *Zootaxa*. 2010, vol. 2525, iss. 1, p. 63-38.
132. KRANTZ, G.W., L.A. GOMEZ a V.E. GONZALEZ. Arasitism in the Uropodina: A case history from Colombia. *Acarology XI: Proceedings of the International Congress*. 2007, p. 29-38.
133. LAHAV, Sigal, Victoria SOROKER, Abraham HEFETZ a Robert K. VANDER MEER. Direct Behavioral evidence for hydrocarbons as ant recognition discriminators. *Naturwissenschaften*. 1999, vol. 86, iss. 5, p. 246-249.
134. LACHAUD, Jean-Paul, Philippe CERDAN a Gabriela PÉREZ-LACHAUD. Poneromorph ants associated with parasitoid wasps of the genus *Kapala* Cameron (Hymenoptera: Eucharitidae) in French Guiana. *Psyche*. 2012, p. 1-6.
135. LAPEVA-GJONOVA, Albena a Evgeni CHEHLAROV. Contribution to the knowledge of myrmecophilous Histeridae (Insecta: Coleoptera) in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*. 2003, vol. 55, iss. 1, p. 11-14.
136. LAPEVA-GJONOVA, Albena a Ognyan ILIEFF. Ant-associated rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) in Bulgaria. *Acta Entomologica Slovenica*. 2012, vol. 20, iss. 1, p. 73-84.
137. LAPEVA-GJONOVA, Albena a Ognyan ILIEFF. Rove beetles Coleoptera, Staphylinidae from nests of the meadow ant *Formica pratensis* Retz. (Hymenoptera, Formicidae). *Zoologica Bulgarica*. 1997, vol. 49, iss. 1, p. 102-104.
138. LARSEN, Kirk J., Susan E. HEADY a Lowel R. NAULT. Influence of ants (Hymenoptera: Formicidae) on honeydew excretion and escape behaviors in a myrmecophile *Dalbulus quinque-notatus* (Homoptera: Cicadellidae), and its congeners. *Journal of Insect Behavior*. 1992, vol. 5, iss. 1, p. 109-122.
139. LAWRENCE, John F. a Hans REICHARDT. Revision of the Genera *Gnostus* and *Fabrasia* (Coleoptera: Ptinidae). *Psyche a journal of entomology*. 1996, vol. 73, iss. 1, p. 30-45.

140. LENOIR, Alain, Jiří HÁVA, Abraham HEFETZ, Abdallah DAHBI, Xim CERDÁ a Raphaël BOULAY. Chemical integration of *Thorictus* myrmecophilous beetles into *Cataglyphis* ant nests. *Biochemical Systematics and ecology*. 2013, vol. 51, p. 335–342.
141. LESCHEN, Richard A. B. Origins of symbiosis: phylogenetic patterns of social insect inquilinism in Cryptophagidae (Coleoptera: Cucujoidea). *Entomological contributions in memory of Byron A. Alexander*. 1999, vol. 24, p. 85-101.
142. LESCHEN, Richard A.B., Rolf G. BEUTEL a John F. LAWRENCE. Volume 2: Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim). 2010, 786 p. ISBN 9783110911213.
143. LOKAY, E. Coleoptera myrmecophila bohémica. *Bohemica. Časopis České Společnosti Entomologické*. 1905, roč. 2, s. 33-50.
144. MACEK, Jan. Bezobratlí (2). Anděra Miloš; redaktor Karel Vaněk; ilustrovali Pavel Dvorský, Petr Liška, Pavel Procházka, Lenka Vybíralová, Viera Postníková. 1. vyd. Praha: Albatros, 2001. 170 s. Svět zvířat; sv. 11. ISBN 80-00-00918-8.
145. MAJERUS, Men. *Coccinella magnifica* Redtenbacher: a myrmecophilous ladybird. *British journal of entomology and natural history*. 1989, vol. 2, p. 97-106.
146. MALICKY, H. Versuch einer analyse der ökologischen beziehungen zwischen Lycaeniden und Formiciden. *Tijdschrift voor entomologie*. 1969, vol. 112, p. 213-298.
147. MARUYAMA, Munetoshi. A new genus and species of myrmecophilous aphodiine beetle (Coleoptera, Scarabaeidae) inhabiting the myrmecophytic epiphyte *Platyserium* sp. (Polypodiaceae) in the Bornean rainforest canopy. *ZooKeys*. 2010, vol. 34, p. 49-54.
148. MASCHWITZ, U., M. SCHROTH, H. HÄNEL a Y. P. THO. Aspects of the larval biology of myrmecophilous lycaenids from West Malaysia. *Nachr. Entomol. Ver. Apollo*. 1985, vol. 6, p. 181-200.
149. MAURIZI, Emanuela, Simone FATTORINI, Wendy MOORE a Andrea GIULIO. Behavior of *Paussus favieri* (Coleoptera, Carabidae, Paussini): A myrmecophilous beetle associated with *Pheidole pallidula* (Hymenoptera, Formicidae). *Ants and Their Parasites*. 2012, p. 1-9.
150. MCIVER a STONEDAHL. Myrmecomorphy: morphological and behavioral mimicry of ants. *Annual Review of Entomology*. 1993, vol. 38, p. 351-379.
151. MENDES, Luis F., Eduardo G. P. FOX, Daniel R. SOLIS a Odair C. BUENO. New Nicoletiidae (Zygentoma: Insecta) from Brazil living in fire-ant (Hymenoptera: Insecta) nests. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 2009, vol. 49, iss. 34, p. 467-475.
152. MOORE, Barry P. Australian larval Carabidae of the subfamilies Broscinae, Psydrinae and Pseudomorphae (Coleoptera). *Pacific Insects*. 1964, vol. 6, č. 2, p. 242-246.
153. MYNHARDT, Glené a John Warren WENZEL. Phylogenetic analysis of the myrmecophilous *Cremastocheilus* Knoch (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae), based on external adult morphology. *ZooKeys*. 2010, vol. 34, p. 129-140.
154. MYNHARDT, Glené. *Phylogeny and Evolution Of Myrmecophily In Beetles, Based On Morphological Evidence (Coleoptera: Ptinidae, Scarabaeidae)*. Ohio, 2012. Disertace. The Ohio State University. Vedoucí práce Johannes Klompen.
155. NACHTIGALL, Werner. *Biological Mechanisms of Attachment The Comparative Morphology and Bioengineering of Organs for Linkage, Suction, and Adhesion*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1974, 194 s. ISBN 978-364-2857-751.

156. NEECE, Kenneth Charles. *A faunistic survey of the organisms associated with ant colonies of West Texas (especially Solenopsis Spp.)* Texas, 1980, Magisterská práce. Tech. Univesity.
157. NERADILOVÁ, Magdalena. *Trofická nika myrmekofágních pavouků*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita Ústav botaniky a zoologie. Vedoucí práce prof. Mgr. Stanislav Pekár, PhD.
158. NIELSEN, J., J. J. BOOMSMA, N. J. OLDHAM, H. C. PETERSEN a E. D. MORGAN. Colony level and season specific variation in cuticular hydrocarbon profiles of individual workers in the ant *Formica truncorum*. *Insectes Sociaux*. 1999, vol. 46, iss. 1, p. 58-65.
159. NOVÁK, Ivo a Ladislav HAVEL. *Atlas šumavských motýlů*. České Budějovice: Karmášek, 2006, 150 s. ISBN 80-239-7071-2.
160. NOVÁK, Ivo. *Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury*. Vyd. 1. Praha: Aventinum, 2010, 355 s. ISBN 978-80-7442-006-1.
161. OBENBERGER, Jan. *Ze života mravenců*. Kosmos; sv. 2. Praha: Universum, 1948, 221 s.
162. O'KEEFE, Sean T. Ant-like stone beetles, ants, and their associations (Coleoptera: Scydmaenidae; Hymenoptera: Formicidae; Isoptera). *Journal of the New York entomological society*. 2000, vol. 108, 3-4, p. 273-303.
163. OLIVEIRA, PAULO S. a IVAN SAZIMA. The adaptive bases of ant-mimicry in a neotropical aphantochilid spider (Araneae: Aphantochilidae). *Biological Journal of the Linnean Society*. 1984, vol. 22, iss. 2, p. 145-155.
164. OLIVEIRA, Paulo. On the mimetic association between nymphs of *Hyalymenus* spp. Hemiptera: Alydidae and ants. *Zoological journal of the Linnean society*. 1985, vol. 83, iss. 4, p. 371-384.
165. OLIVER, Thomas H, Simon R LEATHER a James M COOK. Macroevolutionary patterns in the origin of mutualisms involving ants. *Journal of Evolutionary Biology*, 2008, p. 160.
166. OMAN, P.W. *Leafhoppers (Cicadellidae): a bibliography, generic check-list and index to the world literature 1956-1985*. Wallingford, Oxon, UK: C.A.B. International, 1990, 368 p. ISBN 08-519-8690-0.
167. OPATRŇY, Evžen. *Zoogeografie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999, 190 s. ISBN 80-244-0011-1.
168. ORIVEL, Jérôme, Pablo SERVIGNE, Philippe CERDAN, Alain DEJEAN a Bruno CORBARA. The ladybird *Thalassa saginata*, an obligatory myrmecophile of *Dolichodeurs bidens* ant colonies. *Naturwissenschaften*. 2004, vol. 91, iss. 2., p. 97-100.
169. PARMENTIER, T., W. DEKONINCK a T. WENSELEERS. A highly diverse microcosm in a hostile world: a review on the associates of red wood ants (*Formica rufa* group). *Insectes Sociaux* [online]. 2014, 61(3), 229-237 [cit. 2016-07-15]. DOI: 10.1007/s00040-014-0357-3. ISSN 0020-1812. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00040-014-0357-3>
170. PÄIVINEN, Jussi, Petri AHLROTH a Veijo KAITALA. Ant-associated beetles of Fennoscandia and Denmark. *Entomol Fenn*. 2002, vol. 13, iss. 1, p. 20-40.
171. PÄIVINEN, Jussi, Petri AHLROTH, Veijo KAITALA, Janne KOTIAHO, Jukka SUHONEN a Teija VIROLA. Species richness and regional distribution of myrmecophilous beetles. *Oecologia*. 2003, vol. 134, iss. 4, p. 587-595.

