

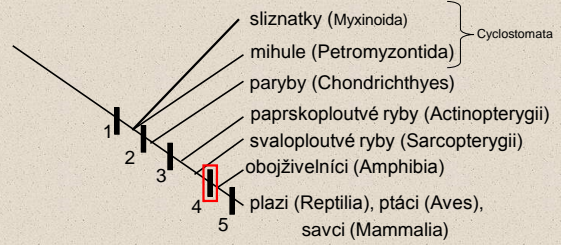
Obojživelníci (Amphibia)



Přednáška – Zoologie

Oldřich Kopecký
kopeckyo@af.czu.cz

Zásadní momenty evoluce obratlovců



1. Craniata – vznik lebky
2. Gnathostomata – vznik čelisti
3. Osteognathostomata – osifikace kostry
4. Tetrapoda – čtyři nohy
5. Amniota – tři zárodečné obaly

| GEOLOGIC TIME SCALE | | Age in millions of years before present | | |
|---------------------|---------------|---|------------|-----|
| EON ERA | PERIOD | EPOCH | | |
| Phanerozoic | Cenozoic | Holocene | Present | |
| | | Quaternary | 0.01 | |
| | | Pleistocene | 1.6 | |
| | | | 5.3 | |
| | | Pliocene | 23.7 | |
| | | | 36.6 | |
| | | Eocene | 57.8 | |
| | | | Paleocene | 66 |
| | | Mesozoic | Cretaceous | 144 |
| | | | Jurassic | 208 |
| | Triassic | | 245 | |
| | | | 286 | |
| | Pennsylvanian | | 360 | |
| | Mississippian | | 408 | |
| | | | 438 | |
| | Silurian | | 505 | |
| | | | Cambrian | 570 |
| | Proterozoic | Archean | 2500 | |
| | | Hadean | 3800 | |
| 4580 | | | | |

Dobytí souše

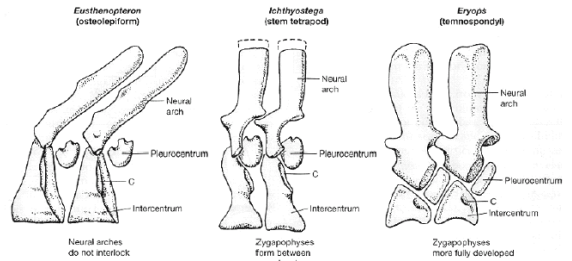
- "prvohory" - Devon (před 417- 354 mil. let)
- na zemi už byly rostliny a hmyz
- v atmosféře bylo okolo 35 % O₂



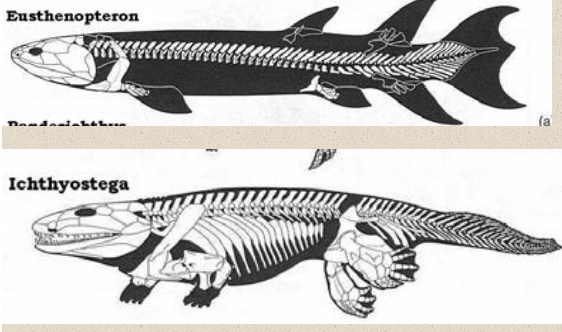
Dobytí souše

Změny na kostě

I) Zlepšení spojení obratlů – zygapofýzy

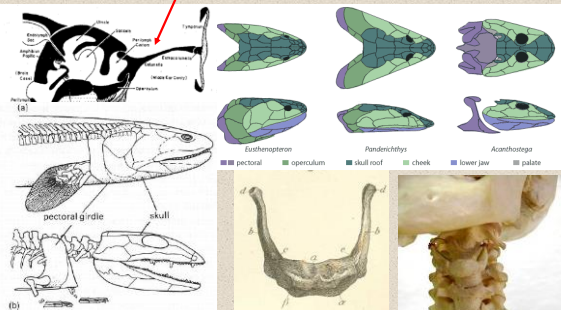


II) Rozvoj žeber



III) Lebka – zjednodušování stavby

- uvolnění lopatkového pásma (cleithrum)
- konec nasávání potravy – jazyk (hyoid)
- sluch – střední ucho (columella)



