

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
Zemědělská fakulta v Českých Budějovicích

Katedra biologických disciplín

**Klíč k určování hroznýšovitých hadů
podčeledi Erycinae pro potřeby ČIŽP.**

Bakalářská práce

Jakub Žídek

Vedoucí práce:

Mgr. Michal Berec, Ph.D.

České Budějovice 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub ŽÍDEK**
Osobní číslo: **Z09696**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Klíč k určování hroznýšovitých hadů podčeledi Erycinae pro
potřeby ČIŽP.**
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplin**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

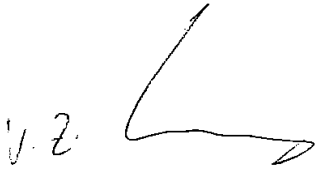
1. Literární rešerše o dosavadních publikovaných určovacích pomůckách pro určování hroznýšovitých hadů podčeledi Erycinae.
2. Výběr vhodných znaků pro tvorbu klíče pro potřeby pracovníků státní správy.
3. Vytvoření klíče.
4. Zmapování obchodu na internetu a statistický přehled importů a exportů.

Rozsah grafických prací: max. 10 stran- rozsah grafických prací
Rozsah pracovní zprávy: 20 stran textu
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

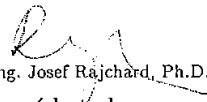
McDiarmid RW, Campbell JA, Touré T. 1999. Snake Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, vol. 1. Herpetologists' League.
Kluge AG. 1991. Boine Snake Phylogeny and Research Cycles. Misc. Pub. Museum of Zoology, Univ. of Michigan No. 178.
Noonan, B. P., and P. T. Chippindale. 2006. Dispersal and vicariance: the complex evolutionary history of boid snakes. Molecular Phylogenetics and Evolution 40:347-358.
Greene, Harry W. 1997. Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. University of California Press.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Michal Berec, Ph.D.
Katedra biologických disciplin

Datum zadání bakalářské práce: 10. dubna 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. dubna 2012

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 15.4.2012

Podpis:

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat mému školiteli Mgr. Michalu Berecovi, Ph.D. za pomoc, rady a vedení mé bakalářské práce. V neposlední řadě patří mé poděkování rodině a přátelům, kteří mi byli oporou při psaní této práce.

Souhrn:

Hadi podčeledi Erycinae patří do čeledi Boidae. Erycinae jsou rozšířeni v Severní Americe, severní Africe a Asii. Díky svému atraktivnímu vzhledu a malé velikosti se stali zajímavým obchodním artiklem. Všechny druhy této podčeledi podléhají úmluvě CITES. Předkládaná práce obsahuje shromážděná data o importu podčeledi Erycinae do ČR a EU a dále obsahuje data o obchodu na internetových portálech ifauna.cz a terraristik.com. Na konec byl vytvořen určovací klíč na všech 15 druhů podčeledi Erycinae, který byl ověřen v praxi na neodborné veřejnosti, a případné nedostatky byly odstraněny.

Klíčová slova: Hadi, Erycinae, klíč

Abstract:

Snakes of the subfamily Erycinae belong to family Boidae. Erycinae are spread to the North America, North Africa and Asia. Due to their attractive appearance and small size are interesting business article. Every species of this subfamily is subject of CITES agreement. This work contains collected data from imports of subfamily Erycinae to the Czech Republic and EU and contains data from trade websites ifauna.cz and terraristik.com. Finally comprehensive key was made for all 15 species of subfamily Erycinae which was verified by inexpert public and all deficits were corrected.

Key words: Snakes, Erycinae, key

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíle	10
3. Literární přehled	11
3.1. Systematické zařazení podčeledi Erycinae	11
3.2. Podčeleď Erycinae (hroznýškovití)	11
3.3. Druhové rozdělení	12
3.4. Fosilní záznam podčeledi Erycinae	13
3.5. Fylogeneze podčeledi Erycinae	14
4. Metodika.....	16
4.1. Statistický přehled importu a exportu hroznýšovitých hadů podčeledi Erycinae	16
4.1.1. Povolení CITES.....	16
4.1.2. Internetové obchody	16
4.2. Určovací klíč.....	16
4.3. Praktické ověření funkčnosti klíče	17
4.4. Počítání šupin v klíči	17
4.4.1. Ventrální šupiny	17
4.4.2. Dorzální šupiny uprostřed těla	18
4.4.3. Subkaudální šupiny	18
4.4.4. Šupiny horního rtu.....	19
4.4.5. Šupiny mezi očima	19
5. Výsledky.....	21
5.1. Internetové obchody	21
5.2. Povolení CITES	24
5.3. Tabulka znaků.....	26
5.4. Určovací klíč.....	30
5.5. Výsledky testování klíče.....	34
6. Diskuze.....	36
7. Závěr.....	38
8. Seznam použité literatury	39

1. Úvod

V poslední době roste objem dovozů exotických plazů do České Republiky (jak v počtech druhů, tak i jedinců), který klade zvyšující se nároky na dohlížející složky státní správy. Proti tomuto trendu stojí nedostatek jednoduchých determinačních klíčů, použitelných i pro neškolené zaměstnance státní správy (ČIŽP, celníci).

Hadi podčeledi Erycinae jsou rozšířeni po severní Africe, Asii a Severní Americe. Jsou rozděleni do čtyř rodů (Uetz 2010), přičemž největší druhová diverzita je v Asii. Z hlediska ochrany patří všichni hadi podčeledi Erycinae do přílohy CITES II (CITES 2012). Přestože nejde o dominantní skupinu hadů mezi chovateli, zvyšuje se v poslední době počet jedinců i druhů, s nimiž se můžeme v chovech setkat.

2. Cíle

Cílem této bakalářské práce je:

- Vytvořit klíč k určování hroznýšovitých hadů podčeledi Erycinae, především na základě literárních údajů.
- Vytvořit statistický přehled aktuálních importů a mapování obchodu na internetových portálech ifauna.cz (CZ) a terraristik.com (GER).

3. Literární přehled

3.1. Systematické zařazení podčeledi Erycinae

Třída: Reptilia

Řád: Squamata

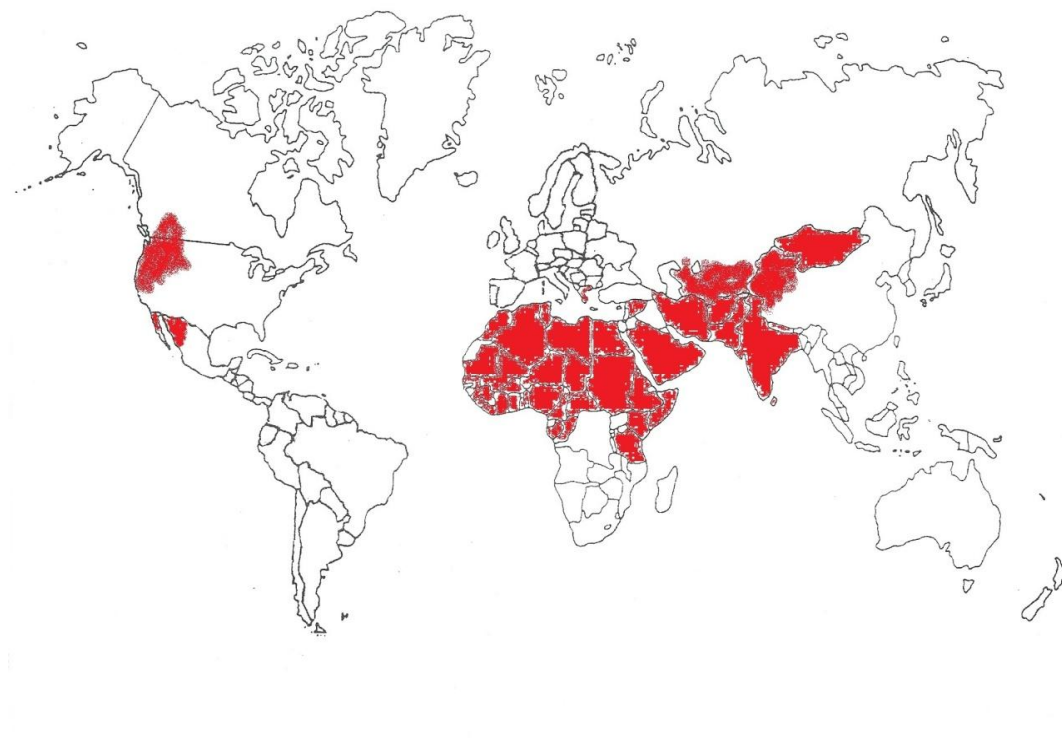
Podřád: Serpentes

Čeleď: Boidae

Podčeleď: Erycinae

3.2. Podčeleď Erycinae (hroznýškovití)

Hadi podčeledi Erycinae jsou malí hadi dosahující nejvýše délky 1 m. Vyskytují se napříč severní polovinou Afriky až po Arabský poloostrov a od jihovýchodní Evropy po západní Čínu, Indii a Srí Lanku (Ananjeva & kol. 2006). Dva druhy se nacházejí na jihozápadě až severozápadě Severní Ameriky (Cameron & Clair 2003).



Obr. 1: Rozšíření hadů podčeledi Erycinae.

Mají malou od těla výrazně neoddělenou hlavu pokrytou malými nepravidelně uspořádanými šupinami. Jejich malé oči mají vertikální zorničky. Hroznýškovití mají silné tělo s krátkým ocasem zakončeným ostrou špičkou, ze spodní strany krytým jednou řadou subkaudálních šupin (O'Shea 2007).

