Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství (FAPPZ)

Chov užovkovitých hadů rodu *Heterodon* a jejich populace v přírodě

Bakalářská práce

Dominika Uhrová

Zootechnika
Speciální chovy

Ing. Štěpán Kubík, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Chov užovkovitých hadů rodu *Heterodon* a jejich populace v přírodě" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____ _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především panu Ing. Štěpánu Kubíkovi Ph.D., že si mě vzal pod svá křídla a stal se vedoucím mé práce, za jeho trpělivost, odborné vedení a ochotu, jakožto i za kritické, ale konstruktivní připomínky, které mě přivedly k dalšímu studiu uváděné problematiky. Svou vděčnost bych také chtěla vyjádřit svojí rodině a přátelům, kteří mě podporovali a pomáhali zejména po psychické stránce.

Chov užovkovitých hadů rodu *Heterodon* a jejich populace v přírodě

Souhrn

Jak už z názvu vyplývá, tato kompilační práce je zaměřena na užovky rodu *Heterodon*. Tento rod se řadí do čeledi *Colubridae*. Od ostatních rodů se odlišuje charakteristicky protaženou rostrální šupinou, zvětšenými zadními zuby horní čelisti s vývodem Duvernyových žláz a typickým obranným mechanismem při pocitu nebezpečí. Tento rod se nachází primárně v suchých, písčitých oblastech Severní Ameriky, v blízkosti výskytu jejich přirozené potravy. Díky odolnosti proti toxinům ropuch, které jsou hlavní složkou jejich potravy, regulují v přírodě jejich populaci a úbytek tohoto rodu by mohl mít negativní dopad na daný ekosystém. Užovky rodu *Heterodon* se dělí celkem na čtyři druhy, z nichž nejznámnější je *Heterodon nasicus.* Tento druh užovky je nejrozšířenější v přírodě a také mezi chovateli. *Heterodon platirhinos* a *Heterodon simus* jsou oproti tomu v přírodě na úpadku a jsou zapsaní na červené listině ohrožených druhů Mezinárodního svazu ochrany přírody. O posledním druhu *Heterodon kennerlyi* se toho ví jen velmi málo. Do nedávna byl klasifikován jako poddruh *H. nasicus* a někteří vědci s novým zařazením nesouhlasí.

Přirozenou potravou užovek rodu *Heterodon* jsou především ropuchy a jiní obojživelníci. Adaptace druhů *H. platirhinos* a *H. simus* na jinou potravu, než jsou obojživelníci, je náročná. *H. nasicus* nemá v zajetí s touto adaptací problém, a spolu s jejich mírnou povahou a nenáročnými podmínkami pro chov, se řadí mezi nejčastěji chovaný druh užovek z rodu *Heterodon.* Podmínky pro chov tohoto rodu se v rámci druhů výrazně neliší.

V přírodě se tyto druhy potýkají s řadou zdravotních problémů. Setkat se u nich můžeme především s přítomností parazitů. Nejčastěji se vyskytují u užovek rodu *Heterodon* roztoči *Ophionyssus natricis*, kteří se ale mohou objevit i v zajetí zavlečení spolu s novým jedincem a nedodržením karanténních opatření. V zajetí se spíše potýkáme se zdravotními problémy spojenými s nedodržením chovatelských podmínek potřebných pro daný druh jako jsou poranění, poruchy snášky, disekdyse a podobně.

Klíčová slova: *Heterodon*, bionomie, jed, habitat, přírodní prostředí, chov

Breeding of Colubridae snakes of the genus *Heterodon* and their population in nature

Summary

As the name implies, this compilation work is focused on snakes of a genus *Heterodon*. This genus belongs to the family of Colubridae snakes. From other species It differs by their characteristic elongated rostral scale, enlarged posterior teeth of the maxilla with Duverny glands and a typical defense mechanism when feeling dangerous. This genus is found primarily in xeric, sandy areas of North America, near the occurrence of their natural prey. Due to their resistance to toads toxins, which are a major component of their diet, they regulate their population and the loss of *Heterodon* population in nature can negatively change the ecosystem. Snakes of the genus *Heterodon* are divided into a total of four species, the best known is *Heterodon nasicus*. This species of snake is most common in nature and also among breeders. *Heterodon platirhinos* and *Heterodon simus*, on the other hand, are in decline in nature and are listed on the Red List of Endangered Species of the International Union for Conservation of Nature. Very little is known about the last species *Heterodon kennerlyi*. Until recently, it was classified as a subspecies of *H. nasicus*, and some scientists do not agree with the new classification.

The natural food of *Heterodon* snakes are mainly toads and other amphibians. Adaptation of *H. platirhinos* and *H. simus* to food other than amphibians is challenging. *H. nasicus* has no problem in captivity with this adaptation, and with their mild nature and undemanding conditions for breeding, they are most common bred species of genus *Heterodon*. Conditions for breeding this genus do not differ well within species.

In nature, these species face a number of health problems. You may first encounter the presence of parasites. *Ophionyssus natricis* mites most often occur in snakes of the genus *Heterodon*, but they can also appear in captivity during introduction together with a new individual and non-compliance with quarantine measures. In captivity, we rather face health problems associated with non-compliance with breeding conditions needed for the species, such as injuries, laying disorders, dysecdysis and others.

Keywords: *Heterodon*, bionomy, poison, habitat, natural environment, breeding

Obsah

1. Úvod 8

2. Cíl práce 9

3. Literární rešerše 10

3.1 Užovky rodu *Heterodon* 10

3.1.1 Taxonomické zařazení 10

3.1.2 Anatomie a morfologie 11

3.1.3 Výskyt v přírozeném prostředí 17

3.2 Popis jednotlivých druhů rodu *Heterodon* 18

3.2.1 Heterodon platirhinos 18

3.2.2 Heterodon simus 21

3.2.3 Heterodon kennerlyi 25

3.2.4 Heterodon nasicus 26

3.3 Chov užovek rodu *Heterodon* 29

3.3.1 Volba jedince do chovu 29

3.3.2 Karanténa pro nové hady 30

3.3.3 Terárium a jeho vybavení 31

3.3.4 Manipulace 36

3.4 Potřeby a podmínky užovek rodu *Heterodon* 37

3.4.1 Potrava 37

3.4.2 Ekdyse 40

3.4.3 Zimování 40

3.4.4 Gravidita a reprodukce 41

3.5 Zdravotní problémy užovek rodu *Heterodon* 45

3.5.1 V přírodním prostředí 45

3.5.2 V zajetí 45

4. Závěr 49

5. Seznam literatury a informačních zdrojů 50

6. Seznam tabulek a seznam obrázků.....57

1. Úvod

V současné době je na světě přes 8 miliard lidí. Za dalších 14 let (rok 2037) se narůst předpokládá na 9 miliard lidí. Lidstvo se tak rychle blíží k 10 miliardám obyvatel, což je pomyslný milník (tzv. kapacitní limit) (Worldometers; 2023). Je tedy více než jasné, že lidé postupně zabírají čím dál víc obyvatelných částí země a musí se tedy starat o zachování druhů zvířat právě i zájmovým chovem.

Tato kompilační práce se dělí na čtyři části.

První část pojednává obecně o užovkách rodu *Heterodon*. Nelze opomenout jejich morfologii a anatomii spolu s charakteristickými rysy rodu *Heterodon*. Dále obsahuje výskyt tohoto rodu v přírodě.

Druhá část popisuje jednotlivé druhy tohoto rodu včetně jejich vlivu na přírodní prostředí.

Třetí část zahrnuje chov užovek rodu *Heterodon*. Je popsána náročnost na chov u jednotlivých druhů. Dále popis pro vytvoření ideálních podmínek pro chov a následné rozmnožení.

Čtvrá část pojednává o potřebách a podmínkách života užovek rodu *Heterodon*, které mimo jiné zahrnují jejich potravu, zimování, graviditu a reprodukci.

V závěrečné části jsou obsaženy příklady možných a také konkrétně zaznamenaných zdravotních komplikací jak v divoké přírodě, tak v chovu v zajetí. U komplikací v zajetí je sepsána také doporučená terapie.

2. Cíl práce

Cílem práce je porovnaní jednotlivých druhů hadů rodu *Heterodon*, jejich výskyt v přírodě, vliv na environmentální prostředí a pomoc při zvolení vhodného druhu pro chov v zajetí.

3. Literární rešerše

3.1 Užovky rodu *Heterodon*

3.1.1 Taxonomické zařazení

(Tab. 1)

Hadi rodu *Heterodon* jsou starodávnou skupinou, složenou ze čtyř druhů a jejich poddruhů. Vývoj těchto druhů se podle analýz a fosilního záznamu objevil již v epochách miocénu a pliocénu (Eckerman 1996).

Tyto analýzy naznačují, že *Heterodon* je reliktní rod, u kterého byla spousta problémů ohledně klasifikace. Vztah užovek z rodu *Heterodon* k ostatním členům čeledi Colubridae je tak stále nejasný (Eckerman 1996).

Tab. 1 – Taxonomické zařazení užovek rodu Heterodon. Převzato z (McDiarmid et al. 1999)

Říše	**Animalia – živočichové**
Kmen	Chordata – strunatci
Podkmen	Vertebrata - obratlovci
Třída	Reptilia – plazi
Podtřída	Lepidosauria
Řád	Squamata – šupinatí
Podřád	Ophidia, Serpentes – hadi
Čeleď	Colubridae – užovkovití
Rod	*Heterodon*

Systematika hadů není ucelená a trvalá. Příbuzenství taxonomických skupin i samotných rodů se stále vyvíjí a doplňuje. Konkrétně u čeledi užovkovitých je pravděpodobnost rozdělení a přepracování (Valenta 2008).

Tyto změny se ale týkají i užovek rodu *Heterodon*, kde se specialisté na taxonomii dohadují o zařazení konkretních druhů tohoto rodu.

3.1.2 Anatomie a morfologie

Tělo hada se rozlišuje na hlavu, trup a ocas. Podlouhlému, protaženému tělu se musely přizpůsobit i vnitřní orgány. Konkrétně se to týká dýchací i trávicí soustavy, rozmnožovacích a vyměšovacích orgánů a svalstva (Hegner 1999).

Hadi obecně jsou charakterizováni úplnou ztrátou končetin a roztažitelnou lebkou s množstvím kloubních spojení, pohyblivým spojením obličejové části se zadním oddílem mozkovny a volným vazivovým spojením levé a pravé dolní čelisti. Toto uspořádání umožňuje značnou nezávislost pohybu ve vertikální a horizontální ose, a tudíž i polykání relativně velké potravy (Valenta 2008).

Pohybový aparát je výsledkem fylogenetického vývoje obratlovců. Trup je členěn na několik úseků, které mají za následek zdokonalení stavby vnitřních orgánů a nových forem pohybu. Rozlišení obratlů je vyšší než u obojživelníků a u hadů umožňuje jejich stavba ojedinělou rotaci, která zajišťuje potřebnou formu pohybu a také pro škrcení kořisti (Knotek et al. 1999).

Na velké množství obratlů navazují volná žebra, která nejsou na ventrální straně spojena s hrudní kostí, ale s prodlouženými břišními štítky. Počet obratlů se pohybuje mezi 200-300. Chybí hrudní kost i lopatkový pletenec. Ocas tvoří kostra s postupně se zmenšujícími obratli (Hegner 1999).

Kůže užovek rodu *Heterodon* se skládá z pokožky a škáry. Zevní strana je tvořena keratinizovanými buňkami, které se postupně obnovují ze zárodečné vrstvy uložené pod ní. Tímto způsobem vzniká proces zvaný ekdyse, kdy had svlékne svrchní vrstvu pokožky a to včetně očí (Hegner 1999).

Tělo je kompletně pokryto štítky a šupinami. U užovek rodu *Heterodon* jsou šupiny velmi pevné a štítky na hlavě jsou uspořádány do tvaru umožňujicím rytí, kdy je rostrální (čenichový) štítek lopatkovitě zvětšen a protažen. Tento protažený rostrální štítek je jednou z charakteristických rysů pro rod *Heterodon*. Dorsální šupiny jsou kýlnaté a tvoří 23-25 řad. Podočnicové štítky jsou tvořeny počtem 1-20.Ventrální neboli břišní strana těla je tvořena 114-152 šupinami a 27-60 podocasními šupinami (Wright &Wright 1957).

Vzduch do horních dýchacích cest vstupuje nozdrami, které tvoří párové otvory nacházející se v rostrální části horní čelisti. Nozdry vyúsťují vnitřními choanami přímo do dutiny ústní, protože hadi nemají vyvinuté kostěné patro. Epitel čichu je přítomný v předním

úseku dutiny ústní. Orgánem, který u hadů přijímá pachové podněty se nazývá Jacobsonův orgán (Knotek et al. 1999).

Vzduch z nozder putující přes dutinu ústní, vstupuje dále do hrtanu a poté prochází průdušnicí, která je tvořena chrupavčitými prstenci. Dýchání hadů i při dlouhodobém pojídání větší kořisti, umožňuje pohyblivé spojení průdušnice s okolní tkání pomocí svalů. U hadů je redukována levá plíce, která se stáčí směrem k břišní straně. Pravá plíce je protažená a plně vyvinutá (Knotek et al. 1999).

Srdce se nachází v kraniální třetině tělní dutiny a je rozděleno na dvě předsíně a komoru. Komora je vnitřně rozdělena na oddíly pomocí systému lamel, což zabraňuje míšení odkyslyčené a okyslyčené krve. Srdeční frekvence hadů je ovlivňována množstvím vnějších faktorů, nejzásadnější z nich je teplota prostředí. Pomalejší srdeční frekvence nastává v chladnějším prostředí, kdy je omezen průtok žilami a k prohřátí jedinec využívá sluneční energie. Opačná situace nastává v teplém prostředí, kdy se teplota těla zvyšuje a stejně tak zrychluje srdeční frekvence (Knotek et al. 1999).

Trávicí soustava se skládá z dutiny ústní, která je zvlhčována produkty několika slinných žláz, sloužících ke zvlhčení povrchu těla kořisti a snadnějšímu natrávení. Dále pokračuje poměrně dlouhým, tenkostěnným jícnem do vřetenovitého žaludku. Následuje tenké střevo, rozlišené od tlustého střeva malým slepým střevem. Spolu s tlustým střevem do kloaky vyúsťují zároveň vývody pohlavních žláz a ledvin. Kaudálně od srdce se nachází nápadně protáhla játra (Knotek et al. 1999).

Na rozdíl od jiných zvířat, se močová soustava hadů liší ledvinami, které se člení na asi 30 drobných útvarů a tvoří jejich protáhlý tvar. Levá ledvina se nachází za pravou. Hadi nemají vyvinutý močový měchýř, a tak je moč vedena uretery (močovody), přímo do střední komory kloaky (Knotek et al. 1999).