172. PECK, Stewart B. a Pedro GNASPINI. Review of the myrmecophilous Ptomaphagus, subgenus Echinocoleus of North America (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae: Ptomaphagini). *The Canadian Entomologist*. 1997, vol. 129.
173. PECK, Stewart B. The Myrmecophilous Beetle Genus Echinocoleus in the Southwestern United States (Leiodidae; Catopinae). *Psyche*. 1976, vol. 83, iss. 1, p. 1976. 93-104.
174. PECH P., FRIC Z., KONVIČKA M., 2007. Species-specificity of the Phengaris (Maculea) – Myrmica host system: Fact or myth? (Lepidoptera: Lycaenidae; Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*. 50,983–1003.
175. PECH, Pavel. Úvod do fylogeneze a evoluce mravenců. *Živa*. Praha: Academia, 2014 v. v. i. (6), 291-295. ISSN 0044-4812.
176. PEKÁR, Stanislav a Jiří KRÁL. Mimicry complex in two central European zodariid spiders (Araneae: Zodariidae): how Zodarion deceives ants. *Biological journal of the Linnean society*, 2002, vol. 75, iss. 4. p. 517-532.
177. PEKÁR, Stano, Martin JARAB, Lutz FROMHAGE a Marie E. HERBERSTEIN. Is the evolution of inaccurate mimicry a Result of Selection by a Suite of Predators? A Case Study Using Myrmecomorphic Spiders. *The American Naturalist*. 2011, vol. 178, iss. 1, p. 124-134.
178. PEREIRA, LUIS ALBERTO. Ribautia lewisi sp. nov., a new centipede from Argentina with unusual tentorial process (Chilopoda: Geophilomorpha, Geophilidae). *Zootaxa*. 2013, vol. 3630, iss. 2.
179. PÉREZ-LACHAUD, Gabriela, John NOYES a Jean-Paul LACHAUD. Record of an encyrtid wasp (Hymenoptera: Chalcidoidea) as a true primary parasitoid of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*. 2012, vol. 95, iss. 4, p. 1066-76.
180. PÉRICART, J. Faune de France: hémiptères Lygaeidae Euro. *Méditerranéens*. 1998, vol. 84, iss. 2, p. 109 - 441.
181. PERSKOVSKY, E.E. a A.V. GONTARENKO. Kholevina Eocatops pelopis (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae). *Vestnik zoologie*. 2002, roč. 36, č. 1, s. 91-94.
182. PIERCE, N., M. BRABY, M. HEATH, D. LOHMAN, J. MATHEW a M. TRAVASSOS. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Annual Review of Entomology*. 2002, 47, 733-771.
183. PIVOVAROVA, Z. F. Distribution of Algae in Nests of Formica polyctenain Forest-Steppe Landscapes: ants and Forest Protection. *Acad. Sci. Novosibirsk*. 1987, p. 132–134.
184. PORTHA, S., J. DENEUBOURG a C. DETRAIN. Self - organized assymetries in ant foraging: a functional response to food type and colony needs. *Behavioral Ecology*. 2002, roč. 13, 776 - 781.
185. PRICE, Michele B. a Daniel K. YOUNG. An annotated checklist of Wisconsin sap and shortwinged flower beetles (Coleoptera: Nitidulidae, Kateretidae). *Insecta mundi*. 2006, vol. 20, iss. 1-2, p. 69-84.
186. QUINET, Y. a J. M. PASTEELS. Food and reproductive strategies of the myrmecophilous staphylinid beetle Homoeusa acuminata (aleocharinae) on the foraging trails of its host ant Lasius fuliginosus (Hymenoptera: Formicidae). *Insectes Sociaux*. 1996, vol. 43, iss. 1, p. 105-108.
187. RETTENMEYER, Carl. Notes on host specificity and behavior of myrmecophilous macrochelid mites. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1962, p. 358-360.

188. ROEPKE, W. Some additional remarks concerning Mr. Girault's descriptions of new Javanese chalcid flies. *Treubia*. 1919, vol. 1, p. 53-59.
189. ROBINSON, Neil. Wo new records of the myrmecophile spider *Thyreosthenius biovatus* Cambridge in nests of *Formica rufa*. *British Journal of Entomology And Natural History*. 1998, vol. 11, iss. 1, p. 72-72.
190. RODRIGUEZ, J., J. FERNANDEZ HAEGER a D. JORDANO. El ciclo biológico de *Cyaniris semiargus* (Rottemburg, 1775), en el Parque Nacional de Doñana (SW de España)(Lepidoptera: Lycaenidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*. 1991, vol. 19, iss. 1, p. 175-190.
191. ROSSL, R. a J. R. HENSCHL. Ecology and diet of *Psammodesmus deserticola* (Simon) (Araneae: Zodariidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*. 1999, vol. 11, iss. 4, p. 155-157.
192. RÜCKER, Wolfgang H. a Albena LAPEVA-GJONOVA. Latridiidae and Endomychidae beetles (Coleoptera) from ant nests in Bulgaria. *Latridiidae*. 2011, vol. 8, iss. 1, p. 5-8.
193. RŮŽIČKA, Jan. Description of *Philomessor* (*Attumbrinus*) *henroti* sp. n. from Morocco and notes on *P. (A.) bolivari* (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae). *European Journal of Entomology*. 1996, vol. 93, p. 623-628.
194. SEIBERT, Thomas F. Mutualistic Interactions of the aphid *Lachnus allegheniensis* (Homoptera: Aphididae) and Its tending ant *Formica obscuripes* (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*. 1992, vol. 85, iss. 2, p. 173-178.
195. SEIFERT, Bernhard. *Ameisen: beobachten, bestimmen*. Augsburg: Naturbuch Verlag, 1996, 351 s. ISBN 38-944-0170-2.
196. SELMAN, Brian. Remarkable new Chrysomelids found in nests of arboreal ants in Tanganyika. *The Annals and magazine of natural history*. 1962, vol. 12, iss. 5, p. 259-299.
197. SEYMOUR, Adrian S., David GUTIÉRREZ a Diego JORDANO. Dispersal of the lycaenid *Plebejus argus* in response to patches of its mutualist ant *Lasius niger*. *Oikos*. 2003, vol. 103, iss. 1, p. 162-174.
198. SHEAR, W. Class Diplopoda de Blainville in Gervais, 1844. In: Animal biodiversity : an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*. 2011, p. 159-164.
199. SCHAEFER, Carl W. The higher classification of the Alydidae (Hemiptera: Heteroptera). *Proceedings of the entomological society of Washington*. 1999, vol. 101, iss. 1, p. 94-95.
200. SCHARFF, NIKOLAJ. The linyphiid fauna of eastern Africa (Araneae: Linyphiidae) distribution patterns, diversity and endemism. *Biological Journal of the Linnean Society*. 1992, vol. 45, iss. 2, p. 117-154.
201. SCHAWALLER, Mostafa R. SHARAF a Abdulrahman S. ALDAWOOD. The Tribe Cossyphodini (Coleoptera: Tenebrionidae: Pimeliinae) of the Arabian Peninsula, with Notes on Biology and Ecology. *Annales Zoologici*. 2011, vol. 61, iss. 3, p. 439-444.
202. SCHAWALLER, Wolfgang. A new myrmecophilous species of *Cimiciopsis* Koch from Namaqualand in South Africa with a stridulatory organ, and a checklist of the genera of Adelostomini (Coleoptera: Tenebrionidae). *Annals of the Transvaal museum*. 2007, vol. 44, p. 203-208.
203. SCHMALFUSS, Helmut. Ecomorphological strategies in terrestrial isopods. *Symposia of the zoological society of London*. 1984, vol. 53, iss. 1, p. 49-63.