Tito hadi preferují pro svou aktivitu podvečerní a časně ranní hodiny. Většinu života žijí skrytě. Tomu také odpovídá jejich rozšíření v polopouštním prostředí, kde se mohou schovat přes den pod kameny, v opuštěných hlodavčích norách či se zahrabat do písku pomocí ostrého hrotu na konci ocasu. V podvečerních hodinách se vydávají na lov, čekají ve strnulé poloze, než se kořist (malí hlodavci, ptáci a také ještěři) dostatečně přiblíží a poté rychlým výpadem kořist polapí. Menší jedince požívají živé, ale větší nejdříve uškrtní v silném objetí. Erycinae nejsou jako všichni Boidae jedovatí (Largen & Spawls 2010).

Všichni členové podčeledi Erycinae jsou živorodí. Samice vrhá 4–20 vyvinutých mláďat (Largen & Spawls 2010).

3.3. Druhové rozdělení

Rozdělení podle Uetz (2010)

Calabaria reinhardtii (Schlegel, 1848)

Charina bottae (Blainville, 1835)

Eryx borrii Lanza and Nistri, 2005

Eryx colubrinus (Linnaeus, 1758)

Eryx conicus (Schneider, 1801)

Eryx elegans (Gray, 1849)

Eryx jaculus (Linnaeus, 1758)

Eryx jayakari Boulenger, 1888

Eryx johnii (Russell, 1801)

Eryx miliaris (Pallas, 1773)

Eryx muelleri (Boulenger, 1892)

Eryx somalicus Scortecci, 1939

Eryx tataricus (Lichtenstein, 1823)

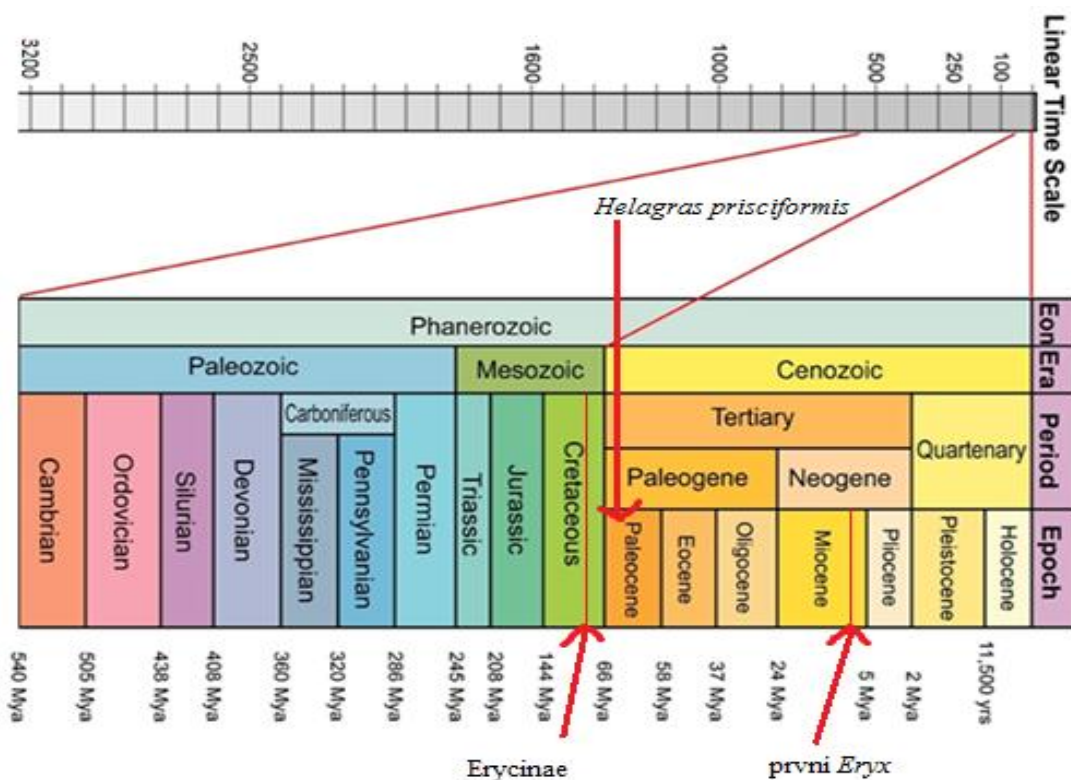
Eryx whitakeri Das, 1991

Lichanura trivirgata Cope, 1861

3.4. Fosilní záznam podčeledi Erycinae

Podčeleď Erycinae se poprvé objevila asi během pozdní křídy (mezozoikum) a pokračuje do současného období kenozoika (Rage 1987). Hadi podčeledi Erycinae byli rozšíření v paleogénu (kenozoikum) na Starém i Novém Světě. Fosilní záznamy žijících hadů rodu *Eryx* z doby před miocénem nebyly zaznamenány (Szyndlar & Schleich 1994). Nejstarší zástupce podčeledi Erycinae *Helagras prisciformis* (Cope, 1883), pocházející z období raného paleocénu, byl nalezen v USA (Danilov & Averianov 1999). Tento fosilní nález dvou kloubních obratlů by mohl patřit zadní části hrudníku *Calamagras* nebo *Ogmophis* (Rage 1984). Podle Rage (1977) Erycinae mají původ vzniku v Severní Americe, odkud se pak dále rozšířili do Evropy v raném eocénu.

Hadi rodu *Eryx* byli široce rozšíření v oblasti Středozeří a Černého moře v době mezi koncem spodního miocénu a svrchního pliocénu (neogén). Dostupné fosilní nálezy nasvědčují tomu, že většina zástupců rodu *Eryx* žijících v Evropě byla velmi podobná recentním asijským zástupcům rodu. Výjimku tvoří dva druhy z jižního Španělska (*Eryx primitivus* – střední pliocén a *Eryx aff. primitivus* - střední až pozdní pliocén, Szyndlar & Schleich 1994) patřící do afro-arabské skupiny, kteří dále vykazují primitivní znaky v kaudální osteologii a nejspíše ukazují na brzkou odnož hypotetických předků rodu vedoucích k nynějším druhům rodu *Eryx* (Lanza & Nistri 2005).



Obr. 2: Časová osa (Filler 2007). První předci Erycinae se začali vyskytovat asi před 80 miliony lety na konci mezozoiku. V kenozoiku na konci miocénu se objevili první hadi rodu *Eryx*.

