

Třída: **PLAZI** Reptilia

Plné přizpůsobení **suchozemskému** životu – **zárodečné** (plodové) obaly: *amnion, seróza a allantois: blanatí* – *Amniota* – vyšší obratlovci.

Čtyřnožci s rozdílným stupněm redukce krycích kostí a *úpravou spánkové krajiny*.

U recentních chybí pravá endotermní termoregulace → poikilotermie.

Pravé ledviny (metanefros).

Vejcorodí (telolecitální), někdy živorodí.

Suchá silně **zrohovatělá** kůže krytá šupinami, štítky, krunýři někdy s kožními kostmi.

Výjimečně kožní žlázy.

Plíce jednoduché stavby, srdce se dvěma předsíněmi a neúplně rozdělenou komorou, **oba oblouky aorty**.

Rozvinutější mozek (*neopalium*), dokonalejší pohybové schopnosti.

Dlouhý fylogenetický vývoj → množství morfologických typů.

Teoretický význam.

Drobné až středně velké formy. Obrovské formy fosilních dinosaurů i létavých. Morfologicky rozmanití.

Původní typ: **ještěrovitý**

Odvozené: **hadovitý** (protáhlý beznohý)

želvovitý (zkrácený s krunýřem)

rybovitý

bipední

ptakoještěrovitý

Suchá pokožka rohovatí → epidermální šupina → štítky, rohovité štítky na krunýři želv, rohovité krunýře u fosilních, výrůstky a hřebeny, drápy. Výměna rohovité vrstvy (svlékání) - lymfatická tekutina oddělí, vcelku, po částech. Škára s kostěnými útvary (želvy - krunýř, krokodýli – gastralía, šupinatí – kožní kůstky – *osteoculata*) a chromatofory. Výjimečně kožní žlázy (ještěrky – stehenní póry, krokodýli – pižmové žlázy).

Malé rozdíly ve stavbě kostry oproti obojživelníkům. Úplné zkostnatění. Lebka tropibazická, monokondylní (jediný týlní hrbol) s mozkovnou za orbity při redukované orbitové přepážce. Vývoj s řadou změn (redukce dermálního krytu, vznik spánkových jam a jařmových oblouků – inzerce svalstva) → kritérium

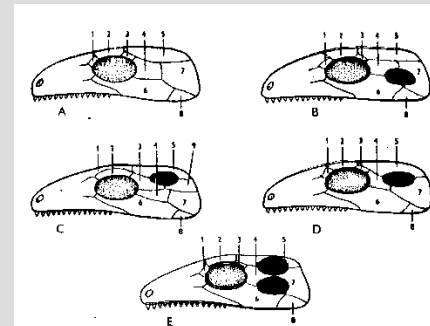
taxonomie: **anapsidní** (bez)

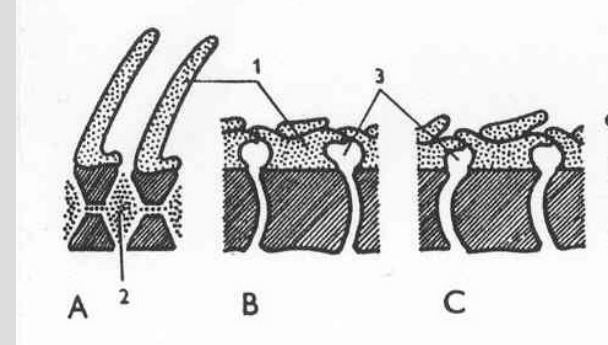
synapsidní (dolní → savci)

parapsidní (horní vysoko, nezřetelné oblouky – ryboještěři)

euryapsidní (horní níže, nezřetelné oblouky – *Synaptosauria*)

diapsidní (2 + 2 – archosauři → ptáci, redukce – šupinovci)





Páteř z **amficelních** (primitivní – A), **opistocelních** (vývojově pokročilejší – B) a nejčastěji **procelních** obratlů (C).

Oddíly páteře:

- krční (nosič *atlas* + čepovec *axis*),
- hrudní, bederní,
- křížový (2 obratle) a

- ocasní. Žebra u primitivních forem na všech obratlech, u vyspělých na hrudní (popř. bederní) části. Úplná žebra: *vertebrocostale* (příčné výběžky *processus uncinati* u haterie a krokodýlů), *intercostale* a *sternocostale*. Jednoduchá žebra (zbytky) – i na krčních. Jednoduché *sternum*, chybí u hadů a želv.

Končetiny: obdoba u čtyřnohých: lopatkové pásmo: lopatka (*scapula*), někdy *suprascapula* (chrupavčitá), *procoracoid* (u terapsidních plazů *metacoracoid*) a *clavicula*. Pánevní pásmo je připojeno k. kyčelními (na 2 sakrální obratle), malé k. sedací a stydké.

Tendence: prodlužování končetin → rychlejší pohyb. Končetiny původně pětiprsté. Patní kloub zadní končetiny posunut mezi obě řady zánártních (tarzálních) kůstek → tzv. **intertarzální kloub**. Částečná i úplná redukce končetin (včetně pásem – hadi). Zesilování zadních → bipedie. Veslovací orgány, křídla.

Svalstvo soustředěno okolo páteře, končetin, silné svaly krční a čelistní. Vývoj mezižebních svalů (*m. intercostales*) – aktivní ventilace plic. Rozvoj svalstva břišního lisu – stabilizace vnitřních orgánů při rychlém pohybu. Vývoj všech známých typů pohybu obratlovců → radiace ve všech prostředích:

- pomalý pohyb na 4 končetinách
- rychlý pohyb na 4 končetinách
- bipední " " (balanční ocas)
- stromové formy (leguáni)
- pouštní formy (prodloužené a rozšířené prsty, dlouhé skoky)
- plazení (beznohé formy – vlnivé postranní pohyby těla a pohyby žeber s odstrkováním)
- plavání (veslovité končetiny)
- plazivý pohyb se zploštěním ocasu (hadi i krokodýli)
- let – druhohorní ptakoještěři – létací blány na hlavním 4. prstu, nyní pouze dráček létavý – padákový let)

Diferenciace nervové soustavy, 5 oddílů, zvětšený koncový s převahou striata. Hlavní koordinační centra – tektum středního mozku a mezimozek. Poprvé 12 párů hlavových nervů.