204. SCHÖLLER, Matthias. Larvae of case-bearing leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Cryptocephalinae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 2011, vol. 51, iss. 2, p. 731-756. DOI: ISBN 0374-1036.
205. SCHÖNRÖGGE, K. When rare species become endangered: cryptic speciation in myrmecophilous hoverflies. *Biol. J. Linnean Soc.* 2002, (75), 291-300.
206. SCHUBART, O. Ameisen und Diplopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen. *Rev. Entomol.* 1950, vol. 21, iss. 3, p. 615 – 622.
207. SCHUH, Randall T a James Alexander SLATER. *True bugs of the world (Hemiptera:Heteroptera): classification and natural history*. Ithaca: Comstock Pub. Associates, 1995, 336 p. ISBN 08-014-2066-0.
208. SIEBER, Michael. Ergebnisse einer Siebeprobe zum quantitativen Verhältnis von Coleopteren in *Formica rufa* Nestern. *Entomologische Nachrichten und Berichte*. 1982, vol. 26, p. 137-138.
209. SMITH, John B. Ants' nests and their inhabitants. *The American Naturalist*. 1886, vol. 20, iss. 8, p. 679-687.
210. SOLODOVNIKOV ,I. A. a E.S. PLISKEVICH. Видовой состав мирмекофильных жесткокрылых в гнёздах *Formica polyctena* Foerster, 1850 (Insecta, Coleoptera) Белорусского Поозерья. *Biological Sciences: zoology*. 2014, vol. 42, iss. 1, p. 55-60.
211. SOTO-ADAMES, Felipe N., Jean-Auguste BARRA, Kenneth CHRISTIANSEN, Rafael JORDANA. Suprageneric classification of Collembola Entomobryomorpha: Entomobryomorpha and Symphypleona. *Annals of the Entomological Society of America*. 2008, vol. 101, iss. 3, p. 501-513.
212. SOUTHWOOD, Richard a Dennis LESTON. *Land and water bugs of the British Isles*. New York: F. Warne, 1959.
213. STADLER, B., P. KINDLMANN, P. SMILAUER a K. FIEDLER. *Oecologia: A comparative analysis of morphological and ecological characters of European aphids and lycaenids in relation to ant attendance*. 2003. 422-430.
214. STANIEC, B. Kusakowate (Coleoptera: Staphylinidae) zasiedlaj ą ce próchnowiska w po- Ł udniowo-wschodniej Polsce. *Wiad. Entomol.* 2006, 3(25), 165–174.
215. STEIDLE, J. L. M. a K. DETTNER. Chemistry and morphology of the tergal gland of free-living adult Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae) and its phylogenetic significance. *Systematic Entomology*. 1993, vol. 18, iss. 2, p. 149-168.
216. STEINER, Warren E. A new tribe, genus, and species of cossyphodine from Peru (Coleoptera: Tenebrionidae). *Entomological Society*. 1980, vol. 82, iss. 3, p. 384-395.
217. STEJSKAL, Robert a Filip TRNKA. Naši rýhonosci 1. Nosatí elegáni. *Živa*, 4. Praha, 2012, s. 30-34.
218. STOEV, P. a A. LAPEVA-GJONOVA. Myriapods from ant nests in Bulgaria: Chilopoda, Diplopoda. *Peckiana*. 2005, vol. 4, iss. 1, p. 131-142.
219. STOETZEL, M. a G. Miller. Aerial feeding aphids of corn in the United States with reference to the root-feeding *Aphis maidiradicis* (Homoptera: Aphididae). *Florida Entomol.* 2001, 1(84), 83-98.
220. STUBBS, Alan a Steven FALK. *British Hoverflies: An Illustrated Identification Guide*. Londýn: The British Entomology and Natural History Society, 2002.
221. SUTTON, S. L. a Paul T. HARDING. *Woodlice in Britain and Ireland: distribution and habitat*. Huntingdon: Institute of Terrestrial Ecology, 1985. ISBN 09-042-8285-6.

222. ŠÍMA, Adam a Zbyněk KEJVAL. Drabčící (Coleoptera: Staphylinidae) západních Čech – 1. Pselaphinae, Scydmaeninae. *Západočeské entomologické listy*. 2013, roč. 4, s. 89-105.
223. TALARICO, F., BONACCI, T., BRANDMAYR, P., DE NINO, A., GIGLIO, A., TAGARELLI, A., a BRANDMAYR, A., *Ethology Ecology & Evolution 21: Avoiding ant deception in Siagona europaea Dejean 1826 (Coleoptera Carabidae): An evolutionary step towards true myrmecophily*. 2009. 45-61.
224. TAKADA, H. Life cycles of three Stomaphis species (Homoptera: Aphididae) observed in Kyoto, Japan: possible host alternation of *S. japonica*. *Entomol. Science*. 2008, 11, 341-348.
225. MCGAVIN, George. *Insects, spiders, and other terrestrial arthropods*. New York, N.Y.: Dorling Kindersley, 2000, 255 p. ISBN 07-894-5337-1.
226. TARTALLY, András, Elisabeth HORNING a Xavier ESPADALER. The joint introduction of *Platyarthrus schoblii* (Isopoda: Oniscidea) and *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) into Hungary. *Myrmecologische Nachrichten*. 2004, vol. 6, p. 61-66.
227. TAUBER, Catherine A. a Shaun L. WINTERTON. Third instar of the myrmecophilous *Italo-chrysa insignis* (Walker) from Australia (Neuroptera: Chrysopidae: Belonopterygini). *Zootaxa*. 2014, vol. 3811, iss. 1, p. 95-106.
228. THANGAVELU, K. On the ethology of the Lygaeidae of the scrub jungle of South India (Hemiptera: Heteroptera). *Journal of Natural History*. 1978, vol. 12, iss. 3, p. 289-294.
229. THOMAS, J., G. ELMES, J. WARDLAW a M. WOYCIECHOWSKI. Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. *Oecologia*. 1989, 79, 452-457.
230. THOMAS, J., G. ELMES a J. WARDLAW. *The ecology of Myrmica ants in relation to the conservation of Maculinea butterfly*. London, 1998, Proc. R. Soc. London Ser. B Biol. Sci.
231. THOMAS, J. The Behaviour and Habitat Requirements of *Maculinea nausithous* (the Dusky Large Blue Butterfly) and *M. teleius* (the Scarce Large Blue) in France. *Biological Conservation*. 1984, 28, 325-347.
232. THOMAS, J. a., SCHÖNRÖGGE, K., BONELLI, S., BARBERO, F., & BALLETO, E. Corruption of ant acoustical signals by mimetic social parasites. *Communicative & Integrative Biology*. 2010, 3(2), 169-171.
233. THOMAS, J. A. (1991). Rare species conservation: Case studies of European butterflies. In: Spellerberg, I.F., Goldsmith, F.B. and Morris, M.G. (eds). *The scientific management of temperate communities for conservation*. 149-198. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
234. TOLMAN, Tom, Richard LEWINGTON a MIT ÜBER 2000 FARBILL. UND 429 VERBREITUNGSKT. AUS DEM ENGL. ÜBERS. UND BEARB. VON MATTHIAS NUSS. *Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas*. Stuttgart: Kosmos, 1998. ISBN 978-344-0075-739.
235. GÜLDALI, B. Description of Pyemotidae family and biology. *Ziraat Fakültesi Dergisi, Uludağ Üniversitesi*. 2011, vol. 25, iss. 1, p. 151-163.
236. TICHÁ, K. The first record of *Garsaultia gigantonympha* (Acari: Acaridae) on *Temnothorax crassispinus* (Hymenoptera: Formicidae). *Acta rerum naturalium: Přírodovědný sborník Vysočiny*. 2006, roč. 2, č. 1, s. 49-50.

237. STOEFFLER, Michael, Tanja S. MAIER, Till TOLASCH a Johannes L. M. STEIDLE. Foreign-language skills in rove-beetles? Evidence for chemical mimicry of ant alarm pheromones in myrmecophilous Pella beetles (Coleoptera: Staphylinidae). *Journal of Chemical Ecology*. 2007, vol. 33, iss. 7, p. 1382-1392.
238. UBICK, Darrell, N. DUPÉRRÉ a Vincent D. ROTH. *Spiders of North America: an identification manual*. Poughkeepsie, N.Y.: American Arachnological Society, 2005, 377 p. ISBN 978-097-7143-900.
239. VANDER MEER, R. K a D. P. WOJCIK. Chemical mimicry in the myrmecophilous beetle *Myrmecaphodius excavaticollis*. *Science*. 1982, vol. 218, p. 806-808.
240. VANNIER G. 1971: Les fourmis, predateurs permanents de certains types de Collembolés. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* vol 8. p 119-132.
241. VARONE, L., J. M. HERATY a L. A. CALCATERRAA. Distribution, abundance and persistence of species of *Oreasema* (Hym: Eucharitidae) parasitic on fire ants in South America. *Biological Control*. 2010, roč. 55, č. 1, s. 72-78.
242. VEPSALAINEN, Kari a Riitta SAVOLAINEN. The effect of interference by Formicine ants on the foraging of *Myrmica*. *The Journal of Animal Ecology*. 1990, vol. 59, iss. 2, p. 643-654.
243. VOLGIN, V. Acarina of the Family Cheyletidae of the World Fauna. *Amerind Publishing*. 1969.
244. VOLGIN, V. *Acarina of the family Cheyletidae of the world*. New York: E.J. Brill, 1987, 532 p. Opređeliteli po faune SSSR, no. 101. ISBN 90-040-8870-9.
245. VON BEEREN, C., M. MARUYAMA, R. HASHIM a V. WITTE. *Evolutionary Ecology: Differential host defense against multiple parasites in ants*. 2010. 259-276.
246. WACHMANN, Ekkehard, Albert MELBER a Jürgen DECKERT. *Wanzen*. Keltern: Goecke, 2008, 230 s. Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebenswei, 81. Teil. ISBN 978-393-7783-369.
247. WACHMANN, Ekkehard, Albert MELBER a Jürgen DECKERT. *Wanzen*. Keltern: Goecke, 2007. Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebenswei, 78. Teil. ISBN 978-3-937783-29-1.
248. WACHMANN, Ekkehard, Albert MELBER a Jürgen DECKERT. *Wanzen*. Keltern: Goecke, 2004. Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebenswei, 75. Teil. ISBN 39-313-7457-2.
249. WASMANN, Eric. *Kritisches Verzeichniss der myrmecophilen und termitophilen Arthropoden*. Berlin, 1894, 231 p.
250. WAY, M. a K. KHOO. Role of ants in pest management. *Annual Review of Entomology*. 1992, 37, 479-503.
251. WEBER, Neal A. A Neuropterous Myrmecophile, *Nadiva Valida* Erichs. *Psyche*. 1942, vol. 49, iss. 1-2, p. 1-3.
252. WHEELER, William Morton. Studies on myrmecophiles: II. *Hetaerius*. *Journal of the New York Entomological Society*. 1908, vol. 16, p. 135-143.
253. WHEELER, William Morton. Two New Myrmecophilous mites of the genus *Antennophorus*. *Psyche*. 1910, vol. 17, iss. 1, p. 1-6.
254. WICKHAM, Henry Frederick. Notes on some myrmecophilous Coleoptera. *Psyche*. 1892, vol. 6, iss. 197, p. 321-323.

