



MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE



POTRAVNÍ BIOLOGIE PLOŠTIC
Z ČELEDI POZEMKOVITÍ
(RHYPAROCHROMIDAE)

Bakalářská práce

Martin Vašíček

Vedoucí práce: RNDr. Michal Horsák, Ph.D.

Odborný konzultant: Mgr. Petr Kment, Ph.D. Brno 2013

Bibliografický záznam

Autor: Martin Vašíček
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
Ústav botaniky a zoologie

Název práce: Potravní biologie ploštic z čeledi pozemkovití
(Rhyparochromidae)

Studijní program: PřF B-EB Ekologická a evoluční biologie

Studijní obor: PřF EEB Ekologická a evoluční biologie

Vedoucí práce: RNDr. Michal Horsák, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Petr Kment Ph.D.

Akademický rok: Rok 2012/2013

Počet stran: 40

Klíčová slova: Hemiptera; Heteroptera; Rhyparochromidae;
pozemkovití; potrava; semena; step;
ruderální vegetace; koprofágie, hematofágie

Bibliographic Entry

Author: Martin Vašíček
Faculty of Science, Masaryk University
Department of botany and zoology

Title of Thesis: Feeding biology of seed bugs (*Heteroptera*:
Rhyparochromidae)

Degree programme: PřF B-EB Ecological and Evolutionary Biology

Field of Study: PřF EEB Ecological and Evolutionary Biology

Supervisor: RNDr. Michal Horsák, Ph.D.

Consultant: Mgr. Petr Kment, Ph. D.

Academic Year: Rok 2012/2013

Number of Pages: 40

Keywords: Hemiptera; Heteroptera; Rhyparochromidae;
seed bug; feeding; seed; steppe; ruderal
vegetation; coprophagy; hematophagy

Abstrakt

V této bakalářské práci se věnuji potravní biologii ploštic čeledi pozemkovití (Rhyparochromidae). Jedná se o epigeicky žijící ploštice, které se většinou živí semeny, ovšem živné rostliny v mnoha případech nejsou známy. Práce je rešerší všech dostupných dat, včetně informací o fytofágních, dravých i krev sajících druzích, které se ve skupině pozemkovití vzácně vyskytují. Zvláštní důraz je kladen na druhy ruderálních trávníků a zachovalých stepních lokalit. Součástí práce je i předběžný návrh designu laboratorního experimentu, který by v budoucnu mohl vhodnou formou rozšířit znalosti o potravní biologii těchto ploštic.

Abstract

In this thesis I deal with the feeding biology of seed bugs (Rhyparochromidae). This group of bugs includes epigeic living species that are usually seed feeders, but their host plants are not known in many cases. The thesis aimed to review all available data on the topic, including information on phytophagous, predatory and blood-sucking species, which are poorly represented in this group of seed consuming bugs. Special attention was paid to species of ruderal grassland and steppe habitats. The work also contains a preliminary design of a laboratory experiment, which should extend the knowledge of the feeding biology of these bugs in the future.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro: Martina Vašíčka

obor: Ekologická a evoluční biologie – zaměření Zoologie

Název tématu :

Potravní biologie ploštic čeledi pozemkovití (Heteroptera: Rhyparochromidae)

Feeding biology of seed bugs (Heteroptera: Rhyparochromidae)

Zásady pro vypracování:

Jednu ze skupin naší entomofauny tvoří několik desítek druhů ploštic z čeledi pozemkovití (Heteroptera: Rhyparochromidae). Tato skupina se poměrně nedávno vyčlenila z široce pojeté čeledi ploštičkovití (Lygaeidae). Jedná se většinou o nenápadné druhy s pozemním způsobem života, které běžně unikají lidské pozornosti i přes svou hojnost na mnohých stepních či ruderálních lokalitách. Na rozdíl od řady fytofágních specialistů či generalistů víme však o potravní biologii semenožravých pozemek překvapivě málo informací.

Cílem bakalářské práce bude především sumarizovat a vyhodnotit všechna dostupná data o potravní strategii těchto ploštic. Na základě získaných informací potom vytipovat vhodné modelové druhy a navrhnout odpovídající design laboratorního experimentu, ve kterém budou zkoumány potravní nároky vybraných druhů pozemek. Hlavní důraz bude kladen zejména na srovnání potravních strategií druhů žijících v ruderálních habitatech a na přírodních stepních lokalitách.

Cíle bakalářské práce:

- na základě literární rešerše sumarizovat a vyhodnotit potravní strategie ploštic čeledi pozemkovití (Heteroptera: Rhyparochromidae)
- srovnat potravní nároky pozemek žijících na ruderálních trávnicích a zachovalých stepních lokalitách
- vybrat vhodné druhy pro experimentální studium potravní ekologie ploštic čeledi pozemkovití (Rhyparochromidae)
- navrhnout vhodný design pro laboratorní výzkum

Rozsah grafických prací:

Práce bude zpracována na PC, včetně grafického vyhodnocení.

Rozsah průvodní zprávy:

12ti bodové písmo, 20-30 stran včetně tabulek, obrázků a grafů.

Seznam odborné literatury:

- 1.) PÉRICART J. (1999) Faune de France et régions limitrophes, Vol. 84B. Hémiptères Lygaeidae.
- 2.) SWEET M. H. II (2000) Seed and Chinch Bugs (Lygaeoidea). Pp. 143-264. In: Schaefer C. W. & Panizzi A. R. (eds.): Heteroptera of economic importance. CRC Press, Boca Raton (Florida), 828 pp.
- 3.) PUTSHKOV V. G. (1969) *Ligeidi*. [Lygaeidae]. Fauna Ukrainy, Vol. 21(3). Vidavnistvo Akademii Nauk Ukrain's'koi RSR, Kiiv, 388 pp. (in Ukrainian).
- 4.) STEHLÍK J. L., VAVŘÍNOVÁ I. (1998) Results of investigations on Hemiptera in Moravia made by the Moravian Museum (Lygeidae II), Acta Mus. Moraviae, Sci. biol., 82, 57-108.
- 5.) CERVANTES PEREDO L., PACHECO RUEDA I. (2006) Biología y descripción de los estadios ninfales de *Cholua maculatus* Distant (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeoidea: Rhyparochromidae: Myodochini). Acta Zoológica Mexicana (N. S.), 22, 67-73.
- 6.) EYLES A. (1964) Feeding habits of some Rhyparochrominae (Heteroptera : Lygaeidae) with particular reference to the value of natural foods. Transactions of the Royal Entomological Society of London, 116(5), 89-114.
- 7.) HONEK A., MARTINKOVÁ Z., SASKA P. PEKAR S. (2007) Size and taxonomic constraints determine the seed preferences of Carabidae (Coleoptera). Basic and Applied Ecology, 8, 343-353.

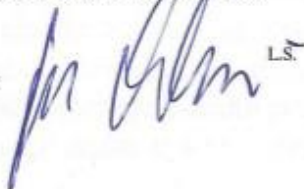
Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Michal Horsák, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Petr Kment, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

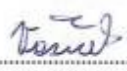
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2013

Vyjádření vedoucího oddělení:


vedoucí bakalářské práce

V Brně dne

29.11.2012


převzal (student)


ředitel ústavu
MASARYKOVA UNIVERZITA
Přírodovědecká fakulta
40.21 ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE
611 37 Brno, Kotlářská 2

Poděkování

Rád bych poděkoval Michalu Horsákovi za zodpovědné vedení bakalářské práce, trpělivost a cenné konzultace. Velký dík patří samozřejmě Petru Kmentovi za odborné rady a velkou pomoc s obstaráním mnohdy těžko dostupné literatury. Velmi si rovněž vážím Petrovi pomoci při sestavování srovnávací sbírky, která mi umožnila proniknout do světa ploštic a která stojí v pozadí této práce. Děkuji také Petru Baňáňovi a Igoru Malenovskému z Moravského zemského muzea v Brně, kteří mi poskytli přátelské pracovní prostředí při shánění článků i studiu pozemek uložených v muzejních sbírkách. V neposlední řadě děkuji své přítelkyni za bezmeznou podporu a rodině za vynikající zázemí při tvorbě této práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Brno 10. května 2013

.....

Martin Vašíček

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	10
3	VYMEZENÍ SKUPINY RHYPAROCHROMIDAE.....	10
3.1	Taxonomie.....	10
3.2	Biogeografie	12
4	POTRAVNÍ BIOLOGIE POZEMEK	13
4.1	Fytofágní druhy	13
4.2	Semenožravé druhy	14
4.2.1	Polyfágové sající na semenech.....	14
4.2.2	Specialisté sající na semenech	19
4.2.3	Příležitostná koprofágie	25
4.3	Dravé a krev sající druhy	26
5	POZEMKY RUDERÁLNÍCH A STEPŇÍCH LOKALIT	28
6	DISKuze A SHRnutÍ DOSAVADNÍCH ZNALOSTÍ	29
7	NAVRŽENÍ EXPERIMENTU	31
7.1	Laboratorní experimenty na semenožravých bezobratlých	31
7.2	Cíle experimentu	31
7.3	Vybrané druhy ploštic a lokalit pro sběr materiálu.....	32
7.4	Navrhovaný způsob chovu a experimentu.....	33
8	CITOVANÁ LITERATURA.....	34
9	PŘÍLOHA	38

1. ÚVOD

Ploštice (Heteroptera) jsou mimořádnou a v rámci hemimetabolního hmyzu výjimečně rozmanitou skupinou. Žádná jiná skupina hmyzu s proměnou nedokonalou není na Zemi zastoupena tolika druhy. Vyskytují se na všech kontinentech vyjma Antarktidy (Schuh & Slater 1995) a také na řadě izolovaných ostrovů. V současnosti bylo popsáno již více než 42 000 druhů (Henry 2009) a v České republice byl zaznamenán výskyt 865 z nich (Kment & Baňar 2012). Nejstarší dochované nálezy ploštic pocházejí z Permu (Grimaldi & Engel 2005) a jedná se tak o starobylou skupinu, která měla dostatek času k přizpůsobení se velmi široké škále ekologických podmínek.

Setkáváme se tak s nimi v nejrůznějších typech lesů, na stepích, v trávnicích ale také v tekoucích i stojatých vodách. Vedle subakvatických druhů jsou zde i ploštice, které žijí na vodní hladině. Některé z nich dokonce osídlily i mangrovové porosty a hladinu oceánů, což je u hmyzu velmi neobvyklé (Schuh & Slater 1995). Původní potravní strategií ploštic, je predace. V současnosti jsou druhově nejpočetnější dravou linií zákeřnice (Reduviidae), kterých bylo popsáno odhadem 6600 druhů (McGavin 2001). Centrum jejich biodiverzity však leží v tropech a v České republice z nich žije pouhých 13 druhů. Mnohem častěji se u nás setkáme se zástupci další dravé čeledi lovčicovití (Nabidae). Jedná se o malou čeleď jen s přibližně 380 druhy (Lattin 1989), ovšem některé z nich se na mnohých lokalitách vyskytují v početných populacích a hrají tak zásadní roli v potravních řetězcích. Většinou loví fytofágní hmyz, ale někdy útočí i na predátory včetně jedinců vlastního druhu. Sami pak představují potenciální kořist pro další bezobratlé predátory i obratlovce (Lattin 1989). Dravé jsou také všechny akvatické druhy. Během evoluce však došlo u některých vývojových linií ke změně struktur ústního ústrojí, která umožnila fytofágní způsob obživy. Většina recentních druhů ploštic se tak živí sáním na různých rostlinách a důkladná znalost jejich potravní biologie může mít podstatný význam pro snížení ztrát při produkci kulturních plodin. Známými „škůdci“ jsou některé kněžice (Pentatomidae), štítovky (Scutelleridae) a mnoho ploštic z čeledi klopuškovitých (Miridae). Zvláštním případem fytofágie je semenožravost. Nejlépe prozkoumanou semenožravou plošticí je ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*) z čeledi Pyrrhocoridae, která se živí především semeny lípy (*Tilia cordata* a *T. platyphylos*) a dalších rostlin z čeledi slézovitých (Malvaceae) (Socha 1993). Za typicky semenožravé ploštice jsou také považováni zástupci čeledi

pozemkovití (Rhyparochromidae). Ve srovnání se znalostí fytofágních nebo karnivorních ploštic toho o těchto semenožravých ploštících víme překvapivě málo, ač jsou součástí řady biotopů a mnohdy se vyskytují masově, např. na ruderalních lokalitách. U druhů, které žijí přímo na hostitelských rostlinách (*Gastrodes*, *Acompus rufipes*) je potravní specializace známá, ovšem většina pozemek žije epigeicky a my tak mnohdy vůbec nevíme, kterými semeny se živí. Lepší představu máme jen o pozemkách, které sají na semenech zemědělsky významných plodin (Sweet 2000). Pozornost byla věnována také dravým a krev sajícím druhům, kterých je mezi pozemkami velmi málo. V tropických oblastech Ameriky by však mohly mít význam jakožto přenašeči Chagasovy nemoci nebo naopak být využity v biologickém boji proti jiným přenašečům této nemoci (Cárdenas et al. 2001).