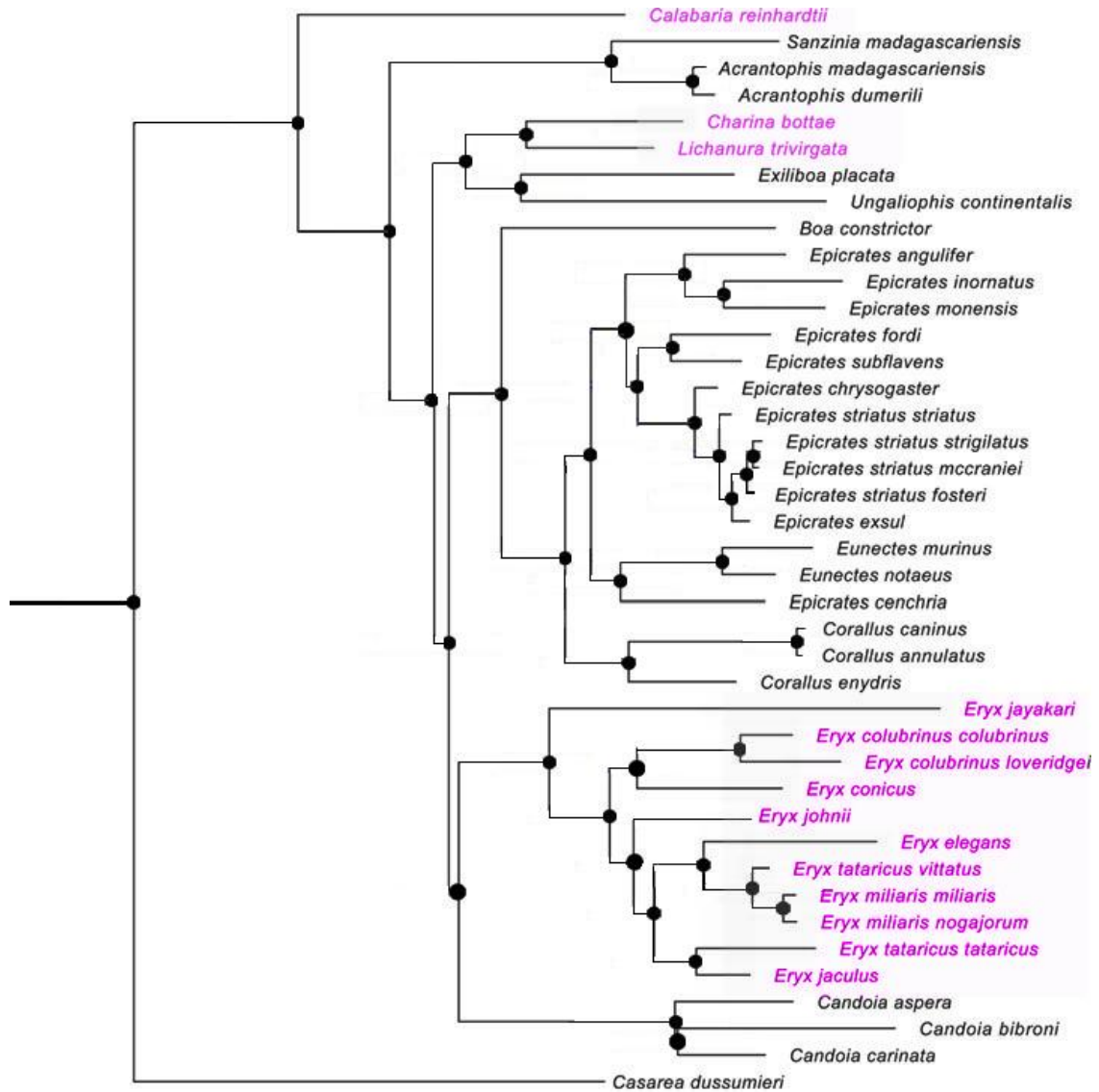
3.5. Fylogeneze podčeledi Erycinae

Čeď Boidae bývala klasicky rozdělována na dvě podčeledi, Boinae (*Corallus*, *Epicrates*, *Eunectes*, *Boa*, *Candoia*, *Acrantophis* a *Sanzinia*) a Erycinae (*Eryx*, *Lichanura* a *Charina*) na základě morfologických analýz, ale molekulární data poukazují na to, že rod *Eryx* je více příbuzný rodu *Candoia* z ostrovů Pacifiku a neotropickým hroznýšovitým než dalším rodům podčeledi Erycinae *Lichanura* a *Charina* (Lynch & Wagner 2009).

Podle Noonan & Chippindale (2006) severoameričtí *Lichanura* a *Charina* jsou blízce příbuzní s Ungalophiidae na základě dat z analýzy DNA, tento vztah také podporuje Bubrink (2005) analýzou sekvencí cytochromu B.

Podobné je to i u rodu *Calabaria*, který je zařazován do podčeledi Erycinae podle morfologie (Lee & kol. 2007), ale podle molekulárních analýz se jedná o

příbuzný rod k africkému *Acrantophis* a *Sanzinia* nebo jako příbuzná větev ke všem hroznýšům (Noonan & Chippindale 2006). Avšak podle Lynch & Wagner (2009) *Calabaria* nepatří do monofyletické skupiny s *Acranthopis* a *Sanzinia*, ale patří pouze do příbuzné linie k ostatním hroznýšům.



Obr. 3: Fylogenetický strom čeledi Boidae s vyznačenou podčeledí Erycinae.

4. Metodika

4.1. Statistický přehled importu a exportu hroznýšovitých hadů podčeledi Erycinae

4.1.1. Povolení CITES

Informace o povolení k importu podčeledi Erycinae byly získány z portálu ec.europa.eu, kde se ukládají výroční zprávy o importu a exportu CITES druhů. Ze seznamů byly vybrány povolení k importu podčeledi Erycinae, které byly následně rozděleny do dvou období: 1. Před vstupem ČR do EU a 2. Po vstupu ČR do EU. Výsledné počty povolení a druhů byly zapsány do tabulky.

4.1.2. Internetové obchody

Jako ukazatelé obchodu s podčeledí Erycinae v ČR a v Německu byly vybrány internetové portály ifauna.cz (ČR) a teraristika.com (Německo), které jsou určeny pro inzerci terarijních zvířat mezi firmami a chovateli. Pro tuto práci byly vybrány inzeráty z kategorie Nabídka za období 1. 3. 2011 – 10. 7. 2011 a 7. 11. 2011 – 18. 3. 2012. Počty jednotlivých inzerátů byly zpracovány do grafů.

4.2. Určovací klíč

Jedná se o klasický klíč složený ze 14 bodů, kdy se v každém bodě nacházejí dvě možnosti, kde jedna vylučuje druhou. Každá možnost odkazuje na další bod a postupně vylučuje druhy tak, aby na konci klíče zůstal jediný druh. Klíč doplňují ilustrace převzaté z jiné literatury nebo namalované na počítači v programu Malování. Do tabulky byly zaneseny všechny znaky, které byly použity pro tvorbu klíče a pro přesnější ověření správnosti druhu. Do klíče byly vybrány druhy, které Uetz (2010) zařazuje do podčeledi Erycinae.

4.3. Praktické ověření funkčnosti klíče

Funkčnost klíče byla ověřena pomocí testujících osob ve dvou testech. Testující osoby byly vybrány tak, aby nebyly odborníky, kteří nepotřebují klíč a druhy by určili jenom na základě vlastních znalostí.

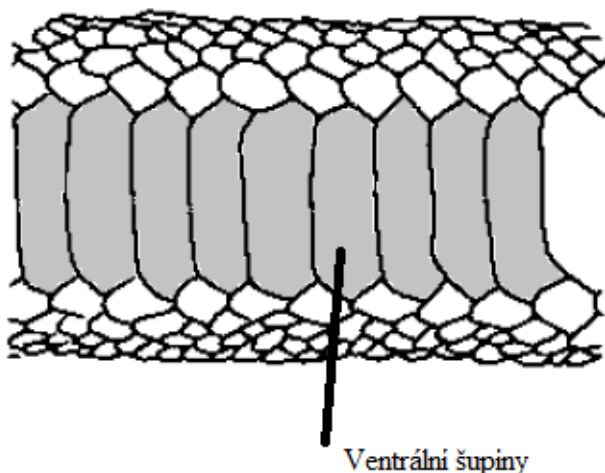
Pro test byly vybrány dvě třetiny ze všech druhů, což je 10 zástupců podčeledi Erycinae. Z nich pak byla sestavena prezentace z obrázků takových, aby zachytily znaky, o které se opírá samotný klíč, jenž je hlavním objektem této práce. V prezentaci nebylo uvedeno, na jaké znaky se mají dané osoby zaměřit. Každý obdržel pouze klíč, podle něhož musel určit všechny druhy bez jakéhokoli zásahu zkoušejícího. Výsledky byly vyhodnoceny a dále prokonzultovány případné nesrovnalosti v klíči. Pokud se nějaká nesrovnalost objevila opakovaně, byl klíč dodatečně upraven, aby se tímto nesrovnalostem pro příště zabránilo.

4.4. Počítání šupin v klíči

Bez nabytých zkušeností nelze některé hady určit pouze na základě barvy či kresby. Je zapotřebí znát počet šupin na určitých částech těla či hlavy.

4.4.1. Ventrální šupiny

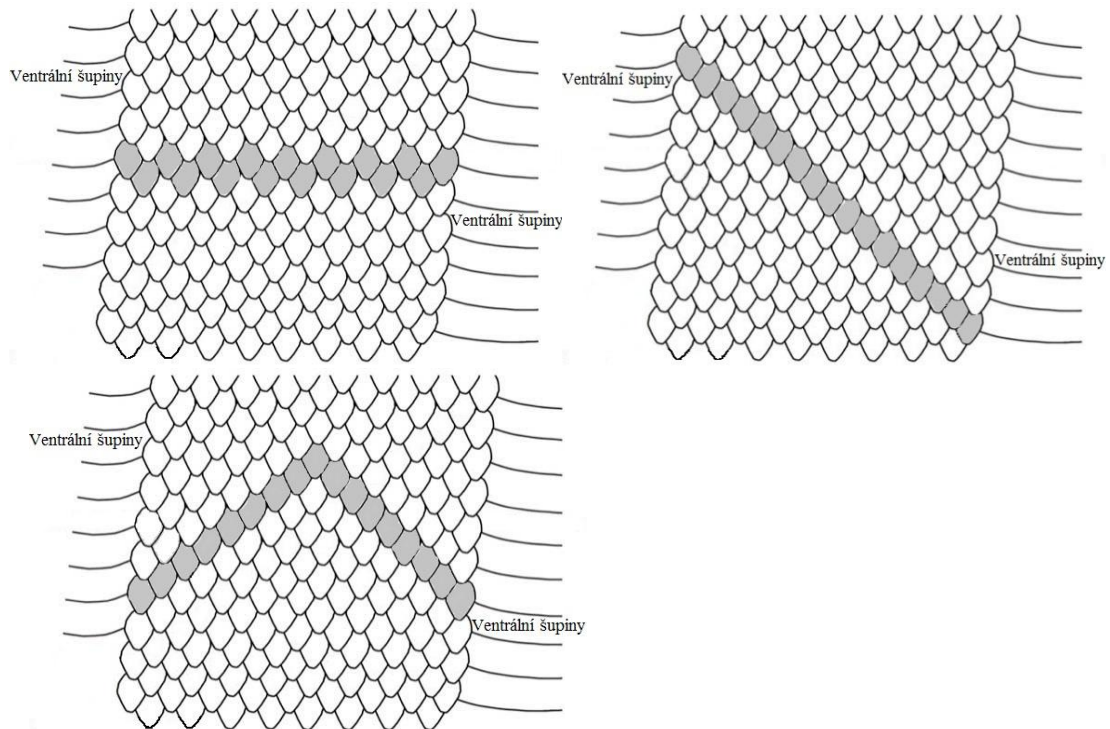
Ventrální šupiny se nacházejí na břišní straně těla od krku k análnímu otvoru, přičemž první ventrální šupina je šupina, kterou lemuje první řada dorzálních šupin. Anální šupina se už nepočítá.