255. WILSON, Edward O., EISNER a B. D. VALENTINE. The Beetle Genus *Paralimulodes* Bruch in North America, with Notes on Morphology and Behavior (Coleoptera: Limulodidae). *Psyche*. 1954, vol. 61, iss. 4, p. 154-161.
256. WOJCIK, Daniel P., B. J. SMITTLE a H. L. CROMROY. Fire ant myrmecophiles: feeding relationships of *Martinezia dutertrei* and *Euparia castanea* (Coleoptera: Scarabaeidae) with their host ants, *Solenopsis* spp. (Hymenoptera: Formicidae). *Insectes Sociaux*. 1991, vol. 38, iss. 3, p. 273-281.
257. WOOD, Thomas. Role of parent females and attendant ants in the maturation of the treehopper, *Entylia bactriana* (Homoptera: Membracidae). *Sociobiology*. 1977, vol. 2, iss. 4, p. 257-272.
258. WOODLEY, N. E. A World Catalog of the Stratiomyidae: Insecta: Diptera. *Backhuys Publishers*. 2001, p. 1- 473.
259. WYTSMAN, Philogène a Lee Hill TOWNSEND. *Genera insectorum*. Bruxelles: Desmet-Verteneuil, 1902, 508 p.
260. YU, D.S., C. VAN ACHTERBERG a K. HORSTMANN. *World Ichneumonoidea 2004. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution (Braconidae)* [Interactive Catalogue on DVD/CDROM]. Vancouver, 2006 [cit. 23.11.2014].
261. ZAHRADNÍK, Jiří. *Blanokřídlí*. Praha: Artia, 1987, 182 s.
262. ZERCHE, L. Myrmecobionte Aleocharinae bei *Formica exsecta* (Nylander) aus Bulgarien (Coleoptera, Staphylinidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte*. 1988, vol. 32, iss. 6, p. 271-212.
263. ZIMMERMAN, Elwood Curtin (Coleoptera: Curculionoidea). Australian Weevils: Brentidae, Eurhynchidae, Apionidae, *Immature Stages*. 1994, vol. 2.
264. ŽDÁREK, Jan a Ivo ŠVORČÍK. *Proč vosy, včely, čmeláci, mravenci a termity--?, aneb, Hmyzí státy*. Vyd. 1. Praha: Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, 1997, 198 s. ISBN 80-902-1307-3.

Zdroje obrázků

1. OPATRŇY, Evžen. *Zoogeografie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999, 190 s. ISBN 80-244-0011-1.
2. PEKÁR, Stanislav a Jiří KRÁL. Mimicry complex in two central European zodariid spiders (Araneae: Zodariidae): how Zodarion deceives ants. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2002, roč. 75, č. 4. s. 517-532.
3. WILSON, 1971; T. Holldobler-Forsyth. Dostupné z: HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, 487: s. 471-529. ISBN 0674040759.
4. WILSON 1971; T. Holldobler-Forsyth. Dostupné z: HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, 487: s. 471-529. ISBN 0674040759.
5. RADTKE, Rainer. *Tübinger Brasilien-Exkursion*. Biologische Schmanker. 2014.
6. WHEELER, William Morton. The Habits of *Myrmecophila nebrascensis* Bruner. *Psyche*. 1900, roč. 9, č. 294, s. 111-115.
7. HÖLLDOBLER, Communication between ants and their guests. *Scientific American*. 1971, s. 86-95. Dostupné z: HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, 487: s. 471-529. ISBN 0674040759.
8. STEINER, Florian M., Birgit C. SCHLICK-STEINER, Werner HOLZINGER, Christian KOMPOSCH, Sylvie PAZOUTOVA, Matthias SANETRA a Erhard CHRISTIANŮ. A novel relationship between ants and a leafhopper (Hymenoptera: Formicidae; Hemiptera: Cicadellidae). *Eur. J. Entomol.* 2004, roč. 101, č. 4, 690: s. 689-692.
9. VANDER MEER, Robert K. (ed.). *Pheromone communication in social insects: ants, wasps, bees, and termites*. Boulder, Colorado: Westview Press, 1998. ISBN 0-8133-8976-3.
10. MACINNIS, Peter. *Australian backyard naturalist*. Canberra: National Library of Australia, 2012. ISBN 9780642277428.
11. WATSON, L. a M. J. DALLWITZ. *Microdon Meigen*. In: *British Insects: the genera of Syrphidae (Hoverflies)* [online]. 2012 [cit. 2014-07-22]. Dostupné z: <http://delta-intkey.com/britin/images/verr4511.gif>
12. CHALUPSKÝ, Josef. CizopasnÉ hrbilky: Beznohá a bezkřídla muška žijící u mravenců. *Vesmír*. Praha, 2000, roč. 79, 134 – 136 s.
13. HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, 487: s. 471-529. ISBN 0674040759.
14. THOMAS, J., G. ELMES, J. WARDLAW a M. WOYCIECHOWSKI. Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. *Oecologia*. 1989, 79, 452-457.
15. GLADKOVA, N.A. a A.V. MIHEEVA. *Atelura formicaria*. In: *Akademic* [online]. 1970 [cit. 2014-07-23]. Dostupné z: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/340/%D0%9E%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%B4
16. WILSON, 1971; Reyne, 1954. Dostupné z: HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, 487: s. 471-529. ISBN 0674040759.

17. STEINER, Florian M., Birgit C. SCHLICK-STEINER, Werner HOLZINGER, Christian KOMPOSCH, Sylvie PAZOUTOVA, Matthias SANETRA a Erhard CHRISTIANŮ. A novel relationship between ants and a leafhopper (Hymenoptera: Formicidae; Hemiptera: Cicadellidae). *Eur. J. Entomol.* 2004, roč. 101, č. 4, 690: s. 689-692.
18. SMETANA A. 1958: Drabčíkovití – Staphylinidae I. Staphylininae. – Fauna ČSR, Svazek 12, Nakladatelství ČSAV, Praha, 437 pp.
 Watson, L., a Dallwitz, M.J. 2003 onwards. *The families of British spiders*. Version: 4th January 2012. <http://delta-intkey.com>
- Gruner, H.-E. (1966): *Krebstiere oder Crustacea*. V. Isopoda. 2. Lieferung. Die Tierwelt Deutschlands, 53. Teil, Jena: 151-380.
19. SMETANA A. 1958: Drabčíkovití – Staphylinidae I. Staphylininae. – Fauna ČSR, Svazek 12, Nakladatelství ČSAV, Praha, 437 pp.
 PEKÁR, Stanislav a Jiří KRÁL. Mimicry complex in two central European zodariid spiders (Araneae: Zodariidae): how Zodarion deceives ants. *Biological journal of the Linnean society*, 2002, vol. 75, iss. 4. p. 517-532.
 ALDIN, Rinaldo Nicoli. *Observations on the larval morphology of the Antlion Myrmeleon bore (Tjeder, 1941) (Neuroptera Myrmeleontidae) and its life cycle in the Po Valley (northern Italy)*. Proceedings of the IX International Symposium on Neuropterology. 2005, 8, 61. ISSN 1127-4476.
20. FREUDE H., HARDE K. W. & LOHSE G. A. (eds.) 1974: *Die Käfer Mitteleuropas*, Band 5, Staphylinidae II (Hypocyphttinae und Aleocharinae), Pselaphidae. Goecke & Evers, Krefeld, 381 pp.
 STENDHAL, Tomáš. *Sphaeritidae, Histeridae: Icones insectorum Europae centralis*. 2. Folia Heyrovskyana, 2015, 33 s. ISBN 1801-7150.
21. Illustration. Encyclopædia Britannica Online: citrus mealybug (*Planococcus citri*) [online]. In: . 2013 [cit. 2015-06-18]. Dostupné z: www.britannica.com
 CSIRO Handbook of Australian Insect Names. *Entomology Home* [online]. Australian, 2004 [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.ces.csiro.au/>
- ŚLIWIŃSKA, Ewa. *Morphology of caterpillars and pupae of European Maculinea species (Lepidoptera: Lycaenidae) with an identification table*. Entomologica Fennica. 2006, 17, 353.
22. LAWRENCE, John F. a Hans REICHARDT. Revision of the Genera Gnostus and Fabrasia (Coleoptera: Ptinidae). *Psyche a journal of entomology*. 1996, roč. 73, č. 1, 31: s. 30-45
23. MOORE, Wendy a James A. ROBERTSON. Explosive Adaptive Radiation and Extreme Phenotypic Diversity within Ant-Nest Beetles. *Current Biology*. 2014, vol. 24, issue 20, s. 2435-2439.
24. TAUBER, Catherine A. a Shaun L. WINTERTON. Third instar of the myrmecophilous *Italochrysa insignis* (Walker) from Australia (Neuroptera: Chrysopidae: Belonopterygini). *Zootaxa*. 2014, roč. 3811, č. 1, s. 95-106.