Původ obojživelníků

Eusthenopteron (380 mil.let)

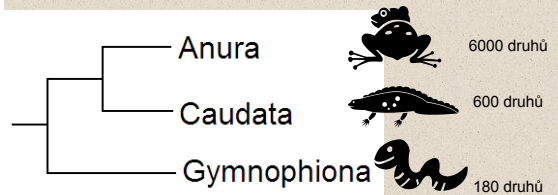
Ichtyostega (363 mil.let)



Tiktaalik (375 mil.let)

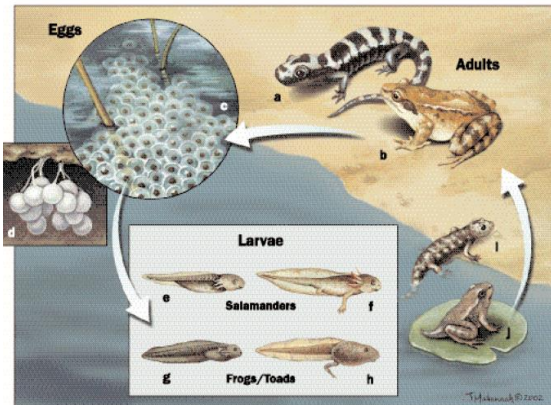
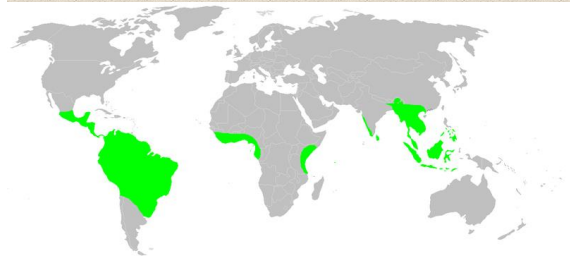


Kladogram moderních obojživelníků (Lissamphibia)



Červoři (Apoda, Gymnophiona)

- 3 čeledi, 180 druhů

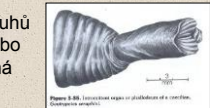
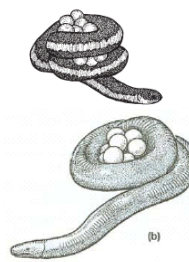


- pletence i končetiny chybí, protáhlé tělo - jen pravá plíce
- střední ucho chybí
- oči redukované
- hlavním smyslem čich, "tykadélka" spojená s Jacobsonovým orgánem

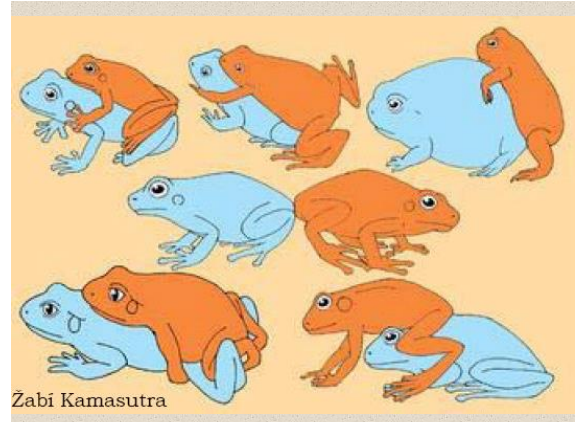
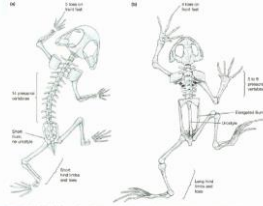


- vnitřní oplození, phalloseum
- vývoj přes larvu, přímý z vajíčka, přes 50 % druhů živorodé
- živorodé druhy – v oviduktech, pseudoplacenta, výživa zárodku

- samice 5 % druhů hlídá snůšku nebo čerstvě narozená mláďata



- obratlů jen 5 – 9 + urostyl
- žebra nemají
- srůsty kostí – radioulna, tibiofibula, frontoparietale,...
- larvy většinou byložravé