Obr. 1: Počítání ventrálních šupin. (Kluge 1993)

4.4.2. Dorzální šupiny uprostřed těla

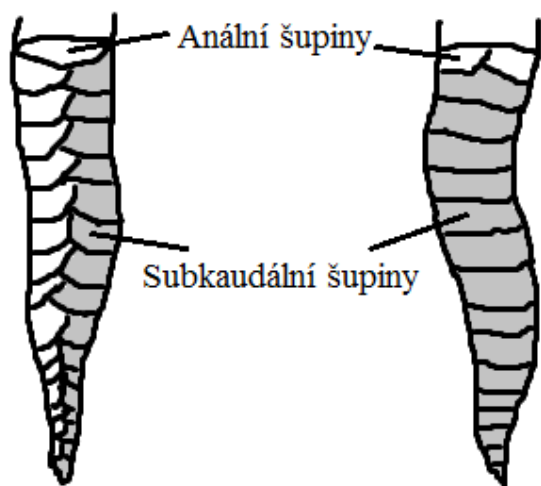
Dorzální šupiny uprostřed těla se vždy měří od jedné ventrální šupiny k druhé, přičemž se ventrální šupina do počtu nepočítá. Jsou tři způsoby jak je počítat.



Obr. 2: Tři způsoby počítání dorzálních šupin uprostřed těla.

4.4.3. Subkaudální šupiny

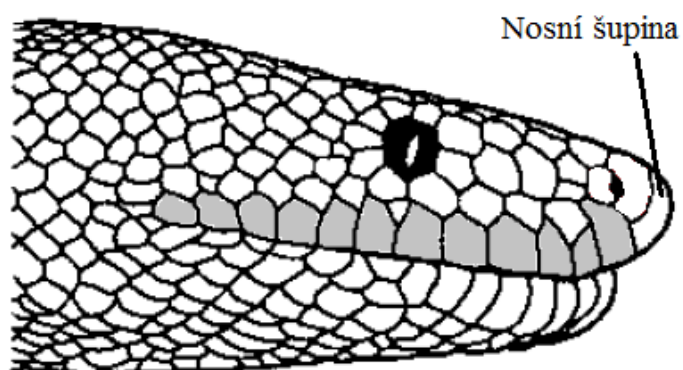
Subkaudální šupiny se nacházejí na spodní straně ocasu a počítají se podobně jako ventrální. První subkaudální šupina je hned za kloakou a poslední je na špičce ocasu. Subkaudální šupiny mohou být jednoduché nebo párové, když jsou párové, počítá se jenom jedna řada.



Obr. 3: Počítání subkaudálních šupin.

4.4.4. Šupiny horního rtu

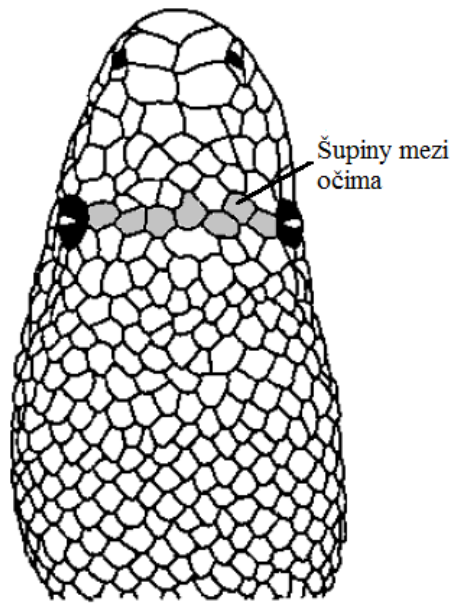
Počítají se šupiny od koutku tlamy až po šupinu před nosní šupinou.



Obr. 4: Počítání šupin horního rtu. (Kluge 1993)

4.4.5. Šupiny mezi očima

Šupiny mezi očima se počítají na čele od jednoho oka k druhému oku.

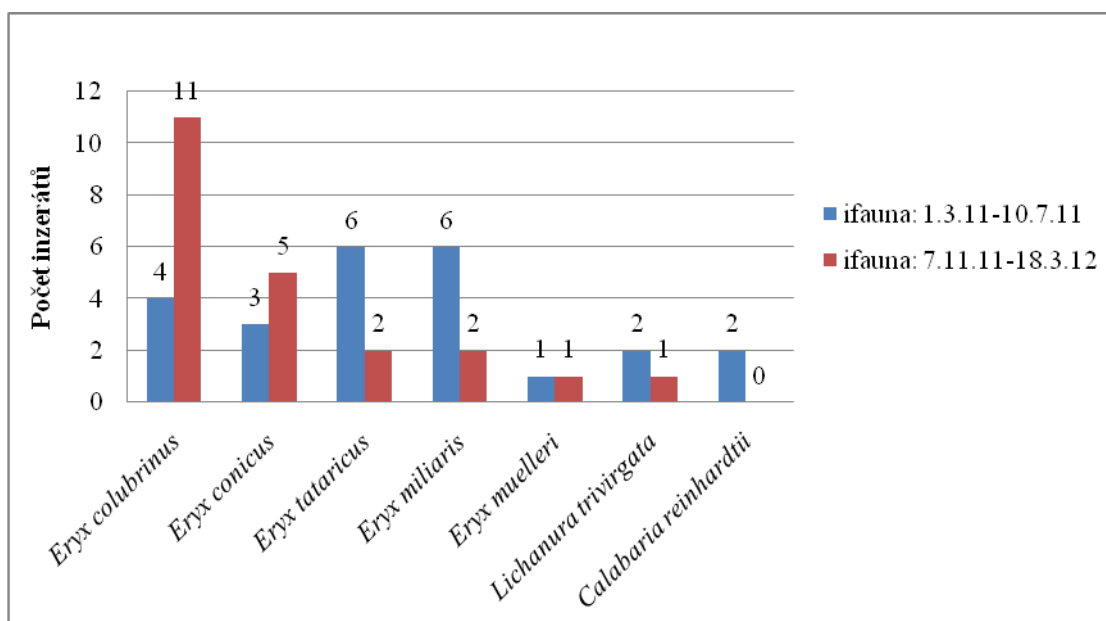


Obr. 5: Počet šupin mezi očima. (Kluge 1993)

5. Výsledky

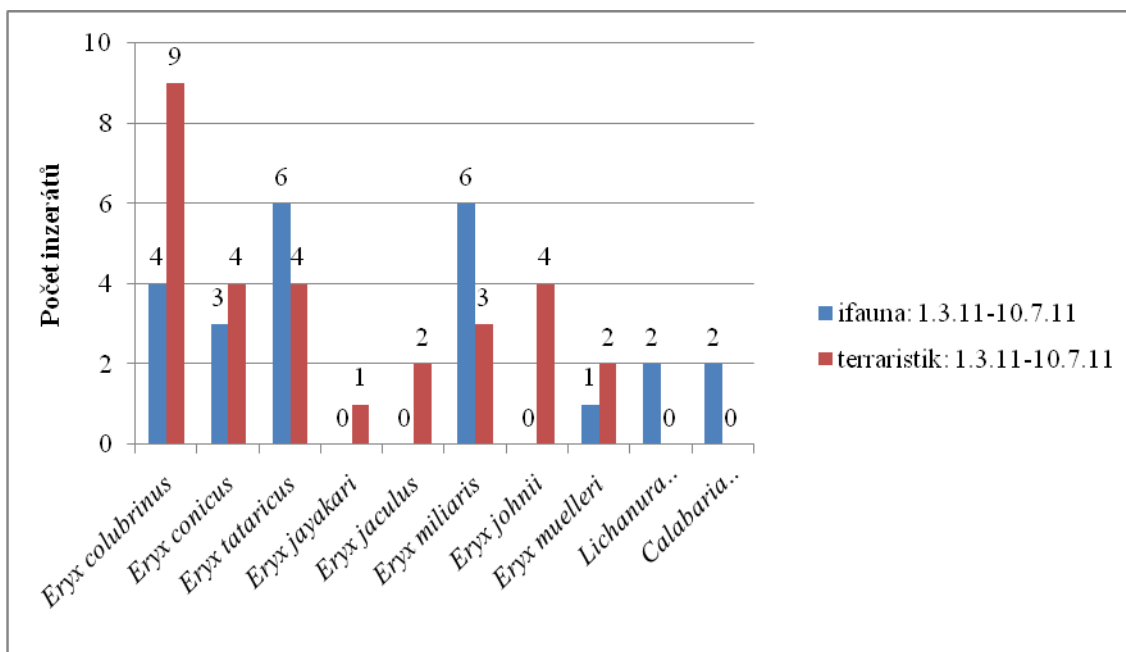
5.1. Internetové obchody

Grafy porovnávají množství inzerátů nabízející druhy podčeledi Erycinae na portálech ifauna.cz a terraristik.com za období 1. 3. 2011 – 10. 7. 2011 a 7. 11. 2011 – 18. 3. 2012.



