

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zoologie a rybářství

Technologie chovu hmyzu pro krmné účely
Bakalářská práce

Autor práce: Martin Kulma
Vedoucí práce: Ing. Štěpán Kubík, PhD.

2012

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat všem, kteří mě po celou dobu studia podporovali, zejména pak vedoucímu své práce Ing. Štěpánu Kubíkovi, PhD. za vedení a pomoc při nesnázích v průběhu tvorby bakalářské práce a celé své rodině a přítelkyni především za trpělivost.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Technologie krmného hmyzu“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne: 13. 4. 2012

Souhrn

V této bakalářské práci jsou komplexně shrnuty základní informace o biologii, etologii a chovu hmyzu z řádů Orthoptera, Blattaria, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, který lze chovat a použít k výživě jiných zvířat.

U každého druhu je uvedeno rozšíření, výskyt, stručná charakteristika a popis všech vývojových stádií včetně popisu dimorfismu u dospělců. Dále podmínky chovu při kterých daný druh prospívá a je schopen se rozmnožovat (teplota, vlhkost, světlo, potravní nároky, substrát, kladiště) a doporučení při jakých podmínkách je chov nejefektivnější. Co se týče teploty, obecně u hmyzu platí, že čím vyšší je teplota, tím rychlejší je i vývoj. U druhů, u kterých je k úspěšnému rozmnožování nutná vyšší teplota než pokojová, je uvedeno, jakým způsobem lze potřebné teplo nejlépe dodat.

Chovy hmyzu jsou také velmi často napadány různými virovými a bakteriálními nákazami, roztoči i jinými škůdci, proto je součástí práce i návod jak těmto nepříjemnostem předejít, případně, jak je rozpoznat a účinně zlikvidovat.

V práci je též uveden popis nádob, ve kterých se doporučuje daný druh chovat. Píše se zde nejen o vybavení, ale i o umístění nádoby z hlediska světla, tepla a vlhkosti. Pozornost je věnována i druhům, u kterých hrozí při případném úniku zamoření a je zde doporučení, jak nádobu zabezpečit tak, aby se úniku předešlo.

Vzhledem k tomu, jak rozmanitá je škála terarijních živočichů, kteří se živí krmným hmyzem, neexistuje univerzální krmivo, proto jsou u všech druhů zmíněny nejen výhody a nevýhody chovu, ale je zde zahrnuto i doporučení, pro výživu jakých živočichů se které druhy hodí nebo naopak kdy se zkrmovat nedoporučují, případně jaké problémy může tato výživa terarijním živočichům způsobit.

Klíčová slova: výživa terarijních zvířat, chov hmyzu, krmný hmyz, Orthoptera, Blattaria, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera

Summary

This work is a summary of comprehensive information about biology, ethology and breeding of insects of the orders Orthoptera, Blattaria, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, that are supposed to be used as food for other animals.

There is indicated a range of extension, occurrence, a brief characteristic and a description of all developmental stages including a description of dimorphism in adults in this work. It also describes the breeding conditions, that are necessary for these species to thrive and to reproduce themselves (temperature, humidity, light, food requirements, substrate) and it also recommends how to breed these insects in the most effective way. In general, it is known that if the temperature is higher, the development is faster. There are also some species that need a higher temperature to reproduce themselves. The best way how to deliver the required heat is described as well.

Viral and bacterial infections, mites and some other pests very often attack bred insects. That is why there are instructions how to avoid these inconveniences or how to recognize them and destroy them effectively.

This work also includes the description of containers, which these species of insects are recommended to be bred in. There is not just a reference about the equipment and interior of these containers, but there is also a recommendation where to locate your container (in terms of heat, light, humidity). The work also mentions species that are able to escape and infest the space around the breeding container.

As the range of terraristic animals which are fed on insects is really varied, there is no universal food. Therefore, not only advantages and disadvantages of feeding individual species are mentioned, but there is also recommended, which animals could be fed on these species. On the other hand, problems that could be caused by feeding on certain species are also described.

Keywords: feeding for terraristic animals, breeding insects, feeding insects, Orthoptera, Blattaria, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera

Obsah

1 Úvod.....	2
2 Cíl.....	2
3 Literární rešerže.....	3
3.1 Taxonomie a anatomie hmyzu (Insecta)	3
3.2 Chov rovnokřídlých (Orthoptera).....	4
3.2.1 Podřád saranče (Caelifera)	4
3.2.2 Podřád kobylky (Ensifera)	7
3.3 Chov švábů (Blattaria).....	13
3.3.1 Čeleď Blaberidae.....	15
3.3.2 Čeleď Blattellidae.....	21
3.3.3 Čeleď Blattidae.....	21
3.3.4 Čeleď Polyphagidae	23
3.4 Chov brouků (Coleoptera).....	23
3.4.1 Čeleď potěmňovití (Tenebrionidae).....	24
3.4.2 Čeleď luskokazovití (Bruchidae)	29
3.5 Chov motýlů (Lepidoptera)	31
3.5.1 Čeleď zavíječovití (Pyralidae).....	32
3.6 Chov dvoukřídlých (Diptera)	34
3.6.1 Čeleď mouchovití (Muscidae).....	35
3.6.2 Čeleď bzučivkovití (Calliphoridae).....	37
3.6.3 Čeleď octomilkovití (Drosophilidae)	38
4 Závěr.....	42
5 Seznam literatury.....	43

1 Úvod

Důvodů, proč chovat hmyz je mnoho, od chovu pro okrasu a radost přes chov pro laboratorní účely, až po chov hmyzu ke krmným účelům.

Jídelníček chovaných terarijních živočichů je neobyčejně obsáhlý a rozmanitý (stejně jako jsou rozmanití oni sami) a celkem logicky neexistuje žádné univerzální krmivo, které by podávaný živý hmyz plnohodnotně nahradilo. Proto jsou chovatelé terarijních živočichů celoročně nuceni shánět pro svá zvířata živou potravu.

Možností jak získat krmný hmyz je několik a zpravidla záleží na druhu a zejména na množství chovaných zvířat. Nejoblíbenější druhy krmného hmyzu lze koupit ve většině prodejen s potřebami pro zvířata, jedná se o nejjednodušší, ale zároveň i o nejdražší variantu, nehledě na to, že tam zakoupená zvířata často nejsou vůbec v ideální kondici. Z toho důvodu se doporučuje po nákupu ještě několik dní zvířata dokrmovat ovocem, zeleninou apod., aby měla potřebnou výživnou hodnotu. Tato možnost získání krmného hmyzu je vyhovující snad jen pro malochovatele nenáročných druhů. Pokud se rozhodnete krmný hmyz kupovat, doporučuje se odebírat jej přímo od chovatelů například na teraristických burzách.

V letních měsících pak máme jedinečnou možnost zpestřit jídelníček svých zvířat smýkaným hmyzem. Výhodou je velká druhová pestrost pochytaných zvířat, nicméně bohužel je zde riziko zavlečení parazitů a různých onemocnění, jež by v konečném důsledku mohly ohrozit celý chov.

Kvůli finanční náročnosti i jisté zdravotní nezávadnosti většina chovatelů volí jinou možnost a to vlastní odchov krmného hmyzu. Chov běžných druhů krmného hmyzu není náročný ani finančně ani časově, a pokud nezanedbáme nic v chovu krmných zvířat, určitě se to příznivě projeví na zvířatech, kterým jsou jako krmivo určena.

2 Cíl

Zmapování technologií, které se využívají pro odchov různých skupin hmyzu, jež je určen jako krmivo pro zvířata.

3 Literární rešerže

3.1 Taxonomie a anatomie hmyzu (Insecta)

Říše: **Animalia** (živočichové)

Kmen: **Arthropoda** (členovci)

Podkmen: **Hexapoda** (šestinozí)

Třída: **Insecta** (hmyz)

Druhově velice bohatý podkmen Hexapoda zahrnuje všechny zástupce hmyzu a jejich příbuzné, kteří mají tělo rozděleno na tři články a šest nohou. Počet popsáných druhů se od dob průkopníků (jako byl například Carl Linné) neustále rychle zvyšuje, v 18. století neměli ani tušení o tom, že by do této skupiny na začátku 21. století patřilo téměř milion popsáných druhů. Odhaduje se, že dosud bylo popsáno od 10 % do 30 % existujících druhů (Resh and Cardé, 2003).

Hlava, hrud' a zadeček (abdomen) jsou rozeznatelné u všech druhů hmyzu. Na hlavě jsou oči, tykadla a ústní ústrojí, které má různou stavbu, záleží na druhu přijímané potravy. Hrud' se skládá ze tří segmentů, jež jsou vzájemně spojeny, a na každém segmentu se nachází jeden pár nohou. Na druhém a třetím segmentu jsou obvykle páry křídel, díky nimž je hmyz schopen letu. Abdomen je tvořen maximálně 11 články a nikdy na něm nejsou žádné končetiny. Všechny druhy hmyzu kladou vajíčka a podle dalšího vývoje se dělí do dvou kategorií (Friedrich and Volland, 2004).

První kategorie je hmyz s proměnou nedokonalou, kdy je larva velmi podobná dospělci (Friedrich and Volland, 2004). Z vajíčka se líhne jedinec podobný dospělci, často již s nápadnými náznaky křídel. Sem náleží řády s pozmeněným ústním ústrojím, většina druhů má ústrojí bodavě savé. Počet chodidlových článků je snížen, žilnatina křídel je zpravidla chudá (Kovařík a kol., 2000). Do této skupiny patří švábi, cvrčci, kobylky (Friedrich and Volland, 2004).

Druhou kategorií je hmyz s proměnou dokonalou, který je typický rozdílným vzhledem larvy a imága. Larvy tohoto hmyzu mají mnohdy svůj vlastní název jako „housenky“ nebo „červi.“ Tyto pohybuschopné larvy se po čase přemění na nepohyblivou kuklu, kde se larva změní v dospělce (Friedrich and Volland, 2004). Některé

kukly mají do té míry funkční kusadla, že jim mohou sloužit k zastrašování nepřátel, ale hlavně k vyproštění z úkrytu, kde prodělaly svůj předchozí vývin (Kovařík a kol., 2000). Do této skupiny patří například brouci, mouchy a motýli (Friedrich and Volland, 2004).

3.2 Chov rovnokřídlých (*Orthoptera*)

Rovnokřídlí jsou vzhledově nápadnou a poměrně početnou skupinou hmyzu s přibližně 23 000 popsánymi druhy v cca 4 200 rodech (Kočárek, 2005). Kořínek (1993b) uvádí, že mezi rovnokřídlé patří asi 15 000 druhů.

Patří sem velký až středně velký hmyz s předním párem křídel přeměněných v krytky (tegmina), které kryjí druhý pár blanitých křídel. Charakteristické jsou rovněž dlouhé zadní končetiny přizpůsobené ke skoku a schopnost vydávat pronikavé zvuky vzájemným třením krytek nebo zadních stehen o krytky. Rovnokřídlí jsou morfologicky rozděleni na dva podřády – kobylky (*Ensifera*) a saranče (*Caelifera*), často považované za samostatné řády (Kočárek, 2005).

Rovnokřídlí patří mezi nejoblíbenější živočišná krmiva, jejich chov je celkem snadný a nenáročný. Při útěku se dají bez problému zlikvidovat a nepůsobí tak velké škody jako některé druhy švábů (Kořínek, 1993b).

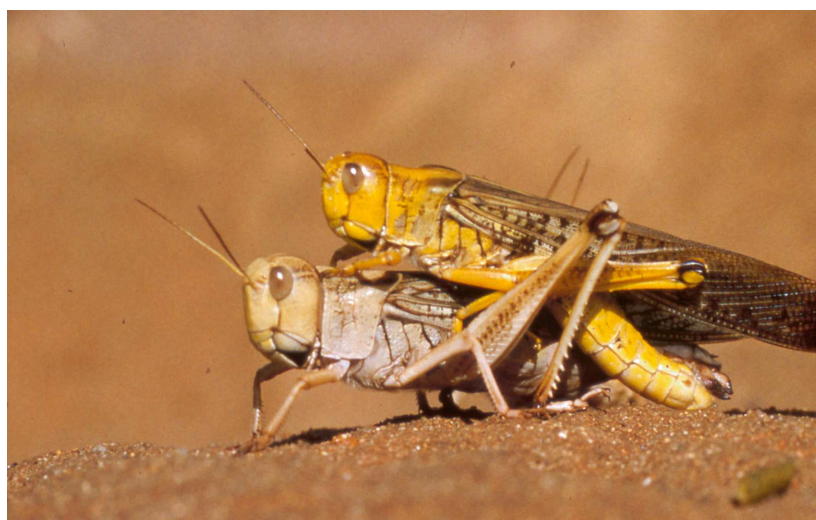
3.2.1 Podřád saranče (*Caelifera*)

Býložravá saranče mají tykadla silná a krátká, složená z 5 – 20 článků, a jsou většinou polyfágní (Kořínek, 1993b). Zvláště samci pak vydávají zvuk třením řady výrůstků na vnitřní straně stehna o chlupaté žilky na křídlech. Uši jsou obvykle po straně zadečku a přikrývají je křídla (Bruins, 2001). Saranče jsou oblíbeným krmivem pro mnoho druhů terarijních živočichů. Mohou být podávány rybám, obojživelníkům, plazům, savcům i ptákům. Pro mnoho dalších druhů jsou vhodné jako doplňkové krmivo. Za lahůdku saranče považují například i některé druhy poloopic. Sarančí nepohrdnou ani kudlanky nebo štíři (Friedrich and Volland, 2004).

Saranče stěhovavá (*Locusta migratoria*)

Saranče stěhovavá (33-60mm) je v literatuře běžně a mylně označovaná jako „kobylka“. Je to zavádějící, neboť na rozdíl od dravých kobilek je saranče býložravá a označení „kobylka“ jí nepřísluší. Saranče stěhovavá by se dala nazvat pohromou

obdělávaných i neobdělávaných pozemků tropů a subtropů. V rámci areálu rozšíření vytváří několik geografických ras (poddruhů). V Evropě a ve střední a západní Asii je rozšířena rasa, která se celým vědeckým jménem označuje jako *Locusta migratoria migratoria*. V rámci poddruhů se dají vystopovat fáze, které se vzájemně liší tvarem, zbarvením i způsobem života. Je to jednak fáze stěhovavá, migrační - gregaria (viz obr.1), jednak solitární, přisedlá - sedentaria (Zahradník, 2004). Kovařík (1998) uvádí, že saranče, které vytváří formu usedlou, kdy je zbarvení zelené, až zelenohnědé s hnědými křídly a stěhovavou, kdy je zbarvení žlutohnědé až hnědé a sameček je drobnější. U usedlé formy je zbarven zelenohnědě, zatímco samička je zelená.