Vokalizace

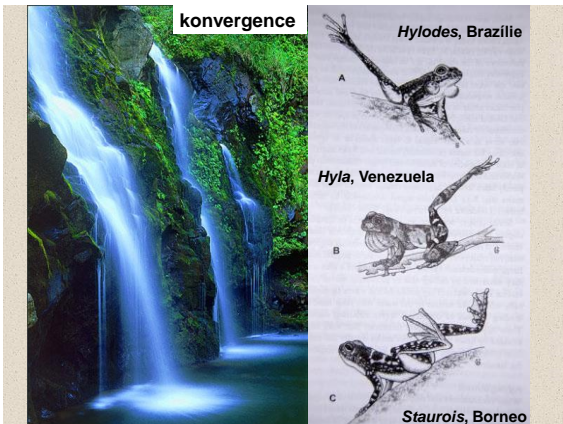


Parosníčka olivová
(*Microhyla olivacea*)

Parosníčka karolínská
(*Microhyla carolinensis*)

W.F. Blair 1955: Mating call and stage of speciation in the *Microhyla olivacea* - *Microhyla carolinensis* complex.
Evolution 9: 469 - 480

konvergence

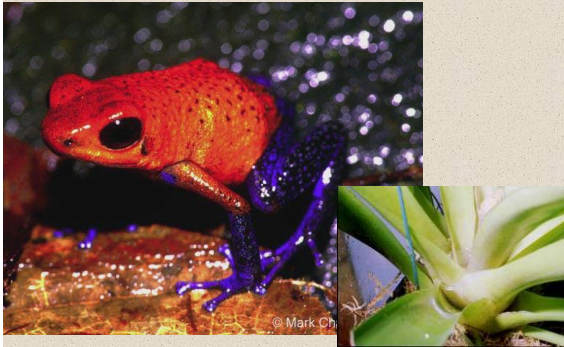


Péče o potomstvo

- hlídání vajíček – u 50 % čeledi



Pralesničkovití (Dendrobatidae)
Pralesnička drobná (*Dendrobates pumilio*)



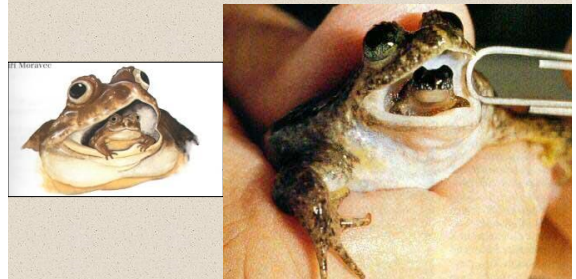
Pipovití (Pipidae)
Pipa americká (*Pipa pipa*)



Paropuchovití (Myobatrachidae)
Paropucha vačnatá (*Assa darlingtoni*)



Paropuchovití (Myobatrachidae)
Tlamorodka zázračná (*Rheobatrachus silus*)



Obrana před predátory
krypse, jed, postoje

Ropucha obecná (*Bufo bufo*)

Rosnička bělopruhá
(*Hyla cinerea*)



Drsnokožka poznamenaná
(*Thelodroma asperum*)

Pralesnička strašlivá
(*Phylllobates terribilis*)

Obrana před predátory
pomoc od sousedů...

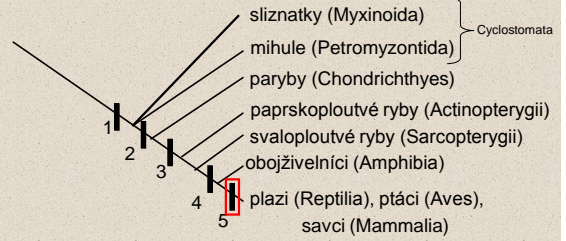


Parosnička pavoučí
(*Chiasmocleis ventrimaculata*)

Plazi (Reptilia)



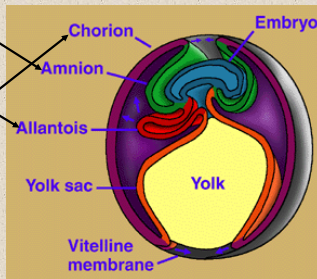
Zásadní momenty evoluce obratlovců



- 1. Craniata – vznik lebky
- 2. Gnathostomata – vznik čelisti
- 3. Osteognathostomata – osifikace kostry
- 4. Tetrapoda – čtyři nohy
- 5. Amniota – tři zárodečné obaly