Progrese smyslových orgánů. Čichová sliznice – v čichové části nosní dutiny (druhotné patro - oddělující přepážka). Význam vomeronazálního orgánu (přídavný čichový orgán) v dutinách patra z ústní dutiny. Přenos vjemů zvenčí:

- rozeklaný jazyk (šupinatí)
- chemické podněty chuťového charakteru (želvy, hatérie)

Oko se dvěma pohyblivými víčky (srostlými u hadů) a mžurkou, slzné žlázy. Tyčinky i čípky (**barevně vidí jen někteří**). Akomodace: **změna tvaru čočky** (ciliární sval), posun čočky (hadi). Vějířek (*conus papilaris*) homologický s *pectenem* ptáků. Nepárové **temenní oko** se zbytky sítnice i čočky (reakce na světlo - rytmy aktivity) překryté kůží (haterie, některé ještěrky).

Rovnovážné a sluchové ústrojí – podobné obojživelníkům: střední ucho s bubínkem (hadi ne), *columella*. Ve vnitřním uchu bludiště s jednoduchou lagenou. Malý význam. Hadi – zvukové vlny zemní (seizmické vnímání). Želvy – ztlustělý bubínek, zarostlý zvukovod - slyší však dobře.

Hmatová tělíska v kůži. Speciální smysl – jamkový orgán s **termoreceptory** (termolokátory). Párové jamky mezi okem a nozdrou (chřestýši, zmije), jamky na spodní čelisti (hroznýši) se smyslovými buňkami vnímajícími rozdílly infračerveného záření v tisícinách °C – lokalizace kořisti.

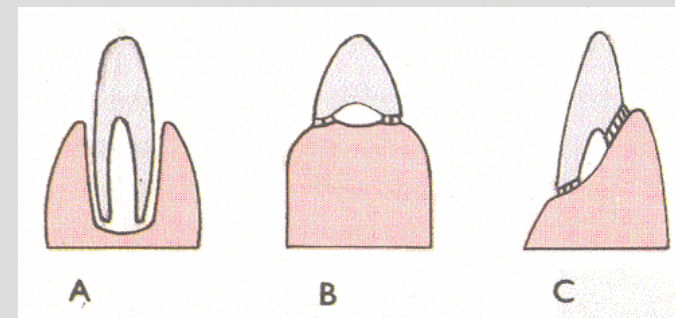
Laločnatá hypofýza obdobná obojživelníkům (taxonomický znak), hormony řídí i barvoměnu. Štítná žláza ovlivňuje thyroxinem metabolismus a svlékání. Několik párů příštitných tělísek a nadledvinky u gonád řídí hospodaření vodou, solemi a některými prvky. Hormonální funkce mají i brzlík, slinivka a gonády.

Adaptace trávicí soustavy podle druhu potravy.

Homodontní chrup s **akroodontními** (B), **pleuroodontními** (C) výjimečně **tekoodontními** (alveolárními – A) zuby (krokodýli, někteří vymřelí) na čelistech, *vomeru*, *pterygoidech*, *palatinech*.

Tendence k heterodontnímu chrupu

(jedové zuby, rozlišení u savcotvárných a krokodýlů).



Slinné žlázy s modifikací (**jedové**). Různě tvarovaný jazyk napojený na jazyčku (kostěnnou, chrupavčitou):

- dlouhý vysunovatelný, lepkavý na konci (chameleóni)
- rozeklaný " (šupinatí)
- slabý (želvy, krokodýli)

Hltan, jícen (oba roztažitelné svalnaté – transport potravy vcelku), žaludek, střevo (slepé u herbivorů), kloaka. Velká játra, žlučník i slinivka.

Dýchání výhradně plicemi (průdušnice, 2 průduška, průdušinky, sklípkovité útvary). Jednoduchá stavba, párové (u protáhlých chybí levá). Někdy část funguje jako plicní vaky. Výjimečně přídatné dýchací orgány (anální žlázy mořských želv – kloaka, vodní hadi – ústní dutina). Tiší (želvy, gekoni, hadi – zvuky z hrtanu, chřestýši – rohovitý útvar na ocase po svlékání).

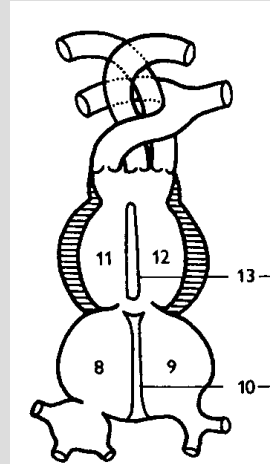
Další rozdělení srdce – krokodýli: téměř **úplná komorová přepážka** – *foramen ovale (Panizzae)* u báze předsíní.

Mísení krve. Diferenciace krve – umístění vývodů: pravý oblouk z levé komory s oxidovanou krví – slabší, levý ze středu mezi komorami, plicní tepna z pravé části komory vede redukovanou krev do plic.