Obrázek 1: Páření *Locusta migratoria* forma *Gregaria*

(zdroj: <http://ispi-lit.cirad.fr>)

Za určitých podmínek může fáze přisedlá přecházet ve fázi migrační a naopak. Jedinci migrační fáze tvoří doslova mrak, který se snese na krajinu a zničí veškerý rostlinný porost (Zahradník 2004). Největší zaznamenané hejno čítalo 35 miliard sarančí o odhadované váze 50 tisíc tun (Kovařík, 1998). Nálety saranče stěhovavé byly v minulých stoletích zaznamenány také v Čechách a na Moravě. Kovařík (1998) uvádí, že první zmínka pochází z roku 873 (podrobně tuto katastrofu zaznamenal opat Regino z kláštera ve Fuldě). Nejzhubnější následky měly nálety sarančí ve střední Evropě v letech 1084, 1333, 1336-8, 1475, 1541-4, 1569, 1693 (v tomto roce vyvolal paniku mezi lidem arciděkan Andreas Acolthus, který skvrny na křídlech sarančat rozluštil jako nápis „Annona moriemini“ – zemřete hladem – „ježto zprávu od Pána Boha“) a 1712 – 63 (zvláště 1748).

Existence migrační a sedentární fáze není výsadou jen tohoto druhu. Je známa i u druhů dalších, které jsou rovněž významnými škůdci, avšak na našem území nežijí. V současné době už v Evropě není saranče žádným nebezpečím, avšak v subtropích a tropech

se jí připisují značné škody a proti jejímu vpádu se bojuje i pomocí letadel. Rozšíření: Evropa (s výjimkou severu), velká území Asie, Afriky a Madagaskar (Zahradník, 2004). Kovařík (1998) uvádí výskyt i na Filipínách. V České Republice se objevuje velmi zřídka, vždy se jedná o jedince, kteří na naše území zalétli.

Behul (1999) chová v nádobách s rozměry 50 x 50 x 60 cm. Jsou lepené ze skla, hlavně z hygienických důvodů. V každé nádobě je zavěšená žárovka 25 W. Kolem žárovky je pletivový válec, po kterém se saranče pohybují a mají možnost se intenzívně vyhřát. Žárovky svítí celoročně 12 hodin a zvyšují teplotu v nádržích na 40 °C. Zadní stěny jsou celé z mušního pletiva a dvířka jsou dělená kvůli snadnější manipulaci. Velikost nádrží je vhodná pro chov 300 exemplářů sarančí. Kovařík (1998) uvádí, že je dobré přisvětlovat tak, aby měla světlo 12 - 16 hodin denně a teplotu 28 - 30 °C. Kořínek (1993b) uvádí, že saranče stěhovavá vyžaduje v chovu stálou teplotu přes 30 °C.

Jako krmivo předkládáme sarančím trávu, ale také salát, listy smetanky lékařské, listy ovocných stromů, atd. (Kovařík, 1998). Nejzdárněji prospívají při dostatku zelené potravy (tráva, v zimě naklíčené obilí). (Skuhrový a kol. 1968). Saranče jsou velmi náchylná na otravu, proto je potřeba veškerou podávanou potravu omýt pod proudem vody, protože případné namoření ovoce, salátu nebo zeleniny insekticidy by mohlo mít pro chov fatální důsledky (Friedrich and Volland, 2004). V zimě saranče krmíme naklíčeným obilím a přikrmujeme ovesnými vločkami, zeleninou a ovocem (Kovařík, 1998). Behul (1999) sarančím předkládá celoročně seno, směs fy Eypy, ovesné vločky a sezónně trávu, strouhanou mrkev, jablko, listy čínské zelí a naklíčené obilí. Kořínek (1993b) uvádí, že je dobré přidávat i trochu živočišné složky např. vařená vejce, tvaroh, masokostní moučku, sušené mléko.

Do terária se umístí miska s vrstvou rašeliny (okolo 10 cm), která slouží ke kladení vajec. Z těch se líhnou nymfy, jejichž vývoj do dospělosti trvá 6 týdnů. (Kovařík, 1998). Dospělým sarančím se dává kladiště naplněné směsí zeminy s pískem ve vrstvě minimálně 8 cm vysoké. Samička kladélkem začne hloubit díru. Když je díra hotova, samička do ní vpustí pěnovitou látku a vzápětí snese kolem 100 vajíček. Pěna pomalu vyschne a utvoří odolný obal (ootéku). Kladiště každých 7 dnů vyměňujeme (Behul, 1999). Jako kladiště můžeme využít nádobu 10 cm x 10 cm x 8 cm (Friedrich and Volland, 2004). Uzavřená víčkem je potom umístíme na polici. Za 10 dnů se objeví první nymfy a okamžitě se svlékají. Kladiště s líhnoucími se nymfami se umístí do vyčištěné nádoby, kde nymfy po 40 - 50 dnech ukončí vývoj. Během té doby se 5 x svléknou. Plně vospělým sarančím trvá ještě 2 týdny,

než dospějí i pohlavně. Dospělci žijí 2 - 3 měsíce a během té doby 6 x – 8 x kladou (Behul,1999).

Saranče stěhovavé jsou oblíbené jak mezi zvířaty pro svoji chuť, tak mezi chovateli proto, že nedělají hluk a nejsou nebezpečné ani obtížné, pokud se jim podaří z chovných nádob uniknout (Bruins, 2001).

Saranče všežravá (*Schistocerca gregaria*)

Dospělci tohoto druhu dorůstají délky 6 – 8 cm, jejich křídla jsou tmavě hnědá a strakatá (Friedrich and Volland, 2004). Vyskytuje se v severní Africe a centrální Asii. Samice snáší 40 – 400 vajec, pro dobré rozmnožování potřebuje dostatek světla, denní teploty 30 – 35 °C a výraznější noční pokles (Kořínek, 1993b). Friedrich and Volland (2004) uvádějí, že tyto pouštní saranče potřebují noční pokles teploty na teplotu okolo 15 °C. Při těchto podmínkách trvá vývoj 9 – 10 týdnů. Larvy se líhnou po 18 dnech, za 30 – 40 dní dospívají, pohlavně dospívají o 10 – 14 dní později. Za dalších 6 – 8 dní pak začínají klást vajíčka v pěnových ootékách, které obsahují 60 – 80 vajíček. Samice za svůj život naklade 6 – 12 ooték. Chovné nádoby jsou stejné jako pro druh *Locusta migratoria*, pouze kladiště potřebují vždy vyšší než 12 cm, protože mají delší kladélko.

3.2.2 Podřád kobyly (Ensifera)

Kobyly, mezi které patří i cvrčci, mají dlouhá tykadla, vesměs jsou všežravé, samičky většiny druhů mají kladélko (Kořínek, 1993b). Kromě krtonožky mají všechny druhy tykadla delší než tělo (Bruins, 2001). Zvuky vyluzují pomocí speciálně utvářených žilek na bázi křídel, kterými třou o sebe. Sluchové orgány mají na holeni předních nohou (Kořínek, 1993b). Nejvýznamnější z pohledu krmného hmyzu je nadčeleď Grylloidea sjednocující 4 čeledi s více než 4 120 druhy. Chodidla jsou tříčlanková, štít bez středového kýlu, temeno se třemi jednoduchými očky nebo bez nich, tympanální orgány na předních holeních spojené s povrchem jedním nebo dvěma bubínky, část krytek samců se stridulačními orgány je rozšířená, subgenitální destička samců bez stylů (Kočárek, 2005). Hlava je hypognátní, vertikálně postavená a bývá zpravidla značně velká. Složené oči jsou dobře vyvinuté a velké. Průřez těla je oblý nebo okrouhlý, tělo není nikdy dorsoventrálně sploštěno. Krovky jsou zpravidla o něco kratší než spodní křídla, u samců zaujímá přes polovinu jejich plochy mohutně vyvinutý stridulační aparát. Zadní nohy jsou podobné jako u kobyly a tvoří orgán skákavý. Většina cvrčků však neskáče tak daleko a dobře jako kobyly, nýbrž prchá spíše

malými poskoky. Abdomen je zavalitý a poměrně zkrácený. Samčí kopulační aparát je symetrický, jeho sklerotizované části jsou velmi složitěho tvaru. Kladélko bývá dlouhé a úzké, na rozdíl od kladélka kobylek pravých je v průřezu nikoli oválné, nýbrž okrouhlé (Obenberger, 1955).

Do čeledi cvrčkovitých patří okolo 2500 zpravidla teplomilných a vlhkomilných druhů (Kovařík a kol., 2000). Pravděpodobně nejvhodnější krmný hmyz nacházíme v čeledi cvrčků, Gryllidae. Při optimálních podmínkách může být produktivnost těchto živočichů neuvěřitelně vysoká (Gábriš, 1994). Cvrčci jsou vysoce kvalitním krmivem pro velkou škálu středně velkých druhů (Friedrich and Volland, 2004). Cvrčky lze chovat nejen jako krmivo pro jiná zvířata, ale například i k laboratorním účelům (Skuhřavý a kol., 1968).

Cvrček domácí (*Acheta domestica*)

Cvrček domácí, dosahující délky 16 - 21 mm, je aktivní hlavně v noci. Poněvadž je silně teplomilný, vyskytuje se v mírném pásu především ve vnitřních prostorách (lidská obydlí, pekařství, nemocnice, hotely). V létě může přežít i ve volné přírodě ve starých zdech, kde má dostatek úkrytů, zimu zde však nepřečká. Je všežravý, k jeho potravě patří různé zbytky rostlinného i živočišného původu. Ve večerních a nočních hodinách vyluzují samci poměrně hlasité melodické zvuky (Zahradník, 2004). Někteří samci cvrčků stráví vydáváním zvuků přitahujících samici přes 50 % dospělého života. Tyto signály cvrčci začínají vydávat nejdříve od dvou a nejpozději od jedenácti dnů od posledního (dospělého) svleku. Jedinci s nejjasnější, nejhlasitější a nejdelší stridulací obvykle přilákají největší počet samic. Rozdílné druhy sexuální signalizace jsou způsobeny rozdíly fyziologickými (vyplývají z kapacity energetických zásob), metabolismem, velikostí svalů způsobujících signalizaci, velikostí signalizačních orgánů nebo celkovými rozdíly ve velikosti těla (Bertram et al., 2011). Barvy je světle nebo tmavě hnědé s černým proužkem mezi očima. Obě pohlaví mají poměrně dlouhá křídla, létají však zřídka (Bruins, 2001). Samička naklade během života 200 - 300 vajíček. Rozšířen je v Evropě, Asii, severní Africe (volně v přírodě) a Severní Americe (zavlečen) (Zahradník, 2004).



Obrázek 2: Samice *Acheta domestica* při kladení do substrátu
(Foto: autor práce)

Nádoby by měly být nejméně 40 cm vysoké, aby po sundání víka cvrčci nemohli vyskočit, a pečlivě utěsněné, aby ani ten nejmenší exemplář nemohl utéci. Chovná nádoba je zakryta velmi jemným nylonovým pletivem (lze použít například i jemné pletivo na filtrování benzínu). Pletivo se lepidlem přichytí mezi pruhy skla (Bruins, 2001). Kořínek (1993b) chová dospělé v bednách velkých 90 x 60 x 60 cm, přičemž v každé je 2,5 l cvrčků a teplota kolísá okolo 30° C .

Chovná nádrž se vytápí svítilny, topnými rohožemi nebo kabely asi na 30° C. Pokud je teplota příliš nízká, cvrčci pomaleji dospívají a nemnoží se (Bruins, 2001). Do bedny se dává každé čtyři dny nové kladiště, což je malá nádobka s vlhkou jemnou zemí (viz obr. 2), nejvíce se osvědčily obaly od nanukových dortů a skleněné misky, jako substrát lze použít prosetá rašelina smíchaná s pískem v poměru 2 : 1 (Kořínek, 1993b). Dobře živěná samička snese 150 – 200 vajíček denně, většinou do jemně stlačeného starého kompostu zbaveného přirozenou cestou toxinů. Kladiště (miska se substrátem) se překrývá jemným kovovým pletivem, aby cvrčci vajíčka nesežrali. Ve vlhkém substrátu se vajíčka udusí a v suchém vyschnou, proto je třeba pečlivě udržovat správnou míru vlhkosti. Vrstva substrátu musí být minimálně 6 cm hluboká, přičemž musí zůstat stále vlhká (Bruins, 2001). Po odebrání se kladiště umístí do 12 l elementek, kde se vajíčka inkubují, za další tři týdny se nymfy přemístí do větších, asi 60 litrových nádrží (Kořínek, 1993b). Při pokojové teplotě se vajíčka líhnou po dvou až třech měsících, přeměna ve cvrčka trvá 5 - 8 měsíců a má 13 stadií. Při teplotě 30 °C se vajíčka líhnou za 8 – 10 dnů a cvrček plně dospěje do jednoho měsíce,

přičemž projde sedmi stadii nymfy (instary) (Bruins,2001). Inkubační doba vajíček při teplotě 20 °C je 21 dní, při 25 °C je 14 dní, při 30 – 33 °C je 9 – 10 dní. Při 25 °C dosáhnou nymfy pohlavní dospělosti za 5 – 6 týdnů, při 30 – 33 °C do 4 týdnů (Friedrich and Volland, 2004). Jakmile cvrčci dospějí, odebere se jich 25 l a osadí se jimi nejstarší chovná nádoba. Staré cvrčky a zbytek chovu lze použít ke krmení (Kořínek, 1993b).

V každé nádrži by kromě misky se suchým krmením (směs šrotů a sušené krve, mléka nebo masokostní moučky, smíchaná v poměru 1:1) měla být umístěna i napáječka s vodou, dále se k suchému krmivu přidávají mleté nebo krájené kousky ovoce (Kořínek, 1993b). Bruins (2001) uvádí, že cvrčky lze krmit drůbky bez obsahu insekticidů, granulemi pro psy a kočky, suchým pečivem nebo rybami. Vlhkost stravě dodá čerstvé ovoce a zelené listy. Vařená zelenina se nepřidává, neboť může obsahovat toxiny. Do nádob s vodou se dává vata nebo houbička, aby se cvrčci neutopili. Kořínek (1993b) uvádí, že vhodné je přidávat vyšší procento živočišné bílkoviny, nedochází pak ke kanibalismu a nymfy rostou rychleji. Friedrich and Volland (2004) upozorňují, že není dobré cvrčky překrmovat, protože kromě toho, že zbytky potravy zahnívají, samice do nich kladou namísto do kladiště.

Vlhkost vzduchu se udržuje mezi 50 – 70 %. V nádobách s vysokou vlhkostí se mohou velice dobře rozmnožovat roztoči, proto je nesmírně důležité správné odvětrávání. Vnitřek nádob se vyplní vypořezanými rolemi toaletního papíru nebo kartony od vajec, které skýtají menším cvrčkům možnost úkrytu před většími (Bruins, 2001). Použit papírová plata od vajec pro zvětšení prostoru doporučuje také Kořínek (1993b).