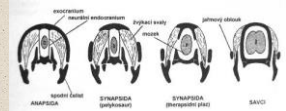
Zárodečné obaly Amniot

- velká vejce na souši
- zárodek na povrchu vajíčka – přerůstání 3 obaly
- vodu si nesou s sebou
- dýchání + odpady
- krytí uvnitř vejce
- vaječné obaly
bílék, papírová blána, skořápka

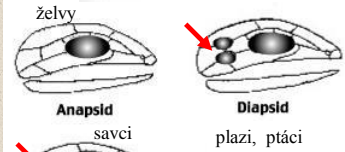


Změny na lebce

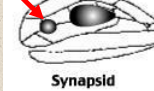
- diverzifikace – býložravost – vznik predátoru
- porcování kořisti – čelistní svaly



I. posunutím úponů svalů dále od kloubu = zmenšení ústního otvoru



II. zmožnění svalů málo prostoru = vznik **spánkových jam**



| GEOLOGIC TIME SCALE | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------------|------|
| GEOL. ERA | PERIOD | EPOCH | | |
| Phanerozoic | Cenozoic | Quaternary | Holocene 0.01 | |
| | | | Pleistocene 1.6 | |
| | | Tertiary | Pliocene 5.3 | |
| | | | Miocene 23.7 | |
| | | Paleogene | Oligocene 36.6 | |
| | | | Eocene 57.7 | |
| | | Mesozoic | Cretaceous | 66.8 |
| | | | | 144 |
| | | | Jurassic | 206 |
| | | | | 245 |
| Triassic | 286 | | | |
| | 320 | | | |
| Permian | 365 | | | |
| | 408 | | | |
| Carboniferous | 436 | | | |
| | 505 | | | |
| Precambrian | Proterozoic | 570 | | |
| | | 2500 | | |
| | | 3800 | | |
| | | 4550 | | |

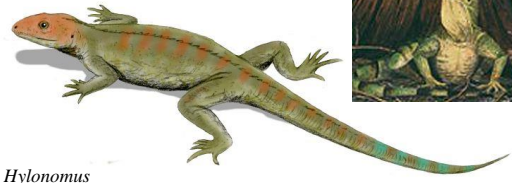
Původ Amniot



- "prvohory" - Karbon (před 354 - 290 mil. let)
- hmyz, Amphibia, plavuňové lesy

Původ Amniot

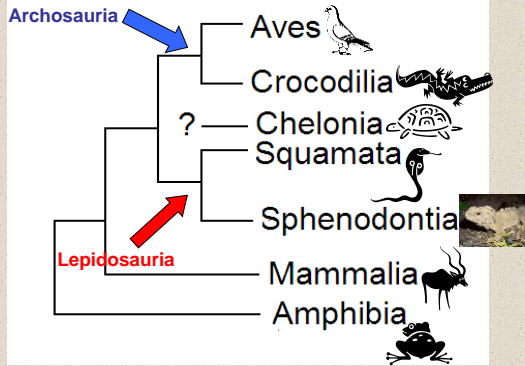
- nejstarší měli anapsidní lebku
- drobné „ještěrky“ *Hylonomus a Paleothisris*
- Kanada



Hylonomus

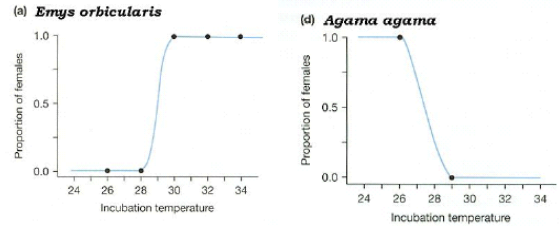


Vztahy recentních skupin čtvernožců (Tetrapoda)



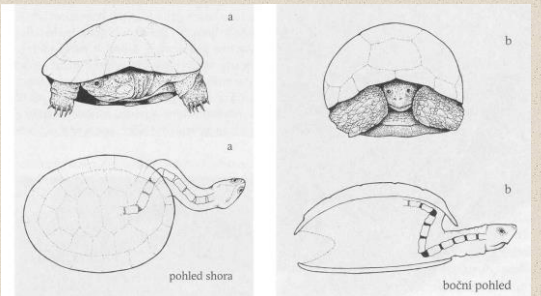
Teplotní určení pohlaví

- pohlaví určeno až při inkubaci vajec
- haterie, želvy, krokodýly a 5 čeledí ještěřů (Sauria)
- 5 α reduktáza, aromatáza – testosteron \rightarrow estradiol
dihydrotestosteron