Zdroje tabulek

1. GROOMBRIDGE, Brian. Global biodiversity: status of the earth's living resources : a report. New York: Chapman, 1992, 585 p. ISBN 04-124-7240-6.
2. HÖLLDOBLER, Bert a Edward O. WILSON. *The ants*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1990, p. 471-529. ISBN 0674040759.

Přílohy

Příloha číslo 1: základní přehled myrmekofilních vztahů

Taxon, biologie	Hostitel	Rozšíření čeledi	Typ myrmekofilie
kmen členovci <i>Arthropoda</i> třída pavoukovci <i>Arachnida</i> řád pavouci <i>Araneae</i> čeleď plachetnatkovití <i>Linyphiidae</i>			
uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Formica</i> <i>Lasius</i>	kosmopolitní převážně mírné	synechtři synoekenti
predátoři mravenců a jiného hmyzu	<i>Pogonomyrmex</i> <i>Strongylognathus</i>	pásmo nejvíce druhů v	
emigrují s hostitelskou kolonií mravenci nechovají agresivně	<i>Tetramorium</i>	Evropě	
čeleď snovačkovití <i>Theridiidae</i>			
v blízkosti mraveniště	<i>Aphaenogaster</i>	kosmopolitní	synechtři
predátoři mravenců a jiného hmyzu	<i>Atta</i> <i>Camponotus</i>		synoekenti
staví pasti	<i>Crematogaster</i>		
s mravenci přijde do kontaktu pouze při lovu	<i>Messor</i> <i>Pogonomyrmex</i> <i>Tapinoma</i>		
čeleď běžníkovití <i>Thomisidae</i>			
v blízkosti mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synechtři
predátoři mravenců	<i>Formica</i>		
nenápadní, číhají a maskují se s mravenci přijde do kontaktu pouze při lovu	<i>Oecophylla</i>		
čeleď mravčíkovití <i>Zodariidae</i>			
v blízkosti mraveniště	<i>Cataglyphis</i>	kosmopolitní	synechtři
v úkrytu	<i>Formica</i>	nejvíce druhů	
specializovaní predátoři mravenců	<i>Lasius</i> <i>Myrmica</i>	v tropech a subtropech	
taktilní mimikry			
útočí na stezkách mravenců			
čeleď skákavkovití <i>Salticidae</i>			
uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synechtři
predátoři mravenčích larev a mravenců, okrádají je o kořist	<i>Formica</i> <i>Oecophylla</i>		
mimikry	<i>Tapinoma</i>		

čeleď skálovkovití *Gnaphosidae*

v přítomnosti mravenců	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové
predátoři mravenců a jiného hmyzu	<i>Liometopum</i>		synoekti
Batesovy mimikry			

čeleď vzokanovití *Oonopidae*

uvnitř mraveniště	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	synoekti
kradou mravencům potravu nenápadně	<i>Leptogenys</i>		
nemají vliv na mravenčí populaci			

řád štírů *Pseudoscorpionida*

čeleď *Chernetidae*

uvnitř mraveniště	<i>Atta</i>	kosmopolitní	synoekti
žíví se roztoči a drobným hmyzem v mraveništi	<i>Camponotus</i>		
mravenci je ignorují			
čistí hnízdo od parazitů			

řád čmelíkovci *Mesostigmata*

čeleď *Antennophoridae*

na povrchu těla mravenců	<i>Eciton</i>	kosmopolitní,	ektoparazité
žíví se regurgitací	<i>Lasius</i>	převážně v Evropě	synoekti
foréza, taktilní mimikry			

čeleď savečkovití *Laelapidae*

na povrchu i uvnitř mraveniště	<i>Aphaenogaster</i>	kosmopolitní	synoekti
na těle mravenců	<i>Camponotus</i>		
mrchožrouti, predátoři, krmí se slinami mravenců	<i>Crematogaster</i>		
foréza	<i>Eciton</i>		
	<i>Formica</i>		
	<i>Lasius</i>		
	<i>Pheidole</i>		
	<i>Solenopsis</i>		
	<i>Tapinoma</i>		
	<i>Tetramorium</i>		

čeleď *Macrochelidae*

na povrchu těla mravenců	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	ektoparazité
predátoři, ektoparazité		nejvíce druhů žije v Africe	synoekti
foréza			

čeleď čmelcovití <i>Uropodidae</i>			
na povrchu těla mravenců živí se regurgitací, odpadky, zbytky a hemolymfou foréza	<i>Eciton</i> <i>Iridomyrmex</i> <i>Pheidole</i> <i>Ponera</i>	kosmopolitní nejvíce druhů žije v Africe	ektoparazité synoekenti
řád sametkovci <i>Prostigmata</i>			
čeleď všivkovití <i>Pyemotidae</i>			
na povrchu těla mravenců parazité živí se hemolymfou foréza, neurotoxiny	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	ektoparazité synoekenti
čeleď <i>Pygmephoridae</i>			
na povrchu těla mravenců parazité foréza, mimikry	<i>Camponotus</i> <i>Lasius</i> <i>Solenopsis</i>	kosmopolitní	ektoparazité synoekenti
čeleď dravčíkovití <i>Cheyletidae</i>			
na povrchu těla mravenců predátoři a parazité foréza	<i>Formica</i> <i>Camponotus</i> <i>Lasius</i> <i>Solenopsis</i>	kosmopolitní převážně v holoarktické oblasti	ektoparazité synechtři synoekenti
řád zákožkovci <i>Astigmata</i>			
čeleď skladokazovití <i>Acaridae</i>			
na povrchu těla mravenců vnější parazité živí se výpotky, rostlinnými a živočišnými zbytky foréza	<i>Camponotus</i> <i>Eciton</i> <i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Messor</i> <i>Monomorium</i> <i>Myrmica</i> <i>Plagiolepis</i> <i>Temnothorax</i> <i>Tapinoma</i>	kosmopolitní	ektoparazité symfilové synoekenti synechtři
čeleď <i>Circocyllibaniidae</i>			
na povrchu těl mravenců krade potravu foréza	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	synoekenti
čeleď <i>Coxequesomidae</i>			
na povrchu těla mravenců foréza na dospělých mravencích	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	synoekenti

třída rakovci *Malacostrata*

řád stejnonožci *Isopoda*

čeleď *Platyarthridae*

uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synoekenti
krmí se medovicí a výměšky	<i>Formica</i>		
mravenců, zbytky	<i>Lasius</i>		
v mraveništi hledají ochranu	<i>Linepithema</i>		
nenápadní	<i>Myrmica</i>		
mimikry vajíček	<i>Tetramorium</i>		
mravenci je většinou ignorují			

čeleď stínkovití *Oniscidae*

uvnitř mraveniště	<i>Leptogenys</i>	kosmopolitní	synoekenti
dekompozitoři			
obranné sekrety			
foréza			

čeleď *Porcellionidae*

uvnitř mraveniště	<i>Messor</i>	kosmopolitní	synoekenti
živí se z mravenčích zásob			
především semeny			
nenápadní			
mravenci je ignorují			

čeleď svinkovití *Armadillidiidae*

uvnitř mraveniště	<i>Tetramorium</i>	Evropa	synoekenti
zloději zásob mravenců			
především semen			
přijatý druh			

třída hmyz *Insecta*

řád rovnokřídlí *Orthoptera*

čeleď *Myrmecophilidae*

uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synoekenti
stravovací návyky jsou různé	<i>Formica</i>		
živí se výpotky mravenců,	<i>Iridomyrmex</i>		
vajíčky a regurgitací	<i>Lasius</i>		
striludace	<i>Messor</i>		
Batesovy a taktilní mimikry	<i>Myrmica</i>		
mravenci vykazují různý stupeň	<i>Pheidole</i>		
agrese	<i>Pogonomyrmex</i>		
	<i>Prenolepis</i>		
	<i>Tetramorium</i>		

řád *Dictyoptera*čeleď *Corydiidae*

ignorován	<i>Atta</i>	kosmopolitní	synoekenti
přijati mravenci	<i>Acromyrmex</i>	převážně tropy	
nenápadné druhy	<i>Camponotus</i> <i>Solenopsis</i>		

čeleď rusovití *Ectobiidae*

uvnitř mraveniště	<i>Atta</i>	kosmopolitní	synoekenti
živí se houbami a výpotky foréza	<i>Crematogaster</i>		

řád polokřídli *Hemiptera*čeleď nohatěnkovití *Alydidae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Camponotus</i> <i>Ectatomma</i>	mírné pásmo převážně tropy a subtropy	synechtři synoekenti
myrmekofágní živí se rostlinnou potravou Batesovy mimikry pachové žlázy	<i>Formica</i> <i>Lasius</i>		

čeleď vroubenkovití *Coreidea*

v blízkosti mraveniště trofobionti predátoři	<i>Crematogaster</i> <i>Meranoplus</i>	kosmopolitní převážně tropy a subtropy	symfilové synechtři synoekenti
--	---	--	--------------------------------------

čeleď klopuškovití *Miridae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Camponotus</i> <i>Crematogaster</i>	kosmopolitní	synechtři synoekenti
predátoři mravenců a jiného hmyzu, přiživují se na mšicích Batesovy mimikry	<i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Meranoplus</i>		

čeleď zaoblenkovití *Plataspidae*

v blízkosti mraveniště býložravé trofobióza	<i>Camponotus</i> <i>Crematogaster</i> <i>Lasius</i> <i>Meranoplus</i> <i>Myrmicaria</i>	kosmopolitní hlavně Asie	symfilové
---	--	-----------------------------	-----------