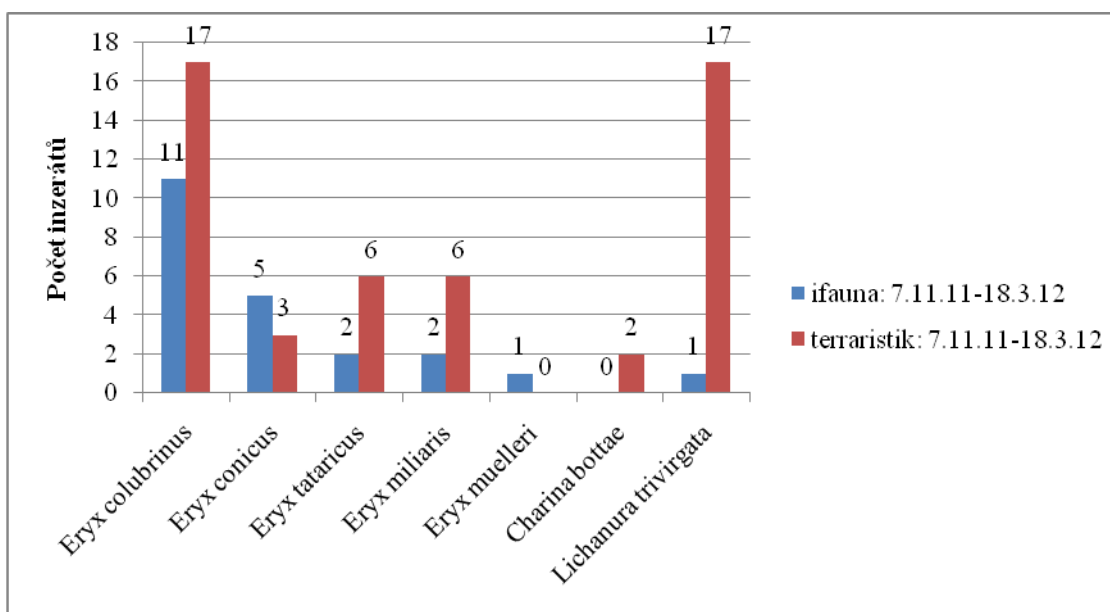
Graf. 1: Porovnávající počet inzerátů týkajících se zástupců podčeledi Erycinae na portálu ifauna.cz za období 1. 3. 2011 – 10. 7. 2011 a 7. 11. 2011 – 18. 3. 2012.

Na portálu ifauna.cz byla v prvním období největší nabídka druhů *Eryx miliaris* a *E. tataricus*. V druhém období se jejich počet snížil na třetinu a nejvíce inzerátů bylo na *E. colubrinus* a poté na *E. conicus*. *Calabaria reinhardtii* v druhém období z inzerátů úplně vymizela.



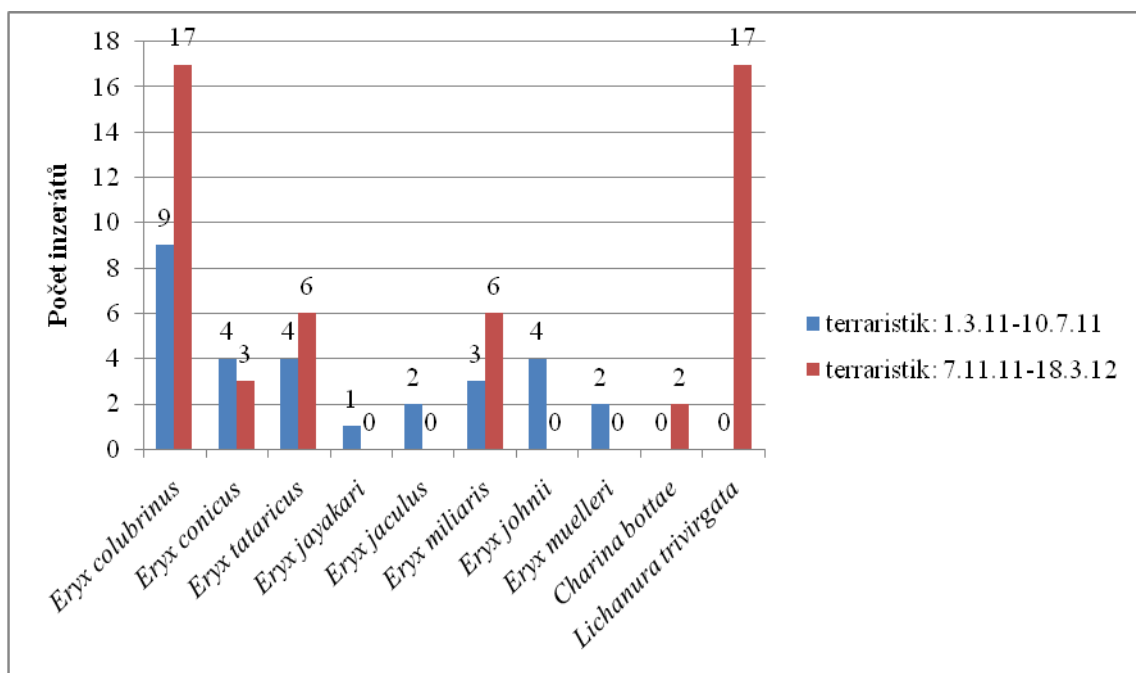
Graf. 2: Porovnávající počet inzerátů týkajících se zástupců podčeledi Erycinae na portálu ifauna.cz a portálu terraristik.com za období 7. 11. 11 – 18. 3. 12.

Na portálu ifauna.cz byla v prvním období největší nabídka *Eryx tataricus* a *E. miliaris*, zatímco na portálu terraristik.com byla největší nabídka *E. colubrinus*. Druhy *Lichanura trivirgata* a *Calabaria reinhardtii* nabízené na portálu ifauna.cz se v tomto období nenabízejí na portálu terraristik.com a druhy *E. jayakari* a *E. jaculus* nabízené na portálu terraristik.com se v tomto období nenabízejí na portálu ifauna.cz.



Graf. 3: Porovnávající počet inzerátů týkajících se zástupců podčeledi Erycinae na portálu ifauna.cz za období 1. 3. 2011 – 10. 7. 2011 a portálu terraristik.com za období 7. 11. 2011 – 18. 3. 2012.

Na portálu ifauna.cz v druhém období byl nabízen druh *Eryx muelleri*, zatímco na portálu terraristik.com se tento druh neobjevil, a na portálu terraristik.com byl nabízen druh *Charina bottae*, který se na portálu ifauna.cz v tomto období nenabízel. V tomto období byla největší nabídka *E. colubrinus* a *Lichanura trivirgata* na portálu terraristik.com, přičemž *E. colubrinus* byl nejvíce nabízen i na portálu ifauna.cz, ale *Lichanura trivirgata* se na témže portálu objevila jenom jednou.



Graf. 4: Porovnávající počet inzerátů týkajících se zástupců podčeledi Erycinae na portálu terraristik.com za období 1. 3. 2011 – 10. 7. 2011 a za období 7. 11. 11 – 18. 3. 12.

Na portálu terraristik.com byl v prvním období největší počet inzerátů na *Eryx colubrinus*, jenž zůstal nejpočetnějším i v druhém období, ve kterém přibyl jako nejpočetnější ještě *Lichanura trivirgata*, jež v prvním období vůbec nebyla. V druhém období vymizely inzeráty s druhy s *E. johnii*, *E. jaculus* a *E. jayakari*.

5.2. Povolení CITES

Vložené tabulky znázorňují počty vydaných povolení k importu hadů podčeledi Erycinae a počty kusů, které byly díky těmto povolením dovezeny. Tabulky 1 a 3 obsahují údaje před vstupem ČR do EU a tabulky 2 a 4 obsahují údaje po vstupu ČR do EU.

Tab. 1: Počet kusů hadů podčeledi Erycinae a počet povolení k importu do ČR před vstupem ČR do EU.

Druh	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení
<i>Calabaria reinhardtii</i>	48/4	24/3	0/0	0/0	0/0	0/0
<i>Eryx muelleri</i>	0/0	0/0	0/0	0/0	50/1	0/0

Tab. 2: Počet kusů hadů podčeledi Erycinae a počet povolení k importu do ČR po vstupu ČR do EU.

Druh	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení
<i>Calabaria reinhardtii</i>	0/0	20/1	0/0	16/1	12/1	30/1
<i>Eryx muelleri</i>	0/0	0/0	0/0	20/1	0/0	11/1

V tabulce 1 a 2 můžeme vidět, že průměrný počet hadů druhu *Calabaria reinhardtii* dovezený do ČR se v druhém období zvýšil jenom minimálně, ale počet vydaných povolení se snížil téměř na polovinu. U druhu *Eryx muelleri* bylo vydáno v druhém období dvakrát více povolení, ale počet hadů byl téměř poloviční.

Tab. 3: Počet kusů hadů podčeledi Erycinae a počet povolení k importu do EU před vstupem ČR do EU.

Druh	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení
<i>Calabaria</i>	?	250/13	653/12	150/8	188/8	186/8
<i>Reinhardtii</i>						
<i>Lichanura trivirgata</i>	?	33/2	1/1	0/0	4/1	5/1
<i>Eryx colubrinus</i>	?	0/0	0/0	0/0	14/2	59/4
<i>Eryx muelleri</i>	?	0/0	0/0	0/0	0/0	161/5
<i>Eryx tataricus</i>	?	0/0	0/0	0/0	0/0	50/1
<i>Eryx johnii</i>	?	0/0	0/0	7/1	0/0	8/1
<i>Eryx miliaris</i>	?	30/1	50/1	41/1	93/2	0/0
<i>Eryx conicus</i>	?	0/0	0/0	13/1	0/0	0/0
<i>Charina bottae</i>	?	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0

Tab. 4: Počet kusů hadů podčeledi Erycinae a počet povolení k importu do EU před vstupem ČR do EU.

