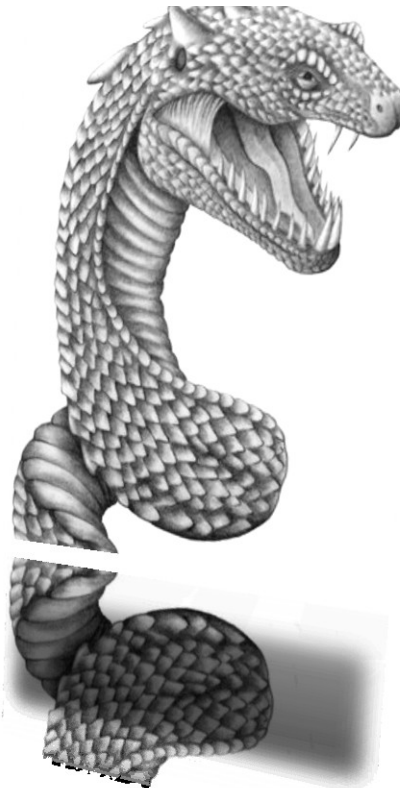


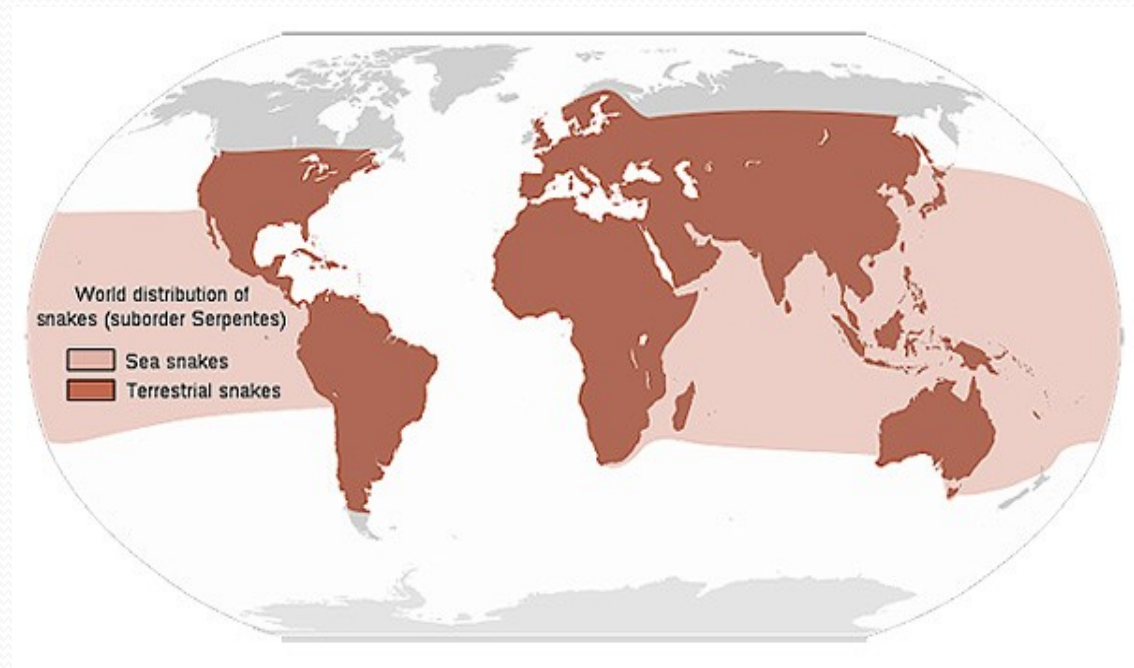
Jedovatí hadi



Monika Spáčilová

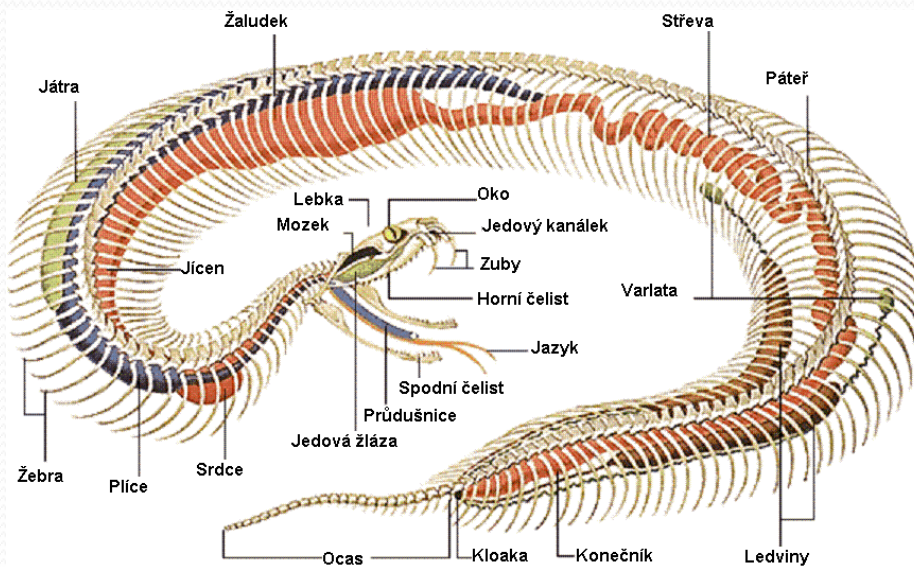
Hadi (*Serpentes*)

- Třída: Plazi
- Řád: Šupinatí
- Čeledí: 17
- Rodů: 438
- Druhů: 3500
- Jedovatých: 375
- Jedová žláza: >80%



- Irsko, Nový Zéland, Madagaskar

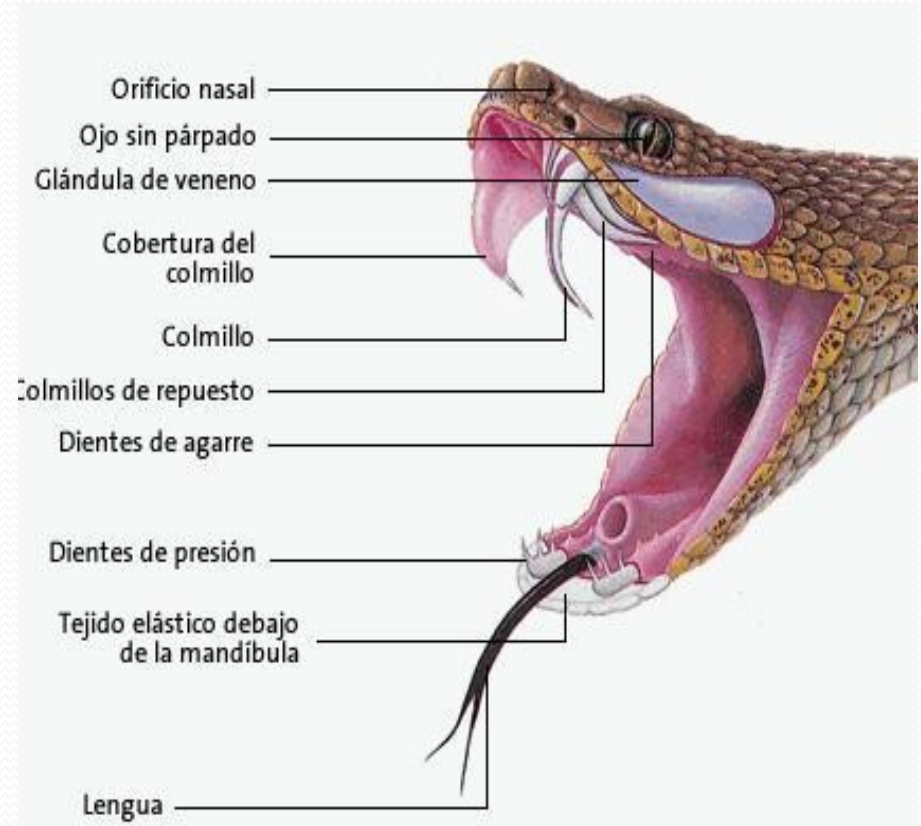
Stavba těla



- 10 cm – 10 m
- ztráta končetin
- procélní obratle
- temenní oko chybí
- dlouhý rozeklaný jazyk
- jedové žlázy a zuby
- tělní pokryv = šupiny
- chybí levá plíce, většina orgánů je zmenšená a protáhlá
- párové samčí orgány
- močový měchýř chybí
- masožraví, predátoři – dolní čelisti bez symfýzy
- výskyt – všechny světadíly kromě Antarktidy