čeleď zákeřnicovití *Reduviidae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Atta</i> <i>Dolichoderus</i>	kosmopolitní hlavně tropy a subtropy	synechtři synoekenti
predátoři, mrchožrouti, zloději krmí se houbami maskování mrtvým hmyzem neurotoxiny	<i>Solenopsis</i>		

čeleď pozemkovití *Rhyparochromidae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Formica</i> <i>Lasius</i>	kosmopolitní více druhů na severní polokouli	synoekenti
predátoři mravenčího potomstva a dalšího hmyzu náhodní hosté			

čeleď štítovkovití *Scutelleridae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Lasius</i> <i>Tetramorium</i>	palearktická oblast	synoekenti
fytofágové náhodní hosté			

čeleď síťnatkovití *Tingidae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Acromyrmex</i> <i>Iridomyrmex</i> <i>Lasius</i>	kosmopolitní	synoekenti
herbivoři trpění hosté			

čeleď červcovití *Pseudococcidae*

uvnitř mraveniště a v jeho blízkosti	<i>Acropyga</i> <i>Azteca</i> <i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Myrmica</i> <i>Tetramorium</i>	kosmopolitní mnoho druhů v palearktické oblasti	symfilové
trofobióza foréza mravenci je vyhledávají			

čeleď meřicovití *Liviidae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Myrmica</i>	kosmopolitní	symfilové
fytofágové trofobióza			

čeleď mšicovití *Aphididae*

	<i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Myrmica</i> <i>Tetramorium</i>	kosmopolitní	symfilové
--	---	--------------	-----------

čeleď ostnohřbetkovití *Membracidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Lasius</i> <i>Myrmica</i>	kosmopolitní	symfilové
fytofágové	<i>Tapinoma</i>		
trofobióza			
mravenci o ně pečují			

čeleď křískovití *Cicadellidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Camponotus</i> <i>Crematogaster</i>	kosmopolitní	symfilové
trofobióza i nepřímý vztah	<i>Dolichoderus</i>		
fytofágové	<i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Prenolepis</i>		

čeleď ostruhovnickovití *Delphacidae*

v blízkosti mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové
fytofágové	<i>Myrmicaria</i>		
trofobióza	<i>Pheidole</i>		

řád brouci *Coleoptera*

čeleď střevlíkovití *Carabidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Atta</i> <i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové synechtri
predátoři, parazité, zloději	<i>Formica</i>		
různé vztahy s mravenci	<i>Iridomyrmex</i> <i>Lasius</i> <i>Messor</i> <i>Myrmecocystus</i> <i>Pheidole</i> <i>Pogonomyrmex</i> <i>Solenopsis</i>		
exsudáty			
feromony			

čeleď vrtavcovití *Ptinidae*

uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	
mrchožrouti, živí se zbytky živočišného původu	<i>Crematogaster</i> <i>Lasius</i>		
mravenci o ně pečují			

čeleď kožojedovití *Dermestidae*

uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové synoekenti
mrchožrouti, živí se odpadky	<i>Cataglyphis</i> <i>Formica</i>		
foréza	<i>Messor</i> <i>Pheidole</i>		
chemické mimikry			
uklidňující sekrety			

čeleď mandelinkovití *Chrysomelidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Atta</i> <i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové synoekenti
živí se dravě, rostlinnou potravou a výměšky mravenců	<i>Crematogaster</i> <i>Formica</i>		
ochranné obaly			

čeleď slunéčkovití *Coccinellidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Dolichoderus</i> <i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
dravé formy, živí se především mšicemi a červci nebo materiálem v hnízdě	<i>Pheidole</i> <i>Pogonomyrmex</i> <i>Tapinoma</i>		
Batesovy a chemické mimikry			
reflexní krvácení			

čeleď maločlencovití *Cryptophagidae*

uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové
požírají zbytky a odpad mravenci je ignorují	<i>Cataglyphis</i> <i>Crematogaster</i> <i>Formica</i> <i>Messor</i> <i>Monomorium</i>		synoekenti
velmi drobní			

čeleď pýchavkovníkovití *Endomychidae*

v hnízdě nebo blízkosti mrchožrouti	<i>Formica</i> <i>Lasius</i>	kosmopolitní	synoekenti
náhodní hosté		především v tropech	

čeleď hlodníkovití *Latridiidae*

v hnízdě nebo blízkosti	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
polyfágové	<i>Lasius</i>	nejhojnější	
náhodní hosté	<i>Tetramorium</i>	v mírném pásmu	

čeleď lesklecovití *Monotomidae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
živí se rozkládajícím rostlinným materiálem			
saprofágní			
trpění hosté			

čeleď lesknáčkovití *Nitidulidae*

podél mravenčích stezek okrádají mravence regurgitace akineze, taktilní mimikry	<i>Crematogaster</i> <i>Formica</i> <i>Lasius</i>	kosmopolitní	synoekenti
čeleď dlouhanovití <i>Brenthidae</i>			
žijí v půdě a v rostlinách s mravenci regurgitace exsudativní orgány Batesovy mimikry	<i>Camponotus</i>	teplejší regiony především tropy	symfilové synoekenti
čeleď nosatcovití <i>Curculionidae</i>			
uvnitř mraveniště v jeho blízkosti polyfágové, fytofágové náhodní hosté mravenci na ně útočí nebo je ignorují	<i>Crematogaster</i> <i>Formica</i> <i>Lasius</i> <i>Tetramorium</i>	kosmopolitní	synoekenti
čeleď květiníkovití <i>Anthicidae</i>			
v blízkosti mravenců všežraví, různé stravovací návyky i predace mšic Batesovy mimikry mravenci je ochraňují před predátory	<i>Camponotus</i> <i>Formica</i> <i>Lasius</i>	kosmopolitní	synoekenti
čeleď potěmnikovití <i>Tenebrionidae</i>			
uvnitř mraveniště semenožraví, hmyzožraví a mrchožraví odpudivé výměšky striludace mravenci je obvykle ignorují	<i>Camponotus</i> <i>Crematogaster</i> <i>Formica</i> <i>Pheidole</i> <i>Solenopsis</i>	kosmopolitní	synoekenti
čeleď krascovití <i>Buprestidae</i>			
uvnitř mraveniště herbivoři akineze komunikují s mravenci pouze dospělci	<i>Oecophylla</i>	kosmopolitní především tropy	synoekenti

čeleď vrubounovití *Scarabaeidae*

v hnízdě nebo blízkosti	<i>Acromyrmex</i>	kosmopolitní	synechtři
predátoři mravenců a jejich	<i>Atta</i>		synoekenti
potomstva, živí se houbami,	<i>Camponotus</i>		
rostlinami, detritem, odpadky a	<i>Crematogaster</i>		
regurgitací	<i>Formica</i>		
akineze	<i>Iridomyrmex</i>		
exsudáty	<i>Pheidole</i>		
	<i>Pogonomyrmex</i>		
	<i>Solenopsis</i>		

čeleď mršníkovití *Histeridae*

v hnízdě nebo blízkosti	<i>Aphaenogaster</i>	kosmopolitní	symfilové
mravenci je krmí, živí se	<i>Camponotus</i>		synoekenti
regurgitací, potomstvem	<i>Formica</i>		synechtři
mravenců, roztoči, parazity,	<i>Lasius</i>		
mrtvým hmyzem a zbytky	<i>Messor</i>		
foréza	<i>Tetramorium</i>		
akineze			

čeleď vodomilovití *Hydrophilidae*

mezi odpadky mravenců a	<i>Atta</i>	kosmopolitní	synoekenti
v komorách s larvami	<i>Pheidole</i>		
živí se odpadky			
2 druhy			

čeleď lanýžovníkovití *Leiodidae*

v mravenčích hnízdech	<i>Aphaenogaster</i>	kosmopolitní	synoekenti
mrchožrouti, fungivioři	<i>Camponotus</i>		
mravenci je tolerují	<i>Formica</i>		
	<i>Messor</i>		
	<i>Pogonomyrmex</i>		

čeleď pírníkovití *Ptiliidae*

v mravenčích hnízdech, na těle	<i>Formica</i>	kosmopolitní	symfilové
mravenců	<i>Lasius</i>		synoekenti
mrchožrouti, dekompozitoři	<i>Neivamyrmex</i>		
živí se plísněmi a odpadky			
drobní, hbití			
mravenci je ignorují			

čeleď drabčíkovití *Staphylinidae*

uvnitř mraveniště, na	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	symfilové
mravenčích stezkách a na těle	<i>Cataglyphis</i>		synechtři
mravenců	<i>Formica</i>		synoekenti
mrchožrouti, predátoři, zloději	<i>Lasius</i>		
potravy, žíví se plísněmi,	<i>Leptogenys</i>		
houbami, výpotky mravenců	<i>Myrmica</i>		
náhodní návštěvníci až zcela na	<i>Tapinoma</i>		
mravenčích závislí	<i>Tetramorium</i>		
akineze, exsudáty, feromony			
mimikry			
různé mravenčí reakce			

řád dvoukřídlí *Diptera*

čeleď pakomárcovití *Ceratopogonidae*

žijí v mravenčím hnízdě	<i>Aphaenogaster</i>	kosmopolitní	synoekenti
pouze larvy	<i>Formica</i>		
vhodnější prostor pro vývoj	<i>Lasius</i>		

čeleď komárovití *Culicidae*

mravenčí stezky, dutiny blízko	<i>Crematogaster</i>	kosmopolitní	synoekenti
mraveniště			
regurgitace			
taktilní mimikry pomocí sosáku			