V České republice je známo 82 druhů patřících do čeledi pozemkovití (Kment 2013). Většina literatury, která o nich píše, uvádí, že se jedná o semenožravé ploštice, jak napovídají poznámky z terénních výzkumů. U jednotlivých druhů byla v konkrétních případech zaznamenána vazba na určité rostliny, ale mnohé jsou považovány za polyfágní (Péricart 1998b). Tato práce je rešerší všech dostupných informací o potravní biologii zástupců čeledi pozemkovití. Klade si za cíl sumarizovat dostupná data a potvrdit, že poznání této problematiky je velmi nedostatečné. Velký důraz byl při rešerši kladen na druhy zachovalých stepních lokalit a druhy žijící na ruderalních trávnicích. Snahou je potvrdit předpoklad rozdílné míry specializace na živné rostliny druhů těchto stanovišť.

Součástí práce je i návrh experimentu, který by v budoucnu mohl vhodnou formou rozšířit znalosti o potravních nárocích pozemek. Prvotní návrh vychází z laboratorních pokusů, které na pozemkách uskutečnil Eyles (1964), ale také z experimentálních studií vztahujících se k jiným skupinám semenožravého hmyzu. Důležitou částí tohoto návrhu je výběr vhodných druhů pro chov v laboratoři a stanovení laboratorních podmínek chovu.

2. CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

- na základě literární rešerše sumarizovat a vyhodnotit potravní strategie ploštic čeledi pozemkovití (Heteroptera: Rhyparochromidae)
- srovnat potravní nároky pozemek žijících na ruderalních trávnicích a zachovalých stepních lokalitách
- vybrat vhodné druhy pro experimentální studium potravní ekologie ploštic čeledi pozemkovití (Rhyparochromidae)
- navrhnout vhodný designu pro laboratorní výzkum

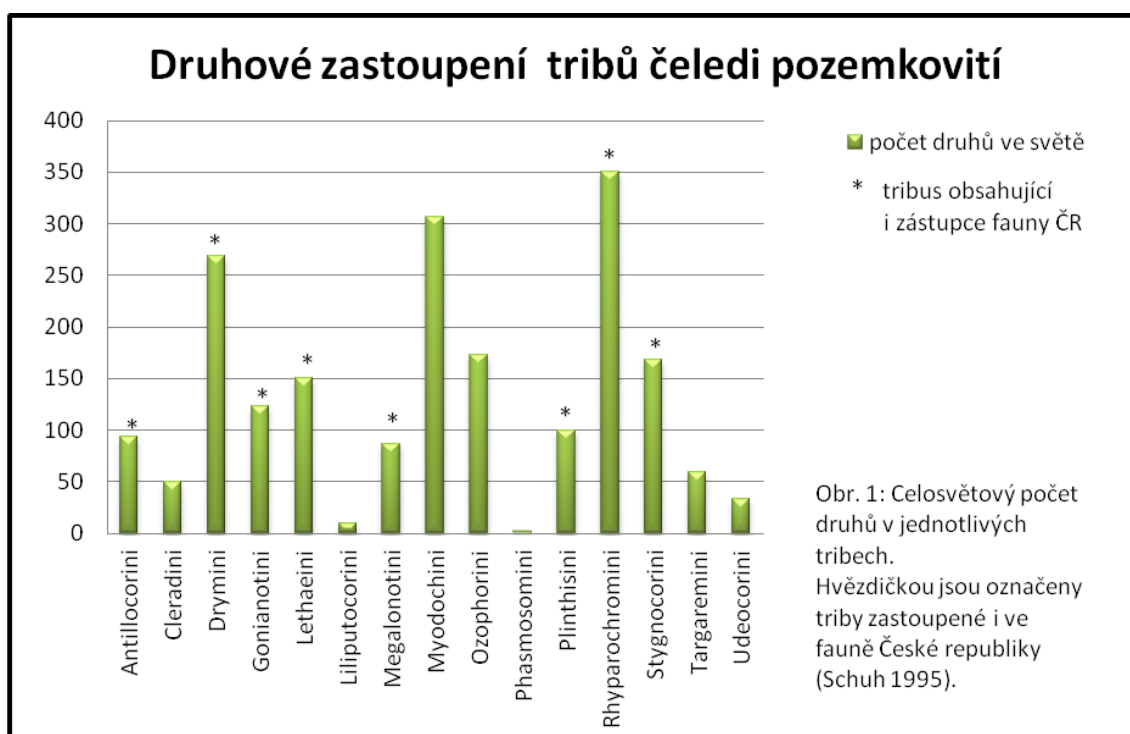
3. VYMEZENÍ SKUPINY RHYPAROCHROMIDAE

Jak český název čeledi naznačuje, jedná se o „pozemní“, tedy epigeicky žijící ploštice. Obvykle jsou velmi nenápadně zbarvené a dorůstají velikosti většinou jen do 8 milimetrů. Některé druhy jsou myrmekomorfní jak uvádí Thangavelu (1978). Počtem druhů zdaleka převyšují ostatní čeledi skupiny Lygaeoidea. Protože se při hledání potravy pohybují po zemi, řada z nich druhotně ztratila schopnost létat. Potravou jsou téměř vždy semena rostlin, která pozemky nabodávají a vysávají, takže se jedná o skupinu žijící na velice specifické trofické úrovni (Slater 1986). Abychom se mohli věnovat potravní strategii pozemek podrobněji, měli bychom si nejprve vyjasnit taxonomii čeledi a také její geografické rozšíření. Použitá nomenklatura ploštic je podle práce Slater & O'Donnel (1995).

3.1 Taxonomie

Z taxonomického hlediska náleží pozemky (Rhyparochromidae) do infrařádu Pentatomomorpha. Název tohoto infrařádu poprvé použili Leston et al. (1954) a vyjádřili jím celkovou tvarovou podobnost kněžicím. Tomu odpovídá skutečnost, že se jedná o terestrické ploštice s dobře sklerotizovanou kutikulou. Co do počtu druhů je to jeden z největších infrařádů a jeho sesterskou skupinou je pravděpodobně infrařád Cimicomorpha (Schaefer 1993). V rozdělení infrařádu Pentatomomorpha do nadčeledí

nebyla dosud nalezena jedna všeobecně přijímaná hypotéza. Momentálně existují dva různé pohledy na fylogenezi pentatomomorfních ploštic. V této práci se držím koncepce navržené Schaeferem (1993), kterou rovněž akceptuje Schuh & Slater (1995) a která stanovuje pět nadčeledí: Aradoidea, Pyrrhocoroidea, Coreoidea, Pentatomoidea a Lygaeoidea. Do poslední z nich náleží čeleď ploštičkovití (Lygaeidae), která ještě donedávna zahrnovala i podčeleď pozemkovití (Rhyparochrominae). Prokázalo se ale, že čeleď Lygaeoidea byla pojata příliš široce a nejednalo se o monofyletickou skupinu. Statut samostatné čeledi tak v roce 1997 získalo 11 jejích podčeledí včetně Rhyparochrominae (Henry 1997, Wheeler 2007). Klasifikace druhů v čeledi je u pozemek však značně problematická. Vycházíme při ní z velké části z pozice sutur mezi tergity a sternity a také pozice stigmat na sternitech (Henry 1997, Péricart 1999b). Henry (2009) rozdělil Rhyparochromidae na podčeledi Rhyparochrominae a Plinthisinae. Každá pozemka rovněž náleží do jednoho z patnácti tribů, které se celosvětově značně liší druhovou bohatostí (obr. 1). Osm z těchto tribů je také zastoupeno ve fauně České republiky (Kment 2013). Aby mohl vzniknout ustálený a spolehlivý pohled na vzájemné postavení těchto sesterských skupin, jsou nutné mnohem detailnější informace, než dosud máme.



3.2 Biogeografie

Pozemkovití se úspěšně rozšířili po celém světě. Vyjma Antarktidy se s nimi setkáme ve všech zoogeografických oblastech. Dokonce jsou mezi nimi i triby, které dosáhly kosmopolitního rozšíření. Jedná se o tribus Plinthisini (Plinthisinae) a triby Myodochini a Ozophorini (Rhyparochrominae). Jiné skupiny jsou zase vázány na tropické oblasti. Zástupci tribu Cleradini žijí původně jen v tropech východní polokoule (Schuh & Slater 1995). Také triby Antilocorini a Lethaeini jsou hlavně tropické i když některé druhy těchto tribů jsou rozšířené severně do Palearktické a Nearktické oblasti. Poměrně málo početné jsou triby Targaremini a Udeocorini, které zahrnují převážně druhy Australské oblasti. Dříve zmíněné celosvětově rozšířené triby Plinthisini, Myodochini a Ozophorini dosahují největší druhové rozmanitosti v Neotropické oblasti (Schuh & Slater 1995). Naopak triby Drymini, Gonianotini, Megalonotini a Rhyparochromini v Neotropické oblasti chybí, zato jsou však bohatě zastoupeny ve Starém Světě. Palearktická oblast zahrnuje nejvíce endemických rodů (Slater 1986) a vyskytují se v ní také jediné dva druhy tribu Phasmosomini. Některé palearktické rody patří do tribu Stygnocorini, který je rozšířen také v Etiopské, Australské oblasti (včetně Nového Zélandu). Z biogeografického hlediska je zajímavý také tribus Liliputocorini, který zahrnuje pouhých deset popsáných druhů jediného rodu. Přesto je však rozšířen v Australské, Orientální, Etiopské i Neotropické oblasti. Tribus totiž zahrnuje mnoho druhů, které dosud nebyly popsány, protože se jejich studiem nikdo nezabývá.

4. POTRAVNÍ BIOLOGIE POZEMEK

4.1. Fytofágní druhy

Fytofágie je u pozemek mimořádně vzácnou potravní strategií. Ačkoliv některé semenožravé druhy byly pozorovány, jak sají na rostlinách nebo mechu, předpokládá se, že důvodem bylo pouze získání potřebné vody (Eyles 1964). Uvedená studie ukázala, že semenožravé pozemky, které mají možnost sít pouze na vegetativních částech hostitelských rostlin, rychle hynou. U některých lesních druhů, jako je *Gastrodes abietum* by sání na jehlicích ploštici možná živiny poskytnout mohlo, ale i zde se jedná o primárně semenožravé ploštice, které vysávají semena jehličnanů. Na Trinidadu však žijí dva druhy pozemek, *Lipostemmata major* a *L. humeralis*, které se živí výhradně fytofágně (Baranowski & Bennett 1979). Oba druhy jsou striktně vázané na vodní kapradinu nepukalku ouškátou (*Salvinia auriculata*, Salviniaceae). Ploštice na nepukalce prodělávají celý životní cyklus a sají na povrchu listů, které splývají na hladině. Na svrchní straně těchto listů jsou atypické košíkovité chlupy, mezi které ploštice kladou vejce. Po vylíhnutí žijí larvy přisedle a nehýbou se ani při vyrušení. Naopak pozdější instary a dospělci se při vyrušení přesouvají na subakvaticou část rostliny, kde mohou zůstat i několik minut. Biologii těchto ploštic odhalil Baranowski & Bennett (1979), když hledali vhodného živočicha pro biologický boj s nepukalkou obtížnou (*Salvinia molesta*), která byla v první polovině dvacátého století zavlečena z Brazílie do mnoha tropických a subtropických oblastí světa, kde zarůstá hladiny stojatých vod. Pozemky rodu *Lipostemmata* se mohou na této rostlině živit a redukovat tak její porosty, ovšem kvůli úzké specializaci na nepukalku obtížnou nejsou schopné zde dokončit vývoj.