Jedový aparát plazů

- modifikovaný chrup – dentice
- žlázy produkující jed
- vlastní jed složený z(enzymy, polypeptidy, toxické i netoxické makromolekuly, menší sloučeniny, ionty + voda)
- podle chrupu se hadi dělí do čtyř skupin
 1. AGLYFNÍ
 2. OPISTOGLYFNÍ
 3. PROTEROGLYFNÍ
 4. SOLENOGLYFNÍ



Aglyfní chrup

- bez speciálně upravených zubů k aplikování jedu čili zuby s rýhou na povrchu nebo kanálkem uvnitř
- všichni evolučně původní hadi (od slepáků přes vinejše a krátkorepy až k hroznýšovitém), bradavičníci a řada užovek
- OPISTODONTNÍ CHRUP – speciální typ aglyfního chrupu, v zadní části horní čelisti jsou zvětšené zuby, ale bez rýh (užovky)



Slepák nažloutlý



Vinejš červený

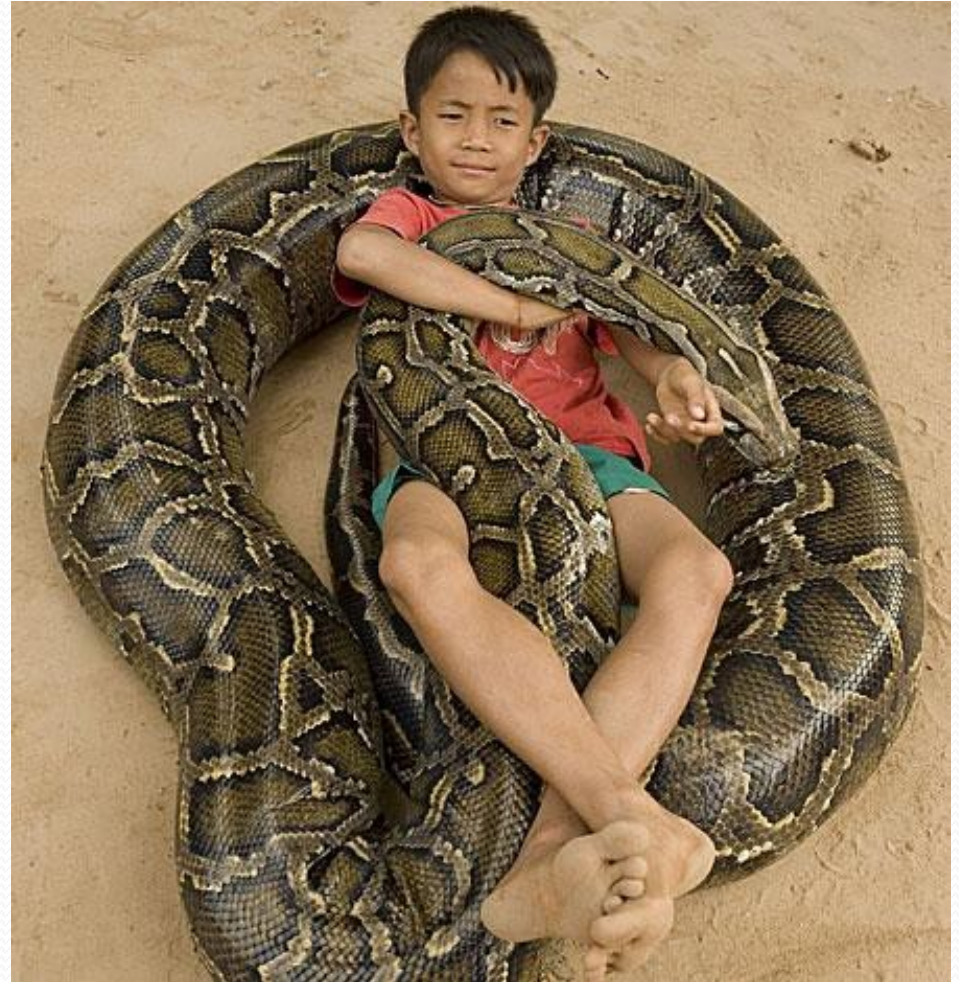


Anakonda velká

© Milan Kofínek



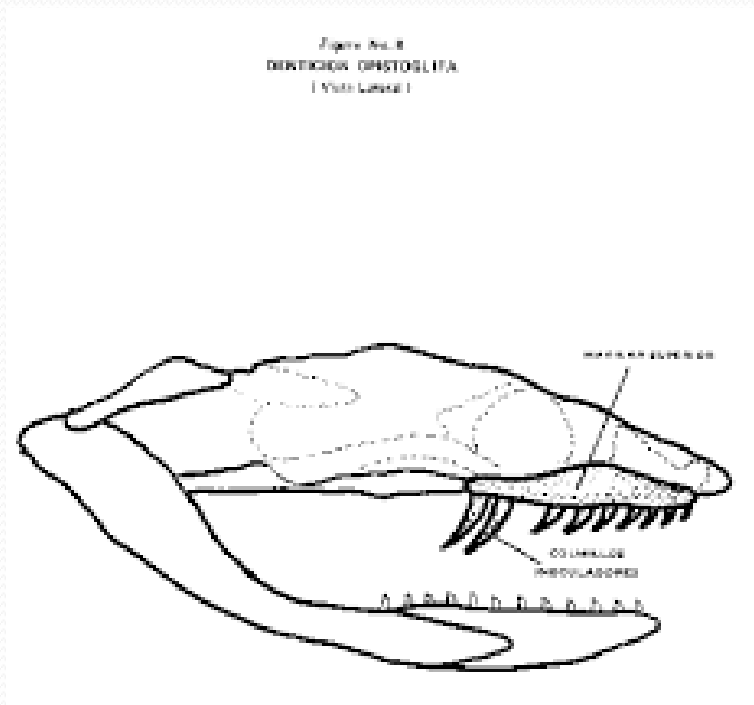
Hroznýš královský



Krajta tygrovitá

Opisthoglyfní chrup

- zvětšené zuby s rýhou umístěné v zadní části horní čelisti
- u mnoha druhů užovek, vodnářek, u sladkovodních hadů z jihovýchodní Asie



Opisthoglyfní chrup



Šírohlavec ještěrcí

Jedové zuby s kanálkem, umístěné v přední části úst

Proteroglyfní chrup

- jedové zuby s kanálkem, umístěné v přední části úst
- poměrně krátké a pevně přisedlé vpředu na čelisti