Jedním z pohlavních rozdílů u hadů rodu *Heterodon,* jsou pohlavní orgány, kdy samčí pohlavní orgány tvoří tzv. hemipenisy, které jsou v neaktivním období ukrytyv hemipenisových kapsách nacházejících se v ocase. Samec má výrazně delší ocas a také více subkaudálních šupin, díky tomu jsme schopni odlišit samce užovek rodu *Heterodon* od samic. Samice na rozdíl od samců mají tělo delší, kvůli uložení reprodukčních orgánů. U těchto užovek se nachází výrazný pohlavní dimorfismus, kdy samice bývá mohutnější a větší (Hegner 1999).

Reprodukční soustava u samic obsahuje vaječníky, ležící za sebou, kdy je pravý vaječník umístěn před levým. Vejcovody jsou v klidovém stavu ploché a vedou po stranách těla od každého vaječníku ke kloace, kde ústí těsně před močovou papilou. U samců jsou vytvořena podlouhlá varlata s příčnými záhyby. Po jejich straně se nachází nadvarlata ústící do chámovodu, který vede přes ventrální plochu směrem dozadu ke kloace a vyúsťuje spolu s močovodem tzv. urogenitální papilou (Köhler 2002).

Jedový aparát

Potenciální jedovatost rodu *Heterodon* je diskutována již od poloviny 20. století. Několik autorů zaznamenalo lokální příznaky od kousnutí těmito hady, obvykle při krmení v zajetí. Nejčastější případy kousnutí jsou zaznamenány od druhu *Heterodon nasicus*, kde se kousnutí projevilo otoky různé závažnosti, nekomplikovanými tržnými rankami a lokální bolestí (Bragg 1960).

Jedovatost se určuje především účinkem jedu na člověka. Jed je primárně určen menším živočichům, jakožto potenciální potravě, kdy má za účel ochromení, usmrcení a natrávení kořisti. Obranný význam bývá obvykle druhotný. Z hlediska vývoje žláz a zubů řadíme rod *Heterodon* mezi *Opistoglypha* (Hegner 1999).

Užovky výše zmíněného rodu mají zvětšené zadní jedové zuby nacházející se na horní čelisti. Na těchto zubech se nachází na přední straněrýha. Jedový aparát je poměrně primitivní. U těchto zvětšených zubů ústí Duvernyova žláza, která při zakousnutí jedince do rány vypouští sekret putující po drážkách zubů. Do krevního oběhu se dostane jed až při polykání kořisti, kterou ochromuje. Při obranném kousnutí jsou tito hadi pro člověka neškodní, protože většinou dochází k zasažení jen předními hladkými zuby. Reakce na jed u člověka by mohla přijít až po delším kousnutí touto užovkou (Hegner 1999, Morris 1985, Valenta 2008).

Byl zaznamenám případ kousnutí *H. nasicus*, které mělo za následek vážnější příznaky. Žena ve věku 21 let byla přivedena na nemocniční pohotovost přibližne 3 - 4 hodiny po kousnutí mladým dospělcem *Heterodona nasicus*. Rána se nacházela v levé loketní jamce. Had byl v zajetí dlouhodobě a nacházel se na oddělení univerzitní biologie. Žena byla pokousána při krmení malou myší. V ráně byl had zakousnut asi 3-5 minut a musel být odebrán manuálně pomocí násilí. Rána krvácela několik minut. Tři hodiny po kousnutí, žena nepociťovalá žádně příznaky bolesti nebo svědění. To začalo až po delší době a v tu chvíli šla vyhledat lékařskou pomoc. Po příjezdu prošla toxikologickými testy. Přibližně 5 hodin od

incidentu byl zaznamenán otok v oblasti lokte až po zápěstí, ekchymóza a dvě jasná místa vpichu v oblasti loketní jamky. Laboratorní výsledky pacienty byly v normě. Stěžovala si na mírné bolesti spojené s edémem. Po přijetí byla stabilní a testy nijak neobvyklé. Po 24 hodinách nastal výrazný edém a lymfadenopatie (zvětšení uzlin). 48 hodin po kousnutí se začal formovat puchýř jak v místě kousnutí, tak na boční části zápěstí. Pacientka byla propuštěna spolu s předepsaným režimem. Dále probíhala léčba pod dohledem obvodního lékaře, který odeslal vzorek z puchýře na kultivaci. Kultivace této tekutiny byla negativní. Při léčení docházelo k bolesti z důvodů otoku a tlaku, který spolu s otokem pomalu ustupoval. Po 28 dnech pociťovala pacientka svědění a ztuhlost. Hojení kompletně trvalo 5 měsíců. Klinický projev u této pacientky byl podobný jako při mírných otravách chřestýšovitými. Všechny patologické změny byly způsobeny kombinací sekrece z Duvernoyových žláz a imunopatologické reakce 1. typu. Dosud existuje jen málo údajů týkajících se složení ústní sekrece užovek rodu *Heterodon,* které by mohly být zodpovědné za zpozorované klinické účinky. Neexistuje žádný důkaz dokumentující všechny systémové účinky po kousnutí jedinci z tohoto rodu (Weinstein et al. 2009).

Výše zmíněný případ je ojedinělý. Heterodoni jsou flegmatičtí a mírní na chov v zajetí. Tito hadi by neměli být vnímáni jako nebezpeční či jedovatí a podrobeni regulaci. Je doporučeno s těmito hady zacházet s péčí a obezřetností, především při podávání potravy, a jakékoliv významnější kousnutí by mělo být podrobeno ošetření lékařem. Ačkoli neexistuje žádná specifická léčba, je potřeba vyloučit vznik lokálních či systémových účinků kousnutí. Spolu s péčí o ránu by měly být provedeny komplexní laboratorní testy. Lékař by si měl být vědom možnosti imunopatologické reakce. Posouzení by měla předcházet historie pacienta a jeho chovu hadů, druhů, které chová a případné předchozí kousnutí (Morris 1985, Weinstein et al. 2009).

Obranná strategie

Užovky rodu *Heterodon* jsou zajímavé pro jejich neobvyklé chování. Jejich syčení a předstírání smrti (Obr. 1) je pozoruhodné pro spoustu vědců. Zvláštní způsob chování jim v přirozeném domově dal jména jako puff adder, blowing viper, což v překladu znamená syčicí zmije. Při obtěžování či narušení, had obvykle jako první vydává zvuky v podobě syčení. To vzniká vytlačováním vzduchu z plic. Následně jedinec rozšiřuje přední polovina těla do dvojnásobné velikosti, což způsobí vyniknutí vzoru na těle. Pokud se had dále cítí v ohrožení, začne předstírat smrt převalením na hřbet a otevřením tlamy (Berry 2012).

Obr. 1 – Thanatóza

(Dostupné z: https://herpneb.unl.edu)

Další možností obranného chování je obrana pachová, kdy tyto užovky využívají schopnosti vyprázdnění střev, kdy narušitel v takovém případě hada pustí a had využije tento moment k úniku. Navíc se při bázi ocasu nachází párové žlázy, kdy jsou jedinci schopni vyloučit silně zapáchající, lepkavý sekret. V tomto bodě předstírají samotnou smrt, přetočí se na hřbet a spolu s otevřenou tlamou vylučují dané sekrety (Hegner 1999).

Jejich chování je možno popsat dvěma fázemi – kinetickou a antikinetickou. Během kinetické se had nafukuje, syčí a vymršťuje přední část těla, zatímco je tělo rozšířeno. Uvádí se, že zploštění těla a hlavy je umožněno díky závěsnému mechanismu předních žeber, které způsobuje rozšíření ve správném úhlu k jejich normální pozici. Akinetickou fází se myslí přetočení na hřbet a následné otevření tlamy s jazykem vyčnívajícím ven. Po chvíli had kontroluje stav okolí a pokud zhodnotí, že je stále v nebezpečí, zůstává nadále v této pozici (Hemken 1974).

Koluje spousta teorií ohledně pozice tlamy při obraně. Jedna z nich tvrdí, že je tlama tak široce otevřená, že to způsobuje vzhled dislokace (vykloubení) spodní čelisti, když se had brání (Wright &Wright 1957).

Ověřenou teorií je zavřená tlama jedince při útočení a syčení, kdy se člověk nemusí bát kousnutí. Užovky fingují výpad a vyrazí dopředu, ale nesnaží se kousnout. Had vymrští přední část těla směrem k narušiteli, tlama je ovšem zavřená. Je to jen obranná reakce

a pokud falešný útok nezabírá, přejdou do thanatózy (předstírání smrti). Zde se ale střetáváme s názorem, že tomu tak je pouze u druhu *Heterodon nasicus* (Ditmars 1936).

Zjistilo se, že tyto reakce se u každého druhu z rodu *Heterodon* projevují jinak a v jiné intenzitě. Pro druh *Heterodon simus* nemáme tolik záznamů o pozorování, jako u zbylých druhů. Přesto však bylo zjištěno, že nejsou tolik reaktivní jako ostatní, zejména jako *Heterodon platirhinos* (Ditmars 1936).

Vědci udělali testy ohledně působnosti určitých chemických látek při obranném chování. Podávali dávky nadledvinových hormonů adrenalinu, noradrenalinu a acetylcholinu jedinci *Heterodon platirhinos*. I při vpravení velkého množství látek nebyla reakce simulována, což vyřadilo zapojení dřeně nadledvin. Selhání norandrenalinu znamená, že podpůrný nervový systém není prostředníkem chování. Dospěli proto k závěru, že důvodem jsou pravděpodobně ústřední humorální nebo reflexní účinky (Edgren & Edgren 1955).

Nicméně bylo zjištěno, že tyto užovky mají oproti jiným hadům Severní Ameriky, relativně větší nadledviny. Předpokládá se, že důvodem je přizpůsobení se jejich přirozené stravě, kterou tvoří převážně ropuchy. Vzhledem k tomu, že jsou tito hadi imunní vůči jedovatým sekretům vylučovaným kůží ropuch, které obsahují adrenalin, jejich vlastní nadledviny musí být relativně velké k vytvoření dostatečného množství adrenalinu nezbytného pro normální fungování těchto zvířat. Proto také měli rezistenci vůči dávkám adrenalinu podávanému vědci (Smith & White 1955).

Ohledně obranného chování mláďat je odborné literatury a informačních zdrojů mnohem méně, protože je většina experimentů prováděna na dospělých jedincích. Při pokusech u mláďat, čerstvě vylíhnutá mláďata vykonávala charakteristické chování dospělců. Některá vymršťovala tělo s doprovázeným syčením proti narušiteli. Jiná zploštila a rozšířila přední polovinu těla. Pouze pětina při provokaci předstírala smrt (Hay 1892).

Toto chování je u hadů vrozené a není získáno časem. K tomuto závěru přispěl experiment J.P. Kennedyho (1961), kde při měření předstíralo smrt několik čerstvě vylíhnutých mláďat.

G. G. Raun (1962) při práci s těmito hady poznamenal, že u novorozených hadů má téměř každý obrannou reakci, ať už je to syčení nebo předstírání úmrtí. Tyto reakce jsou značně ovlivněny tvarem a velikostí objektů (jedinců), kdy u malých objektů, jako je ropucha, toto chování nebylo vyvoláno. Po několika dnech manipulace se tyto reakce postupně vytratí, či jsou viděny velmi zřídka.

3.1.3 Výskyt v přirozeném prostředí

(Tab. 2)

Rod *Heterodon* se vyskytuje v rozmanitém přírodním prostředí Severní Ameriky. Obecně užovky tohoto rodu dávají přednost rovným nebo zvlněným pláním s písčitou, suchou půdou, která je vhodná pro hrabání. Jejich přirozené prostředí zahrnuje štěrkovitý substrát, prérie s krátkými travinami nebo písečnými dunami. Preferují otevřené plochy s křovinami a skálami nebo polopouště. V oblastech, které jsou lehce obdělávány, se také nacházejí podél okrajů zavlažovacích příkopů, potoků a rybníků. Je tomu tak zejména kvůli výskytu jejich přirozené kořisti v podobě žab, ropuch a jiných obojživelníků. Obvykle se vyhýbají více obdělávaným krajinám a více zalesněným regionům. V oblastech, kde jsou vytlačováni ze svého přirozeného písčitého prostředí v důsledku ničení, mají tendenci zahynout. Toto bývá častým problémem ve většině států, kde je populace v poklesu. Užovky rodu *Heterodon* bývají nejaktivnější během rána a pozdního odpoledne (za soumraku). Vyhýbají se přímému slunečnímu žáru. Nejaktivnější jsou mezi 10 a 20° C, při vyšších teplotách jsou viděny výjimečně. Při velkém horku bývají ukryty ve svých norách, které si vyhrabaly pomocí protažené rostrální šupiny. V době, kdy nejsou aktivní, tráví období nečinnosti zahrabány v půdě nebo pod kameny (Webb et al. 1998).

Tab. 2 – Konkrétní oblasti výskytu užovek rodu Heterodon. Převzato z (Behler 1979).

Druh	Oblast výskytu
Heterodon platirhinos	Ve Spojených státech amerických ve střední a východní Minnesotě po jižní New Hampshire, dále na jih k Floridě a na západ do východního Texasu a západního Kansasu.
Heterodon simus	V oblasti podél pobřežních plání jihovýchodně k Severní Karolíně a na jih k jezeru Okeechobee na Floridě a na západ do jihovýchodního Mississippi.
Heterodon kennerlyi	Od jižního Texasu po severní část Mexika.
Heterodon nasicus	Oblast od jihovýchodní Alberty, jihozápadní Manitobu v Kanadě, jižní až jihovýchodní Arizonu a Texas ve Spojených státech amerických.

3.2 Popis jednotlivých druhů rodu *Heterodon*

3.2.1 *Heterodon platirhinos*

(Obr. 2)

Heterodon platirhinos, v cizině také známý jako "eastern hognosed snake", je endemický druh vyskytující se na uzemí Severní Ameriky (McCoy & Bianculli 1966).

Měří přibližně 71 cm, kdy samice jsou výrazně větší. Maximální zaznamenaná délka byla 116 cm (Smith & Brodie 1982).

Jedinci druhu *H. platirhinos* mají obvykle 23-25 řad hřbetních šupin a rozdělený análním štítek. Samci mají průměrně 126 ventrálních šupin a 51 subkaudálních, zatímco počet ventrálních šupin samice se pohybuje okolo 138 a subkaudálních 39 (Bartlett & Bartlett 2005).

H. platirhinos má velice rozmanité barevné vzory, které vytváří různé barevné kombinace nebo může mít had pouze jednu barvu. Jedná se o odstíny a vzory červené, oranžové, hnědé a dokonce i černé, šedé nebo zelené. Jejich ventrální šupiny bývají nejčastěji beze vzoru a světlejší než zbytek těla. Jako všichni hadi rodu *Heterodon*, i *Heterodon platirhinos* má rostrální šupinu stočenou nahoru, mají kýlnaté šupiny a jejich obranné mechanismy se neodlišují od zbylých druhů tohoto rodu (Plummer & Mills 1996).