4.2. Semenožravé druhy

Anglický název „seed bugs“ napovídá, že se pozemky živí převážně semeny rostlin. Tato potravní strategie opravdu převládá u velké většiny druhů. Semenožravost je zvláštním případem fytofágie a semenožravé plošnice obvykle nedovedou sáním na vegetativních částech hostitelských rostlin získat potřebné živiny (Eyles 1964). Jsou tak odkázány pouze na semena rostlin, která většinou hledají v rostlinném detritu na povrchu půdy. Jednotlivé druhy pozemek si semena velmi důkladně vybírají. Zatím co jeden druh například na semenech kopřivy nemůže přežít, jinému poslouží jako ideální zdroj živin. Některé druhy pozemek jsou polyfágové, kteří vysávají semena široké škály různých rostlin, zatímco jiné jsou specializované k sání na určitých rostlinných druzích nebo rodech.

4.2.1. Polyfágové sající na semenech

Semeny různých druhů rostlin se živí mnoho druhů pozemek a ve fauně České republiky je polyfágie pravděpodobně nejčastější potravní strategií těchto semenožravých ploščic. Podrobným studiem potravní strategie druhů *Stygnocoris fuliginus*, *Drymus sylvaticus*, *Scolopostethus decoratus*, *S. grandis*, *S. thomsoni* a *S. affinis* se v Anglii zabýval Eyles (1964). Na základě předběžných experimentů stanovil potenciální živné rostliny jednotlivých druhů a v laboratorních podmínkách ploščicím nabízel semena těchto rostlin. Ve svých experimentech se potom zaměřil na přežívání, vývoj, kladení vajec a dlouhověkost jedinců krměných vybranými semeny. Ukázalo se, že vhodnou potravou pro zkoumané druhy rodu *Scolopostethus* jsou semena vřesovce (*Erica cinerea*; Ericaceae), kopřivy (*Urtica dioica*; Lamiaceae) a kokošky pastuší tobolky (*Capsella bursa-pastoris*; Brassicaceae). Spíše příležitostně mohou tyto druhy sát na semenech šťovíku (*Rumex acetosella*; Polygonaceae) nebo kaštanovníku (*Castanea sativa*; Fagaceae). U druhu *Stygnocoris fuliginus* však Eyles (1964) dospěl k naprosto odlišným výsledkům. Zjistil, že druh se živí semeny kolence (*Spergula arvensis*; Caryophyllaceae), šťovíku a ptačince (*Stellaria media*; Caryophyllaceae). Může sát i na semenech kaštanovníku a vřesovce, ovšem tato strava sama o sobě pro tuto ploščici není příliš vhodná. Vřesovec a šťovík jsou hlavní živné rostliny druhu *Drymus sylvaticus*, který se dále může živit semeny kokošky, kopřivy i kaštanovníku. U ostatních druhů semenožravých polyfágických pozemek už ale takto přesné a podrobné

informace nemáme. Mnoho o potravní biologii některých dalších druhů nám však napoví pozorování v terénu. Řada autorů zaznamenala, jak některé druhy sají na semenech rostlin, v jejichž přítomnosti bývají nalézány. O biologii některých příbuzných druhu *Stygnocoris fuliginus* máme vcelku dobrou představu, protože se zdržují na hostitelských rostlinách a odhalit trofické vazby tak nebylo příliš náročné. *Stygnocoris sabulosus* saje na semenech vřesu (*Calluna vulgaris*; Ericaceae), vřesovce (*Erica cinerea*; Ericaceae), pryskyřníku (*Ranunculus repens*; Ranunculaceae), šťovíku, vratiče (*Tanacetum* sp.; Asteraceae), tužebníku (*Spiraea* sp.; Rosaceae) (Péricart 1998b). Putshkov (1969) také uvádí jako živnou rostlinu břízu (Betulaceae: *Betula* sp.). *Stygnocoris rusticus* saje na semenech vratiče obecného (*Tanacetum vulgare*; Asteraceae), řebříčku obecného (*Achillea millefolium*; Asteraceae), zlatobýlů (*Salidago* spp.; Asteraceae), blešníku úplavičného (*Pulicaria dysenterica*; Asteraceae), mateřídoušky (*Thymus* sp.; Lamiaceae), rožce obecného (*Cerastium vulgare*; Caryophyllaceae), ptačince prostředního (*Stellaria media*; Caryophyllaceae) a mochny (*Potentilla* sp.; Rosaceae). Ačkoliv *Stygnocoris sabulosus* i *S. rusticus* obývají i vlhké habitaty, preferují suchá slunná písčité místa, jako jsou paseky, okraje silnic a vřesoviště. Podobně také množství dalších druhů pozemek je spíše xerofilní a má rádo písčité, případně vápnité půdy. Živnou rostlinou takových pozemek bývají často semena vřesovcovitých rostlin, ale jsou to polyfágové, vysávající i semena dalších bylin a někdy i dřevin, které rostou v písčitých oblastech. Přehled takových druhů, u kterých máme dostatek informací pro stanovení některých živných rostlin, udává tabulka 1. V podmáčených loukách, rákosinách a bažinách, kde roste suchopýr (Cyperaceae: *Eriophorum* sp.), suchopýrek (Cyperaceae: *Trichophorum* sp.), ostřice (Cyperaceae: *Carex* sp.) a další vlhkomilné rostliny, žijí druhy rodu *Pachybrachius*. Jordan (1935) pozoroval, jak *P. luridus* nabodává samčí květy a semena ostřice. Hostitelskou rostlinou druhu *P. fracticollis* je vřesna bahenní (*Myrica galle*; Myricaceae) (Southwood & Leston 1959) a suchopýrek alpský (*Trichophorum alpinum*; Cyperaceae) (Priesner 1927). Tyto ploštice jsou pravděpodobně spíše polyfágové, které nalézáme na velkém množství rostlin.

Zajímavá je schopnost některých druhů pozemek žít v detritu zeravů (*Thuja* sp.) a dalších rostlin z čeledi cypřišovitě (Cupressaceae). Poprvé jsem si tohoto fenoménu všiml, když jsem procházel sbírky ploštic v Moravském zemském muzeu a narazil na

mnoho jedinců *Scolopostethus pictus* a *S. affinis*, které v roce 1995 a 1996 sbíral J. L. Stehlík na různých hřbitovech, kde cypřišovitě rostou. Ukázalo se, že v detritu těchto rostlin mohou žít i další zástupci stejného rodu *S. thomsoni*, *S. decoratus* ale také *Trapezonotus arenarium*, *Eremocoris podagricus* a *Megalonotus sabulicola* (Stehlík 1998). Stehlík a Vavřínová (1998) dále uvedli, že v detritu zeravu západního (*Thuja occidentalis*) může proběhnout kompletní vývoj druhu *Aphanus rolandri*.

Tabulka 1. Některé druhy xerofilních pozemek, které se vyskytují na písčítých nelesních stanovištích a jejich zjištěné živné rostliny. Údaje převzaty z Putshkov (1969), Péricart (1998b) a Stehlík (1998).

druh pozemky	živné rostliny
<i>Ischnocoris hemipterus</i>	divizna (<i>Verbascum</i> sp.; Scrophulariaceae), mateřídouška (<i>Thymus</i> sp.; Lamiaceae), mochna (<i>Potentilla</i> sp.; Rosaceae), ožanka (<i>Teucrium</i> sp.; Rosaceae), pelyňek (<i>Artemisia</i> sp.; Asteraceae), rozchodník (<i>Sedum</i> sp.; Crassulaceae), vřes (<i>Calluna</i> sp.; Ericaceae)
<i>Trapezonotus anorum</i>	divizna (<i>Verbascum</i> sp.; Scrophulariaceae), jahodník (<i>Fragaria</i> sp.; Rosaceae), vřes (<i>Calluna</i> sp.; Ericaceae), vřesovec (<i>Erica</i> sp.; Ericaceae)
<i>Pionosomus opacellus</i>	mateřídouška (Lamiaceae: <i>Thymus</i> sp.), mochna (Rosaceae: <i>Potentilla</i> sp.), pumpava (Geraniaceae: <i>Erodium</i> sp.), rožec (Caryophyllaceae: <i>Cerastium</i> sp.), řebříček (Asteraceae: <i>Achillea</i> sp.), tařinka (Brassicaceae: <i>Alyssum</i> sp.), vřes (Ericaceae: <i>Calluna vulgaris</i>)
<i>Beosus maritimus</i>	jetel (<i>Trifolium</i> sp.; Fabaceae), pelyňek (<i>Artemisia</i> sp.; Asteraceae), pumpava (<i>Erodium</i> sp.; Geraniaceae), silenka (<i>Silene</i> sp.; Caryophyllaceae), tolice (<i>Medicago</i> sp.; Fabaceae)
<i>Trapezonotus arenarium</i>	rostliny čeledi Brassicaceae, brusnice (<i>Vaccinium</i> sp.; Ericaceae), bříza (<i>Betula</i> sp.; Betulaceae), kostřava (<i>Festuca</i> sp.; Poaceae), pumpava (<i>Erodium</i> sp.; Geraniaceae), zlatobýl (<i>Solidago</i> sp.; Asteraceae)
<i>Spraghisticus nebulosus</i>	divizna malokvětá (<i>Verbascum thapsus</i> ; Scrophulariaceae), hulevník Loeselův (<i>Sisymbrium loeseli</i> ; Brassicaceae), hulevník lékařský (<i>S. officinale</i>), kokoška (<i>Capsella bursa-pastoris</i> ; Brassicaceae) a další rostliny čeledi Brassicaceae, merlík bílý (<i>Chenopodium album</i> ; Chenopodiaceae), pupalka (<i>Oenothera</i> sp.; Onagraceae), šťovík (<i>Rumex</i> sp.; Polygonaceae)
<i>Megalonotus sabulicola</i>	chrpa (<i>Centaurea</i> sp.; Asteraceae), lebeda (<i>Atriplex</i> sp.; Amaranthaceae), merlík (<i>Chenopodium</i> sp.; Chenopodiaceae), pupalka (<i>Oenothera</i> sp.; Onagraceae), slunečnice (<i>Helianthus</i> sp.; Asteraceae)
<i>Megalonotus praetextatus</i>	kakostovité (Geraniaceae), hlavně pumpava (<i>Erodium</i> sp.; Geraniaceae) ale i mnoho dalších druhů bylin

Semeny stromů se živí především zástupci rodů *Eremocoris*, *Taphropeltus* a *Gastrodes*, které náleží do tribu Drymini. Rod *Eremocoris* zahrnuje lesní druhy, které sají na šiškách borovic spadených na zemi, ale také na semenech dalších listnatých i jehličnatých stromů a bylin. Zástupci rodu *Taphropeltus* se živí semeny listnatých stromů, jako je bříza (*Betula* sp.; Betulaceae), habr (*Carpinus* sp.; Corylaceae), buk (*Fagus* sp.; Fagaceae) a také semeny mnoha druhů bylin, podobně jako *Scolopostethus affinis*. Na jehličnany čeledi Pinaceae jsou vázány ploštice rodu *Gastrodes*. *Gastrodes grossipes* se vyvíjí a saje hlavně na semenech v šiškách borovice lesní (*Pinus sylvestris*), naopak *Gastrodes abietum* na šiškách různých druhů smrků (*Picea*) a jedlí (*Abies*), ve kterých obvykle i zimuje. Borovice (*Pinus* sp.) a modřín (*Larix* sp.) mohou posloužit jako příležitostní hostitelé *G. abietum*, kteří ale neumožňují vývoj larev (Putshkov 1969). Lesní druh ploštice, která se živí borovými semeny, najdeme i v tribu Myodochini. Je jím *Ligyrocoris sylvestris*, který ovšem saje také na semenech řady listnatých stromů a bylin. Přehled všech těchto lesních druhů a seznam jejich známých živných rostlin udává tabulka 2.