- typický pro korálovcovité hady (např. korálovce, kobry, mamby, bungary, pakobry, mořské hady)



Bungarus caeruleus

Solenoglyfní chrup

- zuby dlouhé, pevně přisedlé na extrémně zkrácené a pohyblivé čelisti, která umožňuje sklopit jedové zuby do klidové polohy podél patra
- Zmijovití hadi (zmije, chřestýši a jejich příbuzní) a zemězmije (rod *Atractaspis*)



Atractaspis bibronii



Solenoglyfní chrup – zmije gabúnská



Aglyfní chrup – hroznýš královský



Proteroglyfní chrup – kobra červená



Solenoglyfní chrup - psohlavec zelený

Jedové žlázy užovkovců

- tradičně – jedovatý had by měl mít diferencované zuby a žlázy produkující jed
- signály jedovatosti = schopnost produkovat toxiny a přítomnost sekrečních buněk v horní čelisti →
- **UŽOVKOVCI** (Colubroidea) -
nejodvozenější skupina hadů, evolučně úspěšná a druhově bohatá
85% všech žijících hadů

4 čeledi: užovkovití → Duvernoyova žláza
korálovcovití }
zmijovití } jedová žláza
zemězmijovití }



přítomnost žlázy není nutně vázána na diferencovaný chrup horní čelisti a naopak
původní = hornoretní žláza u skupiny Xenodermitinae
u ostatních skupin užovek Duvernoyova žláza produkující toxiny (odlišná od jedové žlázy)

pravé jedové žlázy se vyskytují jen u hadů s předními jedovými zuby (zmijovití, korálovcovití a zemězmijovití).