Cvrček dvojskvrnný (*Gryllus bimaculatus*)

Je také někdy označován jako cvrček africký (Kovařík a kol., 2000). Zbarvení cvrčka dvojskvrnného je černé, na krycích křídlech se nalézají dvojice žlutých skvrn (Gábriš, 1994). Samec při vábení samice hlasitě striduluje. Samice (viz obr. 3) má na křídlech jednoduchou kresbu a kladélko o délce asi 14 mm. Páření probíhá tak, že sameček po usilovném vábení přiláká samičku, a ta mu doslova vleze na záda. V krátké době po páření samice vloží pomocí kladélka do substrátu velké množství jasně bílých vajíček. Jaké množství vajíček naklade, závisí kromě jiných podmínek, především na kvalitě chovu (Kovařík a kol., 2000). Při 25 °C se larvy líhnou za 12 dní, při 30 – 33 °C za 14 dní. Vývoj trvá 8 týdnů při 25 °C, 5 – 6 týdnů při 30 °C. Během svého života může samice vyprodukovat 200 – 300 mlád'at (Friedrich and Volland, 2004). Na základě velikosti a atraktivního vzhledu je *Gryllus bimaculatus* oblíbený krmný živočich, vhodný především pro větší obojživelníky a plazy. Nevýhodou tohoto druhu je nepříjemný zápach, který často vede k tomu, že mnohá zvířata

cvrčka dvouskvrnného nerada přijímají. Zvláště u mláďat lze pozorovat, že tento krmný hmyz požírají neradi nebo vůbec (Gábriš, 1994).

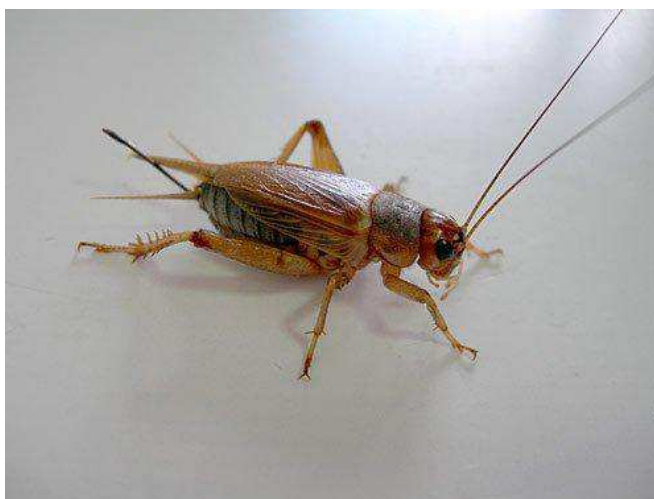


Obrázek 3: Samice r. *Gryllus bimaculatus*

(zdroj: <http://www.pyrgus.de>)

Cvrček stepní - banánový (*Gryllus assimilis*)

Cvrček banánový je o poznání větší (28 - 32 mm) než cvrček domácí. Je hnědočerveně zbarvený (viz obr. 4). Jeho předností je, že jen velice slabě cvrká a má vyšší odolnost vůči chorobám (Behul, 1999). Gábriš (1994) uvádí, že vykazuje podobně velkou reprodukci jako cvrček domácí, ale s rychlejším růstem nymf.



Obrázek 4: *Gryllus assimilis*, dospělá samice

(zdroj: <http://limacallao.olx.com.pe>)

Behul (1999) uvádí, že chová v nádobách o rozměrech 60 x 30 x 35 cm (D x Š x V) Velikost nádob je přizpůsobena rozměrům vaječných prokladů, v každé nádobě je nasazen

1 litr dospělých cvrčků. Násadu každé 3 týdny obměňuje, každý druhý den se vyměňuje kladiště (krabička od nanukového dortu), které se překrývá pletivem proti vyhrabávání zeminy a vyžírání vajec. Při výměně kladiště uzavře víčkem krabičky a přemístí je do odchovné nádoby o rozměrech 35 x 30 x 32 cm. Po 7 dnech se z kladišť vylíhnou mladí cvrčci, necelé 3 mm velké nymfy. Svlékají se do dospělosti 11 krát a celý vývoj při 28 - 30 °C trvá 6 týdnů. Snůškovou zeminu (zahradní směs + písek) už podruhé nikdy nepoužívá. Množství dospělých cvrčků v chovné nádobě a dvoudenní cyklus výměny kladišť jsou závislé na velikosti odchovné nádoby. Nejlepší násada je 1 litr cvrčků - méně je neekonomické a více nepraktické (Behul, 1999). Friedrich and Volland (2004) uvádí, že při 25 °C se nymfy líhnou za 13 dní a při teplotě 30 – 33 °C za 9 – 10 dní. Vývoj do dospělosti trvá 6 – 7 týdnů respektive 5 týdnů při vyšších teplotách. Početnost potomstva je 250 – 300 nymf na samici, přičemž samice žije až 12 týdnů.

Cvrček krátkokřídlý (*Grillodes sigillatus*)

Nápadným znakem jsou u 17 - 22 mm dlouhého cvrčka poměrně velké zadní nohy. Cvrček krátkokřídlý je světle hnědý se dvěma příčnými tmavými pruhy a má - jak praví jeho jméno - krátká křídla. Tohoto cvrčka, pocházejícího z tropické Afriky, lze podobně vysoce produktivně rozmnožovat. Neuvěřitelně rychlé pohyby, které jsou umožněny právě jeho atletickou stavbou těla, jsou velkou nevýhodou. Mnohým teraristům tyto cvrčci vždy znovu uniknou, takže o ně ztrácejí zájem. Stejně tak nepatrná velikost je předurčuje jako krmivo jen pro menší plazy a obojživelníky (Gábriš, 1994). Larvy se líhnou při 22 °C za 22 – 25 dní, při 25 °C za 16 dní a při 28 – 31 °C za 14 dní. Dospělosti dosáhnou při 22 °C za 8 - 9 týdnů, při 25 °C za 7 týdnů a při 28 – 31 °C za 5 týdnů. Samice produkuje po celou dobu pohlavní dospělosti (6 týdnů), každý týden 250 – 300 potomků, což znamená, že v součtu vyprodukuje za svůj život 1500 – 1800 zvířat (Friedrich and Volland, 2004).

Koník skleníkový (*Tachycines asynamorus*)

Původně se vyskytoval pouze ve východní Asii. Nyní je hostem všech větších skleníků. Imago je 15 – 18 mm dlouhé. Samice snáší až 400 vajec do vlhké půdy, vývoj při 25 °C trvá asi 6 měsíců. Potrava se podává stejná jako cvrčkům, ale koníci vyžadují větší podíl živočišné složky. Dno terária se pokrývá 3 – 4 cm hlubokou vrstvou rašeliny. Jelikož jsou koníci výbornými skokany a při vyrušení dokážou velice snadno uniknout, je potřeba zajistit v chovné nádobě vhodné úkryty. Chov koníků skleníkových není příliš produktivní, a proto nejsou jako krmivo více rozšířeni (Kořínek, 1993b).

3.3 Chov švábů (*Blattaria*)

Švábi jsou jednou z nejstarších hmyzích skupin. Jejich první prapředkové se objevili na Zemi již před více než 300 miliony let v prvohorách v karbonu a zanedlouho se stali jedním z největších hmyzích řádů (Vidlička, 2001). Kovařík a kol. (2000) uvádějí, že podle paleontologických nálezů se švábi dnešního typu objevili už ve svrchním karbonu, tedy asi před 340 miliony let.

V současnosti do tohoto řádu dnes patří 4500 – 5000 druhů a 460 rodů, což je v porovnání s ostatními skupinami hmyzu poměrně malá skupina, ale jsou rozšířeni téměř po celém světě (Vidlička, 2001). Mírné pásmo obývají jen asi 2 - 3 % známých druhů. V Evropě se švábi dostali do centra pozornosti, až tehdy, když synantropní druhy *Blatta orientalis* a *Blattella germanica* pronikly s řeckými obchodními loděmi do velkých evropských přístavů a odtud se nezadržitelně šířily po celé Evropě (Kočárek a kol., 2005).

Švábi mají dorsoventrálně zploštělé, většinou tmavě hnědé až černě zbarvené tělo (Zahradník, 2004). Vidlička (2001) uvádí, že mají téměř vždy pigmentové zbarvení. Nejběžnější je slámově žluté, žlutohnědé a tmavohnědé, zřídka černé. Bruins (2001) píše, že švábi reagují na dotek v okolí (thigmotaxe) a nejraději žijí v těch nejužších dírkách a skulinách.

Dosahují středně velkých až velkých rozměrů. Nejmenším švábem je v termitišti žijící druh *Nocticolla*, naopak největším známým švábem je *Megaloblatta longipennis* s rozpětím křídel až 18cm a švábi z rodu *Blaberus* dlouzí 120 mm. Nejtěžším druhem švába je bezkřídlý australský šváb *Macropanesthia rhinoceros*, který dorůstá 65 mm a váží okolo 20 g (Vidlička, 2001). Na konci zadečku jsou dva štěty (cerci), které u samců doplňují ještě další dva přívěsky. Hlava je otočená dozadu a je buď zčásti, nebo zcela překryta štítem. Nese dlouhá, nitkovitá, mnohočlenná tykadla, oči a kousací ústní ústrojí. Švábi létají dobře, ale pouze na kratší vzdálenosti. Křídla mohou být zcela vyvinutá ale i zakrnělá. První pár křídel je silnější a tužší, zadní křídla jsou jemná a blanitá. K pohybu jim slouží dobře vyvinuté končetiny, které mají silné kyčle a pětičlenné chodidlo (Zahradník, 2004). Méně chodidlových článků je důsledek regenerace, pokud byla noha poškozená nebo došlo k její ztrátě během vývoje (Vidlička, 2001). Nohy umožňují švábům velice rychlý běh (Zahradník, 2004).

Páření švábů téměř vždy předchází svatební tance, při kterých hrají důležitou roli samčí i samičí feromony (Vidlička, 2001). Kovařík a kol. (2000) uvádějí, že samci zvedají krovky,

vyluzují šustivé a syčivé zvuky a pobíhají okolo samic, vzájemně si očichávají vývody pachových žláz - často ve větších skupinách, se samicí se ovšem vždy spáří jen jeden samec. Švábi lze podle rozmnožování rozdělit na ty, kteří kladou ootěky a na „živorodé“ (ovoviviparní). Doba líhnutí nymf z ootěk je závislá na teplotě, u většiny druhů je inkubační doba přibližně 40 dní.

Chov švábů lze rozdělit na chovy produktivní, kdy jsou švábi určeni ke krmným účelům, a zájmové. V posledních letech se ve Spojených státech amerických rozšířil chov švábů jako domácích mazlíčků. Podle Američanů má šváb oproti jinému domácímu mazlíčkovi tu výhodu, že ho můžete nosit s sebou v krabičce třeba do zaměstnání nebo kamkoli jinam a také se za něj nemusí platit v dopravních prostředcích. V produktivním chovu chováme švábi jednoho druhu v několika nádobách ve velkém množství a zkrmujeme po určitou dobu šváby pouze z jedné nádoby. Až když kolonie oslabí, začneme zkrmovat z další nádoby. Vždy je výhodnější zkrmovat nymfy a imága nechávat kvůli další reprodukci (Kovařík a kol., 2000). Šváby můžeme použít jako krmivo základní i jako krmivo doplňkové, každopádně jde o krmivo tučné, díky velkému tukovému tělesu, které je uloženo v zadečku švába (Hromádka, 1999a).

Jako chovné nádoby můžeme použít lepená akvária nebo plastové bedny takových rozměrů, jak velké kolonie budeme chtít chovat. U druhů švábů, kteří jsou schopné lézt po skle (například šváb australský – *Periplaneta australasiae* nebo šváb americký *P.americana*) je třeba nádoby zabezpečit proti úniku. Vhodný je například rám s hustým drátěným pletivem. Silonová tkanina se nedoporučuje, jelikož ji několik druhů dokáže prokousat (Kovařík a kol., 2000). Zatímco Skuhřavý (1969) uvádí, že pásy ze skla k zabránění úniku musí být dostatečně široké a potřené vazelínou nebo klouzkovým popraškem. Kovařík a kol. (2000) tvrdí, že vazelína se v teplém prostředí, kde šváby chováme, rychle roztéká a stéká po stěnách. Vhodnější se proto ukázalo namazat 5 cm pás indulonou nebo silikonovým olejem.

Jako potrava pro šváby se běžně používá suchá směs používaná pro chov morčat a suché psí granule. Použít lze i směs vloček, otrub a živočišných bílkovin (krev, sušené mravenčí a muší kukly apod.). Během vegetačního období je možno přikrmovat také zelenými listy, různých rostlin (např.: pampelišek) a různými druhy ovoce a zeleniny (Kočárek a kol., 2005). Kovařík a kol., (2000) doporučují použít též masové granule, konzervy pro psy a kočky, sušená krmiva pro akvariální ryby, syrové rybí a vařené kuřecí maso.

Přísun vody lze zajistit napaječkami nebo šťavnatou potravou. Časté rosení není příliš vhodné, protože pak může dojít k přemnožení tyroglyfoidních parazitických roztočů a zániku

chovu (Kočárek a kol., 2005). Při nedostatku vody a potravy se u některých druhů začne projevovat kanibalismus a to požíráním čerstvě vylíhlých nebo svlečených nymf. Jako silně karnivorní se v chovu projevuje *Blatta lateraris*, *Blaberus giganteus* a *Periplaneta americana* (Kovařík a kol., 2000). Řada druhů vydrží bez vody i měsíc (Bruins, 2001).

Většina švábů dává přednost teplému a vlhkému klimatu. Doporučená teplota pro chov švábů je 28 – 32 °C a vlhkost 70 – 90%. Tropické druhy pomalu hynou při teplotě pod 20 °C a nad 35°C. V tmavém teráriu o rozměrech 50 x 50 x 30 může při dostatku úkrytů žít až několik set jedinců (Bruins, 2001).

V chovech švábů mohou škodit některé druhy roztočů, které se do chovné nádoby dostanou s rostlinami nebo připravovanou potravou. První z roztočů, kteří se v chovu švábů objevují, jsou 0,5 mm velcí, bílí roztoči *Caloglyphus berlesei*. Tito roztoči obvykle nenapadají přímo šváby, pouze pokud se přemnoží, obtěžují v chovech při manipulaci. Těchto roztočů se můžeme zbavit generálním úklidem chovu. V případě chovu *B. dubia* a *B. craniifer* se těchto škůdců můžeme zbavit snadno sprchováním, švába surinamského sprchovat nelze, bojí se vody. Další druh roztoče, béžový 0,5 mm dlouhý *Caloglyphus michaeli* žije hlavně na hnijících zbytcích potravy, exkrementech a nymfy tohoto roztoče mohou žít i mezi jednotlivými články švábů. Řešením tohoto problému je včasné odstraňování zbytků potravy (Friedrich and Volland, 2004). V chovech švábů se mohou objevit Rickettiozy hmyzu, rozvíjející se v tukovém tělese. Tělo nakažených zvířat pak nabude na objemu a okraje skleritů odstávají, hlava je nápadně skloněná a obrácená kusadly pod hruď (Kořínek, 1993e).