Tabulka 2. Některé lesní druhy pozemek, které sají převážně na semenech stromů a jejich živné rostliny. Tučně jsou zvýrazněny hlavní živné rostliny. Údaje převzaty z Putshkov (1969), Péricart (1998b) a Stehlík (1998).

druh pozemky	živná rostlina
<i>Eremocoris abietis</i>	borovice (<i>Pinus</i> sp.; Pinaceae), bříza (<i>Betula</i> sp.; Betulaceae), dub (<i>Quercus</i> sp.; Fagaceae), jasan (<i>Fraxinus</i> sp.; Oleaceae), javor (<i>Acer</i> sp.; Sapindaceae), jilm (<i>Ulmus</i> sp.; Ulmaceae)
<i>Eremocoris plebejus</i>	zástupci čeledí Pinaceae, Cupressaceae, Ericaceae, Vaccinaceae
<i>Scolopostethus affinis</i>	bříza (<i>Betula</i> sp.; Betulaceae), buk (<i>Fagus</i> sp.; Fagaceae), jilm (<i>Ulmus</i> sp.; Ulmaceae), kokoška (<i>Capsella bursa-pastoris</i> ; Brassicaceae), kopřiva (<i>Urtica</i> sp.; Urticaceae), vřesovec (<i>Erica</i> sp.; Ericaceae)
<i>Gastrodes abietum</i>	borovice (<i>Pinus</i> sp.; Pinaceae), jedle (<i>Abies</i> sp.; Pinaceae) , modřín (<i>Larix</i> sp.; Pinaceae), smrku (<i>Picea</i> sp.; Pinaceae)
<i>Gastrodes grossipes</i>	borovice (<i>Pinus silvestris</i>, <i>P. nigra</i>, <i>P. montana</i>, <i>P. pinaster</i>, <i>P. strobus</i>; Pinaceae), modřín (<i>Larix desidua</i>; Pinaceae), smrk (<i>Picea excelsa</i>; Pinaceae)

4.2.1.1. Karnivorie u semenožravých polyfágů

Lesní druh *Eremocoris abietis*, který se živí převážně semeny borovice, bývá často nalézán v přítomnosti mravenců *Formica rufa*. Mravenci je tolerován a dokonce se vyskytuje i v jejich hnízdech. Jordan (1937) pozoroval, jak nedospělé ploštice útočí na odložené larvy a kukly tohoto druhu mravence. Také příbuzný druh *Eremocoris podagricus* pravděpodobně klade vejce do hnízd mravenců a jeho larvy se po vylíhnutí živí kuklami a vejci mravenců (Péricart 1998b, Southwood & Leston 1959). V hnízdech mravenců *F. rufa* a *Lasius niger* se ve velkém množství příležitostně vyskytuje také pozemka *Macrodema micropterum*, která někdy podobně jako *Scolopostethus decoratus* útočí i na chvostoskoky (Collembola) a další drobný hmyz (Péricart 1998b). Zdá se, že predace není mezi semenožravými polyfágními pozemkami příliš vzácným úkazem. Eyles (1964) pozoroval v laboratorních podmínkách, jak pozemka *Stygnocoris fuliginus* vysává minující larvu brouka *Brachypterus urticae* (Coleoptera: Kateretidae) a larvy bejlmorok *Contarinia acetosae* a *C. pulchripes* (Diptera: Cecidiomyidae). Experimentálně potom prokázal, že na larvách *B. urticae* mohou sát i další druhy pozemek a množství živin, které se jim z této potravy dostává, se mezidruhově liší. Z testovaných druhů na této stravě nejlépe prospíval *Drymus sylvaticus*, ovšem ve všech případech se jedná pouze o doplňkový zdroj potravy a pozemky bez přístupu k semenům živných rostlin obvykle hynou. Během Eylesových experimentů se také ukázalo, že pokud dospělci nebo larvy pozemek hladoví, začnou vysávat vejce vlastního druhu. Zabíjení a konzumace jedinců vlastního druhu může u některých dravých členovců v přírodních podmínkách minimalizovat vnitrodruhovou kompetici a regulovat hustotu populace daného druhu (Richardson et al. 2010). U semenožravých pozemek se s kanibalismem však setkáváme opravdu spíše jen v laboratorních podmínkách a byl zaznamenán například u druhů *Gastrodes abietum* a *Scolopostethus affinis* (Eyles 1964).

Případy nekrofágie jsou mezi semenožravými pozemkami velmi vzácné. Payne et al. (1968) pozorovali jedince druhu *Myodocha serripes*, který sál na mršíně prasete. Na mrtvolách obratlovců může sát i *Emblethis verbasci* (Péricart 1998b, Schwoerbel 1957). *Aellopus atratus* a *Aphanus rolandri* byly pozorovány, jak napichují tělo mrtvého hmyzu (Péricart 1998c).

4.2.2. Specialisté sající na semenech

Mnoho druhů pozemek upřednostňuje semena určitých rodů rostlin, ovšem živí se i semeny mnoha jiných druhů. U některých pozemek však existuje silná vazba na vybraný rod, a na této úrovni se pak jedná o specialisty. Takovým druhem je *Acompus rufipes*, který se vyskytuje na rašeliništích, březích vod, podmáčených loukách, ale také na stepních lokalitách v blízkosti vodních těles. Je vázaný na kozlíky (Valerianaceae: *Valeriana* spp.) na jejichž květy kladou dospělé samice vejce a poté se tu vyvíjejí larvy (Stehlík & Vavřínová 1998). Hostitelské druhy kozlíků jsou *Valeriana officinalis*, *V. dioica*, *V. sambucifolia* a *V. nitida* (Péricart 1998b). Putshkov (1969) za hostitelský druh označuje také *V. rossica*, který roste na stepních lokalitách Ukrajiny. Druh *Hyalochilus ovatulus* je zase považován za monofága sajícího na drsnavcích (Urticaceae: *Parietaria* spp.). Ve Francii byl sbírán na *Parietaria diffusa*, v Itálii na *P. lusitanica* a na Kanárských ostrovech na *P. debilis*. Z ostrova Tenerife jsou však hlášeny sběry tohoto druhu i na dalších rostlinách čeledi Urticaceae (Péricart 1998b). V trsech trav (Poaceae) rodu *Andropogon* zase bývají nalézány pozemky *Perigenes similis* a *Paromius gracilis*. *Perigenes similis* se sice živí semeny těchto trav, ale jeho potravní biologie není dále prozkoumána. U *Paromius gracilis* je navíc doložen výskyt na jiných rodech trav. Z uvedeného tedy vyplývá, že v našich zeměpisných šířkách tak nalezneme druhů pozemek, které lze označit za potravní specialisty jen opravdu málo.

4.2.2.1 Druhy sající na semenech fíkovníků (*Ficus* spp.)

Fíkovník (*Ficus*) je druhově velmi početný rod dřevin z čeledi morušovníkovité (Moraceae), které rostou v tropických a subtropických oblastech po celém světě a mnoho druhů pozemek se živí vysáváním semen jejich plodů. V listovém opadu fíkovníků jsou často nápadné agregace jedinců, kteří buď hledají spadené plody, nebo vystupují na stromy a sají semena přímo na nich. Slater (1972) rozdělil pozemky, které se živí semeny fíkovníků do čtyř skupin, které se liší mírou specializace na živnou rostlinu. Tyto skupiny jsou níže uvedeny a komentovány i se zástupci, u kterých bylo doloženo více či méně informací o jejich potravní biologii.

I. Stromové semenožravé ploštice (arboreal seed predators)

Pozemky, které patří do této skupiny, se pohybují po fíkovníku a semena stromu vysávají přímo na něm. Patří sem pouze několik zástupců z různých tribů. Africký *Appolonius quadratus* z tribu Drimini je velmi pohyblivý druh, který se vyskytuje na kůře a plodech fíkovníků *Ficus sycomorus*, *F. natalensis* a *F. capensis* (Slater 1972). Další stromový druh, tentokrát z tribu Myodochini, je *Cholula bracteicola*. Žije v Mexiku, kde je vázán na fíkovník *Ficus cotinifolia*, na jehož semenech se živí. Obvykle se vyskytuje na větvích tohoto stromu ve výšce dva až 20 metrů nad zemí (Cervantes & Pacheco 2003). Na fíkovníky v Mexiku je vázána i jiná stromová pozemka, *Ozophora consanguinea* z tribu Ozophorini. Ta je v místech svého rozšíření poměrně běžným druhem a bývá nalézána na fíkovnících *Ficus colubrinae*, *F. insipida*, *F. maxima*, *F. perforata*, *F. pertusa*, *F. tecolutensis*, *F. yoponensis*, *F. continifolia* a *F. trigonata* (Peredo et al. 2004).

II. Obligatorní pozemní semenožravé ploštice (obligatory terrestrial seed predators)

Na rozdíl od předchozí skupiny, tyto ploštice vysávají jen semena spadená na zemi. Žijí epigeicky v opadu pod stromy a živí se pouze nebo primárně semeny fíkovníků. Zástupci řady druhů se pod fíkovníky nacházejí ve velkých počtech, ovšem jejich denzita se drasticky snižuje se zvyšující se vzdáleností od hostitelských stromů. Mnoho z nich je schopných letu, čímž se odlišují od řady dalších druhů pozemek. Dobří letci jsou například zástupci rodu *Noeletaeus* (Lethaeini). Druhy rodu *Stilbocoris* jsou dokonce schopné létat se semenem fíkovníku nabodnutými na rostru (Slater 1972). Nejrozšířenější z jihoafrických druhů je *Stilbocoris natalensis*, jenž je unikátní tím, že samec tohoto druhu samici vždy před pářením nabídne semeno a kopulace začne až ve chvíli, kdy do něj samice vbodne rostrum. Slater (1972) uvádí, že živnou rostlinou tohoto ovoviviparního druhu jsou fíkovníky *Ficus capensis*, *F. sycomorus* a *F. natalensis*. Do kategorie obligatorních pozemních semenožravých pozemek patrně patří mnoho dalších druhů, jako jsou *Ozophora baranowskii* a *O. maculata*, které se s největší pravděpodobností živí semeny fíkovníku *Ficus podifolia*, jak uvádí Rodriguez (1997). U takových druhů však nebyla potravní biologie doposud příliš prozkoumána.

III. Fakultativně semenožravé pozemní ploštice (frequent facultative terrestrial seed predators)

Tyto druhy pozemek se vyskytují v opadu pod fíkovníky, ovšem kromě semen se běžně živí i semeny jiných rostlin. Vedle druhů, které uvádí Slater (1972), sem patří některé druhy tribu Myodochini, které studovali v Mexiku Peredo & Gaméz-Virués (2005). *Myodocha intermedia* saje na spadených semenech fíkovníku *Ficus intermedia* a *F. cotinifolia*, v jejichž opadu hojně pobíhají larvy i dospělí jedinci. Peredo & Gaméz-Virués (2005) ulovili na světlo dospělé jedince tohoto druhu a založili laboratorní chov, ve kterém jako potrava sloužily pouze plody fíkovníku *F. cotinifolia*. Dospělí jedinci se úspěšně rozmnožili a z nakladených vajec vzešla nová generace. Ačkoliv někteří jedinci dosáhli dospělosti, řada z nich zemřela ve stádiu druhého instaru. Peredo & Gaméz-Virués (2005) tak soudí, že druh v přírodě saje i na semenech jiných rostlin. Příbuzný druh *M. unispinosa*, který také saje na semenech různých druhů fíkovníků, byl pozorován při sání na semenech stromu *Cecropia obtusifolia* z čeledi kopřivovité (Urticaceae). Na pryšce *Euphorbia* spp. je zase v některých oblastech vázána pozemka *Neopamera bilobata*, která je jindy nacházena v opadaném listí fíkovníků, na jejichž semenech se také živí. Podobně jako ostatní druhy i tato pozemka se velmi rychle pohybuje a vysává semena spadaných plodů různých druhů stromů.

IV. Příležitostně semenožravé pozemní ploštice (accidental terrestrial seed predators)

Poslední skupina dle Slatera (1972) zahrnuje druhy, které se primárně živí semeny jiných rostlin, ovšem příležitostně mohou sát i na semenech fíkovníků. Hranice mezi touto a předchozí skupinou není příliš ostře vymezena. Tabulka 3 uvádí tyto druhy i jejich živné rostliny. Ty však byly stanoveny na základě pozorování v terénu a laboratorní výzkum, který by prozkoumal potravní strategii jednotlivých druhů, nebyl proveden.