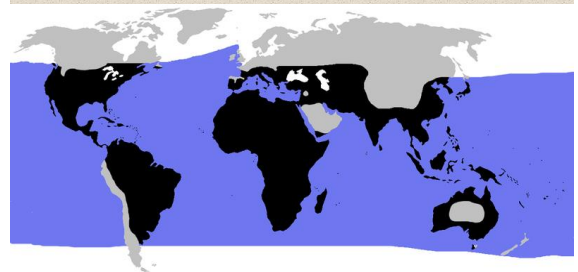


Želvy (Testudines, Chelonia)

- 14 čeledí, 315 druhů
- 2 skupiny – skrytohlavé (Pleurodira), skrytohrdlé (Cryptodira)

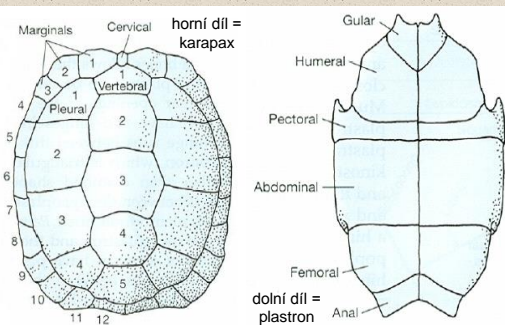


- i moře až do mírného pásma



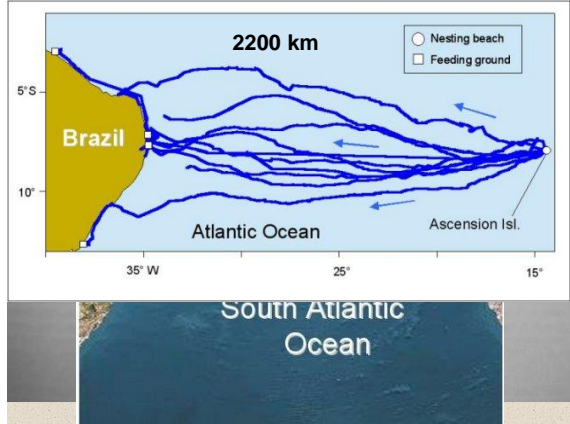
krunýř

- pokožka + škůra – rohovina – kost
- pod ním vždy 10 obrátů



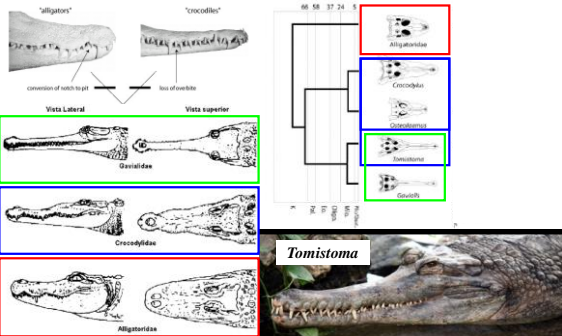
- nepárový penis
- rozmnožování vždy vejci
- absence rodičovské péče



Krokodýli (Crocodylia)

- 3 čeledi, 24 druhů



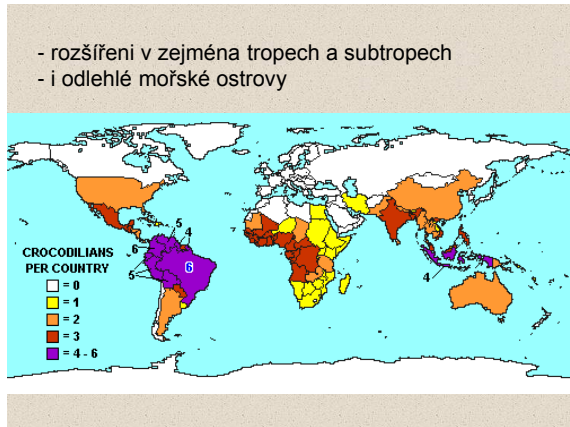
Tomistoma

Alligatoridae


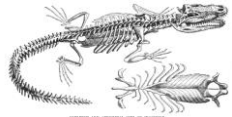
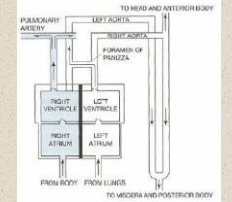
Crocodylidae

Gavialidae

Phylogenetic tree showing relationships between Alligatoridae, Crocodylidae, Gavialidae, and Tomistoma.