3.3.1 Čeleď Blaberidae

Blaberidae je největší skupina švábů, zahrnující více než 2000 druhů. Vyskytují se nejvíce v tropické a subtropické oblasti. Některé druhy rodu *Blaberus* jsou extrémně velké a dosahují až 80 mm. Tato čeleď patří mezi nejdokonaleji vyvinuté švábi, inkubují vajíčka uvnitř těla, jsou živorodí (Resh and Cardé, 2003).

Jedním z nejčastěji chovaných druhů a mezi insektivory velice oblíbeným krmením je šváb argentinský (*Blaptica dubia*) (viz obr. 5) (Hromádka, 1999a). Jedná se o druh s výrazným pohlavním dimorfismem (Zahradník, 2004). Obě pohlaví lze rozlišit podle výrazného dimorfismu křídel. Zatímco samci mají dlouhá křídla, která překrývají celý abdomen, samice mají křídla téměř redukována. Již od vylíhnutí larvy L1 jsou patrné křídelní podložky a průdušnice, které mají stejné sekundární větvení jako v dospělosti. Do stádia L4

jsou samčí i samičí křídla přibližně stejná, ve stádiu L5 již lze pohlaví spolehlivě rozlišit. Hlavní růst křídel u samců probíhá v instaru L7 (Warnecke and Hintze-Podufal, 1996). Friedrich and Volland (2004) uvádějí, že tento šváb dosahuje až 4 cm délky a 2 cm šířky. Kovařík, (2000) popisuje tento živorodý druh jako po skle nelezoucí a dobře se množící. Hintze-Podufal and Vetter (1996) zjistili, že v chovu při teplotě 26 °C (+/- 2 °C) a fotoperiodě 12 : 12, se tento druh páří 5 (+/- 2 dny) dní po imaginálním svleku. Larvy tohoto ovoviviparního druhu se pak líhnou po 48 - 64 dnech. Bruins (2001) uvádí, že jedna generace rodu *Blaptica dubia* žije při teplotě 25 °C nejméně 6 měsíců, zatímco při teplotě 30 °C pouze 1,5 až 2 měsíce.

Samice vypouští 22 - 28 nymf, které dospívají po 10 - 12 měsících, přičemž samci mají o jeden instar méně než samice, jako je tomu ostatně u všech ostatních druhů švábů (Kovařík a kol., 2000). Zkrmovat se dají nymfy ve všech instarech i dospělí jedinci (Hromádka, 1999a).



Obrázek 5: Svlekající se šváb r. *Blaptica dubia*

(Foto: autor práce)

Kubánský endemit *Byrsotria fumigata*, 30 – 40 mm velký, je stejně vhodný ke krmení jako *B. dubia* (Hromádka, 1999a). Na Kubě se vyskytuje v jeskyních, v chovu vyžaduje vyšší vzdušnou vlhkost a dostatek tepla (Kovařík a kol., 2000). Samičky dorůstají až 4,5 cm délky, samci jsou menší a vytvářejí buď plně okřídlenou formu, nebo formu s různě zkrácenými křídly. Tento druh rovněž neleze po skle (Hromádka, 1999a).

Mohutný okřídlený druh švába *Archimandrita tessellata*, jehož obě pohlaví jsou okřídlena, se vyskytuje na území Kostariky, Panamy, Guatemaly a Kolumbie a dosahuje velikosti 70 - 80mm (Kovařík a kol., 2000). Hromádka (1999a) uvádí, že se jedná o největší chovaný druh švába v České republice, který je vhodným druhem pro expoziční inšpektoria, ale i pro krmné účely. Neleze po skle, nelétá a rozmnožuje se poměrně rychle. Kovařík a kol. (2000) uvádějí, že se jedná o mohutný živorodý druh švába, jehož obě pohlaví jsou okřídlena. Samice vypouští 20 – 30 nymf ve velikosti 7 mm, které v závislosti na teplotě dospívají po 11 - 13 měsících. Ke krmení jsou podle Hromádky (1999a) ideální menší nymfy, dospělce je vhodné předkládat pouze opravdu velkým ještěřům nebo inšpektivním savcům, doporučuje odstranit končetiny se silnými trny.

Dalším švábem, který je chován velmi často jako krmivo pro větší ještěry, je šváb obrovský (*Blaberus giganteus*), který se biologicky příliš neliší od druhu *Archimandrita tessellata* (Hromádka, 1999a). Jedná se o živorodý, dobře se množící druh, který dosahuje velikosti až 60 mm. Vyžaduje střední vlhkost, dostatek úkrytů, časté rosení a pravidelné podávání potravy. V domácím chovu se dožívá až 15 měsíců, nedokáže lézt po skle a jeho nymfy jsou velmi dobrým krmivem pro různé terarijní živočichy. Obývá jižní oblast Severní Ameriky, Střední Ameriku a Haiti (Kovařík a kol., 2000).

Šváb smrtihav (*Blaberus craniifer*) je podobně vhodný pro krmení jako *B. dubia*, ale je větší, proto je oblíben zvláště u chovatelů ještěřů. Obě pohlaví mohou dorůst 50 – 53 mm, silná křídla překrývají celé tělo a dosahují velikosti téměř 60 mm, tělo je u obou pohlaví 10 mm vysoké. Barva těla je tmavě hnědá se žlutými tečkami. Rozmnožuje se lépe než šváb argentinský, při teplotě 25 – 27 °C klade samice kokon s 34 vajíčky, každé 3 – 4 týdny a nymfy dosahují pohlavní dospělosti ve 4 – 5 měsících, dožívají se až jeden rok věku (Friedrich and Volland, 2004).

Velký bezkřídlý šváb, *Gromphadorhina portentosa*, žijící na Madagaskaru, dorůstá velikosti 50 – 70 mm a při vyrušení hlasitě syčí. Sykot vzniká rychlým vypouštěním vzduchu ze vzdušnic (Kovařík a kol., 2000). Malé nymfy jsou schopné dobře lézt po skle, imága pouze po skle znečištěném. Nejedná se o hbitý ani rychle se pohybující druh, tudíž je kromě krmných účelů velmi vhodný i do expozičních nádrží. Nevýhodou chovu je pomalá reprodukce (Hromádka, 1999b). Jedná se o živorodý druh švába, samice vypouští 20 - 30 nymf, které dospívají za 10 – 12 měsíců (Kovařík a kol., 2000).

Skrytě v substrátu žije šváb surinamský *Pycnoscelus surinamensis* (Hromádka, 1999b). V chovu jsou jen partenogenetické samice (viz obr. 6), které rodí pouze další samice (Friedrich and Volland, 2004). Chov je jednoduchý a zkrmovat se dají jak 2 cm velké samice, tak nymfy ve všech stádiích (Hromádka, 1999b). Velice dobře leze po skle, při úniku může nějakou dobu v domácnosti přežívat, nikdy se však nestane masovým škůdcem

(Kovařík a kol., 2000). Pokud se zkrmují tito švábi živí, mají snahu se okamžitě zahrabat, proto je lepší před zkrmením švába lehce zamáčknot. Jedná se například o velmi vhodné krmení pro malé sklípky (Hromádka, 1999b). Samice tohoto druhu vypouští 16 - 28 lymf, které jsou velké až 3,5 mm. Nymfy prochází 6 instary a dospívají za 6 – 8 měsíců. Ve volné přírodě se vyskytuje v tropech a subtropích celého světa (Kovařík a kol., 2000). Friedrich and Volland (2004) uvádí, že při teplotě 22 – 25 °C trvá vývoj do dospělosti 5,5 měsíce a rozmnožují se o dva měsíce později. Při teplotě 30 °C dospívá po 4 - 5 měsících a o 30 dní později se rozmnožují.



Obrázek 6: Dospělá samice *Pycnoscelus surinamensis*

(zdroj: <http://bugguide.net>)

Dalším živorodým druhem, který se osvědčil jako velmi vhodný k chovu, je šváb šedý (*Nauphoeta cinerea*) (Košíněk, 1993a). *N. Cinerea* (viz obr. 7) je asi 2,5 – 3 cm velký šváb. Obě pohlaví jsou okřídlená. Vrchní křídla jsou světle hnědá až šedá, tmavě mramorovaná. Nedospělé nymfy jsou bezkřídle a celé tělo mají tmavě hnědé. Všechna stadia dokážou lézt dokonale po skle, umí i omezeně létat, to ale využívají spíš výjimečně (Tropek, 2003). Hromádka (1999b) naopak uvádí, že se jedná o velmi dobré letce.

Tropek (2003) chová švába šedého v klasických pětilitrových lahvích od okurek, vyplněných proložkami od vajec. Hrdlo sklenice je překryto jemným muším pletivem, které snadno odolá kusadlům švábů a které spolu se silonovou punčochou zabraňuje v útěku i těm nejmenším nymfám. Z vnitřní strany je možno vymazat indulonou dvoucentimetrový pás, kteří švábi nedokážou přelézt. Samci před pářením lákají samice pomocí svatebního tance se zvednutými křídly. Přibližně po týdnu od páření vytvoří samice ootéku, kterou otočí o 90 ° a zasune do inkubačního vaku uvnitř své břišní dutiny, kde ji nosí až do vylíhnutí nymf. Těch se po 5 – 6 týdnech líhne 25 – 40. Nymfy dospívají přibližně po půl roce, za tu dobu se 7 – 8 krát svlékají. Dospělá samice vypouští nymfy v dvouměsíčních intervalech.

Hromádka (1999b) uvádí, že *Nauphoeta cinerea* je vynikajícím krmivem pro štíry a sklípky, protože nehrozí, že by napadli krmeného živočicha, tak jako se to stává při krmení cvrčky. Velmi dobře se nymfami tohoto druhu odkrmují také mladí sklípky.



Obrázek 7: Imágo švába *N. cinerea*

(zdroj: <http://www.biolib.cz>)

K výživě drobných zvířat se podle Hromádky (1999b) hodí šváb zelený (*Panchlora nivea*). Friedrich and Volland (2004) uvádí, že samice těchto světlezelených švábů původem z Nizozemských Antil, Mexika, Střední a Jižní Ameriky, jsou 19 – 21 mm dlouhé,

8 mm široké a 2 - 3 mm vysoké. Samci jsou dlouzí 15 mm a širocí 6 – 7 mm. Tento druh vyžaduje k úspěšnému rozmnožení vrstvu hrabanky (viz obr. 8), ve které nymfy žijí a kterou konzumují. Dospělci naopak přijímají pouze tekutou stravu. Kovařík a kol., (2000) uvádí, že v chovu se jedná o med a šťávu. Bruins (2001) doporučuje jako krmivo ovoce a sušené psí nebo kočičí granule. Podle Hromádky (1999b) jsou samci o třetinu kratší než samice. Imaga velmi čile běhají po skle a kam nedoběhnou, tam zalétnou. Opakem toho jsou nymfy, které nedokážou lézt po skle a většinu času tráví zahrabané v substrátu. Kovařík a kol., (2000) doporučují vlhčit nádrž častým rosením, udržovat ji dobře větranou a umístit do ní velké množství úkrytů například z kůry. Proti úniku doporučuje namazat stěnu indulonou. Přestože se občas podaří některému vyletět, škůdcem v domácnosti se nestane, jelikož pokud se ho nepodaří odchytit, záhy uhynie hladem. Friedrich and Volland (2004) uvádí, že samice vypouští až 70 hnědých nymf s velmi rychlým vývojem, který trvá u samců 5 měsíců, u samic 6,5 měsíce při teplotě 24 °C. Při teplotě 28 – 30 °C se pak vývoj zkrátí na 2,5 – 3 měsíce.



Obrázek 8: *Panchlora nivea* na hrabance

(zdroj: terarium.com.pl)

Menší šváb *Schultesia lampiridiformis* (20 – 25 mm) napodobující brouky světlušky se chová ve vlhkých, dobře větraných nádobách se stěnami namazanými indulonou. Vrstva rozpukané kůry zajišťuje dostatek úkrytů. Samice dosahuje větší velikosti a vypouští až

25 nymf, ty dospívají za 8 – 10 měsíců (Kovařík a kol., 2000). Hromádka (1999b) uvádí, že se jedná o druh vhodný ke krmení malých insektivorů.

3.3.2 Čeled' Blattellidae

Blattellidae je rozmanitá skupina čítající okolo 1000 druhů. Tito švábi jsou celosvětově rozšířeni, nejvíce zástupců žije v tropickém a subtropickém pásmu. Jedná se většinou o malé, venkovní druhy, které zahrnují i skupinu takzvaných dřevinových švábů (Resh and Cardé, 2003).

Jako krmivo lze využít rusa domácího (*Blattella germanica*). Jedná se o nejčastější švábi synantropní škůdce, vyznačující se ohromnou rozmnožovací schopností, dosahuje velikosti 10 – 15 mm (Kovařík a kol., 2000). Pochází nejspíše z jižní Asie, odkud se před zhruba sto lety dostal do Evropy. V našich podmínkách se uhnízdil v prostorách, které jsou v zimě vytápěny (Zahradník, 2004). Mají černohnědou barvu se světlými znaky (Bruins, 2001). Samce lze poznat podle dlouhého špičatého zadečku, samice má zadeček krátký a tupě zakončený (Kovařík a kol., 2000). Po oplodnění nosí samice ootěku připevněnou na konci břicha až do líhnutí nymf (4 - 7 týdnů). Z ootěky se vylíhne 30 – 40 nymf, které dospívají za 1 – 2 měsíce (Vidlička, 2001). Při nižších teplotách se vývoj nymf může protáhnout až na 4 měsíce (Kovařík a kol., 2000). Dospělí jedinci žijí několik měsíců, samice za tu dobu naklade 4 - 8 ootěk (Vidlička, 2001). Většinu dne tráví rusi ve shlucích v úkrytu, který opouštějí v noci, kdy vyhledávají potravu. Přes den jsou rusi vidět zřídka. Pokud je v chovné nádobě dostatek úkrytů, je prokázáno, že larvy rostou rychleji, samice mají lepší reprodukční schopnosti a hmotnost dospělých jedinců je vyšší (Gemeno et al., 2011). Ačkoli je tento malý, po skle lezoucí, šváb velice vhodný ke krmení jiných dravých členovců, například kudlanek nebo sklípkanů, malých druhů ještěřů a žabek, jeho chov nelze příliš doporučit. Při úniku několika jedinců nebo oplozené samičky dokáže v krátké době zamořit celé obytné bloky a je schopen se teplovodními kanály šířit i na velké vzdálenosti (Hromádka, 1999b).

3.3.3 Čeled' Blattidae

Čeled' Blattidae zahrnuje přibližně 40 rodů a 550 druhů (Kočárek, 2005). Do této čeledi patří například kosmopolitně rozšíření švábi r. *Periplaneta*, ostatní druhy jsou spíše regionální (Resh and Cardé, 2003).