Druh	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení	Kusy/ povolení
<i>Calabaria reinhardtii</i>	249/8	172/8	183/5	90/5	119/5	160/6
<i>Lichanura trivirgata</i>	0/0	10/1	106/3	24/1	0/0	52/1
<i>Eryx colubrinus</i>	17/3	91/4	122/2	92/2	26/3	102/2
<i>Eryx muelleri</i>	200/4	220/4	462/4	343/7	433/7	324/7
<i>Eryx tataricus</i>	0/0	0/0	50/1	70/1	0/0	0/0
<i>Eryx johnii</i>	0/0	0/0	10/1	0/0	0/0	0/0

V tabulce 3 a 4 jsou údaje o počtu kusů a počtu vydaných povolení k importu do EU mimo povolení k importu do ČR. V druhém období nebyla vydána žádná povolení pro druhy *Charina bottae*, *Eryx conicus* a *E. miliaris*. Počet hadů druhu *Calabaria reinhardtii* se v druhém období snížil o jednu třetinu, přičemž se snížil i počet vydaných povolení. Počet hadů druhu *Lichanura trivirgata* se v druhém období zvýšil téměř pětkrát, ale počet povolení zůstal téměř stejný. Počet hadů druhu *Eryx colubrinus* se zvýšil v druhém období více než šestkrát a počet vydaných povolení k importu se zvýšil téměř třikrát. Největší nárůst počtu jedinců i počtu povolení zaznamenal druh *Eryx muelleri*, u kterého se počet jedinců zvýšil více než dvanáctkrát a počet vydaných povolení se zvýšil téměř sedmkrát.

5.3. Tabulka znaků

V tabulce č. 5 jsou uvedeny znaky hadů podčeledi Erycinae použité při sestavování klíče. Tato tabulka obsahuje doplňující informace, na jejichž základě je možné ověřit správné určení druhu.

Tab. 5: Charakteristické znaky druhů podčeledi Erycinae.

Druh	Počet subkaudálních šupin	Počet dorzálních šupin uprostřed těla	Počet ventrálních šupin
<i>Calabaria reinhardtii</i>	20-28	29-32	221-239
<i>Charina bottae</i>	20-37	39-49	192-211
<i>Eryx borrii</i>	26	39	193
<i>Eryx colubrinus</i>	19-28	43-61	171-197
<i>Eryx conicus</i>	17-24	40-49	162-186
<i>Eryx elegans</i>	24	36	184
<i>Eryx jaculus</i>	15-34	40-50	165-200
<i>Eryx jayakari</i>	16-25	37-51	158-184
<i>Eryx johnii</i>	25-36	54-65	192-210
<i>Eryx miliaris</i>	21-26	?	170

<i>Eryx muelleri</i>	16-19	41-45	181-187
<i>Eryx somalicus</i>	21-25	34-40	156-163
<i>Eryx tataricus</i>	22-31	?	?
<i>Eryx whitakeri</i>	18-25	50-54	201-206
<i>Lichanura trivirgata</i>	39-49	33-45	218-232

Druh	Počet šupin mezi očima	Počet šupin na horním rtu	Počet šupin kolem nozder	Přítomnost mental groove
<i>Calabaria reinhardtii</i>	?	8	?	ne
<i>Charina bottae</i>	?	8-11	?	ano
<i>Eryx borrii</i>	4-6	10-11	2	?
<i>Eryx colubrinus</i>	9-13	11-15	3	ne
<i>Eryx conicus</i>	8-10	12-14	?	ne
<i>Eryx elegans</i>	7	10	?	?
<i>Eryx jaculus</i>	5-9	10-14	3	ano
<i>Eryx jayakari</i>	5	11	3	?
<i>Eryx johnii</i>	6-9	10-12	3	ano
<i>Eryx miliaris</i>	?	?	?	?
<i>Eryx muelleri</i>	5	9	?	ne
<i>Eryx somalicus</i>	4-6	8-9	2	?
<i>Eryx tataricus</i>	?	?	?	?
<i>Eryx whitakeri</i>	8-9	13-14	?	ne
<i>Lichanura trivirgata</i>	?	13-15	?	ano

Druh	Rostrální šupina přečnávající přes tlamu	Velikost šupin na rtech	Umístění očí
<i>Calabaria reinhardtii</i>	?	?	?

<i>Charina bottae</i>	?	?	?
<i>Eryx borrii</i>	ano	?	?
<i>Eryx colubrinus</i>	ano	?	laterálně
<i>Eryx conicus</i>	ne	?	?
<i>Eryx elegans</i>	ano	?	?
<i>Eryx jaculus</i>	ano	2. > 3.	laterálně
<i>Eryx jayakari</i>	ano	?	dorzálně
<i>Eryx johnii</i>	ano	2. > 3.	?
<i>Eryx miliaris</i>	ano	2. < 3.	dorzálně
<i>Eryx muelleri</i>	ano	?	?
<i>Eryx somalicus</i>	ano	?	laterálně
<i>Eryx tataricus</i>	ano	2. < 3.	?
<i>Eryx whitakeri</i>	ne	?	?
<i>Lichanura trivirgata</i>	?	?	?

Druh	Ocasní šupiny	Ocas	Barva těla
<i>Calabaria reinhardtii</i>	?	Krátký, hrubý, na konci zakulacený	Načervenalé nebo purpurově hnědá
<i>Charina bottae</i>	?	krátký, tlustý, zakulacený na konci	nažloutlá, hnědá, tmavě šedá
<i>Eryx borrii</i>	?	špičatý, zahnutý směrem dolů	hnědá, hlava světlejší
<i>Eryx colubrinus</i>	?	ostré ukončení (kuželovitá šupina)	nažloutlá, šedá, oranžová
<i>Eryx conicus</i>	velmi kýlovité	špičatý	nažloutlá nebo nahnědlá šedá
<i>Eryx elegans</i>	?	tupý	Světle olivová až šedá
<i>Eryx jaculus</i>	?	tupé ukončení	pískově hnědá, nažloutlá, matně oranžová
<i>Eryx jayakari</i>	?	ukončen malým hrotem	žlutá, oranžová, světle hnědá

<i>Eryx johnii</i>	kýlovité	velmi tupý a kulatě zakončený	pískově šedá, načervenalá, světle hnědá
<i>Eryx miliaris</i>	hladké	tupý	Písková, černá
<i>Eryx muelleri</i>	?	špičatý, zahnutý a ukončený hrotem	Krémová až světle oranžová
<i>Eryx somalicus</i>	?	špičatý, zahnutý směrem dolů	světle až tmavě hnědá
<i>Eryx tataricus</i>	kýlovité	tupý	písková
<i>Eryx whitakeri</i>	?	krátký, konec tupě zakulacený	hnědá, šedá
<i>Lichanura trivirgata</i>	?	krátký, tlustý, tupě zakončený, ale lehce chápavý	nažloutlá, hnědá či šedá

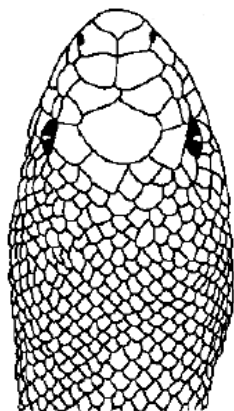
Druh	Vzory a barva dorzální strany těla	Vzory a barva ventrální strana
<i>Calabaria reinhardtii</i>	nažloutlé, až oranžové nepravidelně roztroušené fleky	Načervenalé nebo purpurově hnědá
<i>Charina bottae</i>	bez jiných znaků	Světlé až do žluta
<i>Eryx borrii</i>	podélné, šikmé, světlé přerušované pruhy	?
<i>Eryx colubrinus</i>	Tmavě hnědé velké skvrny	bílá, světle béžová, žlutá
<i>Eryx conicus</i>	klikatá skupina či řada tmavě hnědých, černě ohraničených fleků	bílá
<i>Eryx elegans</i>	řada velkých, hnědých, černě ohraničených skvrn	bělavá s černými fleky
<i>Eryx jaculus</i>	tmavě hnědé - pruhy, skvrny, obdélníky (napříč), tmavé okrouhlé střídavé skvrny	bílá, světle béžová
<i>Eryx jayakari</i>	žlutohnědé, hnědé, načernalé pruhy (příčné), spojené či	bílá, světle béžová, světle růžová

	nespojené na hřbetu (kostkovaný vzor), vzor nedělí šupiny, ale kopíruje jejich okraj	
<i>Eryx johnii</i>	uniformní nebo s více či méně příčnými pruhy hnědé nebo načernalé barvy obvykle nalézající se na ocasu	hnědé nebo flekatě načernalé
<i>Eryx miliaris</i>	Tmavé cikcak fleky ve dvou řadách podobné šachovnici	bílé s černým pruhem vedoucím od hlavy ke konci ocasu nebo s fleky
<i>Eryx muelleri</i>	velké tmavě hnědé skvrny, některé splývají do cikcak skupin	bílá
<i>Eryx somalicus</i>	bílé pruhy (příčné), někdy černě ohraničené, někdy tvořící Y, X; podélné tmavé pruhy	bílá
<i>Eryx tataricus</i>	tmavé nepravidelné příčné pruhy a skvrny	světlá s tmavými skvrnami
<i>Eryx whitakeri</i>	v řadě shluky tmavě hnědých, černě ohraničených skvrn	bílá s tmavě hnědými skvrnami
<i>Lichanura trivirgata</i>	tři podélné tmavě hnědé pruhy	nažloutlá, či narůžovělá s hnědými fleky

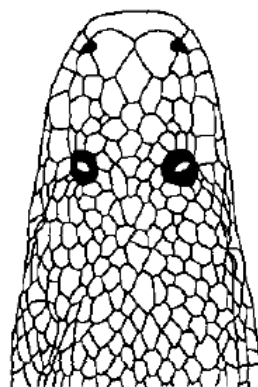
5.4. Určovací klíč

Následující klíč byl sestaven na základě vybraných znaků, které byly vloženy do předchozí tabulky.