Na rozdíl od druhu *Heterodon nasicus* se u tohoto druhu nevyskytuje takové množství mutací. Kromě mnoha barev a vzorů, které byly nalezeny v přírodě, se zde vyskytuje albinismus a také se objevilo několik leucistických forem (Berry 2012).

Obr.2 – Heterodon platirhinos

(Dostupné z: https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0504+0158)

Tento druh je relativně málo studovaný. Aktivní jsou tito hadi především za denního světla. Pokud had neprojevuje aktivitu, většinou to je následkem ekdyse nebo nepřízní počasí. Nepříznivé počasí zahrnuje chladné dny, kdy nesvítí slunce nebo naopak dlouhodobější horka a sucho. Neaktivní hadi jsou většinou stočení v travnatých oblastech se substrátem z listí, trsů trávy a keřů (Michener et al. 1989).

Preferované prostředí těchto hadů je v listnatých či borovicových lesích, kolem jejich okrajů. Především suchý, písečný habitat blízko vodních zdrojů, zřídka v hustě zalesněném, vlhkém prostředí. Otevřený a suchý habitat využívaný druhem *H. platirhinos* může souviset s udržováním relativně vysoké teploty těla (Plummer & Mills 1996).

Užovky *H. platirhinos* během období páření střídají více partnerů. Samci hledají samice pomocí pachových stop, podobně jako to dělají při vyhledávání kořisti. Páření probíhá na jaře a počátkem léta. Pokud proběhne druhé rozmnožovací období září -říjen, samice uloží spermie samce do následujícího jara. Samci v tomto období vahledávají samice, zatímco samice mají tendenci se pohybovat poblíž míst optimálních pro kladení vajec. Tato hnízda jsou obvykle umístěna v oblastech s vysokým slunečním zářením (Cunnington Cebek 2005).

Gravidita samice se pohybuje od 40 do 50 dní. Snůška obsahuje 10-30 vajec. Často jsou vejce nakladena pod kameny nebo zahrabána v písčité půdě 10-15 cm pod zemí (Wright & Wright 1957).

Velikost vejce druhu *H. platirhinos* se pohybuje od 20 do 39 mm délky, od 12 do 33 mm šířky a váží 3-12 gramů. Má tvar elipsy, tenkou skořápku a líhnou se během srpna až září. (Edgren 1955).

V zajetí jsou tito hadi drženi jen zřídka. Hadi chovaní v zajetí se průměrně dožívají 5-6 let. V přírodě není tento údaj znám (Ernst &Ernst 2003).

Při poklesu teploty pod 19°C, hadi zahájují hibernaci. Během aktivního období se jejich tělesná teplota obvykle pohybuje mezi 23-34°C při teplotěokolního prostředí 19-27°C. *H. Platirhinos* zimuje individuálně buď v samostatně vyhrabaných norách nebo v opuštěných norách od jiných zvířat. Při hrabání využívají pohybů ze strany na stranu a sílu přední části těla, dokud nejsou zcela zakrytí v půdě. Během zimování mohou být zahrabaní až 25 cm pod povrchem (Ernst & Ernst 2003).

Rozsah prostředí, ve kterém se jedinci *H. Platirhinos* pohybují, není příliš velký. V průměru je to přibližne 50 hektarů. Oblasti nejsou příliš členité a kopcovité, hadi tak minimalizují množství energie potřebné k cestování. Samci mají zpravidla větší domovský rozsah, protože se více přesouvají při hledání samice. Samice mají menší rozsah a pohybují se v oblasti vhodné pro vývoj vajec. *H. Platirhinos* není teritoriální a nebrání si svoje území (Wright & Wright 1957).

Stejně jako většina hadů, i *H. platirhinos* většinou spoléhá na čich a pachové stopy. Ukázalo se, že tito hadi mají extrémní problémy s využitím zraku k hledání potravy. Při hledání samice samci využívají feromonových stop, stejně jako to dělají při hledání kořisti (Eversole et al. 2019).

Potravou tohoto druhu jsou převážne ropuchy, konkrétně druh *Anaxyrus terrestris*. Pojídají ale také žáby, různé plazy, drobné ptáky, malé savce, ryby a mloky (převážně mloky *Ambystoma triginuma, Ambystoma opacum*), dokonce i červy a hmyz. Potravu polykají vcelku a většinou ještě živou. U ropuch je známo, že vylučují toxin smrtelný pro ostatní živočichy, co se pokouší o jejich snězení. *H. platirhinos* má trávicí enzymy, které tyto toxiny neutralizují a hadovi tak neuškodí. Jejich protáhlý rypák jim také pomáhá při vyhrabávání kořisti z půdy. Mláďata jedí v přírodě převážně cvrčky a další drobný hmyz (Munyer 1976).

Užovky *H. Platirhinos* jsou v přírodě ohroženy spoustou predátorů. Jsou to například mývalové, vačice, lišky, jestřábi a další dravci, hadi, tarantule a lidé. Při pocitu ohrožení využívají typických obranných mechanismů rodu *Heterodon*. Tedy syčení, rozšiřování přední části těla a následném předstírání smrti (Bartlett &Bartlett 2005).

H. Platirhinos je hostitelem nekolika parazitů. Jedním z nich jsou kokcidie *Caryospora lampropeltis*, které jsou z těla jedince vylučovány spolu s výkaly. Dalšími parazity jsou hlístice *Rhabdias fuscovenosa* a *Lechriorchis primus*, které infikují plíce. Na těchto užovkách také parazitují hlístice (*Cosmocercoides variabilis, Kalicephalus parvus*) a tasemnice (*Ochetosoma kansense, Ochetosoma ellipticum, Ochetosoma elongatum*), které infikují různé části trávicího traktu (McAllister et al. 2008).

Jak už bylo zmíněno, *H. platirhinos* se živí řadou drobných savců, hmyzu a především obojživelníků, to hraje významnou roli v udržování populací těchto živočichu, z nichž některé druhy často vykazují vlastnosti podobné škůdcům. Nejvíce tomu tak je u omezování populace ropuch, které jsou primární zdroj jejich výživy (Ernst & Ernst 2003).

Tyto užovky jsou uvedeny na červeném seznamu IUCN (mezinárodní svaz ochrany přírody), jako druh s nejmenším znepokojením, tudíž nemají žádné zvláštní postavení na seznamech federální vlády Spojených států amerických. V budoucnu mohou být ohroženi ničením stanovišť a poklesem populací ropuch v jejich oblastech výskytu. Jsou také často zaměňování za chřestýše (*Sistrurus miliarius*), a tak často neoprávněně zabíjeni (Eversole et al. 2019).

3.2.2 *Heterodon simus*

(Obr. 3)

H. simus má nejvýrazněji protažený rostrální štítek ze všech druhů rodu *Heterodon*. Ústa a krk jsou široké a dohromady vytváří tvar trojúhelníku. Tato charakteristika je podobná tvaru hlavy chřestýšů *Crotalus adamanteus*, za které je *H. simus* často chybně zaměňován. Kýlovité šupiny dávají hadům drsné, texturované tělo a se nachází ve 23 nebo 25 řadách. Análního štítek má stejnou šířku jako jejich tělo (Beane et al. 2010).

Kromě jejich čenichu se od ostatních druhů rodu *Heterodon* odlišují svým zbarvením a velikostí. Jedinci tohoto druhu jsou nejzavalitější. Váha se pohybuje od 46 do 120 gramů a jejich průměrná délka je 33-56 cm, přičemž největší zaznamenaná délka je 61 cm. Samice jsou oproti samcům větší. Samci mají delší ocasní část, ale v celkové délce jsou kratší (Tuberville et al. 2000).

Barva těla se pohybuje mezi odstíny světle hnědé a šedé s tmavě hnědými skvrnami, které se střídají podél hřbetní strany těla. Větší skrvny jsou na horní části, zatímco menší se nachází po stranách. Skvrny nezabírají celsou šířku těla, ale dávají hadovi mozaikový vzhled. Břišní strana má šedou až žlutohnědou barvu a výrazně se neliší od světlejších barev na hřbetní straně. Od ostatních druhů rodu *Heterodon* je odlišuje mnohdy oranžová, žlutá či červená čára nacházející se na hřbetní straně. Barva ocasu se výrazně neodlišuje od barvy ventrální strany těla. Mláďata se rodí ve zbarvení, které jsou shodná se zbarvením dospělců (Wright & Wright 1957).

Obr. 3 – Heterodon simus

(Dostupné z: https://www.naturepl.com/stock-photo-heterodon-simus-nature-image00455955.html)

Užovky *H. simus* se nejčastěji vyskytují ve velmi suchých oblastech s písečnými kopci. Dalšími stanovište mohou zahrnovat lesy, říční nivy a další oblasti se suchou půdou. Zástupci tohoto druhu obývají lesy borovic (*Pinus palustris*), dubů (*Quercus stricta*) a travin (*Aristida stricta*). Tyto zalesněné oblasti jsou udržovány přírodními nebo předepsanými požáry. Také byli nalezeni v oblastech opuštěných zemědělských polí (Beane et al. 2010).

H. simus je druh přizpůsobený k hrabání. Hloubka nory se pohybuje od 20 do 46 cm. Pokud nejsou skryti v noře, nejčastěji se skrývají pod hromadami větví a v křovinách (Stevenson et al. 2018).

Jak se had postupně vyvíjí, pohlaví se určuje pozorováním anatomie hadů. Pohlavní dospělost u tohoto druhu se pohybuje od 2 do 3 let a délka života se odhaduje na 5 až 10 let (Tuberville et al. 2000).

Během období páření mohou dva samci vykazovat bojové chování popsané jako tanec, kdy soutěží o jednu samici. Samice vystřídají během pářicího období hned několik samců, vykazují tedy známky mnohomužství čili polyandrie. Kvůli rozvětveným hemipenisům samců byla zaznamenána kopulace samice se dvěma různými partnery současně. V několika dalších případech byla pozorována mylná kopulace se samci druhu *Heterodon platirhinos* (Wright & Wright 1957).

Páření nejčastěji probíhá jednou ročně, výjimečně dvakrát. Probíhá od poloviny května do začátku června, ale ojediněle i na podzim mezi zářím až říjnem. V případě páření na podzim není známo, zda dochází k oplodnění (Edgren 1955).

Délka gravidity u tohoto druhu není známa, ale inkubační doba se pohybuje od 65 do 70 dnů. Velikost vajec je průměrně 13-20 mm na šířku a 24-36mm na délku. Hmotnost se pohybuje mezi 2,1 až 2,5 gramů. Bylo zjištěno, že vylíhnutí plně vyvinutých hadů trvá 40-60 hodin, než se zcela vyklubou, a jejich velikost se pohybuje od 13 do 17 cm na délku. Hmotnost mláďat po líhnutí není známa. K líhnutí se z vejce využívají vaječného zubu, který využívají k protržení povrchu vejce. Ačkoliv nebyly provedeny studie ohledně líhnutí tohoto druhu, je pravděpodobné, že tyto procesy jsou podobné druhu *Heterodon nasicus* (Beane et al. 2010).

Užovky *Heterodon simus* jsou vejcorodé. Jakmile dojde ke snášce, samice se o vejce nezajímá (Palmer & Braswell 1955).

O délce života užovek *H. simus* je toho známo jen velmi málo. Předpokládaná doba generace je 5 let (Hammerson 2007).

Stejně jako všechny užovky rodu *Heterodon*, i *Heterodon simus* při ohrožení rozpíná hlavu a krk, syčí a předstírá smrt (Beane et al. 2010).

H. simus je denní živočich a aktivní je většinou od května do října. Během noci jsou zahrabaní v půdě. U tohoto rodu není známo období zimního spánku, ale předpokládá se podobnost s ostatními druhy rodu *Heterodon*, což bývá v období od října do dubna (Beane et al. 2010, Stevenson et al. 2018).

O používání smyslů tohoto druhu není moc informací, ale s největší pravděpodobností se podobají ostatním druhů rodu *Heterodon*. Nejčastěji používanými smysly jsou zrak a čich. Zástupci rodu *Heterodon* nevidí jasné obrysy, barvy či tvary, ale reagují spíše na změny světla. Pří hledání kořisti proto využívají spíše čichu a pomocí vyhledávání pachových stop (Cooper & Secor 2007).

Potravou užovek *Heterodon simus* jsou především ropuchy. Dále se také živí mloky, žábami, a malými obratlovci. Nějčastější kořistí jsou ropuchy *Scaphiopus holbrookii* a *Anaxyrus terrestris*. Jejich čenich jim umožňuje svou kořist vyhrabat a zvětšené zuby horní čelisti pomáhají při držení a snažšímu polykání kořisti (Tuberville et al. 2000).

Potencionálními predátory *Heterodon simus* jsou v divočině především korálovky *Lampropeltis getula*, dále jestřábi *Buteo jamaicensis* a další masožraví savci a ptáci. Vejce a mláďata jsou ohroženy importovanými ohnivými mravenci *Solenopsis invicta* (Beane et al. 2010).

Přítomnost užovek *H. simus* pomáhá regulovat populace ropuch, žab a ještěrek. Narozdíl od druhu *Heterodon platirhinos,* u *H. simus* nebyli zaznamenaní žádní parazité (Stevenson et al. 2018).

Vědci prokázali, že populace tohoto druhu za několik posledních desetiletí výrazně klesla. Hlavním důvodem je zejména ztráta přirozeného prostředí. Jejich oblasti výskytu byly narušeny těžbou dřeva, zemědělstvím, borovicovými plantážemi, osidlováním a vyloučením požárů. *H. simus* se do značné míry spoléhá na ekosystém borovic *Pinus palustris* a pokles hadů souvisí s úbytkem těchto lesů. Další oblastí snížení populace těchto hadů má na svědomí invazivní druh ohnivého mravence *Solenopsis invicta*. Zanesení těchto mravenců do ekosystému užovek *H. simus* značně ovlivňuje přežití mláďat a celkovou populaci (Tuberville et al. 2000).

Červený seznam Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) uvádí *H. simus* jako zranitelné s klesající populační tendencí. Tvrdí se, že je tento druh nejvzácnější a nejvíce ohrožený ze všech druhů rodu *Heterodon*. Stupeň ochrany se liši od státu. V Severní Karolíně a Georgii se řadí tento druh do stupně S3, tedy mezi vzácné nebo neobvyklé. Mezinárodní svaz ochrany přírody hady přiřazuje ke stupni G2, tedy ohrožené kvůli vzácnosti nebo dalším faktorům, které je prokazatelně činí velmi nachylnými k vyhynutí. V Mississippi je *H. simus* ohrožený a v Alabamě je tento druh státem chráněn. Stav druhu není zaznamenáván žadným Federálním seznamem Spojených statů, CITES či seznamem státu Michigan. Hlavním

zdrojem úmrtnosti tohoto druhu je automobilová doprava. Způsoby jak zajistit přežití druhu jsou zvýšené předepsané požáry, lepší regulace invazních druhů zvířat, ochrana borovicových lesů, omezení používaní pesticidů ve stanovištích výskytu a vzdělávání lidí, kvůli předcházení úmyslného zabití v rámci záměny s jedovatými druhy hadů (Beane et al. 2014).