Pravděpodobný vznik jedového aparátu

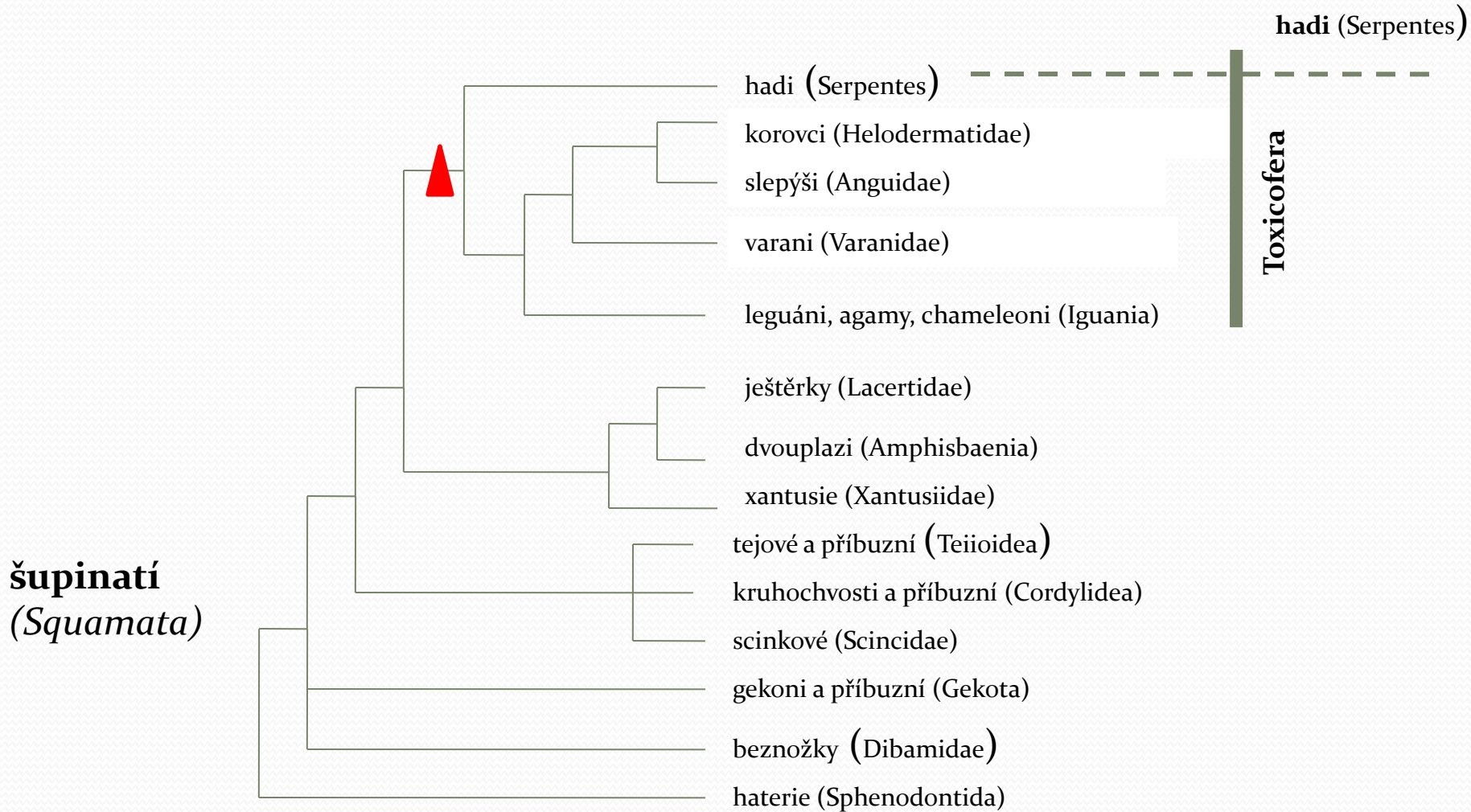