Tabulka 3. Seznam druhů fíkožravých pozemek a jejich zjištěných živných rostlin. Sloupec kategorie ukazuje, do které ze skupin uvedených v této práci byl taxon zařazen. Údaje jsou převzaty ze Slaterovy studie (1972) a je třeba vzít v úvahu, že ta se zakládá na pozorování z Afriky a Karibiku.

druh pozemky	kategorie	živná rostlina rodu <i>Ficus</i>
<i>Allocentrum crassifemur</i>	III	<i>F. natalensis</i> , <i>Ficus</i> sp.
<i>Appolonius quadratus</i>	I	<i>F. sycomorus</i> , <i>F. natalensis</i> , <i>F. capensis</i>
<i>Appolonius robustus</i>	I ?	<i>F. indica</i>
<i>Botocudo aethiops</i>	III	<i>F. sycomorus</i>
<i>Botocudo</i> sp.	II	<i>F. natalensis</i> , <i>F. capensis</i> , <i>F. sycomorus</i>
<i>Botocudo</i> sp.	II	<i>F. capensis</i> , <i>F. natalensis</i> ?
<i>Botocudo</i> sp.	II?	<i>Ficus</i> sp.
<i>Cligenes distinctus</i>	II	<i>Ficus</i> sp.
<i>Dieuches</i> sp.	III	<i>F. natalensis</i> , <i>F. capensis</i> a další druhy
<i>Eremocoris africanus</i>	III	<i>F. sycomorus</i> , <i>F. natalensis</i>
<i>Graphoraglius novitius</i>	II	<i>F. ingens</i> , <i>F. sycomorus</i> , <i>F. petersi</i>
<i>Heraeus</i> sp.	III	<i>Ficus</i> sp.
<i>Lamproceps</i> sp.	II	<i>F. sycomorus</i>
<i>Naphiellus dilutus</i>	IV	<i>F. natalensis</i>
<i>Naphius apicalis</i>	III	<i>F. natalensis</i>
<i>Neolethaeus aethiopicus</i>	III	<i>F. sycomorus</i>
<i>Neolethaeus notabilis</i>	II	<i>F. petersi</i> , <i>F. sycomorus</i> a další druhy
<i>Neolethaeus</i> sp.	II	<i>F. capensis</i>
<i>Neolethaeus</i> sp.	II?	<i>F. capensis</i>
<i>Ozophora</i> sp.	II	<i>Ficus</i> sp.
<i>Ozophora</i> sp.	III	<i>Ficus</i> sp.
<i>Ozophora</i> sp.	IV	<i>Ficus</i> sp.
<i>Ozophora</i> sp.	IV	<i>F. trigonata</i>
<i>Pachybrachius vincta</i>	IV	<i>Ficus</i> sp.
<i>Plinthisus</i> sp.	IV	<i>F. capensis</i>
<i>Poeantius</i> sp.	IV	<i>F. natalensis</i>
<i>Sinierus capensis</i>	II	<i>F. sycomorus</i> , <i>F. capensis</i> , <i>Ficus</i> sp.
<i>Stilbocoris distinctus</i>	II	<i>F. sycomorus</i> ,
<i>Stilbocoris natalensis</i>	II	<i>F. capensis</i> , <i>F. sycomorus</i> , <i>F. natalensis</i>
<i>Stilbocoris</i> sp.	II	<i>F. capensis</i> , <i>F. sycomoru</i> , <i>F. natalensis</i>
<i>Stilbocoris</i> sp.	II	<i>F. sycomorus</i> , <i>F. natalensis</i>
<i>Udeocoris nigroaeneus</i>	IV	<i>F. macrophylla</i>

4.2.2.2. Zvláštní případ koprofágie

Jedinci druhu *Cholula maculatus* se, podobně jako jiné pozemky z předešlé kapitoly, setkávají ve velkých počtech na různých fíkovnicích. Peredo & Pacheco-Rueda (2006) popsali *Ch. maculatus* jako druh, který lze zařadit do skupiny stromových semenožravých ploštic. Od ostatních zástupců této skupiny jej však odlišuje zvláštní trofická nika. Živí se totiž semeny fíkovníků, které jsou obsaženy v exkrementech ptáků a savců (Peredo & Rueda 2006). Tento jev se vyskytuje i u dalších zástupců tribu Antillocorini – *Botocudo cavernicola* a *Cligenes subcavicola*. Oba jsou však jeskynní druhy, které se živí na semenech v guanu letounů. *Botocudo cavernicola* byl nalezen v jeskyni Woltem na Papui-Nové Guinei. Ploštice byli přítomni pouze ve vchodové části jeskyně, kde se zdržují velké druhy kaloňů. Živily se zde na malých semenech velikosti semen prosa, která byla součástí přibližně pětcentimetrové vrstvy guana pokrývajícího zem. Prakticky totožný způsob života byl zaznamenán u druhu *Cligenes subcavicola* v jeskyni Lechuzas v Peru. Opět zde byly ploštice situovány jen do určitých míst v jeskyni, kde byla země pokryta guanem letounů a také papoušků. V guanu byly tisíce malých semen, z nichž velká část byla tvořena jedním nebo více druhy fíkovníků. *Cligenes subcavicola* nebyl nalezen na jiných místech v jeskyni, ani v jejím okolí. Další lokality tohoto druhu jsou známy až z Trinidadu, kde ve vápencových jeskyních Tamara byl tento druh poprvé nalezen. Navíc se zde jednalo o první známou pozemku, která je schopna žít a rozmnožovat se v podzemních jeskyních. V blízkém údolí Arima byla objevena další dobře prosperující populace v budově osídlené velkou kolonií netopýřů. Budova byla vystavěna z betonových bloků a v jejím interiéru byla tma i za denního světla. Poskytovala tak podobné podmínky jako jeskyně a i zde byly ploštice nalézány ve velkém počtu na netopýřím guanu. Někteří jedinci se pohybovali po zdech a na rostru nesli nabodnuté semeno. Většinou se jednalo o semena pepřovníku (Piperaceae: *Piper* sp.) přičemž je známo, že tamější netopýři se živí plody této rostliny. Ani v tomto případě tedy není pochyb o tom, že se ploštice živí semeny, která prošla trávicím traktem letounů. Protože se žádná z těchto pozemek neživí přímo hmotou exkrementu ale pouze semeny v ní obsaženými, jedná se o zvláštní případ koprofágie. U zástupců žádného jiného tribu nebyl případ takové potravní strategie zaznamenán a u jednotlivých druhů tribu Antillocorini se pravděpodobně vyvinul nezávisle na sobě (Slater 1983).

4.2.2.3. Druhy sající na jiných kulturních plodinách

Některé pozemky se přizpůsobily vlivům člověka na krajinu a zaměřily se na vysávání semen kulturních plodin, zejména rýže (*Oryza sativa*; Poaceae), jahodníků (*Fragaria* spp.; Rosaceae) a arašídů (*Arachis hypogea*; Fabaceae). *Togo hemipterus* a *Horridipamara nietneri* jsou pozemky, které se živí semeny rýže seté v tropické a subtropické jihovýchodní Asii, odkud rýže pochází a kde má jako zemědělská plodina pro člověka zásadní význam. Při ochraně rýžových polí lze použít chemické postřiky, které mohou efektivně hubit tyto ploštice. Druh *Paromius longulus* vysává semena rýže v Severní Americe, ale na rozdíl od *T. hemipterus* a *H. nietneri* je generalista, který saje na semenech různých druhů trav a semena rýže vysává jen příležitostně (Sweet 2000). Bylo také zaznamenáno, jak *P. longulus* nabodává semena jahodníků (Watson 1931, Fletcher 1939, Watson and Tissot 1942). Na semena jahodníků se zaměřují pozemky *Myodocha serripes*, *Pachybrachius vinctus* a *P. bilobata*, které jsou běžnými druhy v Severní Americe. Na jahodníkových plantážích v Austrálii žije druh *Euander lacertosis* a další druhy ploštic se vyskytují i na jahodnicích pěstovaných v Evropě (Sweet 2000). Protože pozemky nesají na dužině plodů, ale pouze na jejich semenech, nepředstavují ekonomický problém při produkci jahod. Naopak pozemka *Elasmolomus sordidus* může způsobovat významné ekonomické ztráty při produkci arašídů, protože rapidně snižuje kvalitu semen podzemnice, která nabodává a vysává (Rao et al. 2010). Na zemědělsky obdělávané půdě se lze setkat i s dalšími druhy pozemek ale jejich výskyt je zde náhodný a tyto druhy neovlivňují produkci kulturních plodin.

4.2.3. Příležitostná koprofágie

Případ příležitostné koprofágie mezi pozemkami nebyl nikdy věrohodně zaznamenán. Řada autorů však uvádí přítomnost některých druhů na exkrementech savců. Kumar et al. (1976) pozorovali druhy *Emblethis vicarius* a *Sphragisticus nebulosus* na kravském trusu. Miller (1956) zaznamenal zástupce rodu *Dieuches* na trusu damana (*Hyrax* sp.). Constant (2007) pozoroval druhy *Emblethis verbasci* a *Gonianotus marginepunctatus* na psích exkrementech. V Neotropické oblasti byly hlášeny dva druhy rodu *Neopamera* na trusu ptáků (Adler & Wheeler 1984). Z těchto pozorování však není zřejmé, jedná li se u konkrétních druhů opravdu o koprofági, protože některé z nich by se mohly na takových místech vyskytovat z jiných důvodů. Například by je mohla lákat přítomnost jiných koprofágních živočichů, nebo by mršina mohla sloužit pouze jako úkryt. Nicméně koprofágie je známá u celé řady dalších zástupců infrařádu Pentatomomorpha a pravděpodobně může mít význam ve výživě ploštic (Kment pers. comm.).

4.3. Dravé a krev sající druhy

V předchozích kapitolách jsem se věnoval semenožravým pozemkám, z nichž některé příležitostně využívají živočišnou potravu. Mezi pozemky však patří i druh, který se specializuje výhradně na predaci. Tento fenomén u pozemek, stejně jako u ostatních dravců infrařádu Pentatomomorpha, znamená s největší pravděpodobností návrat od fytofágie k původní dravé potravní strategii ploštic. Africký druh *Mizaldus nidulus* žije v hnízdech snovačů (*Ploceus* sp.), kde je přítomen i několik měsíců po odletu ptáků. Vyskytuje se jen ve hnízdech s bohatou mikrofaunou a někdy bývá nalézán ve velkých počtech jedinců všech stádií za přítomnosti dravých ploštic čeledi Anthocoridae. V trávicím traktu *M. nidulus* nebyla nalezena ptačí krev, což naznačuje, že se nejedná o hematofágní druh. V laboratorních podmínkách byly těmto plošticím nabízeny jako jediný zdroj potravy larvy brouků rodů *Tribolium* a *Oryzaephilus*. Ploštice na larvy okamžitě útočily a paralyzovaly je toxiny obsaženými ve slinách. Během sání na těchto larvách byla tykadla i rostrum v anteriorní pozici a ploštice kořist držely pouze rostrem. Dospělá ploštice zkonsumovala jednu nebo dvě larvy brouků posledního instaru každý den. Laboratorní experiment prokázal, že *M. nidulus* může na této potravě prodělat kompletní vývojový cyklus a v dospělosti žít další tři měsíce (Slater & Carayon 1963). Jedná se tak o entomofágního predátora, který loví ostatní členovce v hnízdech snovačů.

U pozemky *Barnsleyia amarali* došel vývoj potravní strategie ještě dál a tyto ploštice se živí krví holubů, v jejichž hnízdech žijí (Correa 1956). Další hematofágní ploštice, které parazitují na ptácích ale i savcích, patří do rodu *Clerada*. Rod zahrnuje 12 druhů, z nichž nejznámější je *Clerada apicicornis*, který je rozšířen v tropických oblastech východní i západní polokoule. Do Ameriky, kde se ostatní zástupci rodu nevyskytují, byl zavlečen člověkem. *Clerada apicicornis* je K-staratég, jehož rozšíření je závislé na potravě. Loví hematofágní zákeřnice *Triatoma rubrofasciata* a *Rhodnius prolixus*, které jsou vektory prvoka *Trypanosoma cruzi* způsobujícího Chagasovu nemoc. Tím se stává potenciálně vhodným adeptem pro biologický boj s těmito nebezpečnými patogeny, pročež byla jeho studiu věnována značná pozornost. Torres et al. (2000) provedli řadu laboratorních experimentů, které umožnili lépe poznat potravní biologii u *C. apicicornis*. Ve většině laboratorních pokusů byly ploštice krmeny šváby *Blaberus atropus*, ale v dalších pokusech byly plošticím jako kořist předkládány zákeřnice

Rhodnius prolixus, které byly nasáty krutí krví. Ukázalo se, že larvy prvního instaru nabodávají nohy a tykadla kořisti, ovšem už larvy druhého instaru nabodávají často abdomen kořisti, ze kterého vysávají krev původního hostitele zákeřnic. Čím je *C. apicicornis* starší, tím větší je podíl krve kterou přijímá a krev tak v dospělosti tvoří až 100 % přijímaných živin. Ukázalo se tedy, že *C. apicicornis* je kleptohematofágní druh. Navíc sám o osobě může sát krev na savcích a ptácích, jak ukázal další experiment (Torres et al. 2000), ve kterém byl plošticím předložen uspaný křeček, myš, králík a krocan. Protože se *C. apicicornis* někdy vyskytuje v lidských obydlích a v jeho trávicím traktu bývá nalézána krev obratlovců, stává se z něj potenciální vektor původce Chagasovy nemoci.