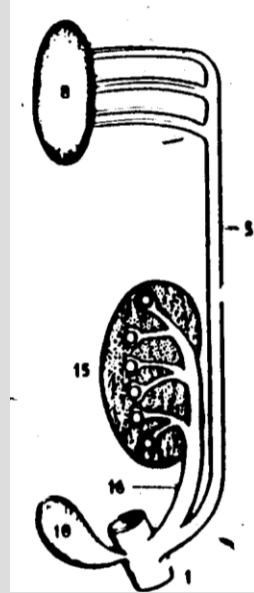
Žilní oběh - duté žíly (1 zadní, 2 přední), 2 plicní tepny. Vymizení žilného splavu (kromě želv) a srdečního násadce (kromě haterie).

Redukce vrátnicového oběhu ledvin, zdokonalení vrátnicového oběhu jater.

Složení krve jako u obojživelníků – oválné erythrocyty s jádrem, několik typů leukocytů. Poikilotermie, u větších druhů se schopností produkce tepla svalovou aktivitou, změnou průzoru krve povrchovými vrstvami, barvoměna. Náznaky aktivní termoregulace u Synapsid a Archosaurů.

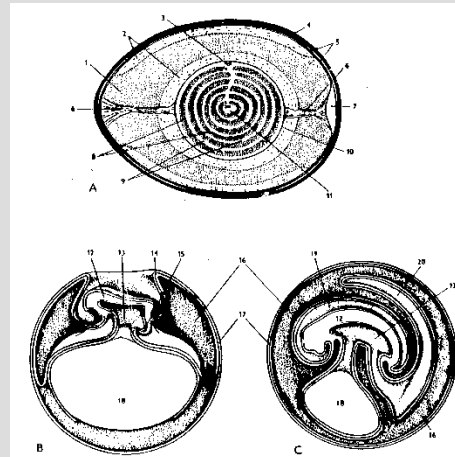


Odlíšná urogenitální soustava od obojživelníků. Exkrece: **pravá ledvina** (*metanefros*) v zadní části břišní dutiny pod páteří. Drobné glomeruly bez Henleovy kličky. **Sekundární močovody** (*uretery*), do kloaky. Močový měchýř pouze u želv. Suchozemští – kyselina močová s výkaly, vodní formy – amoniak a močovina. Párové gonády, u dlouhotělých za sebou. **Varlata** kulovitá až fazolovitá vzadu při páteři, velikost podle pohlavní aktivity. Primární močovody – Wolffovy chodby napojené pouze na varlata kanálky embryonálních prvoledvin (*opistonefros*). Někdy kopulační orgán (nepárový penis u želv) někdy s žaludem a topořivým tělesem (*corpora cavernosus*), případně párové hemipenisy u kloaky – šupinatí.



Ovaria – váčkovitá s lymfou (šupinatí) nebo kompaktní. Vejcovody (Müllerovy vývody) rozčleněny – tvorba obalů. Velká vajíčka poly- nebo telolecitální s měkkou papírovou blanou (šupinatí), tvrdou skořápkou (krokodýlové) nebo vápenitou skořápkou (želvy) se **zárodečnými obaly** (amnion, allantois, seróza) při vývoji.

Vejcorodost, vzácněji vejcoživorodost (j. živorodá, u. hladká, slepýš), výjimečně tendence k živorodosti s jednoduchou žloutkovou placentou (gekoni, zmije) nebo pravou allantochořiální placentou (scinkové). Bez inkubace (krokodýlové ano), i dlouhý vývoj (haterie až 400 dní). Mláďata prorážejí obal vajíčka rohovitým zubem na špičce čenichu (želvy, krokodýli) nebo pravým vaječným zubem na mezičelisti (šupinatí). Bez larválního stadia, dlouhý postembryonální vývoj – dospělost ještěrek za 3 roky, hadů za 4 – 5 let, krokodýlů a želv po 10 a více letech. Dlouhověcí – slepýš 33 roků, řecké želvy 54, velké suchozemské želvy 150 – 200 let. Partenogeneze (jediní vyšší obratlovci) – kavkazské ještěrky, teiovití, agamy, gekoni.



Ekologie

Obývají celý svět kromě studených oblastí – přizpůsobení proti nízké vlhkosti i vysokým teplotám. Limity: snížení aktivity při +9 °C, letargie +6 – +8 °C, hynutí -4 až -6 °C. Bohatá plazí fauna – sub- a tropy (včetně aridních oblastí s adaptacemi – snížení metabolismu, pobyty v norách, v keřích, pohyb na vysokých nohách).

Mírné pásmo – nižší druhové zastoupení:

- oblast polárního kruhu – 2 druhy
- ČR – 12(8) druhů (4 na severním okraji areálu)
- Balkán – 30
- střední Asie – 50

Vývojově úspěšné skupiny - kosmopolitové (šupinatí), archaické – malé (roztříštěné) areály. Většinou suchozemští, ale i hrabaví, stromoví, amfibičtí i vodní. Létaví – pouze vymřelí ptakoještěři.

Hlavně masožraví (hmyz, jiní bezobratlí), ale i obratlovci), méně rostlinožraví (želvy, leguáni, agamy). Málo potravních specialistů: varani – mršinožraví, vejcožrouti – ptačí vejce, vodní had *Pelamis platurus* – hlavonožci, galapážský leguán *Amblyrhynchus* – mořské řasy. Dinosauři – širší potravní spektrum.

Obecně u plazů nižší spotřeba potravy ve srovnání se savci – osídlení aridních oblastí (schopni příjmu velkého množství potravy, ale i dlouhého hladovění).

Potravní orientace zrakem (ještěři, krokodýlové), čichem (varani), termolokátory (chřestýši, hroznýši). Způsoby získávání potravy: sběr, číhání s výpadem (i jazykem), uštknutí. Polykání vcelku, ukusování (želvy, krokodýli).