Šváb americký (*Periplaneta americana*) a šváb australský (*Periplaneta australasie*) jsou dva nejběžnější synantropní druhy švábů. Biologie obou druhů je takřka shodná (Kovařík a kol., 2000). Je jedním z nejrozšířenějších, ale i nejobávanějších druhů. Je velmi agresivní a při útěku do jiných chovů hmyzu je spolehlivě likviduje. Podává se bez nohou a křídel na Petriho miskách. Obě pohlaví jsou okřídlená, a dosahují velikosti asi 40 mm. Vývoj trvá podle teploty 4 – 17 měsíců a může se dožít až 4 let. Optimální teplota chovu je 26 – 32 °C (Kořínek, 1993a). Kovařík a kol. (2000) uvádějí, že se rozmnožují pomocí ooték, které buď volně odkládají, nebo je lepí do škvír. Podle Bella (1981) kladou samice ootěky týden po páření, v jedné ootéce je 8 – 16 vajíček, a jsou schopny snášet až dvě ootěky za týden, nicméně jejich plodnost s věkem klesá. Kořínek (1993b) píše, že samice může za celý život naklást až 50 kokonů. Kovařík a kol., (2000) považují oba druhy za vhodný krmný hmyz. Hromádka (1999b) ovšem upozorňuje na to, že díky velké schopnosti lézt po skle hrozí nebezpečí zamoření lidských sídel.

Dalším známým synantropním škůdcem, s nímž se běžně setkáváme, zvláště v pekárnách a pivovarech, je 20 – 30 mm velký šváb obecný (*Blatta orientalis*) (Kovařík a kol., 2000). Švába obecného najdeme velmi často v lidských obydlích, kde se může množit i při nižších teplotách, kdy se jeho vývoj značně prodlužuje (Kořínek, 1993a). Samice volně odkládají černohnědé ootěky na místa s vhodnou teplotou a vlhkostí. Ootéka obsahuje 16 – 20 vajec a nymfy se z ní líhnou za optimálních podmínek po 40 – 50 dnech (Kovařík, 2000). Při teplotě 25 – 32 °C trvá vývoj 6 – 17 měsíců (Kořínek, 1993a).

Posledním významným zástupcem této skupiny švábů z hlediska krmného hmyzu, je šváb harlekýn (*Neostylopyga rhombifolia*) obývající jihovýchodní Asii, Indonésii, Madagaskar, Seychely, Madeiru, Mexiko a dorůstající velikosti 35 – 40 mm (Kovařík a kol., 2000). Samci i samice tohoto druhu mají silně rudimentovaná křídla, čímž vyniká pestré zbarvení jejich zadečku. Poměrně rychle a snadno se množí. Hodí se jako doplněk stravy zejména menších terarijních zvířat (Hromádka, 1999a). Rozmnožuje se ootékami, které samice buď volně odkládají, nebo přilepují na různé předměty a maskují rozžvýkaným podkladovým materiálem. Z ootěky se líhne po 30 – 40 dnech 14 – 18 nymf, které dospívají za 6 měsíců. Nádoby je vhodné zabezpečit proti úniku, jelikož harlekýni velmi dobře lezou po skle (Kovařík a kol., 2000).

3.3.4 Čeled' Polyphagidae

Jedná se o malou skupinu švábů čítající 100 až 200 druhů. Samice většiny druhů jsou bezkřídle. Tito švábi nejčastěji žijí v nevlídném prostředí, jako jsou pouště nebo jiné suché podnebí. (Resh and Cardé, 2003).

Jedním z nových druhů z čeledi Polyphagidae v chovech je šváb kapucín (*Ergaula capucina*) (Hromádka, 1999a). Samci tohoto druhu mají na krovkách příčnou žlutobílou pásku, samice pásku nemají a jsou mohutnější. Žije skrytě, zahrabán v substrátu nebo pod kůrou. Vyskytuje se v Thajsku a Myanmaru, dosahuje velikosti 20 - 30 mm. Samice odkládají do vrstvy substrátu ootéky, ze kterých se po měsíci líhne 12 – 16 nymf. Ke krmení se předkládá nejlépe šťavnaté ovoce. Pro chov je výhodné, že se poměrně rychle množí a nedokáže lézt po skle (Kovařík a kol., 2000). Ke krmení jsou vhodné především tučné samičky, samci jsou příliš malým soustem s velkými křídly. Zkrmovat se rovněž dají i nymfy, ale nesmí mít možnost se zahrabat, jinak je krmený živočich nenajde. Někteří ještěři tento druh švába odmítají (Hromádka, 1999a).

3.4 Chov brouků (Coleoptera)

Brouci patří mezi druhově nejbohatší (300 000) hmyzí řády (Kořínek, 1993c). Bruins (2001) uvádí, že tento řád zahrnuje asi 500 000 druhů a je nejpočetnější skupinou živočichů.

Pro brouky jsou typická tvrdá a silná přední křídla, která jsou tvořena krovkami. Velká a tenká zadní křídla jsou složená a chráněná pod nimi (Bruins, 2001). Na těle brouka je možné dobře rozeznat tři oddíly, které však neodpovídají obvyklému členění na hlavu, hrud' a zadeček. Hlava je sice od zbytku těla dobře oddělena, hrud' a zadeček se však nekryje se štítem a krovkami. Štít představuje pouze hřbetní část jednoho hrudního článku (předohrudi) zbývající část hrudi a zadeček jsou ukryty pod krovkami. Základní členění je však dobře patrné při pohledu zespod. Na hrudních člancích jsou končetiny (Zahradník, 2004). Brouci procházejí dokonalou proměnou (vajíčko, larva, kukla, dospělec), takže, než brouk dospěje, musí se larva zakuklit. Larvy mají vždy vyvinutá i kusadla. Brouci mohou také kousat, ale jejich hlava není ohebná (Bruins, 2001). Larva je jediným vývojovým stadiem (nejen u brouků), které roste. Po určité době začne být její tělní pokožka těsná. Aby mohla larva dál přijímat potravu a růst, několikrát se svléká. Kuklí se zpravidla v prostředí, kde předtím žila. Na kukle brouků jsou dobře viditelné budoucí orgány dospělého – tykadla, končetiny a křídelní pochvy (Zahradník, 2004).

Brouci jsou převážně suchozemský hmyz, který však osídlil skoro všechny biotopy, také jejich potrava je velice různorodá (Kořínek, 1993c).

3.4.1 Čeled' potěmnikovití (Tenebrionidae)

Tito nenápadně zbarvení brouci žijí na sušších a teplejších stanovištích, jejich larvy patří mezi vůbec nejpoužívanější krmiva. Jedním z problémů při zkrmování může být horší stravitelnost při požití většího počtu larev. Potěmníci totiž obsahují benzochinony a fenoly, které mají za úkol chránit je před potravními konkurenty, proto mohou při častém podávání nebo překrmování způsobit těžké otravy nebo dokonce i smrt chovaných zvířat (Kořínek, 1993c).

Červi se při krmení nasypou do misky s hladkými okraji, nejméně 3 cm vysokými, společně s kouskem ovoce (například jablka). Červi, kteří uprchnou z misky, mohou obtěžovat terarijní zvířata nebo zničit vybavení terária (korkovou stěnu) (Bruins, 2001).

Škúdcem původně tropického původu, který se však dopravou rozšířil i do oblasti mírného pásu je potěmnik stájový *Alphitobius diaperinus* (Salin a kol., 2000). Tito brouci dosahují 5,5 – 6,5 mm délky a 3 – 3,5 mm šířky. Z podlouhlých 0,8 – 1 mm dlouhých mléčně zabarvených vajíček se líhnou larvy, které mohou dorůst až 13 mm délky a průměru 2 mm. Při teplotě 23 – 25 °C trvá vývoj 7 – 8,5 týdne, při 27 – 28 °C pouze 5,5 – 6,5 týdne. Nejvhodnější teplota pro chov, při které je nejvýhodnější reprodukční křivka (limitujícím faktorem je kanibalismus), je rozmezí 27 – 28 °C. Minimální teplota pro chov by neměla být nižší než 20 °C. Při optimální teplotě se larvy líhnou po 4 – 6 dnech, kuklí se za 23 – 27 dní, po dalších 5 dnech se z kukly vyvine dospělec, který je po 2 dnech schopen páření. Samice klade 2 – 4 dny po páření 8 – 15 vajíček. Brouk žije kolem 6 měsíců. Chovná nádoba by měla být 8 cm vysoká a 15 cm široká. Jako substrát se využívá suchá potrava (směs ovsa, kaše pro kuřata). Tento mix se překrývá kartonem od vajíček a vrstvou, kam brouci kladou vajíčka (nejčastěji kusy tkaniny). Jako nejvhodnější krmná směs byl vyhodnocen mix 200 g kaše pro nosnice, 100 g ovsa, 100 g sojového masa, 100 g sušeného mléka, 250 g starého bílého chleba nebo 50 g pivovarských kvasnic. Chovná nádoba se umístí na tmavé místo, vlhkost se udržuje mezi 30 % a 50 % (Friedrich and Volland, 2004).

Larvy potemníka drobného *Alphitophagus bifasciatus* mají rovněž malou výživnou hodnotu, ale nemají některé nevýhody moučných červů. Zlatohnědé larvy tohoto potemníka jsou maximálně 1,5 cm dlouhé (Bruins, 2001). Tyto potemníky doporučuje Kořínek (1993c) chovat na stejném substrátu jako potemníky moučné. Do krmení přidává krájenou zeleninou a ovoce. Chovnou nádrž může být jakákoli nádoba s hladkými stěnami, aby larvy a brouci nemohli utéct, nádrž není potřeba zakrývat. Tyto potemníky lze chovat při pokojové teplotě, ale nejlépe se jim daří při teplotách mezi 28 – 30 °C. Nezbytností je udržení naprosto suchého prostředí, jinak chovy často napadají roztoči a zcela je ničí. Bruins (2001) doporučuje brouky umístit do uzavřené nádoby, na dně s vrstvou rozemletého krmení pro kuřata, mouky a kukuřičné mouky v poměru 15 : 4 : 1. Každý týden se přidává polovina jablka nebo jiného ovoce. Jednou týdně se směs prosívá a brouci se přemístí do nové nádoby. Za tři týdny dosahují larvy maximální velikosti. V případě potřeby lze dokrmit sušenou kočičí nebo psí stravou, případně potravou pro hlodavce. Larvy se oddělí od potravy tak, že se směs přesype na misku, která se přemístí do dřezu nebo jiné větší nádoby. Larvy, které uniknou, se snadno odchytí a lze je zkrmit. Zbývající larvy se potom zakuklí mezi platy od vajec a pak je možné je použít pro další chov.

Potemník moučný (*Tenebrio molitor*)

Potemník moučný (viz obr. 9) je běžným škůdcem zásob. Jeho larvy, známé pod názvem mouční červi, žijí v mouce, otrubách, chlebu, různých krmivech a jiných druzích zásob (Skuhřavý a kol., 1969). Larvy potemníka moučného (neboli mouční červi), nejsou příliš nutričně hodnotné, protože mají vysoký obsah tuku a asi patnáctkrát více fosforu než vápníku. Mají tvrdou, nestravitelnou pokožku, která může plazům a obojživelníkům způsobit zácpu. Tato zvířata také často požívají larvy živé, což může vést k poškození žaludku a střevní stěny. Mouční červi se proto hodí spíše k výživě sklípkanů, štírů a kudlanek. Čerstvě svlečené (bílé) larvy lze podávat plazům a obojživelníkům, ale pouze jako doplňkové krmivo, jejich výživná hodnota se dá zvýšit ponořením červa do vitaminového a minerálního přípravku (Bruins, 2001). Vergner (2008) uvádí, že kvůli vysokému obsahu chitinu se larvy potemníka moučného pro výživu ještěřů nehodí, i přesto, že se stále běžně jako krmivo pro ještěry nabízejí v zooprodejnách. Abate (1998) uvádí, že tyto zlatohnědé larvy dorůstají až do délky 13 mm a prodávají se v různých velikostech.

V profesionálních chovech se vajíčka získávají v chovných nádržích 30 x 30 x 60 cm. V této nádobě je umístěna druhá bedna, která má dno z jemného pletiva a nahoře je uzavřena těsným víkem. Vnitřní prostor je vyplněn vlnitým papírem, kůrou, je možné opět

použít i proložky od vajec. V této nádobě je asi 5000 kusů a každý týden se přidá 400 kusů čerstvě vylíhlých brouků. Na dně je směs šrotu se sušeným mlékem, krví nebo masokostní moučkou smíchaná v poměru 2 : 1, do které brouci přes pletivo kladou vajíčka. Jedenkrát týdně se směs s vajíčky přesype do pětilitrových lahví, kde se larvy inkubují 12 – 14 dní. Po vylíhnutí se larvy přemístí do nádob z umělé hmoty (jako nejlepší se jeví plastové přepravky používané na zákusky), kde rostou 2 – 3 měsíce. Vlhké krmení urychluje růst. Při expedici larev 1,5 litru odebereme a dáme do líhně brouků. Teplota se udržuje na 22 – 30 °C, vlhkost na 65 – 70 %. Larvy se přikrmují suchou směsí, podle potřeby se přidává krájená zelenina a ovoce - nejlépe se osvědčila mrkev máčená ve vodě. Nelze zapomínat, že čím pestřejší strava se larvám poskytne, tím kvalitnější vznikne krmivo (Kořínek, 1993c). Morales-Ramos et al. (2010) zjistili, že přidáním doplňku stravy složeného ze suchých brambor nebo směsi suchých brambor a suchých vaječných bílků do krmné dávky, se významně sníží počet larválních instarů a celková doba vývoje.

Bruins (2001) doporučuje pro chov použít plastovou nádobu s hladkými stěnami sahající nejméně 3 cm nad potravinovou směs, aby se zamezilo úniku. Dále nádobu naplnit 2 – 3 cm vysokou vrstvou kukuřice nebo pšenice (případně jiného druhu obilí) a pravidelně přidávat trochu ovoce a zeleniny. Do nádoby se také dává navlhčený kus látky, na kterou budou brouci klást vajíčka. Červy lze sbírat i z látky. Rozmnožovací cyklus trvá při teplotě 25 – 30 °C asi 16 týdnů.

Skuhravý (1969) doporučuje pro chov 5000 larev dřevěné nádoby o velikosti 70 x 40 x 30 přikryté dřevěným víkem s otvorem opatřeným drátěnou sítí. Doprostřed nádoby se postaví stojánek, jenž stojí v otrubách. Na tento stojan se dává krmítko s potravou, kde okraj je vysoký 0,5 – 1 cm, aby potrava nepadala do otrub (Skuhravý a kol., 1969).

Při chovu potemníků se také osvědčil „klasický“ způsob chovu. Kdy se jako substrát používají pšeničné otruby, larzenová dieta a laktosan v poměru 7 : 2 : 1 (Kořínek, 1993c).