3.2.3 *Heterodon kennerlyi*

(Obr. 4)

U tohoto druhu stále přetrvávají neshody ohledně jeho klasifikace. Formálně byl klasifikován jako podruh *Heterodon nasicus*, tedy *Heterodon nasicus kennerlyi*. Každopádně byl oddělen a zařazen do vlastního druhu v roce 2003 skrze rozdílný charakter šupin. Ne všichni herpetologové souhlasí s touto klasifikací a spousta z nich stále řadí *Heterodon kennerlyi* jako poddruh (Eckerman et al. 2003).

Nalezneme ho v polopouštních a křovinatých pastvinách oblastí západního a jižního Texasu, jihozápadního Nového Mexika, jihovýchodní Arizony a většiny východní poloviny Mexika. *Heterodon kennerlyi* je světlých odstínů hnědé s oranžovo-hnědými až hnědými dorzálními skvrnami a menšími hnědo-oranžovými skvrnkami na bocích. Jejich ventrální strana má kostkovaný vzor černé, bíle a světle hnědé barvy. Byly nalezeny mutace axanthic, albino a beze vzoru (Berry 2012).

Obr.4 – Heterodon kennerlyi

(Dostupné z: http://www.californiaherps.com/noncal/southwest/swsnakes/images/hnasicusccaz8107.jpg)

3.2.4 Heterodon nasicus

(Obr. 5)

Ve srovnání s ostatními hady je *Heterodon nasicus* malé až střední velikosti s průměrnou délkou asi 50cm a hmotností od 80 do 350 gramů (Wright & Wright 1957).

H. nasicus může mít mnoho barevných variant. Jejich typická barva může být světle nebo tmavě hnědá, béžová, červeno-oranžová, šedá, olivově zelená nebo nažloutlá. Přírodní zbarvení mívá na hřbetní straně skvrny ve tvaru obdélníku nebo elipsy a po stranách má menší skrvny. Tyto skvrny jsou tmavší než zbytek těla a bývají v odstínech hnědé, červené nebo šedé. Chovatelé poté díky šlechtění vybraných jedinců dosáhli barev a vzorů, které nejsou v divoké populaci normálně k vidění (Walley et al. 1999).

Obr.5 – Heterodon nasicus

(Dostupné z: https://www.flickr.com/photos/146402591@N08/49862794567)

Užovky *H. nasicus* se nachází v nadmořských výškách 90 až 2400 metrů. Vyskytují se v prériích krátkých trav, suchých skalnatých oblastech a pobřežních ostrovech. Z velké části upřednostňují suché a písčité oblasti. Tento druh je k nalezení v písečných dunách, nivách, písčitých prériích a dalších oblastech s půdou obsahující písek. Důvodem této preference je hlavně zavrtávání do půdy a hledání potravy. Velikost oblasti výskytu není známa, ale bylo nalezeno několik dospělých jedinců ve stejné oblasti, což znamená, že nejsou teritoriální (Wright & Didiuk 1998).

Tito hadi jsou popisováni jako polygamní. Samice se v období rozmnožování páří s více než jedním samcem, aby zajistily úspěšné oplodnění. Stejně tak se samci páří v tomto

období s více samicemi. Když u samice dojde k ekdysi, uvolní se chemicke látky, které zachytí samci. Ti tento pach zachytí a aktivně následují až do nalezení samice (Allen 1997).

Období páření u užovek *Heterodon nasicus* nastává mezi červnem a srpnem, kdy samci aktivně vyhledávají samice. Samice kladou od června do srpna od 4 do 23 vajec. Oplodněná vejce jsou zahrabaná a vylíhnou se za 52 až 64 dní. Je důležité, aby se mláďata plně vyvinula, protože jakmile samice snese vejce, dál o ně nejeví zájem. Po vylíhnutí mláďat se jejich velikost pohybuje mezi 14 a 18 centimetry. Během několika hodin po vylíhnutí jsou mláďata schopna aktivně hledat kořist. Ve volné přírodě se *Heterodon nasicus* dožívá průměrně 14 let (Allen 1997).

H. nasicus zimuje každý rok od září do března. Tento druh je samotářský s výjimkou v období páření. Jsou to soumračníživočichové, což znamená, že jsou nejčastěji aktivní brzo ráno a pozdě večer. Když nejsou aktivní, skrývajín se v norách, které si vyhrabali či v opuštěných norách jiných živočichů. Tento úkryt jim pomáhá regulovat jejich tělesnou teplotu a poskytuje jim místo k odpočinku. V rámci svého termoregulačního chování se tito hadi pravidelně pohybují do oblastí, které jsou buď teplejší nebo chladnější, podle aktuální potřeby hada (Wright & Didiuk 1998).

V případě ohrožení se zakloní dozadu, zplošťují hlavu a krk a vydávají velmi hlasité syčení. Také útočí a vymršťují se na objekt, který je ohrožuje, ale obvykle se zavřenou tlamou. *Heterodon nasicus,* stejně jako ostatní druhy tohoto rodu, má schopnost thanatózy, kdy se přetočí na hřbet břichem nahoru a otevřou tlamu (Wright & Wright 1957).

Heterodon nasicus je druh, který žije samotářským stylem života a jediný čas, kdy komunikuje s ostatními jedinci svého druhu, je v období páření. K této komunikaci dochází, když samci zachytí chemické pachy produkované samicemi. Samice pachy produkuje při svleku staré kůže a tím vydává signál, že je připravena se pářit (Allen 1997).

Užovky *H. nasicus* hledají kořist pomocí svého čenichu, kdy vyhledávají především ropuchy zahrabané v písku. Ropuchy jsou hlavní složkou potravy *H. nasicus* a v některých oblastech mohou tvořit až 80 % jeho stravy. Adaptací těchto hadů jsou zvětšené nadledviny, které mají za úkol neuralizaci toxinů obsažených v kůži ropuch. Zvětšené nadledviny produkují dostatek adrenalinu, aby působil proti toxinu uvolněného ropuchou, jako prostředek obrany (Wright & Wright 1957).

Heterodon nasicus hraje významnou roli v ekosystému, kdy reguluje populaci ropuch v oblastech jeho výskytu. Je to jeden z mála druhů schopný se vyrovnat s jejich toxinem, což

znamená, že úbytek tohoto druhu by mohl způsobit změny v daném ekosystému (Durso & Mullin 2019).

*H. nasicus*není na červeném seznamu IUCN. Kvůli ničení přírodních stanovišť však jejich počet značně poklesl a v důsledku toho je tento druh v některých státech, ve kterých pobýva, zařazen mezi ohrožené. Mezi tyto státy patří například Iowa a Illinois. Člověk také vytlačuje užovky *H. nasicus* z jejich písečných stanovišť do více zalesněných oblastí, kde není tak dobře přizpůsoben k přežití. V těchto státech existují programy, které pomáhají zachránit oblasti výskytu těchto hadů. V jižních státech jako, jako je Texas a Nové Mexiko, je tento druh poměrně bežný. V těchto oblastech je dostatek písečných oblastí, které jsou pro tyto hady optimální a ti jsou schopni prosperovat (Allen 1997).

Heterodon nasicus je mezi chovateli hadů velice oblíbeným. Jsou známí především pro jejich velkou osobnost, syčení a nafukování. Nicméně navzdory jejich působivým obranným mechanismům, se velmi zřídka pokoušejí kousnout a při manipulaci jsou většinou mírné povahy. K tomu mají nízké nároky na prostor a snadnou údržbu, proto jsou u chovatelů tak oblíbení. Jejich popularita začala dále stoupat při zvýšení počtu genetických mutací a vzniku nových barevných forem. Jsou to hadi zavalitějšího tvaru, malé až střední velikosti, s výrazným čenichem, který přechází ve špičku. Jejich čenich je ve skutečnosti modifikovaná rostrální šupina, která má sloužit k hrabání v písečném prostředí, kde se nacházejí. Mají také zvětšené zadní zuby. Jejich neobvyklé zuby a čenich se odráží v jejich latinském názvu. „*Heterodon*“ znamená variabilní zuby zatímco „*nasicus*“ znamená nos (Berry 2012).

3.3 Chov užovek rodu *Heterodon*

Ohledně chovu užovek rodu *Heterodon* koluje mnoho stereotypů, které mohou potenciálním chovatelům vyvrátit jejich zájem o chov. Jedním z těchto stereotypů je skutečnost, kdy mnoho lidí věří, že tyto užovky se živí pouze obojživelníky. Ačkoliv se v přírodě jejich přirozená potrava skládá především z ropuch a dalších obojživelníků, chovatelé zjistili, že ve skutečnosti je jejich strava mnohem rozmanitější (Kelley 2011).

Čerstvě vylíhnutá mláďata se kromě obojživelníků živí také hmyzem, ještěrkami a drobnými obratlovci (Tuberville et al. 2000).

Snadný příjem potravy je jeden z důležitých bodů pro chovatele v zajetí. Užovky *Heterodon platirhinos* a *Heterodon simus* se živí převážně ropuchami a žábami. Tato potrava není na mnoha místech po celý rok dostupná, a tak bude náročnější jejich koupě a náklady na chov se zvýší. Někteří jedinci jsou schopni si navyknout na myši jako náhradu za obojživelníky, ale tato flexibilita je většinou pouze u druhu *Heterodon nasicus*. Byly ale zaznamenány případy užovek *H. platirhinos*, kdy individuální jedinci přijímali myši. *H. platirhinos* a *H. simus* mají pověst problémového příjmu potravy, což je jeden z hlavních důvodů malého počtu chovaných jedinců v zajetí. Dalším důvodem jsou problémy týkající serozmnožování v zajetí. Nicméně se najde několik málo chovatelů, kteří tyto druhy vlastní (Kelley 2011).

H. platirhinos a *H. simus* jsou v přírodě ohrožení a jsou na červeném seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody, proto je jejich odchyt v některých státech omezen. Zatímco užovky *Heterodon nasicus* jsou v přirozeném prostředí běžné a zároveň se jich netýkají žádné zákony ohledně ochrany (Beane et al. 2014).

Ačkoliv se v zajetí chová převážně druh *Heterodon nasicus*, podmínky chovu jsou pro všechny užovky rodu *Heterodon* velice podobné a ve většině ohledů se od sebe vůbec neliší (Berry 2012).

3.3.1 Volba jedince do chovu

Většina nabízených zvířat je narozena v zajetí, což je velkou výhodou, protože je jedinec od mala zvyklý na určitou manipulaci a kontakt s člověkem. Zatímco u hadů odchycených v přírodě si nemůžeme být jistí zdravím, přítomností parazitů (jak vnitřních, tak vnějších), u zvířat narozených v zajetí máme větší šanci se dostat k jedinci v dobré kondici (Kocourek 2005).

Hadi odchycení v přírodě bývají z pravidla více ve stresu, je těžší s nimi manipulovat a jsou náročnější na bezproblémový příjem potravy. Už jenom proto, že se v zajetí většinou krmí hlodavci, jako jsou myši, zatímco v divočině byli zvyklí přijímat převážně obojživelníky (Berry 2012).

Pokud člověk nemá zkušenosti, je snažší si pořídit hada ze zajetí.

3.3.2 Karanténa pro nové hady

Karanténa je časové období, kdy nového jedince držíme v izolaci od zbytku chovu. Během tohoto období pozorujeme zdravotní stav daného zvířete. Snažíme se tak předejít zavlečení možné infekce, parazitů a jiných zdravotních problémů.

Nově přivezené jedince držíme nejlépe v oddělené místnosti. Pokud to z nějakého důvodu není možné splnit, necháme je ve stejné místnosti s ostatními.V takovém případě je potřeba dodržet mimořádně přisná hygienická opatření, aby se plaz co nejvíce izoloval od zbytku chovu. Při interakci s hadem je nejvhodnější používat jednorázové rukavice či přísná hygiena rukou a použití desinfekce na bázi alkoholu.

Co se týče dočasné ubikace, nejlepší volbou je plastová či skleněná nádrž, kde lze jednoduše dodržovat hygienu. Jako substrát je nejlepší použít jednorázové papírové ubrousky, které lze snadno vyměnit. Vybavení ubikace chceme co nejjednodušší, ale zároveň musí splňovat základní potřeby zvířete.

Po přivezení nového jedince je důležité, abychom si do chovu nezavlekli parazity nebo jiná onemocnění. Období karantény dovolí chovateli vidět zdravotní kondici hada předtím, než ho přivede do chovu. Doporučuje se 40 až 60 dní, jako období oddělení hada od zbytku, zatímco zkoumáme a kontrolujeme jeho zdraví a chování.Karanténní nádrž by měla být plastová nebo skleněná, protože je snadnější na údržbu a desinfekci. Vybavení by mělo být co nejjednoduší a rovněž snadno čistitelné, ale musí splňovat základní potřeby zvířete. Pokud je to možné, je nejlepší mít hada v místnosti oddělené od ostatních hadů, abychom zabránili případnému přenosu onemocnění. Místo by mělo být klidné, aby bylo zvíře co nejméně rušeno a mohlo si lépe zvyknout na nové prostředí. Počas karantény sledujeme chování a příjem potravy jedince, případný výskyt ektoparazitů, stav trusu a podobně. Nepoužíváme klasický substrát, ale dno pokrýváme savým papírem.Po manipulaci se zvířetem v karanténě je dobré použít desinfekci na ruce, abychom si případně nezanesli onemocnění do zbytku chovu (Kocourek 2005).

3.3.3 Terárium a jeho vybavení

Jedním ze základních potřeb pro chov hadů je terárium, jehož konstrukce a rozměry musí vyhovovat nárokům vybraného druhu. Obecně platí, že délka terária by měla dosahovat alespoň ¾ délky hada (Kocourek 2005).

- Velikost ubikace

V porovnání s ostatními hady jsou užovky rodu *Heterodon* menší. Toto je jedna z jejich velkých výhod, protože nemají veké nároky na prostor. Je zde spousta možností vhodných ubikací pro tento druh. Obecně je důležité, aby had nebyl schopný utéct, ubikace byla snadná na údržbu a byla schopná ohřevu (Berry 2012).

Ubikace pro mláďata

Nově vylíhnutá mláďata bývají plachá a nedělá jim dobře, když je prostor moc velký. Nejlepší způsob je uchovávat je v plastových boxech, které se snadno čistí a nejsou drahé. Mají utěsněné víko s otvory na dýchání, které jsou ale odolné proti útěku. Nejlepší způsob uchování je mít tzv. „Rack system“, což je nejsnažší způsob uchovávání většího množství hadů (ať už dospělých nebo mláďat) v zajetí. V překladu jsou to regály, ve kterých jsou náskládány boxy se zvířaty. Pokud používáme skleněné terárium, velikost by měla odpovídat přibližně 3,5 litru (Berry 2012).