Hematofágně se živí také další druhy rodu *Clerada*, konkrétně *C. nidicola* a *C. rufangula*, žijící v Austrálii, kde jsou nalézány v hnízdech vačice *Pseudocheirus peregrinus*, jejíž krví se živí. Wilton-Smith (1978) provedl laboratorní výzkum, při kterém jedinci obou druhů sály krev na anestetiky uspané myši a kuřeti. Ploštice také mohou sát na člověku, kdy sání je bezbolestné, což spolu s tvorbou primitivních ooték a schopností přečkat dlouhé období bez příjmu potravy ukazuje na to, že se jedná o vysoce specializované ektoparazity.

S takovými vlastnostmi se totiž setkáváme i u hematofágních ploštic v jiných čeledích. Patrně nejznámější ektoparazitické ploštice jsou štěnice (Cimicidae), z nichž některé druhy člověku dodnes způsobují nepříjemné potíže i ve vyspělých zemích Evropy a Ameriky. I v České republice žijí zástupci této skupiny. Synantropní štěnice domácí (*Cimex lectularius*) původně přizpůsobená k sání na netopýrech a štěnice ptačí (*Oeciacus hirundinis*), která žije v hnízdech ptáků (Kment 2007). Také kleptohematofágně se živí i jiné ploštice, než pozemky rodu *Clerada*. Dobrým příkladem jsou zákeřnice (Reduviidae) podčeledi Emesinae, které vysávají krev obratlovců z abdomenu nasátých moskytů (White et al. 1972). V čeledi Rhyparochromidae se však kleptohematofágie, která by mohla představovat důležitý evoluční článek mezi predací a parazitizmem (Schofield & Dolling 1993), u žádného jiného rodu nevyskytuje.

5. POZEMKY RUDERÁLNÍCH A STEPŇÍCH LOKALIT

Na člověkem obdělávané krajině, při krajích polí, cest a na dalších místech, kde roste ruderální vegetace, žije řada druhů pozemek. Dobrým příkladem takového druhu je *Megalonotus sabulicola*, který někdy proniká na zemědělskou půdu, kde saje na semenech merlíku bílého (*Chenopodium album*; Chenopodiaceae), lebedy (*Atriplex* sp.; Chenopodiaceae) a řadě hvězdicovitých (Asteraceae) a bobovitých (Fabaceae) rostlin. Další druhy, které se živí semeny ruderálních rostlin, jako je kokoška nebo šťovík jsou uvedeny v kapitole 4.2. Živných rostlin u těchto ploštíc obvykle bývá velký počet a v některých případech máme o potravní strategii takových druhů četné záznamy. Naproti tomu druhy, které jsou vázané na přírodě blízká místa, kde převládají lipnicovité (Poaceae) jsou podstatně méně prozkoumané. Typický stepní druh je *Xanthochilus quadratus*, který vysává semena lipnicovitých, šalvějů (*Salvia* spp.) a brutnákovitých (Boraginaceae) (Péricart 1998c). Na okrajích stepí, luk, ale také okrajů cest žije *Acompus rufipes*, který je striktně vázaný na kozlíky (*Valeriana* spp.; Valerianaceae). Příbuzný stepní druh *A. pallipes* je velmi vzácný a jeho potravní biologie není známa, ovšem P. Kment (pers. comm.) jej sbíral v blízkosti kozlíčků (*Valerianella* sp.; Valerianaceae). Porozumět potravní strategii dalších pozemek, které obývají zachovalé stepní lokality, by mohlo být užitečné mimo jiné pro ochranu přírody, protože některé druhy jsou zapsány na červeném seznamu bezobratlých ČR (Farkáč et al. 2005). Kriticky ohrožený *Stygnocoris similis* se v České republice vyskytuje jen velmi vzácně v nejteplejších stepních oblastech na Moravě a o jeho potravní biologii také nemáme žádné zprávy. Možná, že kdybychom lépe prozkoumali potravní strategii stepních pozemek, ukázalo by se, že tyto druhy jsou více specializovány na určité živné rostliny, než pozemky ruderálních stanovišť. Je však nutné vzít v úvahu, že mnohé pozemky, se kterými se setkáváme na zachovalých stepních lokalitách, jsou rovněž ubikvisté, kteří obývají řadu dalších rozdílných stanovišť. Druhy *Tropistethus holosericus*, *Drymus pilicornis* a *Plinthisus pusillus* byly zaznamenány na Mohelské hadcové stepy ale také na dalších stepních i mnoha jiných lokalitách a často i na ruderálních trávnicích. Tyto druhy jsou polyfágové, kteří sají na semenech různých bylin (Stehlík & Vavřínová 1998). U druhu *Plinthisus pusillus* nejsou živné rostliny známy, ale *T. holosericus* a *D. pilicornis* jsou často nalézány pod mateřídouškou (*Thymus* spp.; Lamiaceae), vřesem (*Calluna* sp.; Ericaceae), ožankami

(*Teucrium* spp.; Lamiaceae) a dalšími bylinami, jejichž semeny se pravděpodobně živí. I u těchto druhů by ale bylo dobré tento předpoklad potvrdit alespoň pozorováním v terénu (Stehlík & Vavřínová 1998).

6. DISKUZE A SHRNU TÍ DOSAVADNÍCH ZNALOSTÍ

Pozemky jsou malé, epigeicky žijící ploštice, které obývají většinou teplá a písčítá místa. Podle dosavadních znalostí, se mnoho druhů živí semeny široké škály různých ruderalních rostlin a velmi často se s pozemkami setkáváme na vřesovištích, kde vysávají semena vřesů a vřesovců. Některé druhy jsou vázané na borovice i jiné jehličnaté stromy, jejichž šišky jim poskytují úkryt i zdroj potravy (Wachmann et al. 2007). Potravou však mohou být i semena listnatých stromů a zajímavá je přítomnost mnoha druhů pozemek v opadu zeravů (*Thuja occidentalis*; Cupressaceae), které jsou v České republice hojně vysazovány na hřbitovech a dalších místech jako okrasná dřevina (Stehlík & Vavřínová 1998). Nápadná je vazba některých druhů na určité živné rostliny. Druh *Acompus rufipes* je striktně vázaný na kozlíky (*Valeriana* spp.; Valerianaceae). Mnoho druhů tropických pozemek se také zaměřilo na vysávání semen fíkovníků (*Ficus* spp.; Moraceae), které vysávají buď přímo na stromech, nebo spadené v zemi (Slater 1972). Druh *Cholula maculatus* se živí semeny fíkovníků obsaženými v trusu mývala (*Procyon lotor*) (Peredo & Rueda 2006) a i jiné druhy vysávají semena, která prošla trávicím traktem savců. Ploštice *Botocudo cavernicola* a *Cligenes subcavicola* jsou jeskynní druhy, které se živí semeny obsaženými v guanu netopýrů (Slater 1983). Kromě semen fíkovníků se pozemky živí i semeny jiných kulturních plodin, jako jsou jahodníky (Rosaceae: *Fragaria* spp.), podzemnice (*Arachis hypogea*; Fabaceae) a rýže (*Oryza sativa*; Poaceae). Podstatně větší význam pro člověka ale mají krev sající ploštice rodu *Clerada*, které jsou potenciálními vektory prvoka *Tripanozoma cruzi*, jenž v Americe způsobuje Chagasovu nemoc (Sweet 2000). Hematofágní je také druh *Barnsleyia amarali*, která žije v hnízdech holubů, na kterých parazituje (Correa 1956) a v hnízdech snovačů v Africe se vyskytuje predátor *Mizaldus nidulus*, který však v tomto prostředí loví jiné bezobratlé (Slater & Carayon 1963). Fytofágní způsob obživy byl zaznamenán u rodu *Lipostemmata*, jehož zástupci sají na vegetativních částech nepukalky ouškáté (*Salvinia auriculata*; Salviniaceae) (Baranowski & Bannett

1979). U pozemek se tedy setkáváme s různými potravními strategiemi, ačkoliv se téměř všechny druhy živí semeny rostlin. Potravní biologie velké většiny druhů není známá, ale literatura často zmiňuje, že se mnohé neprozkoumané druhy rovněž živí na semenech. Dobrý přehled o potravní strategii semenožravých druhů podává Péricart (1998) a o pozemkách, které se vyskytují na Moravě, pojednává Stehlík & Vavřínová (1998). Pro poznání potravní strategie ploštic čeledi pozemkovití, byla průlomová studie Eylese (1964), která zjistila živné rostliny vybraných druhů formou laboratorního výzkumu, ale těchto druhů nebylo mnoho a pro poznání potravní biologie pozemek by bylo třeba uskutečnit více takových experimentálních studií.

7 NAVRŽENÍ EXPERIMENTU

7.1 Laboratorní experimenty na semenožravých bezobratlých

Laboratorními experimenty byly již v minulosti stanoveny živné rostliny pro některé pozemky i jiné druhy hmyzu. Potravní strategií semenožravých kvapníků (*Amara* spp.) se zabývali např. Saska et al. (2007). Experiment probíhal na Petriho miskách (o průměru 25 cm a hloubce 5 cm), jejichž dno bylo pokryto dva centimetry silnou vrstvou substrátu, který, aby neobsahoval semena semenné banky, byl vykopán z hloubky půl metru pod zemí. Nabízenou potravu tvořilo 28 druhů semen, jenž byla na misku položena na kruhových filtračních papírech, ve dvou koncentrických kruzích. Během experimentu byla zaznamenávána semena, které brouci konzumovali, přičemž za snědená byla považována i semena zkonsumovaná z 50 %. Takový způsob vyhodnocení experimentu u ploštic však není možný, protože ploštice semena nekonzumují v celku, ale pouze je nabodávají a vysávají. Nejvhodnější způsob jak u vybraných druhů pozemek odhalit živné rostliny, je proto založit chov několika desítek až stovek jedinců v laboratorních podmínkách. Pro experiment je potom vhodné vzít pouze nově vylíhlé jedince, kterým nabídneme sledovaná semena a zaznamenávat růst těchto ploštic. U jedinců, kteří bez přísunu jiné potravy dosáhnou stádia dospělce a nakladou vejce, je zřejmé, že se jedná o potenciální živnou rostlinu daného druhu, nicméně je třeba uvážit mortalitu během experimentu. Sweet (1960) ve svých laboratorních experimentech jako krmivo pro pozemky používal pouze semena slunečnice, která pro vybrané druhy nebyla přirozenou potravou, což pravděpodobně způsobilo vysoký úhyn chovaných jedinců. Přirozenou potravu použil až Eyles (1964), který navíc při své laboratorní studii jedince pravidelně vážil i měřil a počítal nakladená vejce. Nízká kvalita i kvantita potravy totiž způsobuje, že dospělí jedinci jsou menší a kladou méně vajec (Eyles 1964). V této studii byly zjištěny živné rostliny pěti pozemek, které se vyskytují v ruderálních trávnících, a ukázalo se, že všechny tyto druhy jsou polyfágové sající výhradně na semenech.

7.2 Cíle experimentu

Na základě informací, které jsou obsaženy v této rešeršní práci, je možné předběžně navrhnout experiment, který by rozšířil znalost potravní strategie pozemkovitých. Cílem

takového experimentu bude prozkoumat potravní preference a nalézt živné rostliny u druhů pozemek, u kterých je znalost živných rostlin nedostatečná. Druhým cílem bude porovnat míru potravní specializace mezi druhy striktně vázanými na zachovalé stepní lokality a druhy, které osidlují široké spektrum stanovišť a mohou se hojně vyskytovat také v agrocenózách. Při takovém experimentu bych rád testoval předpoklad vyšší potravní specializace u pozemek žijících na zachovalých stepních lokalitách ve srovnání s ubikvistickými druhy. Je také možné, že pro některé druhy pozemek je rozhodující míra stanovištní specializace živné rostliny, na kterou jsou vázány, a je tak třeba uvažovat i druhy, které se vyskytují na široké škále stanovišť, ač jsou potravní specialisté. K vyhodnocení experimentu bude zásadní sledovat životaschopnost pozemek na nabízených semenech různých druhů živných rostlin.