Obrázek 9 : Všechna vývojová stádia potemníka *Tenebrio molitor*
(zdroj: <http://www.zimpernik.at>)

Zophobas morio

Zophobas morio (viz obr. 10) je potemník obývající Střední a Jižní Ameriku. Je podobný moučnému červu, pouze větší (asi 5 cm). Dospělí brouci jsou černí a 3 – 3,4 cm dlouzí (Bruins, 2001). Při teplotě okolo 30 °C trvá vývoj 3 – 4 měsíce. Pro chov jsou nejvhodnější skleněné nádrže o obsahu asi 50 litrů. Na dno dáme 5 – 10 cm substrátu ze směsi rašeliny a pilin (Kořínek, 1993c). Bruins (2001) uvádí, že vzhledem ke kanibalistickému chování těchto živočichů je potřeba skleněná nebo plastová nádoba o objemu nejméně 10 litrů. Na dno se dává deseticentimetrová vrstva mírně navlhčeného humusu nebo rašeliny smíchané s pískem. V chovu udržujte teplotu 25 – 30 °C a relativní vlhkost více než 70 %. Do nádoby se nedoporučuje dávat světlo. Nádobu je třeba pravidelně čistit, jinak hrozí napadení chovu roztočem.

Broukům se jako krmivo podává nejrůznější ovoce a zelenina, přikrmuje se různými šroty, ovesnými vločkami, občas přidáme i živočišné bílkoviny (vařené maso, sušené mléko, tvaroh, masokostní moučku) (Kořínek, 1993c). Bruins (2001) uvádí, že těmto broukům lze podávat také granule pro psy, maso, ovoce nebo čerstvou zeleň.

Bartlett and Bartlett (1997) píší, že samice těchto brouků nejraději kladou do prasklin a skulin ve kůře. Kořínek (1999c) však považuje za praktičtější použít jako kladiště desku (sklo, umělá hmota, dřevo atd.), na kterou se přilepí materiál, který dobře udržuje vlhkost, např. molitan, látku a nad něj se připevní rám z lišt 3 – 5 mm silných. Nad rám se pak upevní pletivo. Kladiště denně rosíme (Kořínek, 1993c). Bruins (2001) doporučuje do prsti uložit

několik kusů shnilého dřeva a korkové kůry. Jako skrýše a místa k zakuklení se používají kartony na vajíčka. Samice kladou vajíčka do prasklin v kůře a tam se líhnou za 8 – 12 dní. Dospělý brouk může žít až 5 měsíců.



Obrázek 10: Dospělec *Zophobas morio*

(zdroj: www.wikipedia.org)

Kořínek (1993c) uvádí, že se mu nejlépe osvědčil způsob chovu, kdy brouci byli pouze na suchém substrátu – „směs pro cvrčky nebo moučné červy“ – bez kladiště - pouze je přikrmoval šťavnatou potravou. Chov sice nebyl tak produktivní, ale podařilo se vyhnout napadení chovu roztoči. Za výhodnější považuje také oddělený chov, při kterém jsou stejně stará vývojová stádia oddělována zvlášť. Tento způsob je mnohem pracnější, ale výnosnější.

Bruins (2001) doporučuje zkrmovat pouze larvy a to krátce poté, co svléknou kůži (mají bílou barvu). Ivan Vergner (2008) uvádí, že ve výživě ještěřů je zcela nutné nahradit moučné červy vzhledově podobnými larvami *Zophobas morio* (viz obr. 11), které jsou v průběhu vývoje také různě velké a méně obrněné chitinem. Obecně lze doporučit zkrmování larev ve fázi těsně po svlékání (larva je bílá) nebo v krátké době potom (larva je světlá), protože v té době mají nejmenší podíl chitinu z celkové hmotnosti.



Obrázek 11: Larvy brouka *Zophobas morio*

(zdroj: <http://www.kaizenreptiles.com>)

3.4.2 Čeď luskokazovití (Bruchidae)

Do čeledi *Bruchidae* patří vesměs malí až velmi malí brouci, největší z nich, žijící v tropických oblastech, nepřesahují 25 mm délky, druhy palearktické dosahují nejvýše 4 mm délky. Čeď je rozšířena mimo polární a subpolární oblasti po celém světě a celkem obsahuje asi 1300 popsaných druhů, v palearktické oblasti asi 280 druhů (z toho nejvíce v oblasti kolem Středozevního moře), v ČR bylo zjištěno 30 druhů ve volné přírodě, 7 druhů pouze skladištních, 4 druhy nejsou jisté, ale možné.

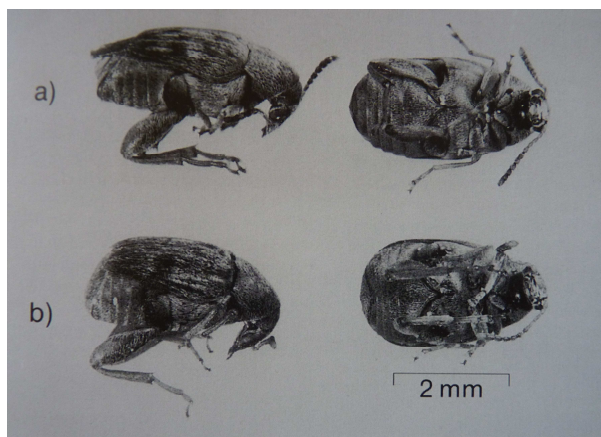
Vajíčka klade samice na nezralé plody (lusky, tobočky) živných rostlin, larva je krátká, válcovitá, kromě smyslových brv lysá, živí se vyžíráním semena uvnitř plodu a v semenu také dokončuje svůj vývoj. Chov z larev lze provádět tak, že se seberou plody živých rostlin v době jejich dozrání před otvíráním plodů a samovolným vypadnutím semen. Tento materiál se pak vloží do vhodné nádoby, kde udržujeme potřebnou vlhkost a teplotu, dodržení těchto podmínek je však často obtížné, protože neznáme optimální parametry, a chov může zaschnout nebo zplsnivět (Strejček, 1990).

Zrnokaz fazolový (*Acanthoscelides obtectus*)

Samice tohoto zrnokaze jsou schopné klást vajíčka nejen do nezralých plodů, ale i do usušených, zralých plodů, kde se následně vyvíjí larvy. Pro tuto vlastnost jsou

obávaným škůdcem ve skladech a spižárnách. Zrnokaz fazolový (viz obr. 12) pochází původně ze Spojených států amerických, ale nyní je již kosmopolitně rozšířen.

Brouci jsou 3 – 4 mm dlouzí, 1,4 mm vysokí a 2 mm širocí, hnědo–šedo–zeleně zbarvení. Samice jsou zpravidla menší než samci, kteří mají více prohnutý zadeček. Při teplotě okolo 20°C se líhne nová generace brouků za 11 – 12 týdnů. Dospělý brouk žije 3 – 4 týdny.



Obrázek 12: Samice (a) a samec (b) zrnokaze fazolového (*Acanthoscolides obtectus*)
(zdroj: Friedrich and Volland, 2004)



Obrázek 13: *Acanthoscolides obtectus* na sušených fazolích
(zdroj: www.dpi.qld.gov.au)

Brouky lze chovat v půllitrových až dvoulitrových nádobách s 3 – 4 cm vrstvou fazolí (viz obr. 13). Nádoby by měly být uzavřené nejlépe plastovým víkem a zajištěné gumou. Ve víku by měly být malé (max. 1mm široké) otvory. Dvojitá vrstva nylonové sítě se dá použít pouze jako dočasné řešení, brouci ji totiž umí prokousat a utéct. Chovné nádoby mohou být umístěny na světle i ve tmě, čím více světla budou mít, tím budou brouci živější. Zrnokazi jsou schopni se rozmnožovat v teplotách od 17 – 31 °C. Ideální vlhkost pro tyto

brouky je 80 – 90 %, ovšem kvůli zvýšenému riziku výskytu plísně udržujeme v nádobách vlhkost 50 – 70 %, neměla by ovšem klesnout pod 25 %. Tito brouci se hodí například ke krmení malých druhů žab, hmyzožravých ryb nebo jako doplněk stravy pro ještěry. Výhodou chovu je velmi snadný chov a malá údržba, nevýhodou je, že se jedná o škůdce, tudíž se doporučuje chovat mimo dosah potravin, nevýhodou je také to, že s těmito brouky není jednoduchá manipulace (Friedrich and Volland, 2004).

3.5 Chov motýlů (*Lepidoptera*)

Motýli (*Lepidoptera*) patří mezi tři největší řády hmyzu s přibližně 160 tisíci popsány druhy (Resh and Cardé, 2003).

Tělo motýlů se vyvíjelo z těl primitivních článkovaných živočichů. Tak se vlastně vyvinul celý kmen členovců, do kterého motýli patří. Jejich tělo tvoří vnější kostra (krunýř), motýla chrání před nepřáteli a má značné fyziologické funkce. Kostru tvoří chitinová látka, vosk a glykoproteiny. Povrch těla pokrývají chloupky, které u některých druhů vytvářejí velmi hustý pokryv. Hlava motýlů není velká, má polokulovitý tvar a je spojená s hrudí úzkým krčkem. Složené oči jsou umístěné po stranách hlavy. Dalším důležitým orgánem jsou tykadla, která jsou pokryta smyslovými buňkami. Pomocí tykadel motýli vnímají i velmi nepatrné množství chemických látek ve vzduchu, což je rozhodující zvláště při jejich rozmnožování. Za tímto účelem mají zpravidla samci tykadla větší, někdy rozvinutá do vějíře, kterými vnímají feromony vylučované vábíci samicemi.

Sací ústní ústrojí, které motýlům umožňuje živit se rostlinným nektarem, je umístěno na spodní straně hlavy. Na hrudi jsou umístěny tři páry končetin a dva páry blanitých křídel, která jsou k hrudi připojena složitým kloubním spojením. Po stranách předohrudí jsou uloženy otvory dýchacího ústrojí. Motýlí křídla jsou trojúhelníkovitého tvaru a jejich vnější okraj bývá lemován trásněmi. Motýlí křídla jsou pokryta šupinkami, které mají různý tvar. Povrch šupinek je pokryt četnými rýhami, které mají značný význam při tvorbě barvy křídel na základě interference světla. Na barvě motýlích křídel se dále podílí pigmenty umístěné v šupinkách křídel, vyvolávající barevné odstíny (Lulák a Krnáč, 1999).

Stejně jako všichni ostatní hmyz s dokonalou proměnou, motýli prochází přes vajíčko, larvální stádium, kuklu a imágo. Páření a kladení vajíček jsou schopni pouze dospělí jedinci. Larva, neboli housenka, pojídá a roste, což je umožněno několika instary. V dospělosti se změní na kuklu, v kterou se obvykle housenka mění v kokonu vyrobeném ze slin nebo hedvábných vláken, některé druhy se kuklí bez kokonu. Dospělí jedinci většiny

druhů přijímají potravu, ale nerostou. Motýli v jakémkoli stádiu mohou upadnout do diapauzy, pokud potřebují překlenout období, kdy jsou podmínky nevhodné k růstu a reprodukci (Resh and Cardé, 2003). Výhodou chovu motýlů je, že jej lze prakticky započít v kterémkoli jejich vývojovém stádiu, záleží jen na tom, jaký chovný materiál máme k dispozici (Lulák a Krnáč, 1999).

Protože je v chovu potřeba vysoká vzdušná vlhkost, velmi často se stává, že výkaly housenek začínají plesnivět. Housenka zemře, pokud se dostane do kontaktu s plísní nebo plesnivějícími výkaly, proto je potřeba v chovu zajistit ventilaci vzduchu. Kukly motýlů mohou také být napadány roztoči. Pokud se nákaza roztoči stane masivní, chov musí být zneškodněn, všechny chovné nádoby vypláchnuty vařící vodou a vydezinfikovány. Dezinfikováno by mělo být i místo, kde byly chovné nádoby umístěny (Friedrich and Volland, 2004). Velmi obávané jsou v chovech motýlů virové nákazy, kdy housenky visí za nohy z větvičky a tělní obsah je slitý na konci těla, pod dotekem pinzety se trhají. V tělech housenek je množství kulovitých hrudek, u živých jedinců jsou soustředěny v morušovitých shlucích ve střevě nebo v tukovém tělese. Jako dezinfekční prostředek je možné použít 1 - 2 % roztok NaOH ohřátý na 70 °C nebo 2 % formaldehyd. Některé soli kovů působí virostaticky např. CaCl_2 , ZnSO_4 nebo 0,05 % CoSO_4 , $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$. Podáváme je perorálně. Vajíčka preventivně dezinfikujeme 0,5 % NaOH, 10 % fenolem po dobu 5 minut, pak je musíme dobře opláchnout (Kořínek, 1993e).

3.5.1 Čeled' zavíječovití (Pyralidae)

Zavíječi tvoří zajímavou skupinu motýlků s noční aktivitou. Se svými 10 000 druhy jsou jednou z nejpočetnějších čeledí motýlů. Do této čeledi patří velmi mnoho významných škůdců (Kořínek, 1993d).

Zavíječ moučný (*Ephestia kuehniella*)

Zavíječ moučný je drobný motýl z čeledi Pyralidae. Má popelavě šedé tělo, přední křídla mají nádech do hněda až fialova s tmavou kresbou, zadní křídla jsou šedobílá. Je škůdcem potravinářských skladů, zejména obilnic. V přírodě se vyskytuje jen zřídka (Skuhřavý a kol., 1969). Kořínek (1993d) uvádí, že pochází z Asie, odkud se rozšířil do Evropy a Ameriky. Vyskytuje se téměř všude, kde může nalézt alespoň trochu mouky ke svému vývoji. Jako chovné zařízení jsou nejlepší lahve plněné do jedné třetiny potravou, která může být stejná jako pro potměníky (směs různých šrotů s přídavkem kvasnic, sušeného

mléka) (Kořínek, 1993d). Skuhravý a kol. (1969) doporučuje použít skleněné, nejméně půllitrové, nádoby. Vhodné jsou zavařovací nádoby.

Do nádrže se umístí vlnitý papír, který je určen k odpočinku a kopulaci imág a pro housenky, které se chtějí kuklit (Kořínek, 1993d). Po vylíhnutí vyhledají housenky tmavá místa. Po podkladu se pohybují pomocí snovacích vláken, vytváří si chodby a živí se zrníčky mouky nebo jinou potravou. Před kuklením zalézají do záhybů nebo skulin chovné nádoby, kde si vytvářejí jemný zámotek a v něm teprve pevný kokon. V té době již housenka nepřijímá potravu, mění zbarvení a následně se kuklí (Skuhravý a kol., 1969). Při 25 °C trvá vývoj 35 – 45 dní, při pokojové teplotě asi 90 dní. Imágo žije 7 - 14 dní a během této doby se nemusí živit. Samice během života snese 50 – 300 vajíček (Kořínek, 1993d). Úmrtnost housenek v chovech je 10 – 15% (Skuhravý a kol., 1969).