Ubikace pro dospívající

Jakmile hadi vyrostou, přesouváme je do větších boxů. Rack systém (Obr. 6) je pro toto nejlepší, protože maximalizuje využití prostoru a je chovateli nejčastěji používán. Pokud chováme pouze jednoho zástupce, je lepší mít ubikaci propracovanější. Vypadá to lépe i z estetického hlediska, protože chovatelé většího množství hadů se ohlížejí spíše za praktičností. Terárium ze skla či plastu, s větracími otvory o délce 50 cm a šířce 30 cm by mělo být dostačující. Poslední přesun proběhne, když má had okolo 200 gramů a jsou přestěhováni do středního boxu o délce 50 cm a šířce 40 cm. Tato velikost může být použita jak u dospívajících, tak u dospělých jedinců. Při preferenci terária, bude ubikace o délce 80 cm a šířce 30 cm stačit pro jednu dospělou samici (Moucha & Trávníček 2003).

Obr.6 – Rack systém

(Dostupné z: https://www.pythonsott.cz/rack-system/ Ubykace pro dospělce)

- Podkladový substrát

V přírodě se užovky rodu *Heterodon* často zahrabávají do půdy za pomoci jejich rypáku. V zajetí je důležité jim zajistit substrát, do kterého se mohou zahrabat. Je spousta možností, které můžeme použít – bukové štěpky, recyklované papírové pelety, drcené kokosové vlákno, piliny, písek pro mazlíčky. Měli bychom se vyvarovat hoblinám z borovice, sekvoje a cedru, protože jsou tyto substráty pro hady toxické (Berry 2012).

Jakýkoliv použijeme materiál, je důležité, aby byl savý a bylo ho dostatek pro zahrabání hada. Pro mláďata je dostačující substrát o hloubce 2,5 cm, zatímco dospělci potřebují alespoň 7-10 cm. Největší výhoda používání dřevěných hoblin je absorbace vlhkosti. Díky tomu je úklid výkalů snadný a rychlý. Pozor na prašnost, abychom hadovi nezpůsobili respirační problémy (Bruins 1999).

Někteří chovatelé mají mláďata na papírových utěrkách. Obecně je to snažší na udržení čistoty, ale brání jím to v jejich přirozeném chování. Proto je lepší použít například

hobliny, abychom se vyvarovali stresování zvířete a případným problémům při rozkrmování.Pokud chceme pro zvíře v teráriu přirozenější substrát, je možné použít kombinaci rašeliny, vermikulitu a čistého písku. V tomto případě je důležité se ujistit, že se v ničem nenachází pesticidy a chemikálie (Moucha & Trávníček 2003).

- Vybavení ubikace

Užovky rodu *Heterodon* jsou velice aktivní. Proto jestli chceme vylepšit jeho ubikaci, dobrou volbou se zdají například falešné kameny, jeskyně a kůra, které mohou využít k úkrytu. Nejenom, že se do nich mohou schovat, ale pomáhají jim také při svleku staré kůže(Berry 2012).

Na výběr je mnoho skrýší pro plazy, které je možno zakoupit či si je vyrobit nebo použít opravdové kameny, které musí být řádně zajištěny, abychom se vyvarovali zranění hada.Pokud chceme vzhledově akraktivní terárium, je možnost použít suché dřevo a umělé květiny. Nesmíme ale zanedbat pravidelné čištění i těchto částí terária (Kocourek 2005).

- Vlhkost

V přirozeném prostředí je nalezneme převážne suchých oblastech, ačkoli se nikdy nenachází daleko od vody. Vysoká vlkost jim může způsobovat problémy, jako například infekce dýchacích cest. Při dodržení vhodé teploty a správného substrátu těmto problémům předejdeme. Pokud je vlhkost vyšší než 50 %, stačí upravit větrání (přiděláním větracích otvorů) a nádobu s vodou vzdálit od výhřevu. Při svleku si užovky vystačí s vlhkostí, jakou mívají běžně, není potřeba ji zvyšovat, jak tomu u chovu jiných druhů hadů bývá. Pomoc hadovi se svlékáním můžeme pomocí přidání nádoby s terarijním mechem. Tento mech můžeme přidat i do jejich úkrytu (Berry 2012).

- Výhřev

Všichni plazi jsou ektotermní (studenokrevní). To znamená, že nemohou regulovat svojí tělesnou teplotu a jsou závislí na teplotě okolního prostředí. Naším úkolem je zvířatům přiblížit co nejvíce jejich přirozené prostředí. Uchovávat jakéhokoliv hada při teplotě, která je pro ně moc nízká, způsobí zpomalení jejich metabolismu. Had je tak pomalý, odmítá potravu a může to způsobit onemocnění a jejich imunitní systém nebude správně fungovat (Moucha & Trávníček 2003).

Protože je rod *Heterodon* aktivní, vyžaduje teplejší prostředí. V přírodě je nalezneme se vyhřívat na slunci předtím, než se vydají hledat potravu (jinak je najdeme během poledne velmi zřídka, většinou se schovávaji v norách před slunečním žárem). Správnou regulaci

teploty těla hada zajistíme vytvořením místa s výhřevem a chladnějšího místa. Místo na vyhřívání by se mělo pohybovat okolo 31 – 32,5 °C a chladnější část by měla mít 26,5 – 28 °C. Způsob zajištění tepla je také důležitý. Tento rod užovek přijímá teplo z vyhřáté země. Takže je výhodnější použít tepelné pásky nebo podložky, než teplo seshora. Nedoporučuje se používat tepelné kameny, protože je zde více případů popálení hada, na rozdíl od ostatních možností (Berry 2012).

Pokud chováme hada ve skleněném teráriu, doporučuje se využívat i horní výhřev, obzvlášť pokud se terárium nachází na chladnějším místě. Na rozdíl od plastových boxu, nemají výhřevné podložky šanci dostatečně vyhřat terárium. K vyhřátí můžeme použít keramická zářič nebo nizko wattovou žárovku. Ať použijeme jakýkoliv způsob, je důležité teplotu regulovat pomocí termostatu. Tepelné podložky a kabely by nikdy neměly být použity bez termostatu, aby nedošlo k přehřátí, případně zničení boxu a poranění zvířete, v nejhorším případě k požáru.Na noc je lepší teplotu snížit o 5–6 °C, abychom napodobili přirozené prostředí (Kocourek 2005).

- Světlo

Důležité je také lokální osvětlení terária, zejména pokud není terárium umístěno na denním světle. V takovém případě vytvoříme fotoperiodu pomocí umělého osvětlení. Fotoperioda ovlivňuje denní rytmus hadů, přípravu na zimování, pohlavní aktivitu a podobně (Kocourek 2005).

Užovky rodu *Heterodon* jsou soumrační živočichové a jsou aktivní především brzo ráno a pozdě odpoledne. Doba svícení se dá jednoduše nastavit pomocí časovače. Ideální doba je šestnáct hodin denního světla s osmi hodinami tmy (Berry 2012).

V minulosti si chovatelé hadů mysleli, že pro hady je dostačující přijem D3 z jater jejich kořisti. Je pravda, že jsou hadi schopni doplnit D3 z potravy. Nikdy si ale nemůžeme být jisti, zda je množství tohoto vitamínu, doplněného díky hlodavcům, dostačující pro udržení správného vstřebávání vápníku. V zajetí musíme správně doplňovat, nabízet více zdrojů kořisti a umožnit našim hadům produkovat a regulovat vitamíny a hormony, které se tvoří při vystavení slunečnímu záření. Jedná se o proces, který si plazi vyvinuli a má řadu pozitivních účinků. Tvorba D3 je jedním z nejznámějších procesů zahájených vystavením UVB, ale je to jen jedna z mnoha změn v těle způsobených vystavením slunečnímu záření. Můžeme použít zdroje umělého osvětlení obsahující UVA a UVB. Tento systém musí být založený správně a bezpečně, aby je byla zvířata schopna využívat. K poskytnutí správného

systému musíte znát výkon dostupných světel. S těmito informacemi a také informacemi o potřebách daného zvířete můžete systém nastavit (Moucha & Trávníček 2003).

Hadi, kteří jsou chováni pod UV světlem vypadají atraktivněji, mají vyšší hustotu kostí, jsou životaschopnější a obecně vyrovnanější (Berry 2012).

- Voda

I když užovku rodu Heterodon žijí převážně v suchých písečných oblastech, je potřeba zajistit alespoň malou misku s vodou, kterou minimálně dvakrát týdně vyměňujeme. Nádoba s vodou musí být stabilní, abychom předešli převržení. Používáme běžnou vodu z vodovodu, nejlépe odstátou (Kocourek 2005).

3.3.4 Manipulace

Skrz jejich menší velikost a jednoduchý chov, jsou tito hadi dobrou volbou pro začínající chovatele.Jak již bylo zmíněno, tito hadi koušou výjimečně, a to hlavně v situacích, kdy si spletou prsty s potravou. Jejich obrannou spíše bývá syčení a nafukování, než útok. Mláďata bývají více defensivní, ale většina se jich uklidní po pravidelném zacházení při dospívání (Berry 2012).

3.4 Potřeby a podmínky užovek rodu Heterodon

3.4.1 Potrava

- Potrava ve volné přírodě

V divočině jsou tito hadi oportunističtí a velmi žraví. Loví pomocí vizuálních stop a chemických pachů. Jejich jídelníček se skládá skoro ze všech malých obratlovců zahrnujících ještěrky, malé hady, různé druhy žab, ropuch, pulc, mloků, malých hlodavců a dokonce pozemních ptáků. Svůj rypák také využívají k prohrabání se do nor ještěrek a želv, kde požírají jejich vejce. I když jejich potrava může být pestrá, ve spousty případech se ukazují preference pro kořist, která je hojná v dané oblasti, jako například konkrétní typ ještěrek, mloků a ropuch. Jako příklad v oblasti Mescalaro Sands v Novém Mexiku, je více než 95 % populace rodu *Heterodon* živeno na stromových ještěrkách *Urosaurus ornatus* (Wright & Wright 1957).

Užovky rodu *Heterodon* byly také spatřeny při požírání obojživelníků, kteří byli usmrceni na silnici. Mohou také jíst mršiny. Jeden z důvodu jejich širokého habitatu je jejich pestrý jídelníček (Kroll 1976).

- Potrava v zajetí

Zatímco v přírodě hadi rodu *Heterodon* preferují ještěrky a obojživelníky, většina chovatelů preferuje u hadů v zajetí převážně myši. Spousta dřívějších chovatelů se domnívalo, že se tyto užovky živí jen obojživelníky a ještěrkami, proto měli problémy s pravidelným krmením. Také proto, že většina chovaných hadů byla ochycena v přírodě. To vedlo k vytvoření mýtu, že jsou tito hadi obtížní na chov. Časem začali chovatelé experimentovat s různými druhy potravy a pachováním potravy. Dnes chov těchto hadů v zajetí není vůbec obtížný, díky osvědčeným metodám krmení a pachování potravy (Berry 2012).

Pokud začnou mláďata užovek na rozmražených myších (holatech), většina nemá problém na nich vyrůst (u druhů *Heterodon platirhinos* a *Heterodon simus*to není tak snadné, jako u užovek *Heterodon nasicus*). Není potřeba je krmit živou potravou, pokud nemají problém přijímat rozmraženou. Nevhodnou potravou jsou potkani, kteří jsou více tuční a díky tomu mohou mít užovky sklony k obezitě nebo dalším zdravotním problémům. Pro jedince s problémy přijímání potravy, je nejjednoduším způsobem napachování krmiva. Většina časem přejde z napachované potravy na normální (Berry 2012).

Užovky rodu *Heterodon* mají velice dobrý čich. Jakmile narazí na pach, následují ho ke zdroji. Totéž platí o jejich zraku. Jakmile uvidí pohyb, jdou po kořisti. Proto se při krmení zaměříme na tyto smysly a snažíme se získat pozornost hada pomocí pohybu potravy a jejího pachu. Jakmile jsou hadi rozkrmeni, mláďata krmíme každých 4-5 dní a dospělce jednou za týden. Spousta jedinců v zajetí bude hledat potravu každých pár dní. U *H. nasicus* může velmi snadno dojít k překrmení a následnému ztučnění jater, které může výrazně ovlivnit délku života jedince. Nejlepší lék proti tučným játrům je prevence. Jednoduše se snažíme hada nepřekrmovat. Pokud had působí obézně, snížíme krmnou dávku. V přírodě hadi nedostávají pravidelnou potravu. Jsou to oportunističtí živočichové, jedí tedy příležitostně. Takže jedinci redukce potravy nikterak neublíží (Berry 2012).

- Krmení mláďat

Krmení mláďat může začít čtyři nebo pět dní po vylíhnutí. Je důležité mláďata po vylíhnutí oddělit, jelikož si můžou jeden druhého zaměnit s potravou. Někteří budou v obraně útočit na vše, co se hýbe. Neprůhledné krabičky jsou dobrou první volbou, tak není mládě zbytečně vyrušováno. Jakmile začnou přijímat potravu a vyprazdňovat se, jídlo může být nabízeno každých čtyři až pět dní. Při krmení dbáme na to, aby nedošlo k pozření substrátu. Abychom tomu předešli, doporučuje se krmení v oddělených boxech nebo na papíře. Občas je obtížné mládě rozkrmit. Pokud mládě odmítá potravu, necháme ji s nimi přes noc.Většina mláďat začne přijímat potravu po pár pokusech. Průměrná statistika pro rozkrmení mláďat je přibližně 30 % přijmou hned po prvním nabídnutí, 30 % po několika pokusech, dalších 30 % po napachování potravy a zbylých 10 % je nuceno krmit pomocí injekční stříkačky a tekuté stravy. Mláďata neochotná krmení se můžeme snažit rozkrmit pomocí napachované potravy. V nabídce máme velké množství pachů, které můžeme použít. Někdy nemusí vyjít volba pachu hned napoprvé. Co voní jednomu, nemusí druhému a je potřeba to zkoušet, dokud hadovi pach nevoní a nepřijme potravu. Pachování může zahrnovat syrové kuřecí maso, vaječný bílek, šťáva z tuňáka z plechovky a podobně. U užovek *H. nasicus* je taky velká šance rozkrmení pomocí napachování žábou či ropuchou, jelikož je to v přírodě jejich přirozená potrava. Zde můžeme napachovat usmrcením žáby, kterou zmrazíme a při krmení s ní potřeme holata (zmrazením usmrtíme případné parazity nebo bakterie, které se mohou v obojživelníkovi nacházet.). Další možností je získat moč z žáby. Tu dostaneme jednoduchým lehkým stisknutím obojživelníka a moč odebereme do nádoby. Poslední alternativou je chov žab či ropuch doma a před krmením hadů o ně mláďata myší potřeme.Posledním trikem je rozpulení hlavy rozmraženého holete, kdy hadovi může být

příjemný pach mozku. Jakmile pak pozře had holátko bez jakékoliv „úpravy“, většinou už s krmením nebude problém (Berry 2012).