Sezónnost rozmnožování v mírném pásmu, řídicí faktory: teplota, poměr světelné a temné části dne). Brzký nástup – dlouhá inkubace (2 měsíce) u našich. Volně kladené snůšky. Řídká péče (*Python*, kobry, krokodýli). Rozdílný počet vajec: želvy – do 200, krokodýli – 50, šupinatí do 10 (někteří hadi do 50), výjimečně pouze 1 – 2 vejce. Změna oviparie na ovoviviparii v teplotně nepříznivých podmínkách. Epigamní chování.

Dobrá orientace v domovském okrsku (většinou malém) i navigační schopnosti (mořské želvy 2000 km). Soliterní, teritoriální. Někdy rodinná společenstva, i větší se sociální hierarchií (harémy galapážských leguánů). Rozmnožovací společenstva, úkrytová. Ochranné chování: ochranné zbarvení (barvoměna), výstražné zbarvení včetně mimikry i varovné signály. Jedové žlázy, autotomie.

Roční cyklus plazů v mírném pásmu se zimním strnulostí, letním obdobím aktivity, v aridních oblastech i letní estivací. Nízká populační hustota – malý význam v potravních řetězcích. Ochrana. Dříve – druhohorní ekologické dominanty ve většině biocenóz.

Teoretický význam plazů – vývojový.

Hospodářský význam – lokální potravní (želvy, ještěři, hadi), surovinový (rohovina želv, kůže krokodýlů, hadů, ještěřů) – chovy, bioregulační.

Negativní: uštknutí jedovatými hady (Asie – tisíce úmrtí, J. Amerika 2 500, Afrika 500, Austrálie 6 úmrtí ročně).

Fylogeneze

Svrchní karbon – období karbonské radiace obratlovců → obojživelníků

Seymouriamorpha (mono- difyletičnost?) – dokončení přechodu na souš.

První vlna radiace plazů: svrchní karbon – perm: suchozemští kotylosauři s liniemi Captorhinomorpha a Procolophonia, sladkovodní mezosauři, mořští primitivní anapsidní plazi. Na souši následují v permu Synapsida s pelykosauřmi vyvíjejícími se v Therapsida (s Theriodonty k savcům). Krátkou dobu Synapsida dominují. Z diapsidních známe z permu primitivní lepidosauřmi (Eosuchia) a haterie (Rhynchocephalia). Objevují se archosauři (primitivní Thecodontia), snad i želvy a ryboještěři.

Počátek druhohor: **hlavní radiační vlna plazů:** dominují archosauři – potomci tekodontní linie s progresivními znaky (rychlý běh, tekodontní zuby) → nové zdroje potravy → dinosauři s větvemi (podle pánve):

Saurischia – bi- i kvadrupední, draví i rostlinožraví (gigantičtí apatosauři, diplodokové)

Ornithischia – rostlinožraví s kostěnými deskami, rohy na hlavě, střední velikost.

Vedle nich Pterosauria s aktivním letem malých i velkých forem (*Pteranodon*).

Všichni vymřeli, jediní krokodýlové (potomci Thecodontia – konec triasu) se ani nerozlišili ani nespecializovali a přežili.

Důležitý proces radiace archosaurů – vývoj ptáků.

Začátek triasu – rozvoj želv (?z anapsidních kotylosaurů nebo jinak?).

Extrémní specializace k životu v mořích parapsidních Ichthyopterygia (ryboještěři) vedla k zániku bez vývojového pokračování.

Ze zmíněných primitivních Euryapsida se vyvinuly vodní řády Placodontia (notosauři) a pleziosauři (Sauropterygia). Vyhnuli bez potomků.

Eosuchia z Lepidosaurií v průběhu triasu mizí, Rhynchocephalia zůstávají v druho- i třetihorách málo významné, přežívají jediným druhem. Rozvíjí se šupinatí (Squamata) v ještěrech (Sauria), od křídly i v hadech (Serpentes).

Třetihory: třetí vlna radiace.

V hlavní radiační vlně plazů počátkem druhohor linie synapsidních plazů se zástupci savcozubých později štěpí na více paralelních větví se savčími znaky. Většina zaniká, jediná vede k savcům.

Odras vývoje v systematice. Nyní 6 000 zástupců.

Třída: **PLAZI** Reptilia

Podtř.: **Anapsida**

Starobylí (od karbonu), vyhynulí. Anapsidní lebka. Někdy sem řazeny i želvy

Řád: **KOTYLOSAUŘI** Cotylosauria

Malí, středně velcí, primitivní se znaky krytolebců (uzavřená lebka, primitivní končetiny, amfidelní obratle se zbytky chordy), býložraví i všežraví se zuby na čelistech i patře. Spodní karbon – perm.

Captorhinomorpha → vývoj většiny druhohorních plazů včetně linie k savcům

Procolophonia → (velké formy – 3 m, napřímení končetin) → ?předci želv,

diapsid? (diskutabilní) někdy do podtř. řazení i mezosauři – Mesosauria,

Proganosauria a želvy – Chelonia

Podtř.: **Synapsida**

Jedna z nejstarších skupin plazů (karbon s rozvojem v permu, vymírají v juře).

Nejprogresivnější (→ k savcům). Synapsidní lebka (dolní spánková jáma, jařmový oblouk z *jugale* a *squamosum*), vývoj heterodoncie, zjednodušení dolní čelisti a přestavba čelistního kloubu, vývoj pravé krkavčí kosti (*coracoid*), tendence k endotermii.

Řád: **PELYKOSAUŘI** *Pelycosauria*

Původnější se znaky kotylosaurů. Progresivní tendence (zvětšování lebky, rozlišování chrupu, vývoj hřebene krytého kůží a podepřeného výběžky obratlů – funkce kolektoru). Karbon – perm

Dimetrodon

Edaphosurus – hřeben

Cotylorhynchus – až 350 kg

Řád: **SAVCOTVÁRNÍ** Therapsida

Navazují na předchozí, další progrese k savcům (zvětšení spánkové jámy, vývoj druhotného patra, diferenciacie dutin, oddíly páteře, posun končetin pod tělo).