7.3 Vybrané druhy ploštic a lokalit pro sběr materiálu

Nejprve bude třeba vybrat vhodné druhy pozemek pro dosažení navržených cílů. Celkem budou v experimentu zkoumány čtyři druhy pozemek, z nichž dva budou generalisté a dva specialisté žijící na zachovalých stepních lokalitách. Při výběru generalistů se zaměřím na druhy, u kterých již máme informace o potravní strategii a známe některé živné rostliny. Jeden z druhů bude ploštice, známá především z ruderálních stanovišť a druhý bude generalista žijící jak na ruderálních stanovištích, tak na stepních lokalitách a dalších místech. Také stepní specialisté vybraní pro experiment se od sebe budou lišit. Zatímco jeden z nich bude druh velmi vzácný, který se vyskytuje výhradně na zachovalých stepních lokalitách, ten druhý by optimálně měl být na takových lokalitách hojný a ačkoliv se bude vyskytovat převážně na nich, je možné jej najít i na ruderálních trávnicích. Výběr konkrétních druhů je úzce spojen s vytipovanými lokalitami, na kterých bude probíhat odběr pozemek pro chov. Vhodné stepní lokality jsou snadno dostupná stanoviště přímo v Brně, jako je Stránská skála, jižně orientovaná stráň nedaleké Bílé hory a skalnatá step v lomu Hády. Stepi na těchto lokalitách leží na vápenatém podloží, což je pro četný výskyt pozemek vhodné. Na Stránské skále byl zaznamenán druh *Ischnocoris hemipterus*, který se vyskytuje na stepích i ruderálních trávnicích. Na stepi v lomu Hády je naopak doložen výskyt stepního specialisty *Tropistethus holosericus*. Tyto druhy by mohly být vhodné pro laboratorní studii, protože obývají stepní lokality a jejich potravní strategie není

známá. Je však možné, že po návštěvě výše zmíněných lokalit se ukážou jako vhodnější jiné druhy, nebo že bude třeba vybrat vzdálenější lokality, jako je Mohelenská hadcová step, kde by v úvahu připadaly ještě další druhy. V neposlední řadě je třeba určit vhodné ruderalní lokality. Vybrané plošnice se na nich musejí vyskytovat v hojném počtu a lokality nesmí být příliš vzdáleny od vybraných stepí, aby průběžné navštěvování všech lokalit nezabralo příliš mnoho času. Je jisté, že pro výběr všech čtyř druhů pozemek bude třeba opakovaně navštívit všechny vytipované lokality a uskutečnit řadu pilotních pokusů.

7.4 Navrhovaný způsob chovu a experimentu

Před samotným začátkem experimentu bude třeba založit laboratorní chov vybraných druhů v insektářiích. V nich také proběhnou pilotní experimenty, kdy budou plošticím nabízena na semena rostlin pocházejících ze stejných lokalit jako dané druhy pozemek a budou tak rámcově vytipovány živné rostliny. Lze předpokládat, že takto bude možné chovat pouze jednu generaci pozemek za sezónu, protože jejich vývoj bude v takových podmínkách velmi pomalý (Eyles 1964). Při samotných experimentech budou plošnice rozděleny po jednom jedinci do uzavřených plastových krabiček o průměru 4 cm a hloubce 5 cm. Dno každé krabičky bude zalito do výšky jednoho centimetru sádrou, která bude sloužit jako zdroj vlhkosti a jednou za dva dny na ni bude nakapáno kapátkem několik kapek vody. Krabičky budou umístěny do uzavřeného klimaboxu vytápěného na konstantní teplotu.

Vybraná semena rostlin zde budou plošticím předkládána na kolečkách z filtračního papíru a jednou týdně budou měněna za čerstvá. Výběr počtu druhů rostlin zahrnutých v experimentu bude stanoven v pilotních studiích, ovšem předpokládám, že se bude jednat přibližně o čtyři nebo pět druhů. Předkládaná semena budou pocházet z lokalit, na kterých byl daný druh sbírán. Nebudou však použita jen semena rostlin z konkrétních míst na lokalitách, protože je možné, že některé pozemky vyhledávají některé rostliny, aby jim poskytly pouze úkryt, zatímco jiné jim mohou poskytovat semena, ač v jejich blízkosti plošnice často nebývají nalézány. Předpokládaná doba hlavního experimentu je minimálně tři měsíce a bude mu předcházet delší přípravná fáze.

8. CITOVANÁ LITERATURA

- ADLER P. H. & WHEELER A. G. jr. 1984: Extra-phytophagous food sources of Hemiptera-Heteroptera: Bird droppings, dung and carrion. *Journal of the Kansas Entomological Society* 57: 21-27.
- BARANOWSKI R. M. & BENNETT F. D. 1979: Biology, host specificity, and descriptions of the immature stages of *Lipostemmata major* Ashlock and *L. humeralis* Berg (Hemiptera: Lygaeidae). *Florida Entomologist* 62: 383-389.
- CÁRDENAS E., MORALES A. & TORRES M. 2001: Life cycle and reproductive parameters of *Clerada apicicornis* Signoret (Hemiptera: Lygaeidae) under laboratory conditions. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 96: 127-131.
- CERVANTES L. P. & PACHECO I. R. 2003: Biology and description of a new species of *Cholula* (Heteroptera: Rhyparochromidae: Myodochini) associated with a fig in Mexico. *Journal of the New York Entomological Society*. 111: 41-47.
- CONSTANT J. 2007: Note on coprophily and necrophily in the Hemiptera Heteroptera. *Naturelles de Belgique, Entomologie* 77: 107-112.
- CORREA R. R. 1956: *Barnsleyia amarali* g. n. sp. n. de cleradino hematófago (Hemiptera: Lygaeidae). *Servico de Profilaxia de Malária de Estado de Sao Paulo, Brasil*.
- EYLES A. C. 1964: Feeding habits of some Rhyparochrominae (Heteroptera: Lygaeidae) with particular reference to the value of natural foods. *The Transactions of the Royal Entomological Society of London* 116: 89-114.
- FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. (eds.) 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky – Bezobratlí. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha*, 760 pp.
- FLETCHER T. B. 1939: U. S. D. A. Bureau of Entomology And Plant Quarantine. *Insect Pest Survey Bulletin* 19: 85.
- HENRY T. J. 1997: Cladistic analysis and revision of the stilt bug genera of the world (Heteroptera: Berytidae). *Contributions of the American Entomological Institute*.
- HENRY T. J. 2009: Biodiversity of heteroptera. Pp. 223 - 265. In FOOTIT R. G. & ADLER P. H. 2009: *Insect biodiversity: Science and society*. Blackwell Publishing Ltd.
- HONEK A., MARTINKOVA Z., SASKA P. & PEKAR S. 2007: Size and taxonomic constraints determine the seed preferences of Carabidae (Coleoptera). *Basic and applied Ecology* 8: 343-353.
- JORDAN K. H. C. 1935: Beitrag zur Lebensweise der Wanzen auf feuchten Böden. (Heteropt.). *Stettiner Entomologische Zeitung* 96: 1-26.

- JORDAN K. H. C. 1937: Zur biologie von *Eremocoris abietis*, einer myrmecophilen Heteroptere. Stettiner Entomologische Zeitung 98: 23-33, 6 fig.
- BRYJA J. & KMENT P. 2007: Ploštice (Heteroptera). Pp. 116-146. In HUDEC K., KOLIBÁČ J., LAŠTŮVKA Z. & PEŇÁZ M. a kolektiv: Příroda České republiky: Průvodce faunou. Academia Praha. Pp. 439
- KMENT P. & BAŇAŘ P. 2012: True bugs (Hemiptera: Heteroptera) of the Bílé Karpaty Protected Landscape Area and Biosphere Reserve (Czech Republic). Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae 96(2) 2011: 323-628.
- KMENT P. 2013: Preliminary check-list of the Heteroptera of Czech Republic. Dostupné na www.biolib.cz/cz/checklistspechdr/id73/. Accessed: 9.5.2013.
- KUMAR R., LAVIGNE R. J., LLOYD J. E. & PFADT R. E. 1976: Insects of the Central Plains Experiment Range, Pawnee National Grassland. University of Wyoming Agricultural Experiment Station Science Monograph 32: 1-74.
- LATTIN J. D. 1989: Bionomics of the Nabidae. Annual reviews of Entomology 34: 383-400.
- LESTON D., PENDERGRAST J. G. & SOUTHWOOD T. R. E. 1954: Classification of the terrestrial Heteroptera (Geocorisae). Nature 174: 91.
- MAC GAVIN G. C. & LEWINGTON R. (2001): *Essential Entomology: An Order-by-Order Introduction* 1. vyd. Oxford: Oxford University Press.
- MILLER N. C. E. 1956: The biology of the Heteroptera. Leonard Hill Ltd., London. 162 pp.
- PAYNE J. A., MEAD F. W. & KING E. W. 1968: Hemiptera associated with pig carrion. Annals of the Entomological Society of America 61: 565-567.
- PEREDO L. C. & GAMÉZ-VIRUÉS S. 2005: Three species of facultative Myodochini (Lygaeoidea: Rhyparochromidae) associated with figs in Mexico. Proceedings of the Entomological Society of Washington. 107 (2): 362-375.
- PEREDO L. C. & RUEDA I. P. 2006: Biología y descripción de los estadios ninfales de *Cholula maculatus* Distant (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeoidea: Rhyparochromidae: Myodochini). Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 22 (3): 67-73.
- PEREDO L. C., PACHECO I. & SANCHEZ A. 2004: Immature stages and life cycles of five species of *Ozophora* Uhler (Hemiptera: Rhyparochromidae: Ozophorini) associated with figs in Mexico. Proceedings of the Entomological Society of Washington 106 (3): 654-674.
- PÉRICART J. 1998: Faune de France. Hémiptères Lygaeidae Euro – Méditerranéens Volume 2, 84 B: 109 - 441.
- PÉRICART J. 1998: Faune de France. Hémiptères Lygaeidae Euro – Méditerranéens Volume 3, 84 C: 1-341.

- PRIESNER H. 1927: Prodrömus zur «Hemipterenfauna von Oberösterreich». II. - Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie 22: 55-65.
- PUTSHKOV V. G. 1969: Fauna Ukraine: Lygaeidae. Akademii Nauk Ukrainskoi RSR 211: 1-388.
- RAO R. G. V., RAO R. V. & NIGAM S. N. 2010: Postharvest insect pests of groundnut and their management. Information Bulletin No. 84 International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh, India, 22 pp.
- RICHARDSON M. L., MITCHELL R. F., REAGEL P. F. & HANKS L. M. 2010: Causes and Consequences of Cannibalism in Noncarnivorous Insects. Annual Review of Entomology.
- RODRIGUEZ R. L. S. 1997: Notes on the Natural History of Two Ozophora Bugs (Heteroptera: Lygaeidae) in Costa Rica. Journal of the Kansas Entomological Society 70: 203-206.
- SCHAEFER C. W. 1993: The Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera): an annotated outline of its systematic history. European Journal of Entomology 90: 105-122.
- SCHOFIELD C. J. & DOLLING W. R. 1993: Bedbugs and kissingbugs (bloodsucking Hemiptera). In LANE R. P. & CROSSKEY R. W. 1993: Medical Insects and Arachnids, Chapman & Hall, London, UK. 483-516.
- SCHUH R.T. & SLATER J. A. 1995: True Bugs of the World (Hemiptera:Heteroptera): Classification and Natural History. Cornell University Press.
- SCHWOERBEL W. 1957: Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen. Eine faunistisch-ökologische Untersuchung. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 45: 462-560.
- SLATER J. A. 1972: Lygaeid Bugs (Hemiptera: Lygaeidae) as Seed Predators of Figs. Biotropica 4 (3): 145-151.
- SLATER J. A. 1983: On the biology of cave inhabiting Antillocorini with the description of a new species from New Guinea (Hemiptera: Lygaeidae). Journal of the New York Entomological Society (J. New York Entomol. Soc.) 91: 424-430.
- SLATER J. A. 1986: A synopsis of the zoogeography of the Rhyparochrominae (Heteroptera:Lygaeidae). Journal of the New York Entomological Society 94(2): 262-280.
- SLATER J. A. & O'DONNELL J. E. 1995: A Catalogue of the Lygaeidae of the World (1960-1994).
- SLATER J. A. & CARAYON J. 1963: Ethiopian Lygaeidae IV: A new predatory Lygaeid from Africa with a discussion of its biology and morphology (Hemiptera: Heteroptera). Proceedings of The Royal Entomological Society of London (A) 38: 1-11.
- SOCHA R. 1993: Pyrrhocoris apterus (Heteroptera) – an experimental model species: A review. European Journal of Entomology 90: 241-286.