1. Na hlavě velké štítky (Obr. 1) 2
- 1'. Na hlavě malé šupiny (Obr. 2) 3

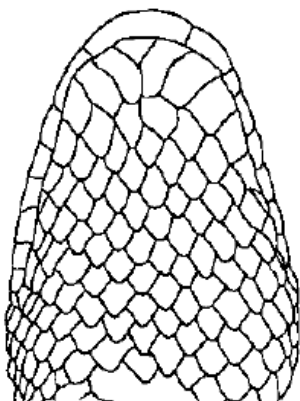


Obr. 1: (Kluge 1993)

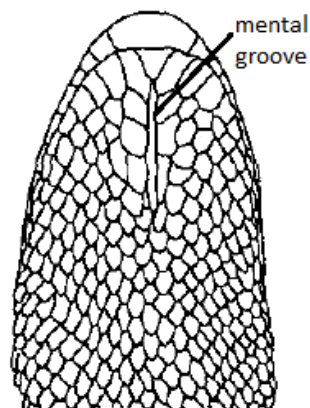


Obr. 2: (Kluge 1993)

2. Počet ventrálních šupin 221–239, dorzálních šupin uprostřed těla 29–32, mental groove chybí (Obr. 3), na těle barevné skvrny..... *Calabaria reinhardtii*
- 2'. Počet ventrálních šupin 192–211, dorzálních šupin uprostřed těla 39–49, mental groove (Obr. 4), tělo bez barevných vzorů *Charina bottae*



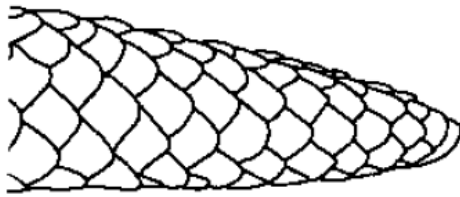
Obr. 3: Hlava ze spodní strany (Kluge 1993)



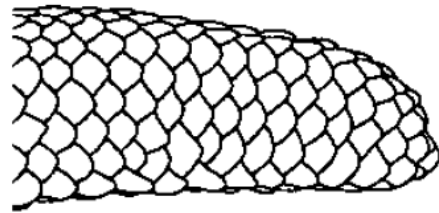
Obr. 4: (Kluge 1993)

3. Bez kontinuálních podélných pruhů 4
- 3'. Tři kontinuální podélné pruhy *Lichanura trivirgata*
4. Oči na dorzální straně hlavy (Obr. 2) 5
- 4'. Oči na laterální straně hlavy (Obr. 1) 6

5. Špičatý ocas (Obr. 5) *Eryx jayakari*
 5'. Tupý ocas (Obr. 6) *Eryx miliaris*

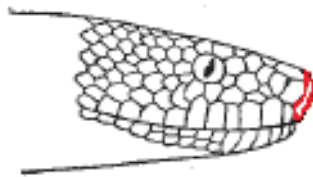


Obr. 5: (Kluge 1993)

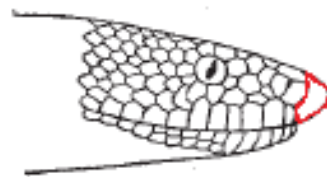


Obr. 6: (Kluge 1993)

6. Rostrální šupina nepřechňavající ostře přes tlamu (Obr. 7)..... 7
 6'. Rostrální šupina ostře přechňavající přes tlamu (Obr. 8) 8



Obr. 7: (Boulenger 2000)



Obr. 8: (Boulenger 2000)

7. Špičatý ocas, počet ventrálních šupin 162–186, dorzálních šupin uprostřed těla 40–49, kýlovité šupiny (Obr. 9), břišní strana čistě bílá *Eryx conicus*
 7'. Tupý ocas, počet ventrálních šupin 201–206, dorzálních šupin uprostřed těla 50–54, hladké šupiny (Obr. 10), břišní strana bílá s tmavě hnědými fleky *Eryx whitakeri*

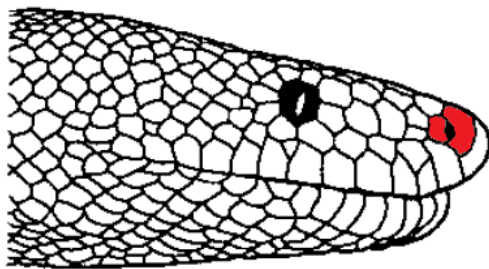


Obr. 9

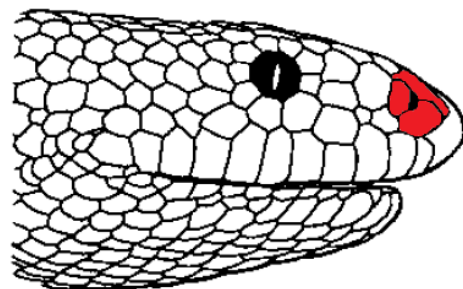


Obr. 10

8. Špičatý ocas (Obr. 5) 9
- 8'. Tupý ocas (Obr. 6) 12
9. Počet dorzálních šupin uprostřed těla 34–40, kolem nozder dvě (Obr. 11) 10
- 9'. Počet dorzálních šupin uprostřed těla 41–61, kolem nozder tři až čtyři (Obr. 12)
..... 11



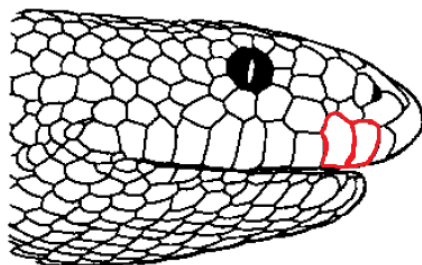
Obr. 11 (Kluge 1993)



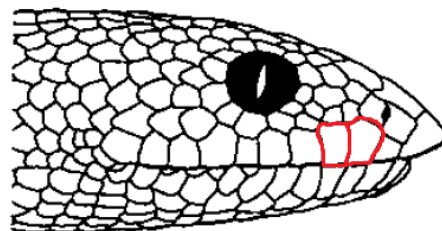
Obr. 12 (Kluge 1993)

10. Počet ventrálních šupin 193, subkaudálních šupin 26, počet šupin na horním rtu 10–11 *Eryx borrii*
- 10'. Počet ventrálních šupin 156–163, subkaudálních šupin 21–25, počet šupin na horním rtu 8–9 *Eryx somalicus*
11. Ocas bez hrotu, počet šupin mezi očima 9–13, počet šupin na horním rtu 11–15
..... *Eryx colubrinus*
- 11'. Ocas ukončen hrotem, počet šupin mezi očima pět, počet šupin na horním rtu devět *Eryx muelleri*
12. Počet dorzálních šupin uprostřed těla větší než 36 13
- 12'. Počet dorzálních šupin uprostřed těla rovný 36 *Eryx elegans*

13. Barva břišní strany světlá s tmavými skvrnami, často spojených do větších ploch, od oka ke koutku tlamy nevede nepřerušovaný oblouk tmavě hnědé barvy, druhá šupina na horním rtu může být menší nebo větší než třetí (Obr. 13) 14



Obr. 13: (Kluge 1993)



Obr. 14: (Kluge 1993)

- 13'. Barva břišní strany bez znaků nebo s rozptýlenými skvrnami, od oka ke koutku tlamy vede nepřerušovaný oblouk tmavě hnědé barvy, druhá šupina na horním rtu je větší než třetí (Obr. 14) *Eryx jaculus*
14. Šupiny na těle kýlovité (Obr. 9), konec ocasu tupý a stejně široký jako hlava, jednobarevná barva těla s tmavými pruhy na ocasu *Eryx johnii*
- 14'. Šupiny na těle hladké (Obr. 10), konec ocasu tenčí než hlava, druhá šupina na horním rtu často menší než třetí, barva písková s nepravidelnými příčnými pruhy a skvrnami *Eryx tataricus*

5.5. Výsledky testování klíče

V prvním testování klíče se objevily nedostatky hlavně u druhů *Eryx muelleri* a *Eryx jaculus*. Na základě vyhodnocení testů bylo zjištěno, že tyto nedostatky zapříčinily špatně zvolené obrázky, u kterých byla špatně rozpoznatelná rostrální šupina přečnávající přes tlamu či nikoli. Po změně obrázků a provedení nového testování se výsledky u těchto druhů značně zlepšily, ale i přesto se u některých testů objevily ty samé chyby vyplývající ze špatných fotografií.

Tab. 6: Výsledky testování úspěšnosti klíče.

Druh	Výsledky dobře/špatně	Procentuální úspěšnost v %	Výsledky dobře/špatně	Procentuální úspěšnost v %
<i>Charina bottae</i>	15/0	100	15/0	100
<i>Eryx tataricus</i>	11/4	73	14/1	93
<i>Eryx jayakari</i>	15/0	100	15/0	100
<i>Eryx conicus</i>	12/3	80	13/2	87
<i>Eryx muelleri</i>	8/7	53	13/2	87
<i>Calabaria reinhardtii</i>	13/2	87	15/0	100
<i>Eryx colubrinus</i>	13/2	87	15/0	100
<i>Lichanura trivirgata</i>	15/0	100	15/0	100
<i>Eryx jaculus</i>	6/9	40	14/1	93
<i>Eryx johnii</i>	11/4	73	13/2	87

Tabulka č. 6 znázorňuje úspěšnost určení jednotlivých druhů testujícími osobami. Celková úspěšnost klíče při prvním testování byla 79% a při druhém dosáhla 95%.