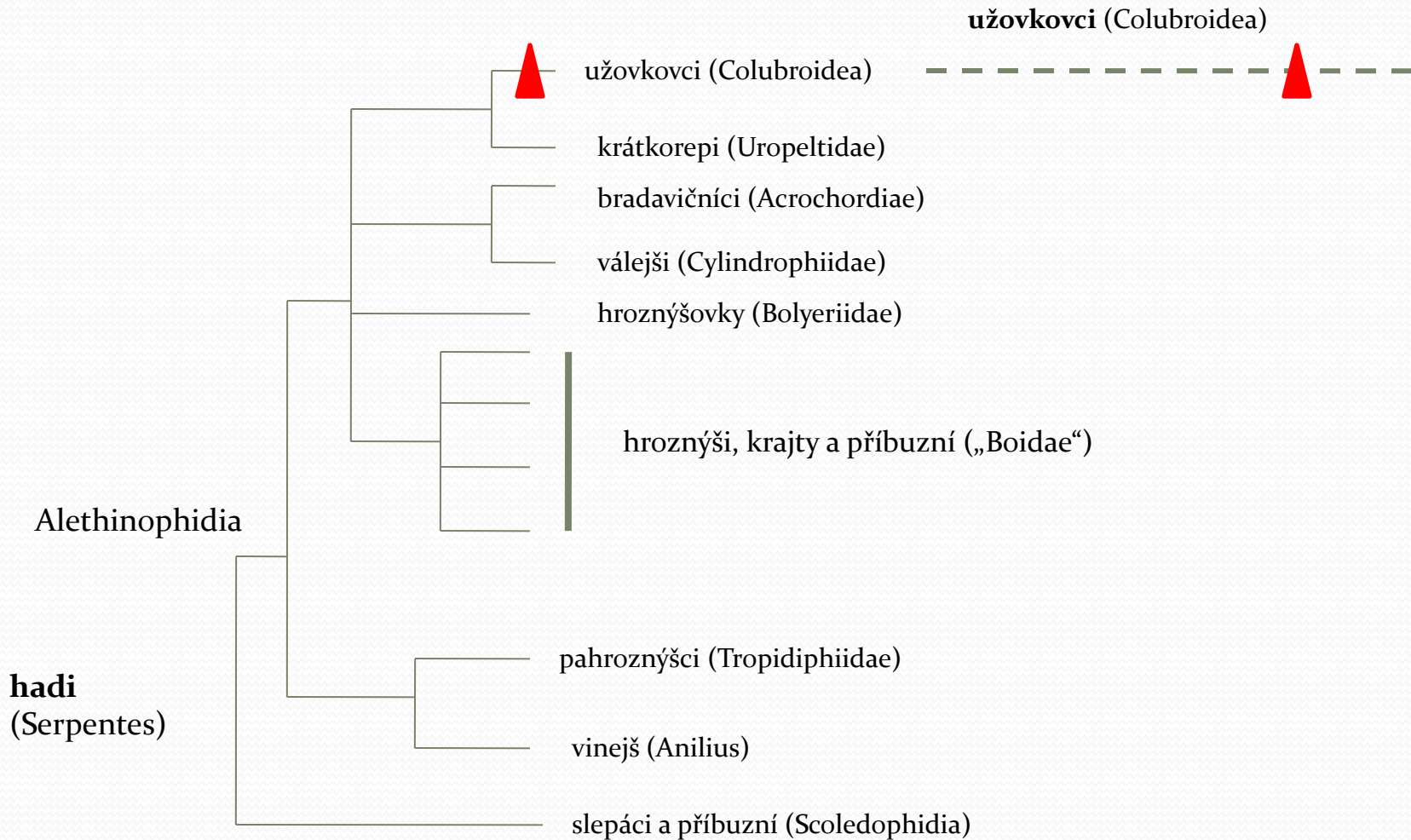