Podřád: *Phthinosuchia*

Anomodontia

Savcozubí – *Theriodontia*

Největší evoluční význam – vývoj k savcům:

1. Zvětšující se *dentale*, vznik druhotného čelistního kloubu
2. Bikondylní lebka
3. Změna složení pásem, posun končetin pod tělo
4. Rozlišování dentice
5. Zmenšování počtu prstních článků

Slepé větve (s množstvím "savčích" znaků):

Bauriamorpha, *Cynodontia*

Předkové savců:

Ictidosauria

Diarthrognathus – funkční oba čelistní klouby (přechodný typ mezi plazy a savci)

Podtř.: **Mezosauři** Mesosauria, Proganosauria

Svrchní karbon – spodní perm, přechod plazů do sladkovodního prostředí. Jako krokodýli s prodlouženou lebkou, hustě ozubenou, otvor ve spánkové krajině, zploštělý ocas, zadní nohy s plovací blanou, dlouzí 1 m, rybožraví, planktonožraví. Slepá větev, někdy u ryboještěřů (ruští paleontologové)

Mesosaurus

Podtř.: **Synaptosauria, Euryapsida**

Amfibičtí i vodní s euryapsidní lebkou se silně vyvinutými kostěnými gastralii. Od permu (notosauři), rozvoj v triasu a juře.

Notosauři *Notosauria*

Pleziosauři *Plesiosauria* – 18 m, draví (ryby, měkkýši) s lysým tělem a dlouhými veslovitými končetinami (zmnožení prstních článků), malou hlavou s ozubenými čelistmi na dlouhém krku (až 76 obratlů)

Plakodonti *Placodontia* – amfibičtí s krunýři jako želvy, silnými čelistmi ať již zubatými nebo s rohovitými čelistmi pro drcení schránek měkkýšů a korýšů

Podtř.: **Ryboploutví** Ichthyopterygia

Vysoce specializovaní k mořskému životu, draví, podobní kytovcům. Trias s vrcholem v juře. Končetiny přeměněny v ploutve (včetně hyperdaktylie a hyperfalangie). Lysá kůže bez šupin, vazivová hřbetní ploutev. Vysoký počet homodontních zubů (až 200), parapsidní lebka, hypocerkní ploutev. Výhradně vodní, ovoviviparní, rybožraví 2 – 3 m

Řád: **RYBOJEŠTĚŘI** Ichthyosauria

Ichthyosaurus (B27), Stenopterygius

Podtř.: **Želvy** Chelonia

Morfologicky jednotná skupina – **zkrácené tělo s krunýřem** z kostěných dermálních štítů s přirostlými kostmi. Svrchu epidermální rohovitě desky (neodpovídají podkladu). Klenutý **carapax** (neuralia, costalia, marginalia), plochý **plastron**.

- složitá morfologie lebky (redukce, srůsty dermálního krytu, tvorba jednoduchých jařmových oblouků, vznik dolních spánkových jam) – nejasné systematické zařazení (samostatná podtřída, řád Anapsida, i Archosauria).
- **progresivní znaky**: tvorba tvrdého patra, pokročilejší stavba mozku, složitější tepenný systém.
- **starobylé znaky**: anapsidní typ lebky, amficélní obratle, zjednodušená stavba krčních obratlů, jednoduché rozmnožování bez péče.
- **speciální znaky**: posunutí pletenců končetin pod žebra, zasunování hlavy a končetin, náhrada zubů rohovitými čelistmi. Dýchání plícemi, penis, oviparní s více vejci, vápenitá skořápka.

Různé potravní zdroje. Asi z kotylosaurních plazů. Reliktní, adaptovaná skupina, původně suchozemská, dobře přizpůsobená (i opakovaně) vodnímu životu (adaptace: končetiny, redukce krunýře, přídavné dýchání análními žlázami). 220 druhů

Řád: **ŽELVY** Testudinata

Podř.: Skrytohlaví Pleurodira

Dlouhý krk stáčejí do boku, hlava zboku pod krunýř.

Čeleď: MATAMATOVITÍ Chelidae

30 sladkovodních druhů v J. Americe a Australii.

Matamata třásnitá *Chelus fimbriatus* – 0,5 m, hrbolatý krunýř, kožovité třásně na krku, hlava protažena v dlouhý rypák. Na kořist číhá, loví rychlým útokem.

TEREKOVITÍ *Pelomedusidae*

Svalnatý krk po vtáhnutí skládají na stranu, 14 druhů v Africe, Madagaskaru a J. Americe

Tereka velká *Podocnemis expansa* – 0,9 m, povodí Amazonky a Orinoka, až 150 vajec s blanitým obalem do písku na březích



Podř.: Skrytohrdlí Cryptodira

Zatahují hlavu pozpátku, krk skládají svisle esovitě

KAJMANKOVITÍ *Chelydridae*

Velké sladkovodní s redukovaným plastronem, velkou hlavou, silnými zobákovitými čelistmi. 3 druhy ve Stř. Americe a okolí

Kajmanka supí *Macrochelys temminckii* – 1 m,

100 kg → největší sladkovodní želva,

na červovitý výběžek jazyka láká ryby. Mississippi.

K. dravá *Ch. serpentina* – žravá severo- a středoamerická

KLAPAVKOVITÍ Kinosternidae

Drobné vodní americké želvy s kloubním spojením přední a zadní části plastronu s pevnou střední. Omnivorní, 1 – 5 vajec s tenkou skořápkou do vegetace.

Klapavka



EMYDOVITÍ Emydidae

Menší druhy s plochým krunýřem, redukce kostí ve spánkové krajině. Dlouhé nohy s plovacími blanami. Převážně amfibické, potrava živočišná, 2 – 20 vajíček.