- krokodýl orinocký 7,2 m, krokodýl mořský 900kg
- krokodýlovití – solné žlázy – moře
- absence Jacobsonova orgánu
- gastralia, bránice
- foramen Panizzae
- tekodontní zuby

TO HEAD AND ANTERIOR BODY

PULMONARY ARTERY

LEFT VENTRICLE

RIGHT VENTRICLE

RIGHT ATRIUM

LEFT ATRIUM

FROM BODY

FROM LUNGS

TO VISCERA AND POSTERIOR BODY

TO HEAD AND ANTERIOR BODY

FORAMEN OF PANIZZA

TO VISCERA AND POSTERIOR BODY

- nepárový penis
- teritoriální chování
- vokalizace
- stavba hnízd
- starost o mládě






respiratory cycle

inhalation and gulp

pre-exhalation

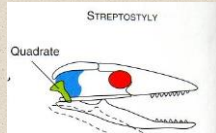
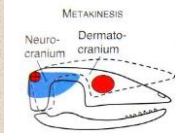
exhalation and vocalization

post-vocalization

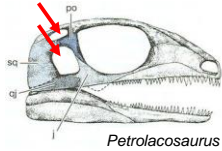
LEPIDOSAURIA

Diapsidní kinetická lebka

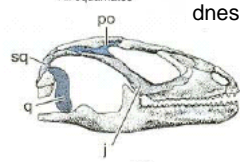
redukce horního jařmového oblouku → zánik quadratojugale



dříve + haterie



dnes



Haterie (Rhynchocephalia, Sphenodontia)

- 1 čeleď, 2 druhy



Haterie Guentherova (*Sphenodon guntheri*)

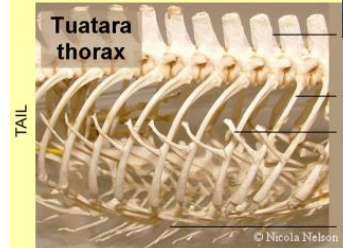


Haterie novozélandská (*Sphenodon punctatus*)

- dříve rozšířeny na Novém Zélandu dnes jen na přilehlých ostrovech



- pohyblivá horní čelist
- processus uncinatus
- gastralía
- parietální oko



TAIL

- nízké teplotní optimum
- dlouhověkost
- vejce v norách



Figure 3. Tuatara thorax showing A) amphicoelous vertebra, B) rib, C) uncinate process, & D) gastralía.

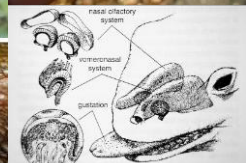
Šupinatí (Squamata)

Podřád Ještěři (Sauria)

- 18 čeledí
- 5250 druhů



- oční víčka pohyblivá
- vnější ucho
- parietální oko
- Jacobsonův orgán
- hemipenis





Rozmnožování

- většina klade vejce
- viviparie se vyvinula u šupinatých 76 nezávisle
Cold-Climate H₀ – důsledek podmínek
Maternal-Manipulation H₀ – “výhoda v samici”
- péče o potomstvo - vzácná



Eumeces



Ophisaurus

Obrana před predátory

Tympanocryptis cephalus

krypse

lepkavý sekret

mimikry

Gekon létavý

Strophurus ciliaris

Heliobolus broukovitý

Obrana před predátory

Autotomie

Krokodýli
Alligatoridae

Sauria
Agamidae
Gekkonidae
Lacertidae
Xantusidae
Scincidae
Iguanidae
Anguidae

Serpentes
Colubridae

Fracture zone

Blood vessel

Šupinatí (Squamata)

Podřád Hadi (Sauria)