Pokud nezabrala ani jedna z výše zmíněních možností a had stále nepřijímá potravu, musíme přejít na tekutou výživu. Tuto možnost využíváme jako konečnou. Krmit mláďata je obtížně, hlavně kvůli jejich velikosti a tendenci krvácet z ústní dutiny, což může být znepokojující. Bohužel je to v tomto případě nevyhnutelné, pokud o jedince nechceme přijít. Ke krmení tekutou stravou potřebujeme injekční stříkačku, dávkovací jehlu (není ostrá a neslouží ke klasickým injekcím) a jako poslední nutričně vhodnou tekutou stravu. Většinou se používá hotová strava pro novorozená mláďata savců či ptáčat, kterou stačí smíchat s vodou. Je dobré se o volbě poradit s veterinářem. Krmení tekutou stravou je práce pro dvě osoby, z nichž jedna opatrně drží mládě a druhá opatrně provádí samotné krmení. Obecně je potřeba být u krmení těchto hadů trpělivý a schopný zkoušet různé způsoby podávání potravy, dokud jedinec není sám schopný přijmou rozmražené holátko (Kroll 1976).

- Krmení dospělců

Dospělci mohou být krmeni jednou týdně. Většina přijme potravu z pinzety bez větších problému. Používání pinzety je vhodné z důvodů prevence kousnutí hadem. Krmení dospělců je snadné, protože jejich pud je silný. Po ucítění potravy a spatření pohybu hned startují. Často se stává, že potravu začnou požírat od prostřední části a chvíli jim trvá se dostat k hlavě a spolknout ji. Je dobré je při krmení nasměrovat pinzetou a nabízet potravu od hlavy a ulehčit jim tak přijímání. Krmení je lepší provádět v boxu mimo terárium, kde není šance potření substrátu. Pokud se chovatel rozhodne krmit v ubykaci, je lepší na hada dohlížet a případně předejít ublížení. Jako každý had, i u hadů z rodu *Heterodon* může nastat pauza, kdy had odmítá krmení. Což může být zcela normální, ale je lepší zjistit, jestli to případně nemá příčinu. Může to být například tím, že se had bude svlékat, dále z důvodu zimování, rozmnožování, nesprávné teploty nebo onemocnění. Pokud je vše v normálu, zkusíme nabídnout napachovanou potravu. Při odmítnutí to zkusíme o několik dní později znovu. Po několika neúspěšných pokusech a delším časovém úseku, je lepší hada odnést k veterináři a ujistit se, že je had zdravotně v pořádku. Někteří jedinci mohou přestat přijímat potravu i po dobu několika měsíců. Pokud zde není zdravotní ani jiný problém, had by sám měl opět začít normálně přijímat potravu a nabrat zpět na váze (Kroll 1976).

Čistá voda by měla být hadovi neustále k dispozici. Zvolíme vhodnou misku, nejlépe ze skla či keramiky, která by měla být dostatečně, abychom předešli překlopení. Hadi se často vyprazdňují do misky s vodou. Takto kontaminovaná miska musí být co nejdříve

vyměněna, jinak zde hrozí například nákaza vnitřními parazity.Voda je nejlepší odstátá či filtrovaná, odproštěná od chemických látek, jako je chlór. Množství přidaných látek ve vodě je pro člověka neškodné, ale může ublížit i malým hadům. Dospělí plazi lépe snáší vodu s přidanými chemickými látkami. Bezpečné jsou chemikálie na dechlorinaci a úpravu vody, které používají chovatelé tropických ryb. Voda s obsahem změkčovačů také není vhodná, jelikož zvyšuje podíl solí a draslíku, který není v takovém množství pro hady prospěšný. Rovněž se nedoporučuje dešťová voda, jakožto zdroj chemikálií a průmyslového znečištění z prostředí (Kocourek 2005).

3.4.2 Ekdyse

U jedinců rodu *Heterodon* ve většině případů nebývá se svleky problém. Ačkoli bydlí většina v suchém, písčitém prostředí, můžeme v době svleku hadům pomoct zvýšením vlhkosti. Svlek poznáme zšednutím hada a zakalením očí. Vlhkost zajistíme pomocí stříkání vody nebo můžeme přidat svlékací box, který obsahuje mokrý terarijní mech. Nalezneme-li hada se zaseknutou suchou kůží, zavřeme ho do boxu s víkem s otvory pro dýchání. Box bude obsahovat vlažnou vodu, která má hloubku jako je průměr hada. To by mělo uvolnit kůži a my ji pak můžeme jednoduše sloupnout. Zkontrolujeme také, zda nezůstala kůže na očích (Berry 2012).

3.4.3 Zimování

V přírodě užovky rodu *Heterodon*, stejně jako většina hadů z čeledi užovkovitých, zimují v období mrazů. Buď se zahrabou do písčité půdy nebo využijí už vyhrabané opuštěné nory. V zajetí je důležité jim umožnit to samé. V době zimování jsou hadi ve strnulém stavu, kdy se sníží jejich aktivita, zpomalí metabolismus a přestanou přijímat potravu. Hadi sice nežerou, ale stále mohou pít. Při zimování dozrávají spermie samce a pohlavní orgány samice se připravují na jarní rozmnožování. V divočině, čím více na severu se had vyskytuje, tím dříve se ukládá do „zimního spánku“. Zimují nejčastěji tři až čtyři měsíce, někdy i šest v jižní části Kanady. Probouzí se na jaře, kdy se otepluje (Plummer & Mills 1996).

V zajetí stačí zimovat od osmi do dvanácti týdnů. Hady zimujeme koncem listopadu a probouzíme na konci ledna nebo začátkem února.Před začátkem je důležité zjistit, zda je jedinec v perfektním zdravotním stavu. Při snižené teplotě, sebemenší onemocnění může přerůst ve vážnou nemoc a mít fatální následky. Hadovi přestaneme podávat potravu na začátku listopadu. V tomto období snižíme teplotu, hadi se v tomto období vyprazdňují a zbavují se přebytečné potravy v trávícím traktu. Je riskantní zimovat, pokud mají potravu

ve střevech. Při zpomaleném metabolismu a přitomnosti potravy v traktu, by mohlo dojít k problémům trávení potravy a následné hnilobě. Následně za dva týdny snižujeme postupně teplotu a zůstaneme na přibližně 15 °C případně můžeme nechat hada v chladnější místnosti. Důraz při zimování klademe na chlad, relativně stabilní teplotu a tmavé prostředí. Někteří chovatelé nechávají vodu přítomnou po celou dobu. Další možností je ji poskytovat jednou týdně a při té příležitosti zkontrolovat zdravotní stav hada. Pokud je něco v nepořádku, hada probudíme ze zimování, zahřejeme a léčíme nemoc (Berry 2012).

Na konci zimovacího období je dobré zvyšovat teplotu postupně, stejně jako v přírodě. Pokud nebyla přítomna voda v ubykaci, zase ji navrátíme zpět. Přibližně po třech až pěti dnech, po navrácení teploty na původní, nabídneme potravu. Samice většinou nemají po zimování problém s příjmem, samci ale mohou mít problém, dokud se nespáří. Pro samice je příjem důležitější, aby nabraly zpět původní váhu a byly schopny chovu (Behler & King 2000).

3.4.4 Gravidita a reprodukce

- Sexace (rozlišení pohlaví)

Rozlišení u dospělců není složíté, protože se zde nachází výrazný pohlavní dimorfismus. Samice jsou větší. Samci mají delší ocas, což je oblast od kloaky po špičku ocasu. Rozlišování pohlaví u mláďat bývá složitější a občas nejasné. Pokud si chovatel není jistý, je možnost využít dvou metod rozeznání pohlaví. Jednou z nich je použití sondy a druhá je pomocí palpace. Při sexaci musíme dbát na opatrnost, abychom hada nezranili (Kocourek 2005).

Palpace kloaky

Tato metoda je pro mláďata více doporučována, kvůli jejich velikosti a křehkosti. Abychom otevřeli kloakální otvor, palcem zatlačíme na análni šupinu a palcem druhé ruky jemně zatlačíme na spodní stranu ocasu. Tímto tlakem vytlačíme hemipenis samce, ten vypadá jako dve červené tyčky. U samic se tyto výčnělky nenachází (Kocourek 2005).

Sondování

Sexování pomocí sondy se nedoporučuje nezkušeným, ale pouze zaškoleným lidem. Pokud je tato metoda provedena nesprávně, můžeme způsobit trvalé poškození. Pro tuto metodu potřebujeme set na sondování, lubrikační gel a druhého člověka pro asistenci. Desinfikovené nástroje potřeme gelem. Jednou rukou jemně stlačíme kloaku a zavedeme sondu směrem k ocasu. Klademe důraz na opatrnost. Pomalu zatlačujeme sondu, dokud

neucítíme odpor. Opatrně s ní otočíme a vyzkoušíme, zda je s jemným tlakem posunout dále nebo jsme na konci otvoru. Před vytažením si uděláme na sondě značku v místě, kam až byla sonda zavedena. Po vytažení spočítáme břišní šupiny od kloaky po ocas a porovnáme se sondou. Pokud je délka od značky po konec sondy od sedmi do deseti šupin, je to samec. Od čtyř do pěti je jedinec samice. Zde je také názorně vidět, jak je ocas u samice kratší než u samce (Kocourek 2005).

- Sexuální zralost

Samci bývají pohlavně dospělí v 6–8 měsících, kdy se jejich váha pohybuje od 50 gramů výše. Vhodnější pro chov bývají až druhý rok života. Samice potřebují dostatečnou hmotnost nebo nejsou schopny reprodukce. Měly by být nejméně rok staré a před rozmnožováním vážit při nejmenším 250-300 gramů (Berry 2012).

Klíčem k chovu samic je právě výše zvýšená dostatečná váha a zdraví, aby byly schopné projít reprodukcí a následným snesením a ležením na vejcích. Při mále hmotnosti může dojít k zadržení vajec, což by bylo pro samici fatální (Aldridge 2009).

- Páření

V přírodě k rozmnožování dochází obvykle mezi červnem až srpnem. Samice jsou připravené k páření po vstupu do estrusu, kdy jsou vnímavé k samcům a vypouštějí feromony. Dospělý a připravený samec, který ucítí feromony samice, pach následuje a po nalezení samice spolu kopulují (Aldridge 2009).

V zajetí nezáleží, pokud přesuneme samce k samici nebo naopak. Většina chovatelsky dospělých hadů, která zimovala, se začíná dvořit a pářit se po seznámení s jedincem opačného pohlaví. Jakmile se poprvé seznámí, jeden druhého následují s jejich typickými pohyby, což je známkou přípravy k páření. Námluvy zahrnují také švihání jazykem samce po těle samice a třením brady na dorzální straně těla samice. Samec ji pak následuje po ubykaci, dokud není připravena. To pozná tak, že samice zvedá a švihá ocasem. Jakmile k tomu dojde, samec zavede svůj ocas pod ocas samice a pokusí se s ní spářit. Páření může trvat několik chvil, ale také několik hodin (Aldridge 2009).

- Péče o gravidní samici

Jakmile je samice gravidní, je nutností pokračovat v krmnení, aby měla dostatečnou rezervu pro snášení vajec. Samice většinou žerou bez obtíží a nevznikají problémy. Jakmile samice nebude hladová, potravu si nevezme, nicméně většina ji přijímá nepřetržitě (Brennan 2006).

- Snáška vajec, inkubace a líhnutí

Užovky rodu *Heterodon* jsou oviparní neboli vejcorodí. Známkou toho, že bude samice snášet je svlek kůže. To většinou bývá jeden až dva týdny před snáškou vajec. Celý tento proces tvorby a následné snášky trvá od 40 do 60 dnů od páření. Po svleku začne samice nabírat na váze díky přítomnosti vajec. Je baculatější s pruhem podél hřbetu.V tomto období dáme do ubykace box na snášku. V přírodě běžně snáší do své nory nebo do tlejícího listí. Tyto podmínky by jim měl zajistit v zajetí právě tento box. Stačí plastová krabička s dostatečně velkým vchodem. Box vysteleme vlkým substrátem jako je například terarijní mech. Alternativou je navlhčený substrát z kokosových vláken nebo vermikulit. Další podstatnou věcí je, aby byl box dostatečně velký pro pohyb samice, při kterém by jinak mohla vejce poškodit. Samotný proces snášení může být velice rychlý, ale i táhlý. Vejce je nejlepší odebrat co nejdříve po vypuzení. Díky tomu předejdeme poškození vajec samicí. V prvních 24 hodinách není velký problém, pokud samice s vejci hýbe či je rozhází po boxu. Každopádně užovky rodu *Heterodon* bývají aktivní a mohou nechtěně vejce rozmáčknout. Po uplynutí jednoho dne by se vejce již neměla otáčet. Dalším nebezpečím, se kterým se chovatel může setkat je, že samice sežere vlastní vejce. Což je další důvod k brzkému odebrání snůšky. U samic rodu *Heterodon*, jako u spousty užovkovitých, může nastat druhá snáška. To nastává několik týdnů po snesení prvních vejcích. Samice si může spermie uložit a bez dalšího páření mít druhý vrh. Po první snášce, kdy začne normálně přijímat potravu, může po dalších pěti až šesti týdnech snést další. Druhá snůška nebývá tak velká, jako první. Vajec bývá průměrně o polovinu méně. V závislosti na velikosti a věku samice, může mít snůška od 5 do 24 vajec. Průměrně mívá 10 až 15 v první snůšce. Vejce jsou 31,5 – 35,5 mm dlouhá, široká 18,5 – 20 mm a jejich váha bývá od 6,1 do 6,8 gramů. Je dobré si poznačit vrchní část vejce, protože pokud dojde k nechtěnému přetočení, vejce můžeme vrátit do původní polohy. Zda jsou vejce oplodněná, zjistíme kontrolou, při které musíme být velice opatrní. Kontrola se provádí silným světlem proti vejci. Po 24 hodinách jsou běžně vidět malé žilky a tmavá embryonální místa. Neoplozená vejce je lepší odebrat a nedávat s ostatními do inkubátoru. Potenciálně totiž tato vejce mohou začít plesnivět, to může mít dopad na ostatní zdravá vejce, která se takto zničí. V praxi je dobré použít malé množství desinfekčního prostředku proti tvorbě plísní a hub. Konkrétně je možné použít veterinární desinfekci F10 SC, kterou naředíme v poměru 1:500 s vodou a aplikujeme jemným postřikem. Takto zabráníme tvorbě hub a plísní, ale i bakterií. Tato desinfkce je pro zvířata neškodná. Můžeme ji použít naředěnou jak na ubykaci, tak na samotná zvířata, neublíží jim

ani její pozření či vdechnutí. Embryo může zemřít během inkubace. Pokud toto nastane, vejce se začne kazit a mít sliznatý vzhled. Taková vejce musí být vyřazena a odebrána (Berry 2012).