76 druhů ne v australské a etiopské oblasti

Želva bahenní *Emys orbicularis* (D)

– jižní Evropa, severní Afrika, západ. Asie.

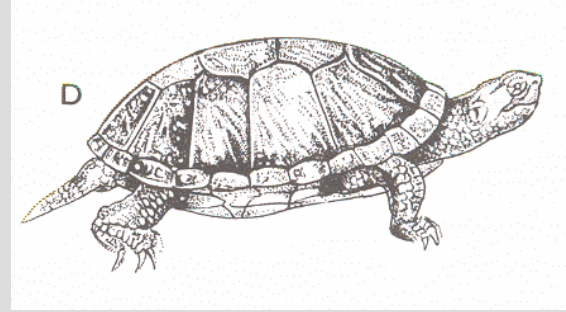
Teplé stojaté vody. Různá masitá (i rostlinná) potrava, 3 – 12 vajec na břehu s 2 – 3-měsíční inkubací (i do příštího roku).

Potápivá, na dně přezimuje.

Ž. nádherná *Pseudemys scripta* – Severní Amerika, akvária, i volná příroda

Terrapene – uzavírá krunýř sklopením pohyblivých částí plastronu

Ž. kaspická *Clemmys caspica* – pevnější krunýř než ž.b., podobná bionomie



ŽELVOVITÍ Testudinidae

Silně klenutý karapax pevně srůstá s plastronem. Sloupovité nohy, uzavírají krunýř po vtažení. Denní aktivita. Aridní oblasti mimo Australii

Želva žlutohnědá *Testudo graeca* (B) – Středomoří, Přední

Asie, dovážená. Aktivita ráno a večer. Býložravá,

2 – 8 vajec v zemi.

Ž. zelenavá *T. hermanni* – podobná (zdvojený štítek, ocas s ostrým hrotem) i způsobem života.

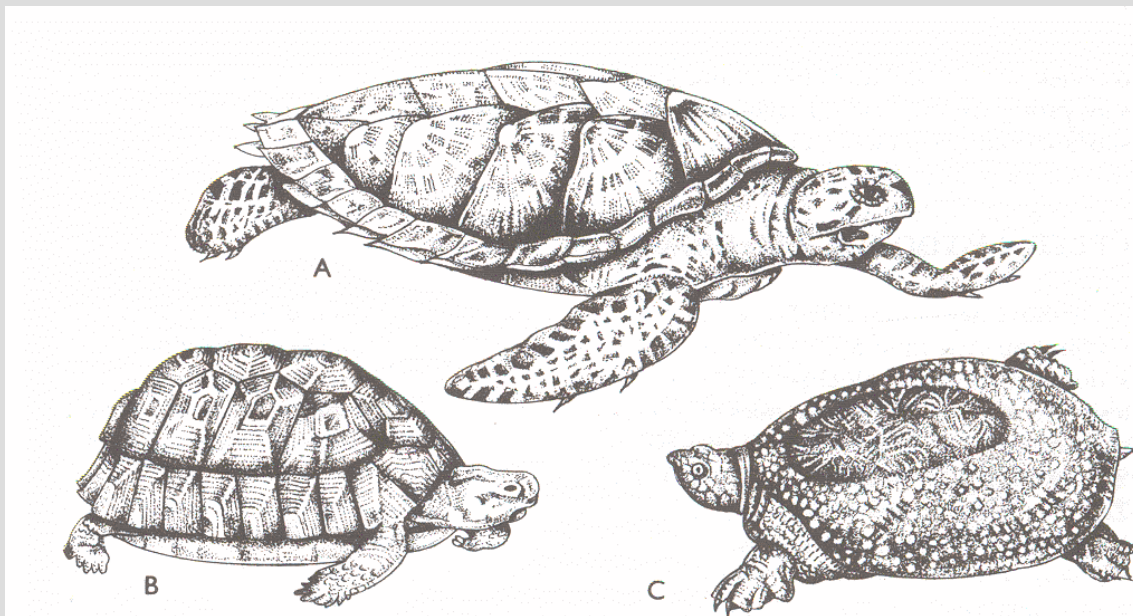
Ž. čtyřprstá (stepní) *T. horsfieldi* – Střední Asie, estivace