- SOUTHWOOD T. R. E. & LESTON D. 1959: Land and water Bugs of the British Isles. London, New York, Warne. F. 436 pp.
- STEHLÍK J. L. & VAVŘÍNOVÁ I. 1998: Results of the investigations on Hemiptera in Moravia made by the Moravian Museum. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 82: 57-108.
- STEHLÍK J. L. 1998: The Heteropteran fauna of introduced Cupressaceae in the southern part of Moravia (Czech Republic). *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 82: 127-155.
- SWEET M. H. 1960: The seed bugs: a contribution to the feeding habits of the Lygaeidae (Hemiptera: Heteroptera). *Annals of the Entomological Society of America* 53: 317-321.
- SWEET M. H. II 2000: Seed and Chinch Bugs (Lygaeoidea). Pp. 143-264. In: SCHAEFER C. W. & PANIZZI A. R. (eds.): *Heteroptera of economic importance*. CRC Press, Boca Raton (Florida) 828 pp.
- THANGAVELU K. 1978: On the ethology of the Lygaeidae of the scrub jungle of South India (Hemiptera: Heteroptera). *Journal of Natural History (J. nat. Hist.)* 12: 289-294.
- TORRES M., CÁRDENAS E., PÉREZ S. & MORALES A. 2000: Haematophagy of *Clerada apicicornis* (Hemiptera: Lygaeidae), a Potential Biological Control Agent of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 95 (1): 131-133.
- WATSON J. R. & TISSOT A. N. 1942: Insect and other pests of Florida vegetables. Agricultural Experiment Station. University of Florida, Technical Bulletin 370: 1-118.
- WATSON J. R. 1931: Florida truck and garden insects. University of Florida Agricultural Experiment Station.
- WACHMANN E., MELBER A. & DECKERT J. 2007: Wanzen. Band 3. Pentatomomorpha I. Die Tierwelt Deutschlands. 78. Teil. Goecke & Evers, Keltern 272 pp.
- WHEELER A. G. jr. 2007: *Eremocoris borealis* Dallas (Hemiptera: Lygaeoidea: Rhyparochromidae): A litter-inhabiting seed bug in cones of Pitch Pine (*Pinus rigida*). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 109: 715-717.
- WHITE G. B., BOREHAM P. F. L. & DOLLING W. R. 1972: Synanthropic emesine bugs (Reduviidae, Emesinae) as predators of endophilic mosquitoes. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 66: 535-536.
- WILTON-SMITH P. D. 1978: Two haematophagous species of *Clerada* (Heteroptera: Lygaeidae) inhabiting the nest of the ringtail possum (*Pseudocheirus peregrinus*). *Journal of the Australian Entomological Society* 17: 1-4.

9. PŘÍLOHA

Seznam druhů ploštic čeledi pozemkovití (Rhyparochromidae), které byly do roku 2011 zaznamenány na území ČR a SR dle informací, které shrnul Kment (2013). Vysvětlivky: M, druh zjištěný na Moravě; B, v Čechách; S, na Slovensku. Pravý sloupec udává stupeň ohrožení podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky (Farkač et al. 2005).

<i>RHYPAROCHROMIDAE</i> Amyot & Serville, 1843			
<i>Plinthisinae</i> J. A. Slater & Sweet, 1961			
<i>Plinthisus (Plinthisomus) pusillus</i> (Scholz, 1847)	B	M	S téměř ohrožený
<i>Plinthisus (Plinthisus) brevipennis</i> (Latreille, 1807) / = <i>Plinthisus (P.) maderi</i> Lindberg, 1924 /	B	M	S
<i>Plinthisus (Plinthisus) longicollis</i> Fieber, 1861 / = <i>Plinthisus hungaricus</i> Horváth, 1875 /		M	S kriticky ohrožený
<i>Rhyparochrominae</i> Amyot & Serville, 1843			
<i>Lethaeini</i> Stål, 1872			
<i>Lethaeus cribratissimus</i> (Stål, 1859)		M	vymizelý
<i>Camptocera glaberrima</i> (Walker, 1872)	?B		
<i>Antillocorini</i> Ashlock, 1964			
<i>Tropistethus fasciatus</i> Ferrari, 1874			S
<i>Tropistethus holosericeus</i> (Scholz, 1846)	B	M	S
<i>Drymini</i> Stål, 1872			
<i>Drymus (Drymus) latus latus</i> Douglas & Scott, 1871	B	M	S
<i>Drymus (Drymus) pilicornis</i> (Mulsant & Rey, 1852)	B	M	S
<i>Drymus (Drymus) pilipes</i> Fieber, 1861	B	M	
<i>Drymus (Sylvadrymus) brunneus brunneus</i> (R. F. Sahlberg, 1848)	B	M	S
<i>Drymus (Sylvadrymus) brunneus</i> subsp. ? <i>confinis</i> Reuter, 1893 / = <i>Drymus (Sylvadrymus) major</i> Lindberg, 1948 /		M	
<i>Drymus (Sylvadrymus) ryeii</i> Douglas & Scott, 1865	B	M	S
<i>Drymus (Sylvadrymus) sylvaticus</i> (Fabricius, 1775)	B	M	S
<i>Eremocoris abietis abietis</i> (Linnaeus, 1758) / = <i>Eremocoris obscuratus</i> Montandon, 1895 /	B	M	S
<i>Eremocoris fenestratus</i> (Herrich-Schaeffer, 1839)	B	M	S
<i>Eremocoris plebejus plebejus</i> (Fallén, 1807)	B	M	S
<i>Eremocoris podagricus</i> (Fabricius, 1775)	B	M	S
<i>Gastrodes abietum</i> Bergroth, 1914	B	M	S
<i>Gastrodes grossipes grossipes</i> (De Geer, 1773)	B	M	S
<i>Ischnocoris angustulus</i> (Boheman, 1852)	B	M	ohrožený
<i>Ischnocoris hemipterus</i> (Schilling, 1829)	B	M	S
<i>Ischnocoris punctulatus</i> Fieber, 1861	B	M	S ohrožený
<i>Lamproplax picea</i> (Flor, 1860)	B	M	S kriticky ohrožený
<i>Scolopostethus affinis</i> (Schilling, 1829)	B	M	S

<i>Scolopostethus cognatus</i> Fieber, 1861	?B		
<i>Saunders</i> , 1876 /	B	M	S
<i>Scolopostethus grandis</i> Horváth, 1880 / = <i>Scolopostethus pseu-</i>			
<i>grandis</i> Wagner, 1949 /	B	M	S
<i>Scolopostethus lethierryi</i> Jakovlev, 1877			S
<i>Scolopostethus pictus</i> (Schilling, 1829)	B	M	S
<i>Scolopostethus pilosus pilosus</i> Reuter, 1875	B	M	S zranitelný
<i>Scolopostethus puberulus</i> Horváth, 1887	B	M	S ohrožený
<i>Scolopostethus thomsoni</i> Reuter, 1875	B	M	S
<i>Taphropeltus andrei</i> (Puton, 1877)			
<i>Taphropeltus contractus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	B	M	S
<i>Taphropeltus hamulatus</i> (Thomson, 1870)	B	M	S
<i>Stygnocorini</i> Gulde, 1937			
<i>Lasiosomus enervis</i> (Herrich-Schaeffer, 1842)	B	M	S
<i>Stygnocoris cimbricus</i> (Gredler, 1870) / = <i>Stygnocoris pygmaeus</i>			téměř ohrožený
(auct. nec R. F. Sahlberg, 1848) /	B	M	S
<i>Stygnocoris faustus</i> Horváth, 1888			?S
<i>Stygnocoris fuliginus</i> (Geoffroy, 1785)	B	M	S
<i>Stygnocoris rusticus</i> (Fallén, 1807)	B	M	S
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (Schilling, 1829) / = <i>Stygnocoris pedestris</i>			
Fallén, 1807.3.6.2006 = <i>S. pygmaeus</i> (R. F. Sahlberg, 1848) /	B	M	S
<i>Stygnocoris similis</i> Wagner, 1953		M	kriticky ohrožený
<i>Acompus pallipes</i> (Herrich-Schaeffer, 1834)	B	M	S zranitelný
<i>Acompus rufipes</i> (Wolff, 1804)	B	M	S téměř ohrožený
<i>Myodochini</i> Blanchard, 1845			
<i>Pachybrachius fracticollis</i> (Schilling, 1829)	B	M	S
<i>Pachybrachius luridus</i> Hahn, 1826	B	M	S zranitelný
<i>Ligyrocoris sylvestris</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	S
<i>Paraparomius leptopoides</i> (Baerensprung, 1859)			
<i>Rhyparochromini</i> Amyot & Serville, 1843			
<i>Aellopus atratus</i> (Goeze, 1778)	B	M	S
<i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763)	B	M	S
<i>Graptopeltus lynceus</i> (Fabricius, 1775)	B	M	S
<i>Graptopeltus validus</i> (Horváth, 1875)			S
<i>Panaorus adpersus</i> (Mulsant & Rey, 1852)			S
<i>Raglius alboacuminatus alboacuminatus</i> (Goeze, 1778)	B	M	S
<i>Raglius confusus</i> (Reuter, 1886)	B	M	S
<i>Rhyparochromus phoeniceus</i> (Rossi, 1794)	B	M	S
<i>Rhyparochromus sanguineus</i> (Douglas & Scott, 1868)		M?	
<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	S

<i>Rhyparochromus vulgaris</i> (Schilling, 1829) / = <i>Raglius vulgaris</i> (Schilling, 1829) /	B	M	S	
<i>Xanthochilus quadratus</i> (Fabricius, 1798) /= <i>Rhyparochromus</i> (<i>Neoxanthochilus</i>) <i>immaculatus</i> Royer, 1920 /	B	M	S	téměř ohrožený
<i>Peritrechus angusticollis</i> (R. F. Sahlberg, 1848)	B	M	S	
<i>Peritrechus geniculatus</i> (Hahn, 1832)	B	M	S	kriticky ohrožený
<i>Peritrechus gracilicornis</i> Puton, 1877	B	M	S	
<i>Peritrechus lundii</i> (Gmelin, 1790)	B	M	S	
<i>Peritrechus nubilus</i> (Fallén, 1807)	B	M	S	téměř ohrožený
<i>Megalonotini</i> J. A. Slater, 1957				
<i>Icus angularis</i> Fieber, 1861			S	
<i>Lamprodema maurum</i> (Fabricius, 1803)	B	M	S	zranitelný
<i>Sphragisticus nebulosus</i> (Fallén, 1807)	B	M	S	
<i>Megalonotus antennatus</i> (Schilling, 1829)	B	M	S	zranitelný
<i>Megalonotus chiragra</i> (Fabricius, 1794)	B	M	S	
<i>Megalonotus dilatatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1840)	B	M	S	ohrožený
<i>Megalonotus emarginatus</i> (Rey, 1888)	B		S	
<i>Megalonotus hirsutus</i> Fieber, 1861	B	M	S	ohrožený
<i>Megalonotus praetextatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	B	M	S	zranitelný
<i>Megalonotus sabulicola</i> (Thomson, 1870)	B	M	S	
<i>Gonianotini</i> Stål, 1872				
<i>Aphanus rolandri</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	S	téměř ohrožený
<i>Emblethis brachynotus</i> Horváth, 1897		M		kriticky ohrožený
<i>Emblethis ciliatus</i> Horváth, 1875		M	S	ohrožený
<i>Emblethis denticollis</i> Horváth, 1878	B	M	S	
<i>Emblethis duplicatus</i> Seidenstücker, 1963	B	M	S	kriticky ohrožený
<i>Emblethis griseus</i> (Wolff, 1802)	B	M	S	
<i>Emblethis verbasci</i> (Fabricius, 1803)	B	M	S	
<i>Gonianotus marginepunctatus</i> (Wolff, 1804)	B	M	S	ohrožený
<i>Macrodema microptera</i> (Curtis, 1836)	B	M	S	
<i>Pionosomus opacellus</i> Horváth, 1895	B	M	S	kriticky ohrožený
<i>Pionosomus varius</i> (Wolff, 1804)	B	M		kriticky ohrožený
<i>Pterotmetus staphyliniformis</i> (Schilling, 1829)	B	M	S	
<i>Trapezonotus</i> (<i>Gnopherus</i>) <i>anorus</i> (Flor, 1860)	B	M	S	
<i>Trapezonotus</i> (<i>Trapezonotus</i>) <i>arenarius arenarius</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	S	
<i>Trapezonotus</i> (<i>Trapezonotus</i>) <i>desertus</i> Seidenstücker, 1951	B			kriticky ohrožený
<i>Trapezonotus</i> (<i>Trapezonotus</i>) <i>dispar dispar</i> Stål, 1872	B	M	S	
<i>Trapezonotus</i> (<i>Trapezonotus</i>) <i>ullrichi</i> (Fieber, 1837)		M	S	