Zavíječ voskový (*Galleria mellonella*)

Tyto krémově zbarvené larvy (viz obr. 14), které se kuklí v malém zámotku, obvykle dorůstají 19 – 25 mm délky (Abate, 1998). Larva žije jako škůdce ve včelínech a napadá včelí plásty, a to jak přímo ve včelstvech, tak i ve skladech (Skuhravý a kol., 1969). Samici od samce rozlišíme velice jednoduše, samice mají totiž delší a tlustší abdomen než samci (Friedrich and Volland, 2004).



Obrázek 14: Larvy *Galleria mellonella*

(zdroj: <http://bugguide.net>)

Chovný materiál si lze opatřit ve včelínech, kde zavíječi mohou působit velké škody. Jako chovné nádoby lze použít opět lahve uzavřené víkem s jemným naletovaným sítem

(Kořínek, 1993d). Skuhřavý a kol. (1969) uvádí, že nejlépe se osvědčily skleněné zavařovací láhve o obsahu 1 litr, popřípadě pro menší chovy 0,5 l.

Larvy rostou 25 – 30 dní, pak se kuklí (Kořínek, 1993d). Jako potravu lze využít včelích plástů nebo Haydakovy živné půdy (Skuhřavý a kol., 1969). Předpisy na umělou půdu: kukuřičný šrot 2 díly, pšeničný šrot 1 díl, pšeničná mouka 1 díl, sušené mléko 1 díl, sušené kvasnice 0,5 dílu, včelí vosk 1,8 dílu, glycerin 1 díl. Sypké přísady promíchat a ohřát na 60 °C, stejně tak se ohřeje glycerin. Ve vodní lázni se rozpustí vosk a promísí se s ostatními složkami. Nakonec se přidá glycerin. Při uložení v papírovém sáčku má půda téměř neomezenou trvanlivost (Kořínek, 1993d).

3.6 Chov dvoukřídlých (Diptera)

Dvoukřídlí (Diptera) jsou se zhruba 124 tisíci popsány druhy jedním z nejrozmanitějších hmyzích řádů. Tento hmyz není rozmanitý jen z hlediska počtu druhů, ale také stavbou těla, ekologickými návyky a ekonomickým významem. Tato skupina hmyzu je kosmopolitní a všudypřítomná, úspěšně se rozšířila do všech klimatických oblastí, na všechny světadíly, kromě Antarktidy (Resh and Cardé, 2003). Kořínek (1993d) uvádí, že se jedná o skupinu hmyzu pro člověka velmi důležitou, ať již z hlediska zdravotnického nebo hospodářského. Resh and Cardé (2003) uvádějí, že ačkoli existují některé druhy, u kterých jsou křídla redukována nebo jim úplně chybí, většina druhů je okřídlených a jsou aktivními letci.

Tři tělní oddíly jsou velmi dobře rozlišitelné. Na hlavě jsou oči, tykadla a ústní ústrojí. Oči jsou složené, u mnohých druhů mimořádně velké, často nápadně zbarvené. Ústní ústrojí je bodavě sací, sací nebo lízací. Dobře vyvinuté lízací ústrojí je typické pro vyšší dvoukřídlé. Dvoukřídlí mají skutečně jen jeden pár funkčních křídel. Druhý pár je přeměněn v tzv. kyvadélka, jsou však i druhy bezkřídlé. Dvoukřídlí patří mezi hmyz s dokonalou proměnou. Larvy jsou buď protáhlé, nebo soudečkovité a beznohé, jen u některých druhů jsou vyvinuty nepravé nohy (pseudopodie). Tělní povrch larvy je vesměs měkký, kusadla koušou buď vodorovně, nebo kolmo proti sobě. Larvy žijí v zemi, pod kůrou, v tlejícím živočišném i rostlinném prostředí, v potravinách, v plodech (ovoci), v orgánech vyšších živočichů, v těle jiného hmyzu nebo v hálkách. Většina druhů žije na souši, některé však i ve vodě (Zahradník, 2005). Mnozí mají obrovskou rozmnožovací schopnost, a proto se dobře hodí k chovu (Kořínek, 1993d).

3.6.1 Čeled' mouchovití (Muscidae)

Tato skupina hmyzu obsahuje téměř 4000 druhů a zahrnuje i nejznámější synantopní druh - mouchu domácí (*Musca domestica*) a mouchu stájovou (*Stomoxys calcitrans*) (Resh and Cardé, 2003).

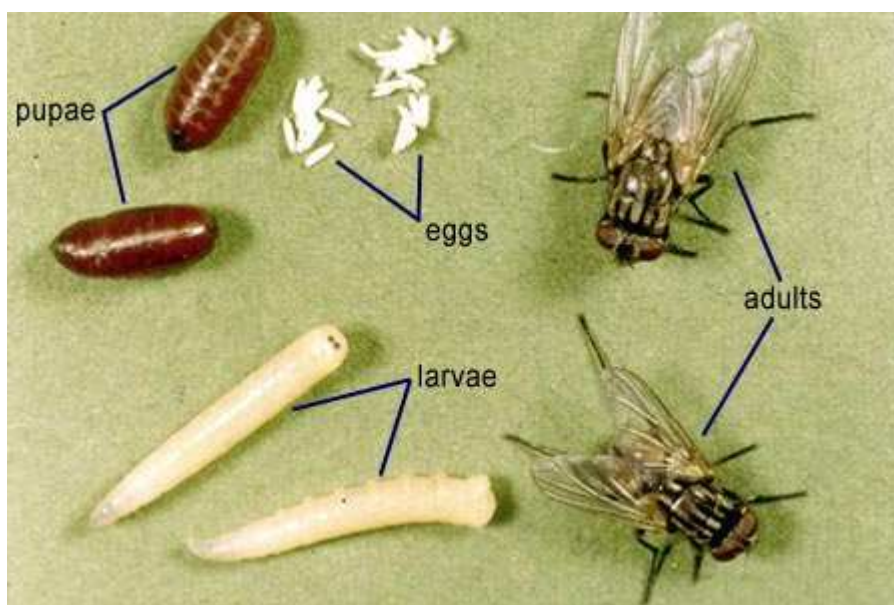
Jako přenašeči chorob i z veterinárního hlediska tvoří mouchovití významnou skupinu, škodí však i hospodářsky (Kořínek, 1993d). Mouchy jsou přitahovány zápachajícími složkami, na kterých přistávají a kde se dostávají do kontaktu s mnoha bakteriemi. Na jedné jediné mouše je možné napočítat až 6 milionů bakterií. Mouchy napadá několik druhů parazitů, většina z nich však není pro terarijní zvířata nijak nebezpečná. Nejznámější z nich je houba, *Empusa muscae*, která se rozrůstá po celém těle a nakonec zabije jakýkoli druh mouchy. V případě, že se tato houba v chovu objeví, je nejlepší celý chov zničit (Friedrich and Volland, 2004). Moucha domácí je také například považována za vektor sněti slezinné. Tyto bakterie byly objeveny v jejích výkalech, na povrchu těla i ve vnitřních orgánech (Fasanella a kol., 2010). Oproti jiným čeledím řádu *Diptera* mají dospělci mouchovitých krátké a oválné tělo (Resh and Cardé, 2003). Ústní ústrojí je sací nebo lízací, svými slinami dokážou přeměnit pevné částice potravy na tekutinu, kterou přijímají. Larvy much se vyvíjejí v různých tlejících organických materiálech (Friedrich and Volland, 2004).

Moucha domácí (*Musca domestica*)

Tento aktivní druh poskytne terarijním zvířatům zábavu a trochu tělesného pohybu (Bruins, 2003). Moucha domácí (*Musca domestica*) (viz obr. 15) je jedním z nejznámějších a nejrozšířenějších druhů hmyzu. Je to typický příklad synantropního zvířete, které žije ve společnosti člověka a jím domestikovaných zvířat. Daří se jim tam, kde se nalézají lidé. Spojení lidí a mouchy domácí je tak úzké, že by bez lidské populace byla těžko schopná přežít (Resh and Cardé, 2003).

Chov much se dá v domácích podmínkách snadno realizovat a samotné mouchy i jejich larvy jsou výborným krmivem. Imága chováme v klecích se stěnami ze síťoviny nebo ve sklenicích, larvy v malých elementkách. V intenzivních chovech přisvětlujeme asi 12 hodin denně. Teplotu udržujeme okolo 27°C a vlhkost 50%. Dobře prospívají také při pokojové teplotě. Larvy chováme na umělých půdách. Předpis č. 1: pšeničné otruby 180 (mezera)g, vojtěšková moučka 90 g, sladový výtažek 7,5 g, kvasnice 4,5 g, voda 400 ml. Předpis č. 2: sušené mléko 200 g, agar 20 g, voda 1 l. Vše povaříme a pak přidáme 100 g kvasnic a litr pilin (Kořínek, 1993d).

Ochipinti a kol., (2009) popisují metodu chovu mouchy domácí *Musca domestica* v laboratorních podmínkách. Při teplotě 32 ° C, relativní vlhkosti 70 až 80% a fotoperiodě 12 hodin tmy, 12 hodin světla trvá životní cyklus *M. domestica* kolem 9 dnů. Komerční krmivo pro dospělé mouchy se skládá z 80 g cukru, 250 ml pasterovaného mléka a filtrované vody. Kultivační médium pro larvy se vyrábí z pásů papírových ubrousků, navlhčeného roztoku mléka a kvasnic, které byly umístěny v 5 cm hlubokých vrstvách do skleněné láhve naplněné z jedné třetiny. Na horní vrstvu se umístí 250 vajíček a pak se přidá poslední vrstva suchých proužků papíru. Po pěti dnech se kukly odstraní z chovné nádoby a umístěny do čisté klece, kde se o čtyři dny později objevili dospělci. Abate (1998) uvádí, že jako krmení v chovu mouchy domácí lze použít směs bezsírnaté melázy, sušeného mléka a rýžovými dětskými cereáliemi.



Obrázek 15: Moucha domácí, larva, kukla a imágo
(zdroj: <http://talkto.thefrog.org>)

Kořínek (1993d) uvádí, že polovina nádoby se plní substrátem. Dospělci se krmí směsí cukru se sušeným mlékem, dále se do nádoby umístí napáječka a miska (na kladení vajíček), na které je smotek vaty namočený v rozpuštěném, oslazeném mléce. Po nakladení se vajíčka z vaty smyjí, dobře se properou a pipetou se dávkují na médium. Na 200 – 300 g půdy přijde asi 1 – 3 ml vajíček. Za 9 – 14 dnů se začnou larvy kuklit v horní části půdy, odkud se vyberou a vyplaví vodou. Po usušení se uzavřou do jiných nádob, kde po 3 – 5 dnech dojde k líhnutí dospělců.

Abate (1998) uvádí, že se jedná o levný a vítaný doplněk výživy dospělých jedinců chameleona. Zároveň ale nedoporučuje ke krmení živé larvy, protože by mohly poškodit zažívací trakt krmeného živočicha. McMonigle and Lasebny (2008) doporučují mouchu domácí jako krmivo pro květinové druhy kudlanek, které nemají tak silné lapací nohy.

3.6.2 Čeled' bzučivkovití (Calliphoridae)

O této čeledi se zmiňoval již Homér v knize Ilias, kde popisoval, jak se mouchy slétaly a lízaly rány zraněných nebo mrtvých vojáků. Většina z 1000 druhů této kosmopolitní skupiny je přitahována pachem rozkládajících se těl, jsou schopné zachytit chemický pach rozkladu již několik minut po smrti. Ve volné přírodě pomáhají rozkládat těla mrtvých obratlovců a většina druhů jsou saprofágové. Vzhledem ke své schopnosti najít tělo velmi rychle po smrti, byly larvy těchto much používány vědci k určení času, který uběhl mezi nalezením mrtvolky a smrtí. Dospělí jedinci některých druhů mají blýskavou barvu těla (Resh and Cardé, 2003). Larvy bzučivek lze koupit v obchodě s rybářskými potřebami. Nejsou drahé, ale mají malou výživnou hodnotu. Larvy se dávají do hlíny obohacené otrubami a mlékem v prášku, kde se mohou volně plazit a kuklit, zvýší se tak jejich výživná hodnota. Tento druh může být uchován v ledniče, nikdy by se však pro krmení neměli využívat červené larvy (Bruins, 2003).

Calliphora erythrocephala

Velká, 10 – 14 mm dlouhá moucha, je ocelově modře zbarvená, tělo je pokryto jemnými chloupky. Samice klade svým teleskopickým kladélkem vajíčka po 10 – 15 kusech. Za celý život naklade celkem zhruba 300 vajíček, z nichž se líhnou 1,2 mm dlouhé larvy, které se po dosáhnutí 15 – 16 mm zakuklí do 14 mm dlouhé kukly. Podmínky chovu jsou stejné jako u druhu *M. domestica* (Friedrich and Volland, 2004).

Calliphora vomitoria

Podle Abateho (1998) se jedná o středně velký, cca 14 mm dlouhý druh, tzv. blue „bottle flies“. Hodí se jako výživa pro střední a velké druhy chameleonů, malým a nedospělým chameleonům nepodáváme.

Krmení larvami bzučivek, předtím než se zakuklí, se též nedoporučuje, protože larvy mohou napadnout a poškodit intestinální trakt chameleona. Nechávejí se proto zakuklit a zkrmují se pouze dospělé mouchy (viz obr. 16). Potravu lze použít stejnou jako pro chov

mouchy domácí (Abate, 1998). Larvy tohoto druhu se při 25 °C zakuklí po šesti dnech. Vylíhlé mouchy krmte směsí mléka v prášku, cukru, kvasnic, společně s přezrálým ovocem. Larvy i mouchy můžete udržet v ledničce při životě až několik týdnů (Bruins, 2003).



Obrázek 16: Dospělý jedinec *C. vomitoria*

(zdroj: <http://users.skynet.be>)

3.6.3 Čeleď octomilkovití (*Drosophilidae*)

Ovocné neboli octové mouchy, jsou druhově velmi bohatou skupinou (3000 druhů). Dospělci jsou malí (obvykle pouze několik mm), ale mohou uletět až okolo 10 km za den. Tato čeleď je známá hlavně díky experimentálním studiím druhu *D. melanogaster*. Drtivá většina druhů žije v rozkládající se zelenině, rozkládajícím se ovoci, míze stromů, houbách, živých květinách a stoncích rostlin. Několik druhů žije ve vztahu s jinými bezobratlými. Dva druhy *Drosophila* žijí komenzálně s kraby, kdy larvy pronikají do exoskeletu a živí se zde krabími polotekutými exkrety nebo konzumují mikroflóru v branchiální komoře kraba (Resh and Cardé, 2003). Nejčastěji zmiňovanými škůdci chovu octomilek jsou hádě octové a roztoči, kteří požívají kultivační médium. Častým čištěním a obměnou chovných nádob se těchto škůdců lze zbavit nebo je alespoň dostat pod kontrolu.

Škodit může také plíseň, pokud se rozšíří po celém povrchu média a larvy se přes ni nemůžou prokousat (Friedrich and Volland, 2004). Výhodou octomilkovitých je, že pro svou malou velikost mohou být podávány i těm nejmenším mláďatům, nevýhodou je, že dospělci žijí krátce a většina jich zemře ještě než jsou předloženy jako krmivo (McMonigle and Lasebny, 2008).