Ž. obrovská *T. (G.) gigantea* – Seychely, 1,5 m, 300 kg, reliktní

Ž. sloní *Geochelone elephantopus* – Galapágy, obdoba předchozí



Ž. obrovská



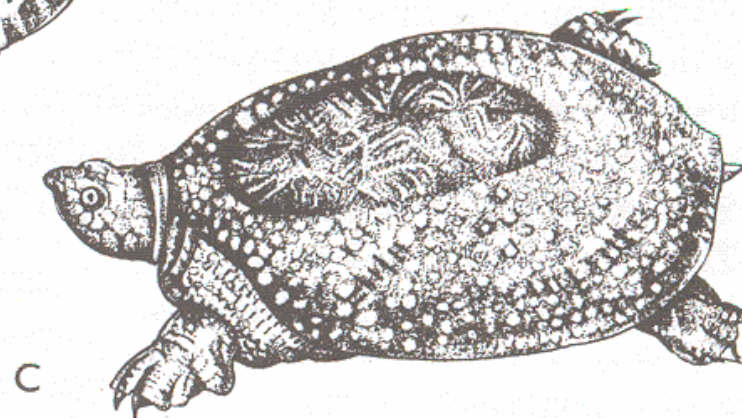
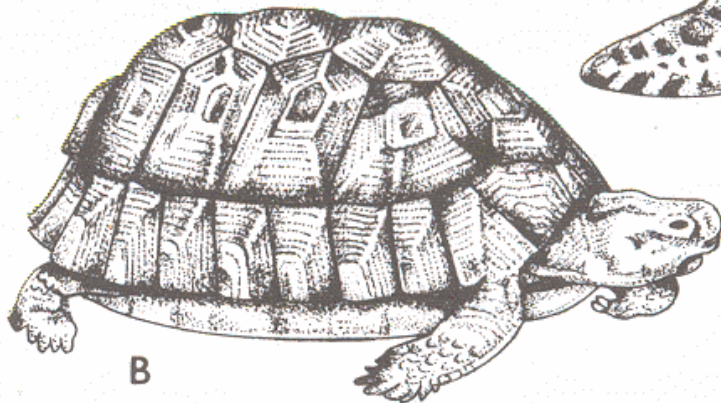
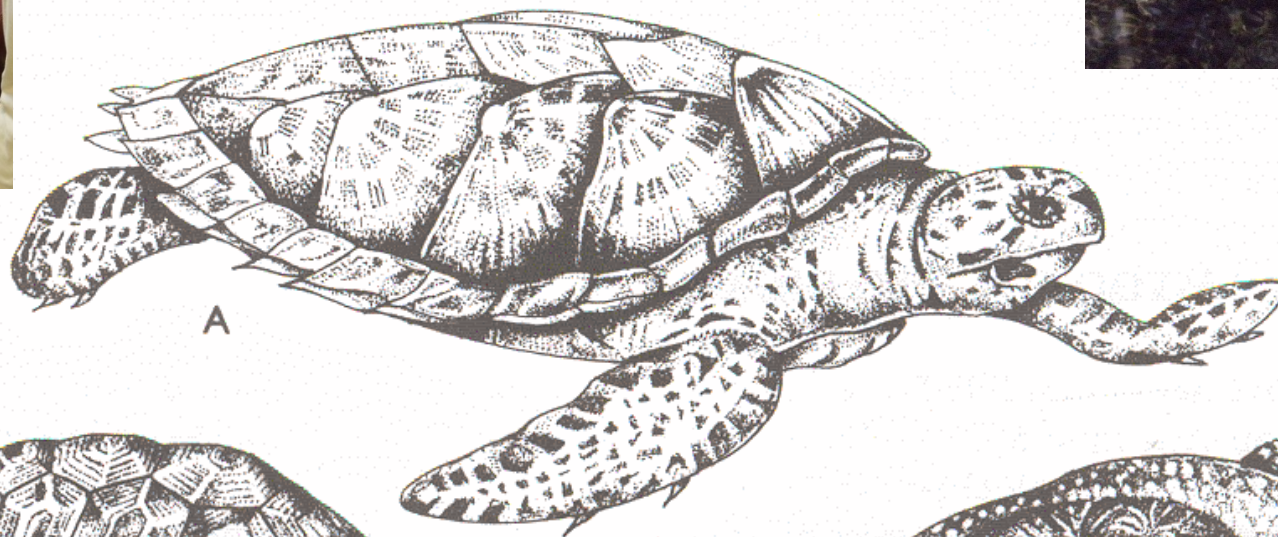
KARETOVITÍ *Chelonidae*

Specializované mořské, uzavřená lebka, plochý krunýř, neúplně zatažitelný krk, z předních končetin ploutvovité orgány. Teplá moře, kožovitá vejce (100) do písku na ostrovech, ohrožená

Kareta pravá *Eretmochelys imbricata* (A) – želvovina, 90 cm

K. obrovská *Chelonia mydas* – až 250 kg, 200 vajec, herbivorní

K. obecná *Caretta caretta* – asi 1 m, Středozeří



KOŽATKOVITÍ Dermochelyidae

Redukovaný kostěnný krunýř bez rohoviny, plastron a karapax spojeny vazivem, překryty kůží. Z končetin prodloužená pádla, od zadních ocasní lem. Asi 100 vajec s ohebnou skořápkou.

Kožatka velká *Dermochelys coriacea* – jediný druh



KOŽNATKOVITÍ Trionychidae

Téměř úplná redukce kostěnného krunýře.

Ploutvovité končetiny s plovací blanou.

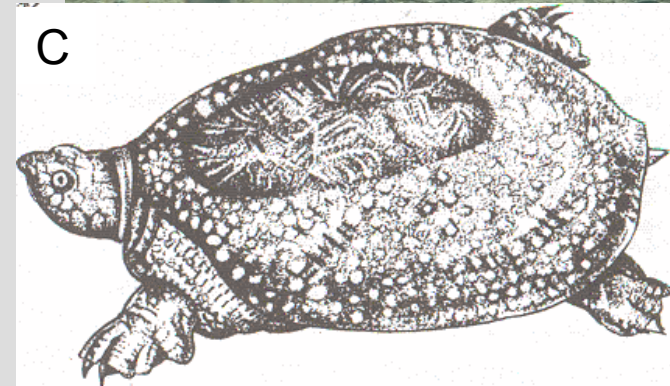
Pohyblivý, chobotovitě protažený čenich s nosními otvory na špičce.

Přídavné dýchání ústní sliznicí i análními vaky.

Kožnatka čínská *Amyda chinensis* (C)

– rychlý plavec, vydrží i několik hodin pod vodou. Hlavní potrava ryby a bezobratlí, ale i na souši. 30 – 70 vajec v jamkách na břehu, přezimuje pod vodou

Trionyx – sub- a tropy Afriky, Asie, Havaje, Sever. Ameriky, akvária



Podtř.: **Archosauři** Archosauria

Řada specializovaných linií s různým výkladem. S výjimkou krokodýlů vymřeli – populární obrovité formy. Fylogeneticky významnější: tekodontní chrup, tendence k bipedii, postupující rozdělení srdce s úpravou cévního systému, vývoj aktivní termoregulace (?endotermie?). Diapsidní lebka nesouvisí se stejnou u Lepidosauria. Adaptace v postkraniálním skeletu - pletence, úprava končetin. Široké spektrum nik → vzhledová odlišnost s potravní specializací (vejcožrouti archosaurů).