Jakmile samice obhlíží box na snášení, je čas na přípravu inkubátoru a inkubačních nádob. Nádoby dáme do inkubátoru, abychom zjistili, zda máme správně nastavenou teplotu. Takže jakmile dojde na přemístění snesených vajec, vše je připraveno pro jejich inkubaci. Jako inkubační substrát použijeme vermikulit, perlit nebo kombinaci těchto dvou. Někteří chovatelé také používají terarijní pech. Všechny tyto možnosti jsou běžně dostupné v obchodech s potřebami pro plazy. Substrát musí být neustále vlhký, ale ne příliš. Zjistit, zda je substrát správně vlhký, můžeme zmáčknutím navlhčeného substrátu, kdy by měl substrát držet u sebe, ale neměla by z něj prosakovat voda.Jako inkubační nádoba může být použit jakýkoliv dostatečně velký plastový box. Alternativou může být I speciální inkubační nádoba, která nepotřebuje substrát. Vejce jsou umístěna nad vodou, položena na plastovém podnose. Stejně jako u nádob, je zde spousta možností inkubátorů. Máme několik možností, kdy si takový inkubátor můžeme koupit v chovatelských potřebách, na internetu, či vyrobit doma. Vyrobit se dá například z chladících boxů či polystyrenových krabic, které jsou doplněné o výhřevné podložky a termostat pro kontrolu teploty. Dobré je inkubátor jednou týdně otevřít, zkontrolovat stav vajec a vpustit dovnitř čerstvý vzduch. Je možnost také v polovině inkubační doby doplnit vodu. Pozor si musíme dát na možnou změnu teploty, pokud přidáme studenou vodu. V takovém případě je lepší nechat v inkubátoru láhev s vodou, která má ideální teplotu. Čím nižší inkubační teplota, tím déle bude trvat samotná inkubace (Kocourek 2005).

Při 26-27,5 °C se vejce budou líhnout za přibližně 53-65 dní. Pokud bude teplota vyšší a bude se pohybovat mezi 28-29,5 °C, vejce se budou inkubovat 45 až 52 dní. Stejně jako ostatní hadi, i užovky rodu *Heterodon* mají vaječný zub, který jim pomáhá se vyklubat z vejce. Mláďata udělají několik řezů, než vystrčí hlavu z vejce. Často mají delší dobu vystrčenou hlavu, zatímco vstřebávají vaječný žloutek. Není nezbytné jim při líhnutí pomáhat, vynoří se jakmile budou připraveni. Jakmile se začne líhnout první jedinec, ostatní by měli taktéž během příštích 3 až 4 dní. Čas líhnutí bývá odlišný díky rozdílným teplotám v různých částech inkubačního boxu. Mláďata mají první svlek krátce po vylíhnutí. Někteří do hodiny od opuštění vejce, často najdeme svlečku v inkubační nádobě. Jakmile opustí vejce, je možné je přesunout do jejich vlastních ubikací (Berry 2012).

3.5 Zdravotní problémy užovek rodu *Heterodon*

3.5.1 V přírodním prostředí

Divoké populace hadů jsou náchylné k širokému spektru původců infekčních chorob. V mnoha případech jsou tyto choroby přeneseny i na populace v zajetí, kdy jsou zvířata vystavena jedincům odchyceným v divočině. U volně žijících hadů je s úbytkem populace a výskytem nových onemocnění spojeno mnoho faktorů. Ačkoliv v mnoha případech není možno určit přesnou příčinu úbytku populace, je obecně uznáváno, že hlavními důvody jsou změny podmínek prostředí, úbytek oblastí výskytu či působení nově vzniklých patogenů. Morbidita a mortalita u divoké populace je spojována s velkým množstvím infekčních původců včetně virů, bakterií, parazitů a hub (Schumacher 2006).

U užovek rodu *Heterodon* se nejčastěji vyskytují parazitózy a to jak vnitřních parazitů, tak vnějších. Z vnějších to jsou nejčastěji roztoči a to především *Ophionyssus natricis*, který je hojně rozšířený.Na těle hada je rovnoměrně rozprostřen po celém povrchu těla. Tento parazit měří méně než 1mm a většinou se skrývá pod šupinami. Tito roztoči škodí hostiteli sáním krve a lymfy a navíc mohou způsobovat lokální bakteriální infekce. Z vnitřních parazitů to mohou být například škrkavky, tasemnice či kokcidie (Köhler 1999).

V přírodě byli zpozorováni roztoči na všech druzích užovek rodu *Heterodon*. Bylo zaznamenáno několik případů o nalezení hlístic ve vzorcích *H. platirhinos*. Studie také ukázaly, že dvě třetiny odebraných vzorků poukázaly na obsah střevních parazitů. U *H. platirhinos* byl také zaznamenán výskyt motolic *Renifer ellipticus* a *Neorenifer validus* (Edgren 1955).

Goodman (1951) uvádí, že u běžného zástupce rodu *Heterodon* se na plicích vyskytují stovky motolic bez zjevného ovlivnění zdraví hada.

3.5.2 V zajetí

Jelikož se hadi od ostatních obratlovců výrazně liší svou morfologií, anatomií, metabolismem a závislostí na teplotě okolí, má mnohdy i veterinární lékař obtíže s posouzením zdravotního stavu. Jedním z příkladů je přijímání potravy, kdy odmítání nemusí znamenat u hadů zdravotní problém (Berry 2012).

Většina zdravotních problémů má počátek v nesprávných chovatelských podmínkách. Jako u všech plazů, pokud není zvíře v optimálních podmínkách, bývá vnímavější na onemocnění. Často mnoha chovateli plazů v zajetí přehlížená část je biosecurita. Což je

protokol či strategie pro boj proti patogenům nebo parazitům. Zavedení protokolu biosecurity je důležité, pokud chceme minimalizovat zdravotní problémy a nemoci v jakémkoliv chovu. Strategie biosecurity by měla zahrnovat návštěvníky, karanténu, úklid a desinfekci. Při návštěvách je třeba si uvědomit možnosti přenosu zoonóz, neboli onemocnění přenosných z člověka na zvíře a naopak. Další možností je přenesení bakterií či parazitů z jejich chovu.Všichni, kteří přijdou do kontaktu s hadem, by měli před i po kontaktu použít dobrý antiseptický gel na ruce. Někteří chovatelé dokonce odmítají návštěvy v jejich chovu (Mutschmann 2008).

Před zahájením desinfekce, by měly být odstraněny všechny nečistoty a cizí látky. Je to z toho důvodu, že anorganické nečistoty a cizí látky mohou deaktivovat či jinak zasahovat do procesu desinfekce. V ubykaci bývají zbytky potravy, jídla, kůže a podobně. Všech těchto věcí se před čištěním zbavíme. Pro čištění používáme saponát určený na úklid spojený s chovem zvířat. Kvůli obsaženému saponátu se desinfekce musí po použití opláchnout a nesmí přijít do kontaktu se zvířetem. Desinfekce je používána k eliminaci potenciálně nebezpečných organismů zahrnujících bakterie, spory bakterií, viry, houby a plísně. Při práci s každým zvířetem je stejně důležité zajistit, aby nejen dezinfekční prostředek měl široké spektrum s rychlým časem zabití, ale musí být také neškodný pro zvířata. Proto je vhodné používat licencované veterinární desinfekce určené pro použití u zvířat zahrnujících i plazy (Knotek et al. 1999).

- Napadení vnějšími parazity

Nejčastějšími vnějšími parazity u hadů chovaných v zajetí, jsou roztoči *Ophionyssus natricis*. Tito drobní škůdci mají měří přibližně dva milimetry a živí se krví plazů. Obvykle se objevují v chovu s novým jedincem a z počátku bývají bez povšimnutí. Při karantenizaci nových jedinců zjistíme jejich přítomnost prohlídkou okolí očí a štítků na spodní straně hlavy. Tito drobní roztoči vypadají jako drobné červené nebo černé tečky pohybující se na hadovi, ale častěji je můžeme vidět plavat v misce s vodou. Hadím instinktem bývá se namáčet ve vodě, pokud jsou napadeni roztoči. Takto některé z nich utopí. Zbavit se roztočů musíme co nejdříve po zjištění, aby nenakazili zbytek chovu. Nejenom, že tito paraziti obtěžují hada, ale často jsou vektory (přenašeči) onemocnění. Jako počátek eradikace roztočů, hada přesuneme do koupele, kde se zbavíme některých z nich. Hada nenecháváme bez dozoru. Jako další se zbavíme starého substrátu, který vyhodíme. Všechny předměty v ubykaci ponoříme do vody. Obvykle je dál nutné použít antiparazitární přípravky, kdy musíme aplikaci provádět opakovaně, protože zničí pouze dospělé roztoče nikoli vajíčka.

Jako antiparazitikum můžeme použít například 1% Arpalit. Obdobnými přípravky jsou například Frontline spray, Neostomosan či Ivomec, který ale musí být aplikován injekčně veterinářem. Prevencí je především důkladná karanténa (Kocourek 2005).

- Respirační onemocnění

Prvotní známkou respiračního onemocnění je nejčastěji vydávání zvláštních zvuků při dýchání, jako je sýpání, rachocení. Dále výtok hlenu, při kterém had leží s otevřenou tlamou, který je příznakem zánětu horních dýchacích cest. Dýchací problémy mohou mít původ bakteriální, virový či parazitární. Pokud léčba nenastane včas, mohou nastat sekundární onemocnění jako například pneumonie. Jako první zkontrolujeme, zda jsou teploty v ubikaci správné. Teplota by měla být vysoká pod zdrojem tepla, ale hadovi musí být umožněna termoregulace v podobě chladnějších míst. Mnoha chovateli je k léčbě mírných respiračních infekcí používána aerosolová terapie nebo nebulizace. Pokud do čtrnácti dní nepřijde zlepšení, je lepší vzít jedince k veterináři. Odběrem slin ze zadní části dutiny ústní, bychom měli zjistit příčinu problému. Většina takových onemocnění jde vyléčit pomocí antibiotik. Při této přiležitosti stále pokračujeme v kyslíkové terapii, abychom vyčistili dýchací cesty od hlenu (Knotek et al. 1999).

- Disekdyse

Svlékání staré kůže se odborně nazývá ekdyse. Jejím výsledkem by měla být vcelku svlečená stará pokožka, která vypovídá o zdravotním stavu jedince. V teráriu k tomuto úkonu musí být přítomny předměty, které v tom hadovi pomůžou. Jsou to například kameny, větve a podobně. Příčinami mohou být například špatné podmínky v chovu, nevhodný substrát, špatná výživa, nedostatek vody nebo třeba nevyhovující vlhkost vzduchu a substrátu. Pokud had není schopen svléknout starou pokožku sám, nejprve ho namočíme do vlažné vodní lázně a po důkladném namočení pomocí pinzety odstraňujeme kůži od konce spodní a horní čelisti směrem k ocasu (Kocourek 2005).

- Syndrom zadržené snůšky

K zadržování dochází při nemožnosti úspěšně snést všechny vejce. Všechny vejce musí být akutně manuálně vyjmuta. Retence může nastat z důvodů špatného chovu či zdravotními potížemi. To zahrnuje znetvořená nebo neoplodněná vejce, či mohou být vejce moc velká (to nastává u mladých nebo podvyživených samic), a další problémy. Pokud nejsou vejce ze samice odstraněna, může dojít k úmrtí. Pokud po vyjmutí nevznikly vážné

škody na orgánech, nemělo by to samici vyřadit z následujícího reprodukčního období (Knotek et al. 2005).

- Obstipace

Blokáda střev může být zapříčiněna nevhodným složení potravy, omezeným přístupem k vodě, minimálním pohybem zvířat v malém teráriu, enteritidami, graviditou a podobně. Na základě klinického průběhu onemocnění volíme nejvhodnější formu diagnostiky. U hadů lze formovaný trus diagnostikovat pomocí palpace přes břišní stěnu (Knotek et al. 1999).

Stimulaci peristaltických stahů a defekaci podpoříme koupelemi ve vlažné vodě a výplachy kloaky. Téměř 100% úspěch dosáhneme kombinací výplachu střev a podání laxativ (Knotek et al 1999).

- Rány a popáleniny

Občas u plazů v zajetí může dojít ke zranění o vybavení terária, stejně jako příležitostné popáleniny o nestřežené tepelné zdroje. Jakákoliv otevřená poranění a popáleniny jsou vstupem pro bakterie. Pokud se neléčí, dojde ke hnisání. Jakmile toto nastane, léčba obvykle musí zahrnovat antibiotika. Závažná poranění se musí ošetřit, což by mělo být provedeno pouze veterinárním personálem. K čištění těchto ran se používají antiseptické desinfekce. Po vyčištění a vysušení použijeme bakteriocidní mast, která slouží jako bariéra proti vstupu bakterií a zároveň pomáhá hojení. Hada přechováváme v čisté ubikaci bez substrátu. Ránu po čas hojení kontrolujeme a čistíme, v případě zhoršení zdravotního stavu kontaktujeme veterináře (Knotek et al 1999).

4. Závěr

V této kompilační práci jsou shrnuty relevantní a zásadní poznatky ohledně užovek rodu *Heterodon*, jejich výskytu v přírodě a chovu. Kompilační zjištění nejsou nijak generalizovaná, ale mají určitou vypovídací hodnotu, a to vzhledem ke sledované problematice.

Nejčastěji se vyskytovaným druhem v přírodě je *Heterodon nasicus*, který se hojně vyskytujem například v Texasu. Zbylé druhy se potýkají s úbytkem populace v důsledku ničení přirozených stanovišť a jeho zmenšování, osidlování lidmi, automobilovou dopravou či potenciálními predátory.

Jednotlivé druhy se od sebe odlišují barvou, drobnými morfologickými rozdíly či velikostí. Jejich přirozenou potravou jsou především ropuchy. V rámci obrany tyto obojživelníci produkují toxin, proti kterému jsou užovky rodu *Heterodon* imunní, a jako jedni z mála druhů tak regulují jejich populaci. V důsledku ohrožení některých druhů těchto užovek, může v budoucnu dojít k negativním dopadům na ekosystém a tím k nedostatečné regulaci ropuch.

Druh nejvhodnější pro chov v zajetí je jednoznačně *Heterodon nasicus*. Na tento druh se nevztahují žádné zákony o ochraně, jejich adaptace na potravu v zajetí je jednodušší než u zbylých druhů a zajištění podmínek je nenáročné. Díky jejich malému vrůstu jsou požadavky na prostor minimální a zároveň nám ubikace nezavírá velký prostor.

Při porušení některé z podmínek pro chov, může dojít k zdravotním komplikacím. Tyto komplikace by měly být vyřešeny co nejdříve od zjištění. Při vážnějších onemocněních je nutné navštívit veterinárního lékaře, který provede všechna potřebná šetření a opatření.