6. Diskuze

Průzkum internetového obchodu v České republice a v Německu za období 132 dnů prokázal jednoznačné výsledky. V obou zemích byl nejvíce nabízeným druhem *Eryx colubrinus* a to se 41 inzerátů z celkových 126. Díky tomu, že má Německo mnohem větší chovatelskou základnu než Česká republika, je také mnohem větší počet nabízených inzerátů na německém portálu terraristik.com a sice v poměru téměř 2:1. Další rozdíl mezi českým a německým trhem je množství nabízených druhů, kdy v České republice bylo nabízeno pouze sedm druhů, kdežto v Německu byly nabízeny navíc druhy *Eryx jaculus*, *E. johnii*, *E. jayakari* a *Charina bottae*. Můžeme říct, že i toto je způsobeno nižším počtem chovatelů v České republice.

V předložené bakalářské práci byla provedena analýza importů hadů podčeledi Erycinae do České republiky a celé EU v letech 1998 – 2009. Z výsledků vyplývá, že v České republice není příliš velký zájem o dovoz těchto hadů ze zemí mimo EU. Toto tvrzení potvrzuje nízký počet exemplářů (159) v porovnání s dovezeným počtem exemplářů do EU (5724) mimo Českou republiku. Toto potvrzuje i fakt, že z celkových devíti druhů dovezených v tomto období do EU byly pouze dva druhy dovezeny do České republiky.

Díky širokému zeměpisnému rozšíření podčeledi Erycinae nebyl dosud publikován komplexní klíč, který by zachytil všechny druhy této podčeledi. Vznikly pouze lokální průvodce řešící problematiku určování těchto hadů a to pouze pro východoafrické Erycinae na území Somálska od Lanza & Nistri (2005) a nekomplexní klíč od Das (1991) zachycující pouze necelý rod *Eryx* z Asie a Afriky.

Při tvorbě klíče byly vybírány především makroskopické znaky, které jsou dobře rozlišitelné. Jedním z problémových znaků byla velikost šupin na hlavě, kdy testující osoby měly problém rozlišit, co je malá šupina a co už je velká šupina u druhu *Eryx muelleri*. Tento problém se vyřešil doděláním ilustrace velkých a malých šupin do klíče (Kluge 1993). Druhý problém nastal u rostrální šupiny překrývající či nepřekrývající tlamu (Das 1991), kde po prostudování prvních výsledků bylo zjištěno, že tento problém vznikl kvůli špatně vybraným fotografiím u druhů *Eryx muelleri* a *Eryx jaculus*. Fotografie byly vyměněny a při druhém testování tento problém vymizel. Dalším problémem bylo rozlišení, zda jsou oči na laterální či dorzální straně (Boulenger

1893). Stejně jako v minulém případě i toto bylo zapříčiněno špatně zvolenými fotografiemi, které bylo třeba opět vyměnit. Dalším faktorem, jenž ovlivnil výsledek testování klíče, je lidský faktor. Testující osoby často dělaly chyby v počítání šupin nebo se spletly při zapisování druhu a místo druhu A zapsaly druh B. Po opravě vybraných fotografií a menších úpravách v klíči dopadlo druhé ověřování klíče lépe. Úspěšnost u *Eryx muelleri* vzrostla z padesáti tří procent na osmdesát sedm procent a u *Eryx jaculus* vzrostla ze čtyřiceti procent na devadesát tři procent.

Ani při druhém testování klíče nebylo dosaženo stoprocentní úspěšnosti, jelikož zkoušení probíhá pouze na fotografiích. Tyto fotografie, i když mají dobrou kvalitu, zkreslují a nedají se srovnávat s živým exemplářem, který si testující osoby mohou vzít do ruky a pozorně prozkoumat. Díky tomu tak dochází k chybám, kdy člověk zamění kýlnaté šupiny s hladkými u druhu *Eryx conicus* nebo nerozliší, zda rostrální šupina přesahuje přes tlamu. Poslední důvod, jenž negativně ovlivnil výsledek druhého testu, zavinily samy testující osoby, které pečlivě nečetly klíč a nesledovaly dílčí znaky důležité k správnému určení druhu nebo špatně počítaly šupiny.

7. Závěr

- Byl proveden průzkum nabízených druhů na internetových portálech ifauna.cz a terraristik.com ve dvou obdobích.
- Největší počet inzerátů měl druh *Eryx colubrinus* a *Lichanura trivirgata*.
- Byla nashromážděna data z orgánu CITES a na jejich základě udělán přehled importů hadů podčeledi Erycinae do EU a ČR.
- Byla nashromážděna dostupná data popisující hady podčeledi Erycinae.
- Na základě těchto dat byl vytvořen klíč pro všech 15 hadů podčeledi Erycinae.
- Klíč byl doplněn o podpůrné obrázky a ilustrace, které mají napomoci při práci s klíčem.
- Všechny znaky používané v klíči byly zaznamenány do tabulky pro možné ověření správnosti určení.
- Klíč byl vyzkoušen za pomoci dobrovolníků.
- Všechny nejasné body byly nakonec odstraněny.

8. Seznam použité literatury

Ananjeva N. B., Orlov N. B., Khalikov R. G., Darevsky I. S., Ryabov S. A., Barabanov A. B. (2006): The Reptiles of Northern Eurasia Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation Status. Pensoft, Sofia.

Boulenger G.A. (1893): Catalogue of the snakes in the British Museum (Nat. Hist.) Vol I., Taylor & Francis, London.

Boulenger G.A. (2000): The snakes of Europe. Arment Biological Press, Landisville.

Bubrink F.T. (2005): Inferring the phylogenetic position of *Boa constrictor* among the Boinae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34: 167-180.

Cameron M. & St. Clair R. (2003): COSEWIC status report on the rubber boa *Charina bottae* in Canada. COSEWIC assessment and status report on the rubber boa *Charina bottae* in Canada, Ottawa.

CITES.ORG (2012): Cites : the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Dostupné na <http://www.cites.org>. Staženo 20.3.2012.

Danilov I.G. & Averianov A. O. (1999): A new species of *Calamagras* Cope 1873 (Serpentes, Boidae, Erycinae) from the early Eocene of Kirghizia. *Geodiversitas* 21: 85-91.

Das I. (1991): A new species of *Eryx* (Boidae: Serpentes: Squamata) from South-Western India. *Journal of the Bombay Natural History Society* 88: 92-97.

Filler Aaron G. (2007): Timeline for Geologic Eras. Dostupné na

http://www.uprightape.net/UA_Timeline.html. Staženo 13.7.2011.

Kluge A.G. (1993): calabria and the phylogeny of erycine snakes. *Zoological Journal of Linnean Society* 107: 293-351.

Lanza B. & Nistri A. (2005): Somali Boidae (genus *Eryx Daudin* 1803) and Pythonidae (genus *Python Daudin* 1803) Reptilia Serpentes. *Tropical Zoology* 18: 67-136.

Largen M. & Spawls S. (2010): The Amphibians and Reptiles of Ethiopia and Eritrea. Chimaira, Frankfurt nad Mohanem.

Lee M. S. Y., Hugall A. F., Lawson R. & Scanlon J. D. (2007): Phylogeny of snakes (Serpentes): Combining morphological and molecular data in likelihood, Bayesian, and parsimony analyses. *Systematics and Biodiversity* 4: 371-389.

Lynch V.J. & Wagner G.P. (2009): Did egg-laying boas break dollo's law? Phylogenetic evidence for reversal to oviparity in sand boas (*Eryx*: Boidae). *The Society for the Study of Evolution* 61: 207-216.

Noonan B.P. & Chippindale P.T. (2006): Dispersal and vicariance: the complex evolutionary history of boid snakes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40: 347-358.

O'Shea M. (2007): Boas and Pythons of the World. New Holland Publishers, London.

Rage J.C. (1987): Fossil History. In: Seigel R.A., Collins J.T. & Novak S.S.(ed): Snakes. Ecology, and evolutionary Biology. Macmillan Publishing Company, New York, s. 54-76.

Rage J. C. (1977): An erycine snake (Boidae) of the genus *Calamagras* from the French Lower Eocene, with comments on the phylogeny of the Erycinae. *Herpetologica* 33: 459-463.

Rage J.C. (1984): Serpentes. In: Wellnhofer P.: Encyclopedia of paleoherpetology. Fischer, Stuttgart, s. 1-80.

Spawls S., Howell K., Drewes R. & Ashe J. (2002): A field guide to the reptiles of East Africa. Natural World, Cappe Town.

Szyndlar Z. & Schleich H.-H. (1994): Two species of the genus *Eryx* (Serpentes; Boidae; Erycinae) from the Spanish Neogene with comments on the past distribution of the genus in Europe. Amphibia-Reptilia 15: 233-248.

Uetz P. & Hallermann J. (2010): The Reptile Database. Dostupné na <http://reptile-database.reptarium.cz/search.php?taxon=Erycinae&submit=Search>. Staženo 10.7.2011.