Schéma fylogenetického stromu hadů



Systematika kober

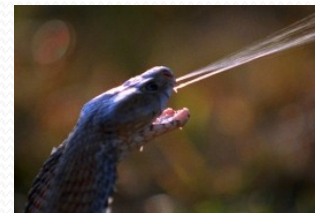
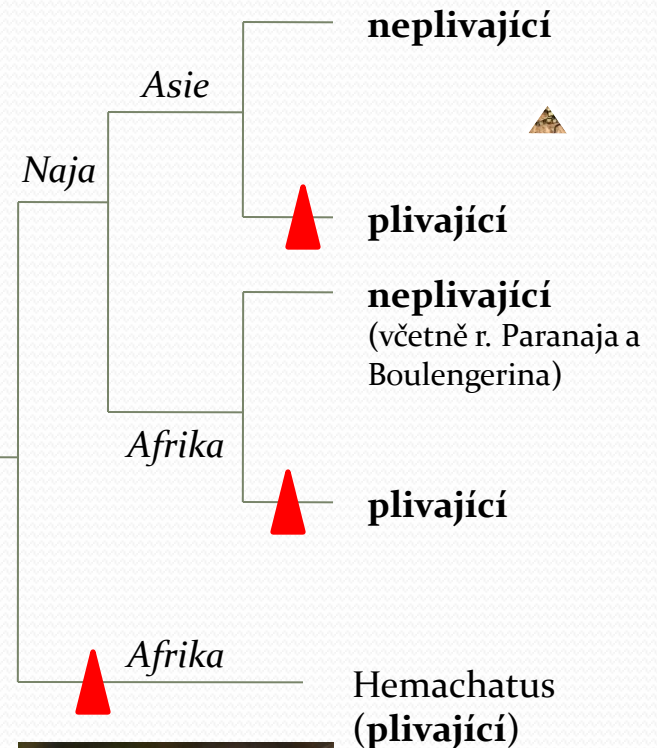


Kobra černokrká



Kobra královská

pravé
kobry



Plivající kobry

- nezaměnitelný typ chování – vztyčují a roztahují krční štít
- plivání jedu na obranu proti predátorovi – akce založená na kontrakci svalu jedové žlázy, dvou čelistních svalů, kinetice kostí a morfologii jedových zubů
- jedové zuby na špičce mají menší otvor než u neplivajících druhů – lepší nasměrování a zacílení + mírně zahnuté dopředu
- kobry míří mezi oči nebo na jedno z očí – objem vyplivnutého jedu se nemění
- <https://www.youtube.com/watch?v=-rzUQKyU>



Kobra červená

1 (LOW)

RANKING SCALE

5 (HIGH)

Název	Průměrná velikost	Produkce jedu	Toxicita	Délka zubu	Disposition / Attitude	Kousknutí za rok	Celkové skóre
Korálovec	1	1	4	1	1	1	9
Zmije obecná	2	1	1	2	2	1	9
Chřestýš lesní	3	2	2	2	1	1	11
Bojga africká	2	1	4	2	2	1	12
Bungar (proužkovaný)	2	1	4	1	1	4	13
Chřestýš zelený	3	2	1	2	3	3	14
Chřestýš mohavský	2	2	4	2	3	2	15
Inland Taipan	3	2	5	2	2	1	15
Pakobra páskovaná	2	2	4	2	3	2	15
Smrtonoš	1	2	4	2	3	4	16
Pakobra východní	3	1	5	1	4	3	17
Chřestýš západní	3	3	1	4	3	3	17
Common CobraMore	3	2	3	2	3	5	18

1 (LOW) RANKING SCALE 5 (HIGH)

<i>Název</i>	<i>Průměrná velikost</i>	<i>Venom Yield</i>	<i>Toxicita</i>	<i>Délka zubu</i>	<i>Disposition / Attitude</i>	<i>Kousnutí ročně</i>	<i>Celkové skóre</i>
Kobra egyptská	3	3	3	2	3	3	18
Zmije gabunská	3	4	3	5	2	1	18
Chřestýš diamantový	3	4	2	4	3	2	18
Křovinář zlatý	2	3	4	4	4	1	18
Chřestýš brazislký	3	3	4	2	3	3	18
Kobra černá	4	3	3	2	3	3	18
Lachesis - chřestýšovití	4	4	3	4	2	2	19
Chřestýš mexický	3	4	2	4	3	3	19
Zmije paví	1	1	5	2	5	5	19

Top 10



Název	Průměrná velikost	Produkce jedu	Toxicita	Délka zubu	Disposition / Attitude	Kousknutí za rok	Celkové skóre
Mulga	4	5	2	3	3	2	19
Černá mamba	4	3	3	2	5	3	20
Krovinář sametový nebo křovinář Neuwiedův	3	3	2	4	5	4	21
Kobra královská	5	5	3	3	3	2	21
Zmije řetízková	3	3	3	3	4	5	21
Taipan velký	4	3	5	3	5	2	22
Křovinář sametový nebo k. axamitový	4	4	2	4	5	4	23
Zmije útočná	3	4	3	4	4	5	23
Taipan menší (papuan)	4	3	5	3	5	3	23