čeleď *Mythicomyiidae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i>	pouště a	synoekenti
pouze larvy		polopouště	
predátoři larev mravenců		Afrika	
ochrana při vývoji		Evropa	

čeleď zavalitkovití *Milichiidae*

uvnitř mraveniště, v blízkosti	<i>Atta</i>	kosmopolitní	synoekenti
stezek mravenců	<i>Crematogaster</i>		synechtři
dekompozitoři	<i>Formica</i>		
žíví se detritem, zbytky a	<i>Lasius</i>		
regurgitací			

čeleď pestřenkovití *Syrphidae*

uvnitř mraveniště, v plodových komorách	<i>Aphaenogaster</i> <i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synechtři synoekenti
mrchožrouti, predátoři, parazité, živí se mravenčími larvami, odpadky, mimikry mravenčího potomstva	<i>Crematogaster</i> <i>Formica</i> <i>Iridomyrmex</i> <i>Lasius</i> <i>Monomorium</i>		symfilové
imitace feromonů	<i>Pheidole</i> <i>Tapinoma</i>		

čeleď kuklicovití *Tachinidae*

uvnitř mraveniště	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	ektoparazitičtí
na mravencích, uvnitř mravenců	<i>Lasius</i>		endoparazité symfilové
parazité			

čeleď hrbilkovití *Phoridae*

doprovází mravence, uvnitř hnízda i uvnitř mravenčího těla	<i>Atta</i> <i>Formica</i>	kosmopolitní	parazité synechtři
predátoři, parazité, regurgitace	<i>Lasius</i>		synoekenti
taktilní mimikry	<i>Pachycondyla</i>		
mravenci jsou agresivní nebo je ignorují	<i>Pheidole</i> <i>Plagiolepis</i> <i>Solenopsis</i>		

čeleď bzučivkovití *Calliphoridae*

v blízkosti mravenců a podél mravenčích stezek	<i>Camponotus</i> <i>Crematogaster</i>	kosmopolitní	synechtři synoekenti
zloději mravenčí potravy, predátoři mravenců a jejich potomků	<i>Dorylus</i> <i>Leptogenys</i> <i>Meranoplus</i> <i>Monomorium</i> <i>Myrmecaria</i> <i>Oecophylla</i> <i>Pheidole</i> <i>Solenopsis</i> <i>Technomyrmex</i>	Afrika, Evropa	

čeleď bráněnkovití *Stratiomyidae*

vývoj v mraveništích	<i>Lasius</i>	kosmopolitní	synechtři
larvy dravé			synoekenti

čeleď mydasovití *Mydidae*

v komorách mraveniště	<i>Atta</i>	kosmopolitní	synoekenti
živí se larvami jiného hmyzu		Afrika	

řád blanokřídlí *Hymenoptera*

čeleď stehnatkovití *Chalcididae*

uvnitř mraveniště	<i>Oecophylla</i>	kosmopolitní	parazité
parazitují na mravencích a trofobiontech	<i>Pachycondyla</i>		synoekenti

čeleď poskočilkovití *Encyrtidae*

uvnitř mraveniště	<i>Dolichoderus</i>	kosmopolitní	parazité
parazitují myrmekofilech i na mravencích	<i>Pheidole</i>		synechtři
vyhledávají mraveniště kvůli vývoji			synoekenti

čeleď pomalenkovití *Eucharitidae*

uvnitř mraveniště, na těle mravenců	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	parazité
specializovaní predátoři	<i>Ectatomma</i>	nejhojnější v tropech	synoekenti
parazité larev	<i>Formica</i>		
foréza			
dospělci hnízdo opouští			

čeleď kovověnkovití *Pteromalidae*

uvnitř mraveniště	<i>Lasius</i>	kosmopolitní	parazité
parazité dvoukřídlých <i>Diptera</i>			synechtři
dospělci se živí výpotky			synoekenti

čeleď lumkovití *Ichneumonidae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i>	kosmopolitní	endoparazité
parazitoid	<i>Myrmica</i>	především tropy	synoekenti
mimikry			
dospělí nemají křídla			
hostitelé mravenci a jiný hmyz			

čeleď lumčíkovití *Braconidae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
regurgitace	<i>Lasius</i>		symfilové
mimikry	<i>Pheidole</i>		parazité
parazité			
dospělci okrádají mravence			

řád motýli *Lepidoptera*čeleď molovití *Tineidae*

uvnitř mraveniště	<i>Acromyrmex</i>	kosmopolitní	synoekenti
larvy se živí rostlinným	<i>Atta</i>	běžní	
materiálem, mrchožravě, dravě	<i>Formica</i>	v palearktické	
odpuzející látky	<i>Iridomyrmex</i>	oblasti	
mravenci je ignorují			

čeleď modráskovití *Lycaenidae*

v mraveništi a v jeho blízkosti	<i>Aphaenogaster</i>	kosmopolitní	symfilové
predátoři mravenčího	<i>Camponotus</i>		synoekenti
potomstva, herbivoři,	<i>Crematogaster</i>		
trofobióza	<i>Formica</i>		
vývoj v mraveništi	<i>Lasius</i>		
exsudáty	<i>Myrmica</i>		
mravenci je vyhledávají	<i>Oecophylla</i>		
plodové feromony	<i>Tapinoma</i>		
	<i>Tetramorium</i>		

čeleď přástevníkovití *Arctiidae*

uvnitř mraveniště nebo podél	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
stezek mravenců	<i>Lasius</i>		
živí se medovicí a lišejníky			
ochrana a vývoj			

řád síťokřídlí *Neuroptera*čeleď zlatoočkovití *Chrysopidae*

uvnitř mraveniště a podél	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synoekenti
stezek	<i>Crematogaster</i>		synechtři
pouze larvy	<i>Technomyrmex</i>		
predátor mravenců			
mravenci se k nim chovají			
agresivně			

čeleď mravkolvovití *Myrmeleonidae*

larva v blízkosti hnízd	různé druhy	kosmopolitní	synechtři
predátor mravenců a jiného		převážně tropy	
hmyzu			
staví si speciální lapací past			

řád rybenky *Zygentoma*čeleď *Nicoletiidae*

uvnitř mraveniště a podél stezek	<i>Atta</i> <i>Eciton</i>	kosmopolitní převážně tropy	synoekenti
krade mravencům potravu	<i>Solenopsis</i>		
vyhledává zdroje potravy i mimo mraveniště			
mravenci je ignorují			

řád chvostoskoci *Collembola*čeleď *Cyphoderidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Camponotus</i> <i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
mrchožrouti	<i>Lasius</i>		
různé reakce mravenců	<i>Myrmica</i>		

čeleď huňatkovití *Entomobryidae*

uvnitř mraveniště nebo v jeho blízkosti	<i>Camponotus</i> <i>Formica</i>	kosmopolitní především v Evropě	synoekenti
predátoři, mrchožrouti	<i>Lasius</i> <i>Pachycondyla</i> <i>Ponera</i>		

čeleď poskokovití *Isotomidae*

uvnitř mraveniště	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synoekenti
fakultativní druhy	<i>Formica</i>	převážně	
náhodní hosté	<i>Lasius</i>	nearktická oblast	

čeleď larvěnkovití *Onychiuridae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
fakultativní druhy	<i>Lasius</i>		
náhodní hosté			
nenápadní a drobní			

třída stonožky *Chilopoda*řád *Lithobiomorpha*čeleď *Lithobiidae*

uvnitř mraveniště	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
predátoři hmyzu	<i>Lasius</i>		
fakultativní			
myrmekofilové			
vývoj v mraveništi			

různé reakce mravenců

čeleď *Geophilidae*

uvnitř mraveniště predátoři hmyzu fakultativní myrmekofilové	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
---	----------------	--------------	------------

třída mnohonožky *Diplopoda*

řád plochule *Polydesmida*

čeleď *Pyrgodesmidae*

uvnitř mraveniště, podél stezek	<i>Eciton</i>	kosmopolitní	synoekenti
mrchožrouti, predátoři	<i>Formica</i>	převážně tropy	synechtři
obligátní a fakultativní myrmekofilové tolerované mravenci nebo pronásledování	<i>Harpegnathos</i>		symfilové

čeleď plochulovití *Polydesmidae*

část vývoje v mraveništi	<i>Formica</i>	kosmopolitní	synoekenti
čistí mraveniště	<i>Lasius</i>		

řád chlupule *Polyxenida*

čeleď chluplovití *Polyxenidae*

náhodní hosté	<i>Camponotus</i>	kosmopolitní	synoekenti
živí se zbytky, odpadky	<i>Formica</i>		
mravenci je loví	<i>Lasius</i> <i>Tetramorium</i>		