Octomilka obecná (*Drosophila melanogaster*)

Tato octomilka je vedle včely medonosné nejlépe poznaným a prozkoumaným hmyzím druhem. Stala se totiž objektem studia dědičnosti pro svůj rychlý vývoj (Kořínek, 1993d). *Drosophila melanogaster* původně pochází z tropické západní Afriky, odkud se rozšířila do celého světa. Tento druh se vyvíjí a živí v různých druzích hniječného ovoce, se kterým se také rozšířil všude po světě. *Drosophila melanogaster* patří, jako všichni octomilkovití, do skupiny hmyzu s proměnou dokonalou (Resh and Cardé, 2003).

Obvyklá teplota chovu *Drosophila melanogaster* je 18 – 25 °C. Nižší teplota vede k pomalejšímu vývoji. Celý vývoj trvá okolo 3 týdnů při 18 °C. Při 25 °C se embryonický vývoj dokončí zhruba jeden den potom, co je vajíčko nakladeno. Než se larva zakuklí, prochází třemi larválními stádii, které trvají ideálně čtyři dny. Po čtyřech dnech se z kukly vylíhne dospělec. Samice pak potřebuje dva až tři dny po páření (viz obr. 17) na to, aby byla schopná klást vajíčka. Dohromady tedy celý cyklus od vajíčka do vajíčka při 25 °C trvá 10 nebo 11 dní. Při vyšších teplotách (29 – 30 °C) začíná zdraví populace ovlivňovat letalita larev a sterilita samců. Dospělí jedinci pak žijí 40 – 50 dní, při nižších teplotách až 80 dní. Samice naklade denně až 75 vajíček. Během 10 denního cyklu jich naklade přes 500 (Resh and Cardé, 2003).

Kořínek (1993d) doporučuje mouchy chovat ve čtvrtlitrových sklenicích, buď na ovoci, nebo lépe na umělých půdách, na které existuje celá řada předpisů. Předpis č. 1 : 500 ml vody se smíchá s 8 g agaru a uvaříme. 200 ml vody se smíchá se 100 g kukuřičné mouky, ve dvou dílech vody se 3 díly cukru, celkem asi 100 ml. K agaru přidat cukr, pak mouku a znovu převařit. Plnit do lahve za horka do vrstvy 2 – 2,5 cm. Těsně před umístěním mušek přelít povrch půdy kvasnicemi, rozmíchanými ve vodě. Nahoru položit varhánkovitě složený papír. Předpis č. 2: 3 díly vinného octa zředěného 1 : 2 vodou se smíchá s jedním dílem pivních kvasnic. Roztok se naleje na vrstvu vaty umístěné na dně sklenice tak, aby vata nebyla příliš mokrá. Tato půda má velkou výhodu v tom, že se z ní dobře vypírají larvy. Předpis. č. 3: 9 g agaru, 1,2 l vody, 45 g krupice, 150 g kvasnic, 45 g cukr. Vše povařit asi 20 minut a po vychladnutí v chovných nádobách zalít ředěnými kvasnicemi.

Drosophila funebris

Dorůstá 3 až 3,5 mm. Tělo je okřídlené, světle hnědé, béžové až tmavě žluté barvy, oči jsou tmavě fialové. Samice se pozná snadno podle naduté břišní dutiny. Chovný substrát je stejný jako při chovu *Drosophila melanogaster*. Vajíčka jsou 0,6 mm dlouhá a oválná, kukla je rezavá. Pro tento druh je nejlepší teplota pro chov 24 – 26 °C (Friedrich and Volland, 2004).

Drosophila hydei

Jedná se o větší, nelétavý druh octomilek, který doporučuje se pro krmení dospělých nebo větších druhů pralesniček. Nejsou tak odolné a nerozmnožují se tak rychle jako *D. melanogaster*, ale díky své velikosti mohou být zkrmovány v menším množství (McKeown and Vosjoli, 1997). Jejich hmotnost dosahuje dvojnásobku až trojnásobku hmotnosti druhu *Drosophila melanogaster* (McMoningle and Lasebny, 2008). Nejjasnějším znakem tohoto druhu jsou velké, jasně červené oči. Velikost, barva dospělců, vajíček, larev i kukel je stejná jako u *D. funebris*. Při chovu se nejlépe osvědčuje teplota 20 – 23 °C, při teplotách vyšších než 25 °C ztrácí schopnost se rozmnožovat. Nevýhodou je, že vývoj trvá dvakrát déle než u ostatních zástupců rodu *Drosophila*. Chovný substrát je stejný jako při chovu *Drosophila melanogaster* (Friedrich and Volland, 2004).

4 Závěr

V práci jsou popsány metody chovu hmyzu, které mohou být předloženy jako krmivo pro jiné živočichy v lidské péči.

Jsou zde zmíněny tři skupiny krmného hmyzu. První skupinu tvoří druhy hmyzu, které mohou při správném zacházení, popřípadě doplnění o nezbytné vitamíny formou poprášení nebo přimícháním do krmné dávky, posloužit jako hlavní složka krmiva s dostatečnou nutriční hodnotou. Mezi tyto druhy se řadí saranče, jejichž chov však komplikuje nutnost zelené složky potravy, tepelného dodatku a obtížná manipulace. Dále cvrčci, kteří se hodí pro výživu většiny terarijních živočichů ve všech stádiích díky své velikosti a velmi dobré schopnosti se množit, nicméně mohou obtěžovat svoji hlučností, dravostí a obtížnou manipulací. K těmto druhům se řadí také švábi, kteří mají obecně dobré rozmnožovací schopnosti, na rozdíl od cvrčků nejsou draví, tudíž nenapadají chované živočichy a pokud se jedná o nelétavý druh, neschopný pohybu po skle, jeví se díky snadné manipulaci jako nejideálnější varianta. Jediná nevýhoda při krmení šváby snad může být, že i nejmenší instary jsou moc velké pro výživu mláďat například hmyzu nebo jiných menších živočichů.

Do druhé skupiny se řadí druhy vhodné jako kompletní krmivo pro menší živočichy (ostatní druhy hmyzu apod.) nebo hmyz vhodný pro výživu mláďat. Do této skupiny patří zejména zástupci dvoukřídlých a motýlů, kteří však bývají, díky schopnosti létat a plnit tak roli zábavné kořisti, oblíbeni i mezi chovateli větších a středních zvířat jako doplňkové krmivo.

Třetí skupina je pak tvořena druhy, které se kvůli nízké nutriční hodnotě (larvy potěmníků) nebo obtížné manipulaci (luskokazi), dají využít spíše jako krmivo doplňkové nebo jako hlavní složka krmiva pro zvířata s kratším životním cyklem (štír, kudlanka).

5 Seznam literatury

- Abate, A .1998. Vivarium : When Humans Are Not Enough. 9 (5). 33.
- Bartlett, D. R., Bartlett, P. P. 1997. Lizard care from A to Z. Barron 's educational series. New York. 180 s. ISBN 0-8120-9810-2.
- Behul, P. 1999. Metodika chovu krmného hmyzu. Niedeliana. Praha. 5. 17 - 19.
- Bell, W. J. 1982. The American cockroach. Chapman and Hall. London. 537. ISBN 0-412-16140-0
- Bertram, S. M., Thomas, I. R., Auguste, B., Dawson, J. W., Darveau, C. A. 2011. Variation in cricket acoustic mate attraction signalling explained by body morphology and metabolic differences. Animal behavior. 82 (6). 1255 – 1261.
- Bruins, E. 2001. Encyklopedie teraristiky. Reebo productions. Praha. 319 s. ISBN 80-7234-168-5.
- De Vosjoli, P., McKeown, S. 1997. Dendrobates: Feeding Poison Frogs. Vivarium : When Humans Are Not Enough. 9(1). 66 - 68.
- Friedrich, U., Volland, W. 2004. Breeding food animals : live food for vivarium animals. Krieger publishing company. Malabar, Florida.178 s. ISBN 1-57524-045-9.
- Gábriš, J. 1994. Málo známá metoda chovu cvrčka domácího s vysokou produktivitou. Chamaeleo. Praha. 4. 29 - 40.
- Gemeno, C., Williams, G. M., Schal, C. 2011. Effect of shelter on reproduction, growth and longevity of the German cockroach, *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). European journal of entomology. 108 (2). 205 – 210.
- Hintze-Podufal, C., Vetter, R. 1996. Hormonal control of courtship behavior and reproductive cycle in the Cockroach species *Blattella germanica* (Blattoidea: Blaberidae). Entomologia generalis. 20 (5). 169 – 175.[
- Hromádka, J. 1999a. Švábi jako krmivo. Akvárium terárium. 42 (10). 47 - 49.
- Hromádka, J. 1999b. Švábi jako krmivo. Akvárium terárium. 42 (11). 43 - 44.
- Kočárek, P., Holuba, J., Vidlička, L´. 2005. Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera České a Slovenské republiky. Kaňourek. Zlín. 348 s. ISBN 80-86447-05-7.
- Kořínek, M. 1993a: Chov krmného hmyzu, část 1. Akvárium terárium. 36 (8): 30 - 31.
- Kořínek, M. 1993b: Chov krmného hmyzu, část 2. Akvárium terárium. 36 (9): 32 - 34.

- Kořínek, M. 1993c: Chov krmného hmyzu, část 3. Akvárium terárium. 36 (10): 31 - 34.
- Kořínek, M. 1993d: Chov krmného hmyzu, část 4. Akvárium terárium. 36 (11): 29 - 31.
- Kořínek, M. 1993e: Chov krmného hmyzu, část 5. Akvárium terárium. 36 (12): 31 - 33.
- Kovařík, F a kol. 2000. Hmyz : chov morfologie. Madagaskar. Jihlava. 296 s. ISBN 80-86068-24-2.
- Kovařík, F. 1998: *Locusta migratoria*. Akvárium terárium. 41 (11). 36.
- Lulák, M., Krnáč, J. 1999. Začínáme s entomologií a chovem motýlů. Alfa consulting, s.r.o. Karviná – Hranice. 352 s. ISBN: 80-2383-972-1
- McMoningle, O., Lasebny, A. 2008. Praying mantids – keeping aliens. Elytra & Antenna. Brunswick. 44 s. ISBN 978-0-9802401-1-5.
- Morales-Ramos, J. A., Rojas, M. G., Shapiro-Ilan, D. I. 2010. Developmental Plasticity in *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae): Analysis of Instar Variation in Number and Development Time under Different Diets. Journal of entomological science. 45 (2). 75 – 90.
- Obenberger, J. 1955. Entomologie 2 : Systematická část 1. Nakladatelství Československé akademie věd .Praha. 730 s.
- Ochipinti, G. M., Vivas, A. S., Gonzalez, J. 2009. Breeding protocol for *Musca domestica* in the laboratory. Boletin de malariologia y salud ambiental. 49 (2). 317 – 319.
- Pecina, P. 2004. Jak a proč chovat hmyz. Akvárium terárium. 47 (9). 56 - 60.
- Resh, V. H., Cardé, R. T. 2003. Encyklopedia of insects. Academic press. San Diego. 1266. ISBN: 0-12-86990-8.
- Salin, C., Delettre, Y. R., Cannavacciuolo, M., Vernon, P. Spatial distribution of *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera : Tenebrionidae) in the soil of a poultry house along a breeding cycle. European journal of soil biology. 36 (2). 107 – 115.
- Skuhřavý, V. (eds).1968. Metody chovu hmyzu. Academia, nakladatelství Československé akademie věd. Praha. 285 s. ISBN: 590-21-875.
- Strejček, J. 1990. Brouci čeledí *Bruchidae*, *Urodonidae* a *Anthribidae*. Academia, nakladatelství Československé akademie věd. Praha. 88. ISBN: 80-200-0120-4.
- Tropek, R. 2003. Chov švábů *Nauphoeta cinerea* jako krmiva. 46 (3). 66 - 69

- Vergner, I. 2008. Úvod do teraristiky. Akvárium terárium. 51 (3/4). 42 - 43.
- Vidlička, L. 2001. Fauna Slovenska, Blattaria – šváby, Mantodea – modlivky. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava. 169 s. ISBN 80-224-0640-6.
- Warnecke, U., Hintze-Podufal, C. 1996. Sexual wing dimorphism in the ovoviviparous cockroach *Blattella germanica* (Blattoidea: Blaberidae). *Entomologia generalis* 5 (12). 185 - 194.
- Zahradník, J., Severa, F. 2004. Hmyz. Aventinum s.r.o. Praha. 326 s. ISBN: 80-6858-36-7.

Internetové zdroje:

- Fasanella, S., Scasciamacchia, G., Garofolo, E., Tarsitano, R., Adone, S. Evaluation of the housefly *Musca domestica* as a mechanical vector for anthrax. PLoS ONE [online] . August 17, 2010. 5(8). [cit. 2012-16-01]. Dostupné z <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0012219> .

Zdroje obrázků z internetu:

Obrázek 1: <<http://ispi-lit.cirad.fr/index/913b.htm>> [online] [cit 2012-03-11]

Obrázek 2: <http://www.pyrgus.de/Gryllus_bimaculatus.html> [online] [cit 2012-03-11]

Obrázek 4: <<http://limacallao.olx.com.pe/vendo-alimento-vivo-grillos-gryllus-assimilis-iid-97246123>> [online] [cit 2012-03-13]

Obrázek 6: <<http://bugguide.net/node/view/206053>> [online] [cit 2012-03-18]

Obrázek 7: <<http://www.biolib.cz/en/image/id24329>> [online] [cit 2012-03-17]

Obrázek 8: <<http://www.terrarium.com.pl/zobacz/panchlorda-nivea-karaczan-zielony-karaczan-bananowy-bcg-53-2200.html>> [online] [cit 2012-03-11]

Obrázek 9: <<http://www.zimpernik.at/mehlwurm.htm>> [online] [cit 2012-03-11]

Obrázek 10:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/74/Zophobas_morio_adultsmall.jpg/210px-Zophobas_morio_adultsmall.jpg> [online] [cit 2012-03-18]

Obrázek 11: <<http://www.kaizenreptiles.com/uploads/6/7/0/5/6705196/4405090.gif>> [online] [cit 2012-03-11]

Obrázek 13: <http://www.dpi.qld.gov.au/26_6608.htm> [online] [cit 2012-03-15]

Obrázek 14: <<http://bugguide.net/node/view/91650>> [online] [cit 2012-03-11]

Obrázek 15: <<http://talkto.thefrog.org/index.php?action=vthread&forum=15&topic=23204>> [online] [cit 2012-03-19]

Obrázek 16: <<http://users.skynet.be/fa213618/Calliphora-vomitoria-03.jpg>> [online] [cit 2012-03-15]

Obrázek 18: <<http://www.calacademy.org/sciencetoday/power-of-fly-bacteria/>> [online] [cit 2012-03-12]