Zoologická klasifikace jedovatých hadů

Čeleď	Rod	Výskyt
Elapidae (Korálovcovití)	Naja (Kobra)	Afrika, Asie
	Dendroaspis (Mamba)	Afrika
	Micrurus (Mořští korálovci)	Střední a Jižní Amerika
	Pseudonaja	Austrálie
Pythoninae (Krajty)	Python (Krajta)	Asie
Viperidae (Zmijovití)	Vipera (Zmije)	Asie, Evropa
	Bitis	Afrika
Crotalidae (Chřestíšovití)	Crotalus (Chřestýš)	Severní Amerika
	Bothrops	Jižní Amerika, Asie

Taipan menší

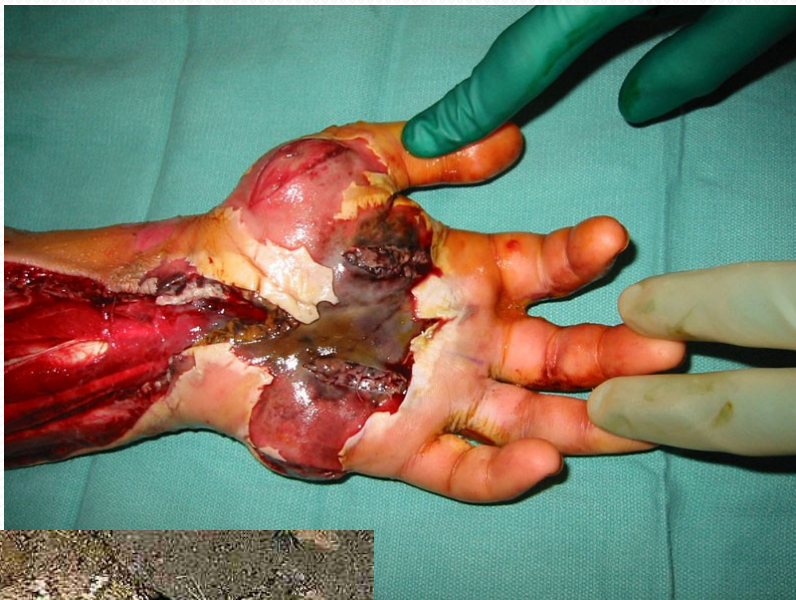


VS.

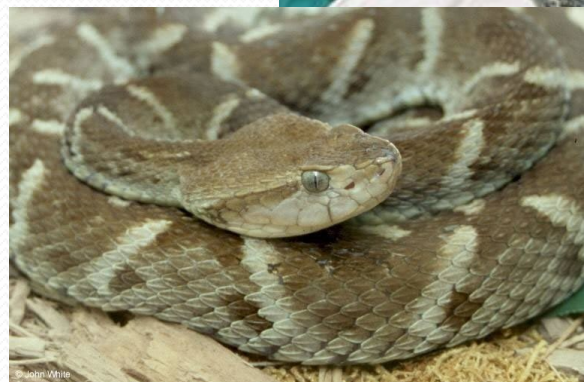


Taipan velký

Hadí uštknutí



Chřestýš texaský



Křovinář sametový

Youtube

Flying snake:

- <https://www.youtube.com/watch?v=HMs8Cu8PNKM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hbPilvb6ohE>

Kobra vs. Mongoose (surikata)

- <https://www.youtube.com/watch?v=OyuIAUUL5IU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=vdg9gkmWsEA>

Plivající kobra

<https://www.youtube.com/watch?v=-rzUQKyU3G8>



Smrtonoš



Zlatobojga zlatá



Chřestýšovec Waglerův



Krajta dvoubarevná

Mamba černá



Zmije gabúnská



Zdroje

- GAISLER, ZIMA, *Zoologie obratlovců*. 2. přepracované vydání Praha: Academia, 2007. ISBN 978-80-200-1484-9.
- <http://natura.eri.cz>
- <http://www.biotox.cz>
- <http://www.ifauna.cz>
- <http://www.velcihadi.estranky.cz>