Příloha číslo 2: přehled myrmekofilních zástupců České republiky

Taxon	zástupci fauny České republiky
řád pavouci <i>Araneae</i> plachetnatkovití <i>Linyphiidae</i>	pacedivečka mravencomilná <i>Mastgusa arietna</i> pavučenka dvouhlavá <i>Thyreosthenius biovatus</i> pavučenka malooká <i>Acartauchenius scurrilis</i>
snovačkovití <i>Theridiidae</i>	snovačka břehová <i>Cryptachaea riparia</i> snovačka půdní <i>Steatoda triangulosa</i> snovačka vykrojená <i>Euryopsis episinoides</i>
běžníkovití <i>Thomisidae</i> mravčíkovití <i>Zodariidae</i>	běžník mravenčí <i>Strophius nigricans</i> mravčík obecný <i>Zodarion germanicum</i> mravčík skalní <i>Zodarion rubidum</i> mravčík italský <i>Zodarion italicum</i>
skálovkovití <i>Gnaphosidae</i> čeled' Antennophoridae	mikárie pospolitá <i>Micaria sociabilis</i>
řád čmelíkovci <i>Mesostigmata</i> savečkovití <i>Laelapidae</i>	savečka koňská <i>Laelaspis equitans</i> <i>Cosmolaelaps cuneifer</i>
čmelcovití <i>Uropodidae</i>	čmelec <i>Uropoda</i>
řád sametkovci <i>Prostigmata</i> dravčíkovití <i>Cheyletidae</i>	dravčík kyjonohý <i>Hoffmannita clavipes</i> dravčík <i>Tyroglyphus</i>
řád zákožkovci <i>Astigmata</i> skladokazovití <i>Acaridae</i>	<i>Garsaultia gigantonympha</i>
řád stejnonožci <i>Isopoda</i> <i>Platyarthridae</i>	beruška mravenčí <i>Platyarthrus hoffmannseggi</i>
řád rovnokřídlí <i>Orthoptera</i> <i>Myrmecophilidae</i>	cvrčík mravenčí <i>Myrmecophila acervorum</i>
řád polokřídlí <i>Hemiptera</i> nohatěnkovití <i>Alydidae</i> klopuškovití <i>Miridae</i>	nohatěnka obecná <i>Alydus calcaratus</i> klopuška mravenčí <i>Myrmecoris gracilis</i> <i>Systemonotus triguttatus</i>
zaoblenkovití <i>Plataspidae</i> pozemkovití <i>Rhyparochromidae</i>	zaoblenka černá <i>Coptosoma scutellatum</i> <i>Eremocoris abietis, podagricus</i> <i>Pterotmetus staphyliniformis</i> <i>Ischnocoris hemipterus</i> <i>Scolopostethus affinis</i>
štítovkovití <i>Scutelleridae</i> síťnatkovití <i>Tingidae</i> červcovití <i>Pseudococcidae</i> meřicovití <i>Liviidae</i>	štítočka černá <i>Odontoscelis fuliginosa</i> <i>Campylostira</i> črvec citroníkový <i>Planococcus citri</i> <i>Psyllopsiis fraxinicola</i>

mšicovití <i>Aphididae</i>	mšice maková <i>Aphis fabae</i> <i>Aphis longirostrata</i> mšice kukuřičná <i>Rhopalosiphum maidis</i> <i>Aphis serpylli</i> medovnice dubová <i>Lachnus roboris</i> <i>Forda formicaria</i> nosálka dubová <i>Stomaphis quercus</i> stromovnice černohnědá <i>Symydobius oblongus</i> mšice tavníková <i>Hysteroneura setariae</i>
křískovití <i>Cicadellidae</i>	křísek hajní <i>Balclutha punctata</i>
ostruhovníkovití <i>Delphacidae</i>	<i>Peregrinus maidis</i>
řád brouci <i>Coleoptera</i>	
kožojedovití <i>Dermestidae</i>	
mandelinkovití <i>Chrysomelidae</i>	vrbař uhlažený <i>Clytra laeviuscula</i> vrbař čtyřtečný <i>Clytra quadripunctata</i> krytolhav <i>Cryptocephalus quercetti</i>
slunéčkovití <i>Coccinellidae</i>	slunéčko <i>Coccinella magnifica</i>
maločlencovití <i>Cryptophagidae</i>	<i>Spavius glaber</i>
pýchavkovníkovití	<i>Mycetaea subterranea</i>
<i>Endomychidae</i>	<i>Symbiotes gibberosus</i>
hlodníkovití <i>Latridiidae</i>	<i>Corticaria longicollis</i> <i>Dienerella costulata, vincenti</i>
lesklecovití <i>Monotomidae</i>	<i>Monotoma conicicollis, angusticollis</i>
lesknáčkovití <i>Nitidulidae</i>	dvouušák lemovaný <i>Amphotis marginata</i>
nosatcovití <i>Curculionidae</i>	rýhonosec <i>Asproparthenis</i>
květiníkovití <i>Anthicidae</i>	květiník <i>Anthicus</i>
potemníkovití <i>Tenebrionidae</i>	<i>Myrmexenus subterraneus</i>
vrubounovití <i>Scarabaeidae</i>	zlatohlávek hladký <i>Protaetia cuprea</i> zlatohlávek mramorovaný <i>Protaetia marmorata</i>
mršníkovití <i>Histeridae</i>	<i>Abraeus granulum</i> <i>Acritus hopffgarteni</i> <i>Dendrophilus pygmaeus</i> mršník mravenčí <i>Haeterius ferrugineus</i> <i>Myrmetes paykulli</i> <i>Satrapes sartorii</i>
lanýžovníkovití <i>Leiodidae</i>	<i>Eocatops pelopis</i> <i>Nemadus colonoides</i>
pírnikovití <i>Ptiliidae</i>	pírník mravenčí <i>Ptilium myrmecophilum</i> <i>Ptenidium formicetorum</i>
drabčíkovití <i>Staphylinidae</i>	<i>Anaulacaspis nigra</i> <i>Astenus gracilis</i> <i>Batrisodes delaporti, venustus, formicarius</i> <i>Centrotoma lucifuga</i> <i>Claviger longicornis, testaceus</i> <i>Dinarda dentata</i> <i>Drusilla canaliculata</i> <i>Euconnus claviger</i> <i>Euryusa sinuata</i> <i>Falagria thoracica</i> <i>Gabrieus splendidulus</i> <i>Gyrophypnus angustatus</i> <i>Haploglossa gentilis</i>

Haploglossa marginalis
Homoeusa acuminata
Chennium bituberculatum
Lamprinus erythropterus
Leptacinus formicetorum
Lomechusa paradoxa, pubicolis, strumosus
Lyprocorrhe anceps
Myrmoecia plicata
Notothecta flavipes
Othius subuliformis
Oxypoda annularis, formiceticola, haemorrhoea
Plectophloeus fischeri
Quedius brevis
Scopaeus pusillus
Stenus aterrimus, heydeni
Sunius melanocephalus
Tachinus signatus
Tachyporus hypnorum, nitidulus
Tachysida gracilis
Thiasophila angulata, canaliculata
Trimium brevicorne
Xantholinus linearis
Zyras cognatus, collaris, haworthi, funestus, humeralis, limbatus

řád dvoukřídlí *Diptera*
zavalitkovití *Milichiidae*
pestřenkovití *Syrphidae*

kuklicovití *Tachinidae*
hrbilkovití *Phoridae*

bráněnkovití *Stratiomyidae*

řád blanokřídlí *Hymenoptera*
pomalenkovití *Eucharitidae*
lumčíkovití *Braconidae*

řád motýli *Lepidoptera*
modráskovití *Lycaenidae*

Phyllomyza formicae, longipalpis, securicornis
pestřenka *Microdon*
Trichopsomyia
Strongygaster globula
hrbilka *Aenigmatias*
Metopina formicomendicola
Pseudacteon formicarium
bráněnka červená *Clitellaria ephippium*

Eucharis adscendens
Paralipsis enervis

modrásek tmavohnědý *Aricia agestis*
modrásek pumpavový *Aricia artaxerxes*
modrásek bělopásný *Aricia eumedon*
modrásek komonicový *Polyommatus dorylas*
modrásek čičorkový *Cupido alcetas*
modrásek černolemý *Plebejus argus*
modrásek nejmenší *Cupido minimus*
modrásek lesní *Cyaniris semiargus*
modrásek černoskvřinný *Maculinea arion*
modrásek hořcový *Maculieaalcon*
modrásek bahenní *Maculinea nausithous*
Modrásek obecný *Plebejus idas*
modrásek očkovaný *Maculinea teleius*

	<p>modrásek jehlicový <i>Polyommatus icarus</i> modrásek jetelový <i>Polyommatus bellargus</i> modrásek vikvicový <i>Polyommatus coridon</i> modrásek ligrusový <i>Polyommatus damon</i> ostruháček jilmový <i>Satyrium w-album</i></p>
řád síťokřídlí <i>Neuroptera</i> mravkolvovití <i>Myrmeleonidae</i>	mravkolev běžný <i>Myrmeleon formicarius</i>
řád rybenky <i>Zygentoma</i> <i>Nicoletiidae</i>	rybenka mravenčí druh <i>Atelura formicaria</i>
řád chvostoskoci <i>Collembola</i> <i>Cyphoderidae</i> huňatkovití <i>Entomobryidae</i>	<i>Cyphoderus albinus, bidenticulatus</i> <i>Entomobryoides myrmecophilus</i>
řád <i>Lithobiomorpha</i> <i>Lithobiidae</i>	stonožka tenkonohá <i>Eupolybothrus tridentinus</i> <i>Lithobius erythrocephalus</i> stonožka škvorová <i>Lithobius forficatus</i> <i>Lithobius crassipes, burzenlandicus, microps</i> <i>Schendyla montana, Schendyla nemorensis a Henia illyrica</i> zemivka žlutavá <i>Clinopodes flavidus</i> <i>Geophilus proximus</i>
<i>Geophilidae</i>	
řád plochule <i>Polydesmida</i> plochulovití <i>Polydesmidae</i>	plochule křehká <i>Polydesmus complanatus</i> plochule hrbolatá <i>Brachydesmus superus</i>
řád chlupule <i>Polyxenida</i> čeled' chluplovití <i>Polyxenidae</i>	chlupule podkorní <i>Polyxenus lagurus</i>