- 16 - 19 čeledí, 3200 druhů

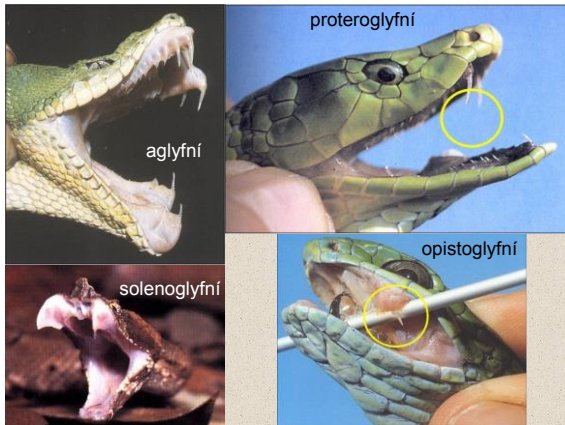
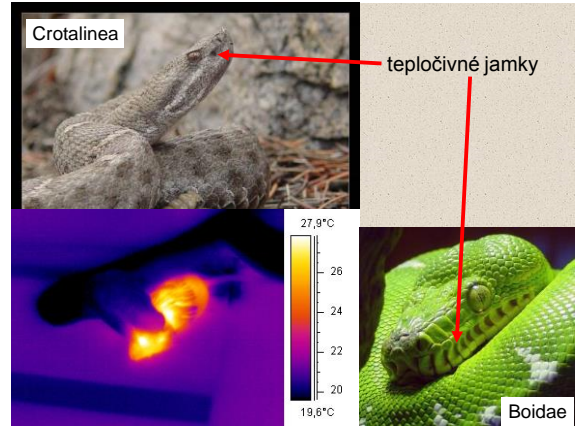
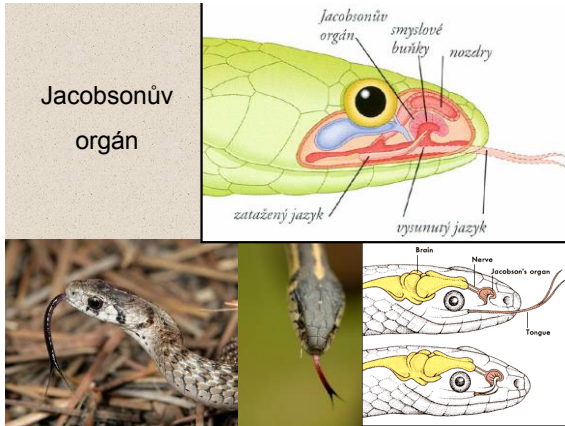
Streptostylie

- *squamosum* odděleno od *postorbitale* = redukce též dolního jáhmového oblouku
- *quadratum* nezávislý pohyb
- *dentalia* spojena jen vazy

Serpentes

prokineze

Trachea



Jed

- cca 15 % všech druhů hadů

čeledi

- Atractaspididae
- Colubridae
- Elapidae
- Viperidae

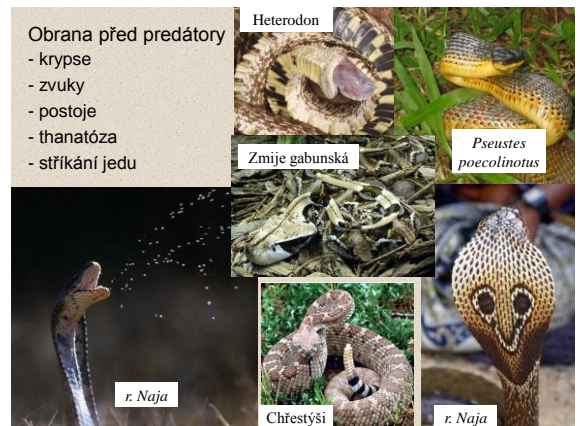
- jedové žlázy = přeměněné slinné

- Duvernoyova žláza

- neurotoxiny, hemotoxiny

- lov, druhotně obrana

- † 60.000 lidí / rok



Obrana před predátory
aposematické zbarvení – mimikry



Xenodon

Müllerovo

Batesovo



Micrurus



Lampropeltis



Bothrops



"Red and yellow kill
the fellow, red and
black friendly jack"