Z vlastních poznatků při vyhledávání literatury pro tuto kompilační práci je dobré poznamenat, že na území České republiky se chová pouze jeden druh a tím je *Heterodon nasicus*. Jelikož je na chov nenáročný a jeho popularita stále stoupá, v zajetí se již vyskytla mnohá zbarvení vytvořená selekcí a následným šlechtěním jedinců s barvami odlišujícími se od běžného přírodního. Tak vznikla již zbarvení jako například Albino, leucistic, Anaconda a podobně.

5. Seznam literatury a informačních zdrojů

Aldridge RD, et al. 2009. The reproductive cycle and estrus in the colubrid snakes of temperate North America. Contemporary Herpetology**4**:1-31.

Allen S. 1997. "Western Hognose Snake". Colorado Herpetologial Society. Available from <http://www.coloherp.org/careshts/snakes/hognose.php>. (Accessed April 2021).

Averril-Murray RC. 2006. Natural history of the western hog-nosed snake (*Heterodon nasicus*) with notes on envenomation. Sonoran Herpetologist**19**:98-101.

Bartlett, R, Bartlett P. 2005. Guide and Reference to the Snakes of Eastern and Central North America. FL: University Press of Florida, Gainesville.

Beane J, Braswell A, Mitchell J,Palmer W. 2010. Amphibians and Reptiles of the Carolinas and Virginia, 2nd Ed. University of North Carolina Press, Chapel Hill, North Carolina.

Beane J, Graham S, Thorp T,Pusser L. 2014. Natural history of the southern hognose snake (*Heterodon simus*) in North Carolina, USA. Copeia**1**:168-175.

Beasley JC, Devault TL, Retamosa MI, Rhodes OE. 2007. A hierarchical analysis of habitat selection by raccoons in northern Indiana. Journal of Wildlife Management **71**:1125-1133.

Bechtel HB. 1978. Color and pattern in snakes (Reptilia, Serpentes). Journal of Herpetology **12**:521-532.

Bechtel HB. 1995. Reptile and amphibian variants: colors, patterns, and scales. Krieger Publishing Company, Florida.

Beebee T. 2013. Amphibians and reptiles. Pelagic Publishing Ltd, England.

Behler JL, King FW. 1979. National Audubon society field guide to reptiles and amphibians: North America. Alfred A. Knopf publisher, New York.

Behler JL, King FW. 2004. National Audubon Society: Field Guide to Reptiles and Amphibians. Chanticleer Press, New York.

Berry JR. 2012. Designer - Morps: Western hognose snakes.Edition Chimaira,Frankfurt am Main.

Boback SM, Siefferman LM. 2010. Variation in color and color change in island and mainland boas (*Boa constrictor*). Journal of Herpetology**44**:506-515.

Bragg AN. 1960. Is Heterodon venomous?. Herpetologica**16**:121-123.

Brennan TC, Holycross AT. 2006. Field guide to amphibians and reptiles in Arizona. Arizona Game and Fish Department, Phoenix.

Broghammer S. 2000. Albinos: Color and Pattern Mutations of Snakes and Other Reptiles. M & S Reptilien Verlag, Villingen-Schwenningen.

Bruins E. 1999. Encyklopedie teraristiky. Rebo Produkctions, Čestlice.

Burghard GM, Greene HW. 1988. Predator simulation and duration of death feigning in neonate hognose snakes. Animal Behaviour**36**: 1842-1844.

Cooper W, Secor S. 2007. Strong response to anuran chemical cues by an extreme dietary specialist, the eastern hog-nosed snake (*Heterodon platirhinos*). Canadian Journal of Zoology **85**:619-625.

Cunnington G, Cebek J. 2005. Mating and nesting behavior of the eastern hognose snake (*Heterodon platirhinos*) in the northern portion of its range. The American Midland Naturalist **154**:474-478.

Durso AM, Mullin SJ. 2019.*HETERODON NASICUS*. Herpetological Review, **50**:393-394.

Durso AM. 2011. Interactions of diet and behavior in a death-feigning snake *(Heterodon nasicus)* [MSc. Thesis] Eastern Illinois University, Charleston, Illinois.

Eckerman CM, Walley HD. 2003. The taxonomic status of the Mexican hognose snake *Heterodon kennerlyi Kennicott* (1860). Journal of Kansas Herpetology Number**5**:17-19.

Edgren RA, Edgren MK. 1955. Experiments on bluffing and death-feigning in the hognose snake *Heterodon platyrhinos*. Copeia **1**:2-4

Edgren RA. 1955. The natural history of the hog-nosed snakes, genus *Heterodon*: a review. Herpetologica**11**:105-117.

ErnstC, Ernst E. 2003. Snakes of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington.

Eversole CB, Koenig A, Eversole BA, Rainwater TR,Boylan S, Pfeifer A, Platt SG. 2019. *HETERODON PLATIRHINOS*. Herpetological Review **50**:157-159.

Gehlbach FR. 1970. Death-feigning and erratic behavior in leptotyphlopid, colubrid, and elapid snakes. Herpetologica 26:24-34.

Goodman JD. 1952. Some aspects of the role of parasitology in herpetology. Herpetologica **7**:65-67.

Greene HW. 1977. Snakes: the evolution of mystery in nature. University of California Press, Oakland.

Grogan WL. 1974. Effects of accidental envenomation from the saliva of the eastern hognose snake, *Heterodon platyrhinos*. Herpetologica **30**:248-249.

Hay OP. 1892. On the breeding habits eggs, and young of certain snakes. Proceedings of United States National Museum **15**:385-397.

Hegner D. 1999. Jedovatí hadi v přírodě a v teráriích. Ratio, Úvaly.

Hemken BS. 1974. Defensive Behavior of the Hognose Snake (*Heterodon platyrhinos*) [MSc. Thesis]. Eastern Illinois University, Charleston, Illinois.

Johnson DH. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluation of resource preference. Ecology **61**:65-71.

Jordan RA. 1998. Species Profile: Southern Hognose Snake (*Heterodon simus*) on Military Installations in the Southeastern United States. Nature conservancy Chapel Hill NC Southeastern regional office, Chapel Hill.

Kardong KV. 1979. "Protovipers" and the Evolution of Snake Fangs. Evolution, **33**:433-443.

Kardong KV. 1980. Evolutionary patterns in advanced snakes. American Zoologist**20**:269-282.

Kelley LG.2011. Embeddedness of Hognose Snakes (*Heterodon Spp.*) in the Wildlife Pet Trade and the Relevance of Assemblage Geographies for Reptile Conservation.[MSc. Thesis] The Florida state university, Florida.

Kennedy JP. 1961. Eggs of the eastern hognose snake, *Heterodon platyrhinos*. Texas journal of science **13**:416-422.

Knotek Z & kol. 1999. Nemoci plazů. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, Brno.

Kocourek I. 2005. Nejedovatí hadi v přírodě a v teráriích. Ratio, Úvaly.

Köhler G. 2002. Nemoci obojživelníků a plazů. Nakladatelství Brázda, Praha.

Kotliar NB, Wiens JA. 1990. Multiple scales of patchiness and patch structure – a hierarchical framework for the study of heterogeneity. Oikos **59**:253-260.

Kroll JC. 1976. Feeding adaptations of hognose snakes. The Southwestern Naturalist**20**:537-557.

Lagory KE, et al. 2009. An examination of scale-dependent resource use by eastern hognose snakes in Southcentral New Hampshire. The Journal of Wildlife Management**73**:1387-1393.

Lagory KE, Walston LJ,Goulet C, Van Lonkhuyzen RA, Najjar S, Andrews C. 2009. An Examination of Scale-Dependent Resource Use by Eastern Hognose Snakes in Southcentral New Hampshire. Journal of Wildlife Management **73**:1387-1393.

Lalor J, Young BA. 1998. Sound production in the eastern hognose snake, *Heterodon platyrhinos* (Serpentes: Colubridae): Does it snore?. Amphibia-Reptilia **19**:407-418.

McAlister WH. 1963. Evidence of mild toxicity in the saliva of the hognose snake (*Heterodon*). Herpetologica**19**:132-137.

McAllister C, Bursey C, Trauth S. 2008. New host and geographic distribution records for some endoparasites (*Myxosporea, Trematoda, Cestoidea, Nematoda*) of amphibians and reptiles from Arkansas and Texas, U.S.A.. Comparative Parasitology **75**:241-254.

McCoy CJ, Bianculli AV. 1966. The distribution and dispersal of *HeterodonPlatyrhinos* in Pennsylvania. Journal of the Ohio herpetological society **5**:153-158.

McDiarmid RW, Campbell JA, Toure T. 1999. Snake species of the world: A taxonomic and geographic reference. v. 1. Herpetologists' League, Washington DC.

Meylan PA. 1985. *Heterodon simus* (Linnaeus), Southern Hognose Snake. Catalogue of American Amphibians and Reptiles *(CAAR)***375**:1-2.

Michener MC, Lazzel JR, James D. 1989. Distribution and relative abundance of the Hognose Snake, *Heterodon platirhinos*, in eastern New England. Journal of herpetology**23**:35-40.

Morris MA. 1985. Envenomation from the bite of *Heterodon nasicus (*Serpentes: Colubridae). Herpetologica**41**:361-363.

Moucha P, Trávníček J. 2003. Podmínky chovu plazů v zajetí.Ministerstvo zemědělství ČR

Munyer E. 1967. Behavior of an eastern hognose snake, *Hetorodon platyrhinos*, in water. Copeia **3**: 668-670.

Mutschmann F, et al. 2008. Snakes diseases. Edition Chimaira, Frankfurt am Main.

Myers ChW, Arata AA. 1961. Remarks on" defensive" behavior in the hognose snake *Heterodon simus* (Linnaeus). Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences**24**:108-110.

PalmerW, Braswell A. 1995. Reptiles of North Carolina. University of North Carolina Press, Chapel Hill, North Carolina.

Peet-Paré CA, Blouin-Demers G. 2012. Female Eastern Hog-nosed Snakes (*Heterodon platirhinos*) choose nest sites that produce offspring with phenotypes likely to improve fitness. Canadian Journal of Zoology**90**:1215-1220.

Plummer MV, Mills NE. 1996. Observations on trailing and mating behaviors in hognose snakes (*Heterodon platirhinos*). Journal of Herpetology**30**:80-82.

Plummer MV, Mills NE. 2000. Spatial ecology and survivorship of resident and translocated hognose snakes (*Heterodon platirhinos*). Journal of Herpetology**34**:565-575.

Raun GG. 1962. Observations on behaviour of newborn hog-nosed snakes, *Heterodon p.platyrhinos*. Texas journal of science **14**:3-6.

Reading CJ, et al. 2010. Are snake populations in widespread decline?. Biology letters**6**:777-780.

Robson LE, Blouin-Demers G. 2013. Eastern hognose snakes (*Heterodon platirhinos*) avoid crossing paved roads, but not unpaved roads. Copeia**3**:507-511.

Rouse JD, et al. 2011. Movement and spatial dispersion of Sistrurus catenatus and *Heterodon platirhinos*: implications for interactions with roads. Copeia**3**:443-456.

Schneller P, Pantchev N. 2008. Parasitology in snakes, lizards and chelonians. Edition Chimaira, Frankfurt am Main.

SeburnD. 2009. Recovery Strategy for the Eastern Hog-nosed Snake (*Heterodon platirhinos)* in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. ParksCanada Agency, Ottawa.

Smith HM, Brodie ED. 1982. Reptiles of North America: A guide to field identification. Golden press, New York.

Smith HM, et al. 2003. The taxonomic status of the Mexican hognose snake *Heterodon kennerlyi Kennicott* (1860). Journal of Kansas Herpetology**5**:17-20.

Smith HM, White FN. 1955. Adrenal enlargement and its significance in the hognose snakes (*Heterodon*). Herpetologica**11**:137-144.

Spaid A. 1903. Aome of our common snakes. Scientific american **89**:352-353.

Spaur RC, Smith HM. 1971. Adrenal enlargement in the hognosed snake *Heterodon platyrhinos*. Journal of Herpetology**5**:197-199.

Stebbins RC.; McGinnis SM. 2018. Peterson Field Guide to Western Reptiles & Amphibians. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, New York.

Stevenson DJ, Enge KM, Kellner WS, Hentges TW, Daly-crews T, Pirtle Ch. 2018. *HETERODON SIMUS* (Southern Hog-nosed Snake). Herpetological Review**49**:547-548.

Tuberville TD, et al. 2000. Apparent decline of the southern hog-nosed snake, *Heterodon simus*. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society**116**:19-40.

Valenta J. 2008. Jedovatí hadi: intoxikace, terapie. Nakladatelství Galén, Praha.

Valenta J. 2010. Venomous snakes-envenoming therapy. Nova Science Publishers, New York.

Walley HD, Eckerman CM. 1999. *Heterodon nasicus*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles (CAAR*)***689**:1-10.

Webb RG, Eckerman CM. 1998. Neotype and Type Locality of the Western Hognose Snake, Heterodon nasicus (Serpentes: Colubridae). Texas journal of science**50**: 99-106.

Weinstein SA, et al. 2011. “Venomous” Bites from Non-Venomous Snakes: A Critical Analysis of Risk and Management of Colubrid Snake Bites. Elsevier, Amsterdam.

Weinstein SA, Keyler DE. 2009. Local envenoming by the Western hognose snake (*Heterodon nasicus*): A case report and review of medically significant Heterodon bites. Toxicon**54**: 354-360.

Worldometer. 2023. Worldometers.info. Available from <https://www.worldometers.info/world-population/>. (accesed March 2023).

Wright AH, Wright AA. 1957. Handbook of the snakes of the Unites States and Canada. Comstock publishing associates, Cornell university press, Ithaca, New York.

Wright J, Didiuk AB. 1998. Status of the plains hognose snake *(Heterodon nasicus nasicus)* in Alberta. Alberta Environmental Protection, Edmonton, Alberta, Canada.

Young RA. 1992. Effects of Duvernoy's gland secretions from the eastern hognose snake, *Heterodon platirhinos*, on smooth muscle and neuromuscular junction. Toxicon**30**:775-779.

Zug GR, Vitt L, Caldwell JP. 2001. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic press, San Diego.

6. Seznam tabulek a seznam obrázků

Tab. 1 – Taxonomické zařazení užovek rodu Heterodon. Převzato z (McDiarmid et al. 1999) 10

Tab. 2 – Konkrétní oblasti výskytu užovek rodu Heterodon. Převzato z (Behler 1979). 17

Obr. 1 – Thanatóza 15

Obr. 2 – Heterodon platirhinos 19

Obr. 3 – Heterodon simus 22

Obr. 4 – Heterodon kennerlyi 25

Obr. 5 – Heterodon nasicus 26

Obr. 6 – Rack systém 33