Řád: **JAMKOZUBÍ** Thecodontia

Nejpůvodnější, předkové všech ostatních archosaurních plazů včetně ptáků (Pseudosuchia). Ještěrkovitý vzhled, amficeltní obratle, pancíře, abdominální žebra, ale náznaky tekodontního chrupu a bipedie.

Podř.: *Pseudosuchia*

Hypotetičtí předkové ptáků

Řád: **KROKODÝLOVÉ** Crocodylia

Charakteristický vzhled, masivní lebka s rostrem, kýlnatým ocasem a krátkýma nohama. Rohovité štíty jsou na břišní straně podloženy navíc kostěnnými deskami. Druhotné patro (s hrdelním vyústěním choan). Kost čtvercová pevně srůstá s okolními. Tekodontní chrup s tendencí k rozlišení (heterodoncii). Procélní obratle s břišními žebry (nedosahují k páteři). Mozek s neopaliem, téměř čtyřdílné srdce, svalstvo funkčně diferencovanější, oddělená hrudní a břišní dutina, svalem (obdoba bránice). Amfibičtí, plovaví, oči a uzavíratelné nozdry svrchu hlavy. Dlouho pod vodou, i rychle běží. Draví i mršiny. Větší počet vajec (20 – 100) s tvrdou pórovitou skořápkou, i péče. Tropy (hlavně sladké vody). Dlouhověcí (až 100 let)

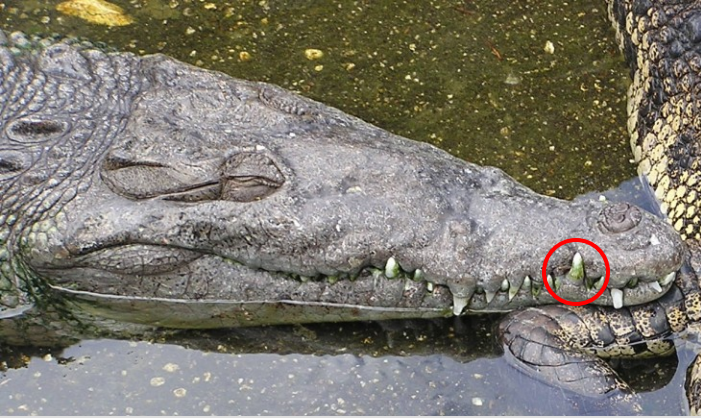
ALIGÁTOROVITÍ Aligatoridae

Zkrácený tupý čenich, dolní prodloužený 4. zub zapadá do jamky v horní čelisti. Amerika (6 druhů), Asie (1), několik m

Aligátor severoamerický (H) *Alligator mississippiensis* – bažinaté oblasti jihu USA, vajíčka (50 – 70) v hnízdech z hnijícího listí, hlídá

Kajman *Caiman* – rod okolo řek Střední a Jižní Ameriky, nebezpeční i člověku

Kajman černý *Melanosuchus niger*



KROKODÝLOVITÍ Crocodylidae

Protažené rostrum, silný 4. zub dolní čelisti nezapadá do jamky, pouze do rýhy a je při zavřené čelisti viditelný. 13 zástupců v Novém i Starém světě, až 9 m
Krokodýl nilský (G27) *Crocodylus niloticus* – Asie, Afrika, nyní pouze Afrika s ochranou, 5 m, 300 kg

K. mořský (pobřežní) *C. porosus* – jižní Asie až na Filipíny a Austrálii. 6 – 8 m, nebezpečný i člověku. Plave i v moři

K. kubánský *C. rhombifer* – 2 m, farmový

K. americký *C. acutus* – i v mořské vodě

K. bahenní *C. palustris* – posvátný v Indii

K. Moreletův *C. moreletii* – střední Amerika

K. *Osteolaemus* - západní Afrika

(GAVIÁLOVITÍ Gavialidae)

Výrazně protažené rostrum, rybožraví

Gaviál indický (I27) *Gavialis gangeticus* – indické řeky

Tomistoma *Tomistoma* – jižní Asie, původně řazena mezi krokodýly



Řád: **PTAKOJEŠTĚŘI** *Pterosauria*

Aktivní let – křídlo – kosti paže, předloktí a prodlouženého 4. prstu, od nich k tělu a nohám blanitá létací blána. První 3 prsty krátké, volné s drápky.

Primitivní formy i blanité ocasní kormidlo. Část koloniální pobřežní (moře) rybožravá (plachtivý let), část hmyzožravá. Předpoklady: srst, endotermie, inkubace vajec, péče o mláďata. Jura a křída

Rhamphorhynchus - původnější, ocas s kormidlem

Pteranodon (C27) – obrovitý, rozpětí křídel až 18 m, hmotnost 20 kg

Pterodaktylové *Pterodactylus* – malé vyspělejší formy, proces mizení zubů

Řád: **DINOSAURI** Dinosauria

Variabilní, gigantičtí, ale i drobné dravé i býložravé druhy (hojnější). Primárně bipední, sekundárně kvadrupední. Pravděpodobný vývoj endotermie.

Plazopánví Saurischia

Tekodontní zuby, tendence k mohutnění zadních končetin (až bipedii). Trias - první zástupci, vymírají koncem křídly. Nejasná systematika.

Obrovské kvadrupední býložravé formy – Sauropodi

Brachiosaurus, *Diplodocus*, *Apatosaurus (Brontosaurus) (D27)*

Bipední masožravci (původnější) – Teropodi → z nich **odvozování ptáci**

Tyrannosaurus (E27), *Compsognathus*

Arborikolní *Microraptor* sp. s letkami na předních i zadních končetinách

Ptakopánví *Ornithischia*

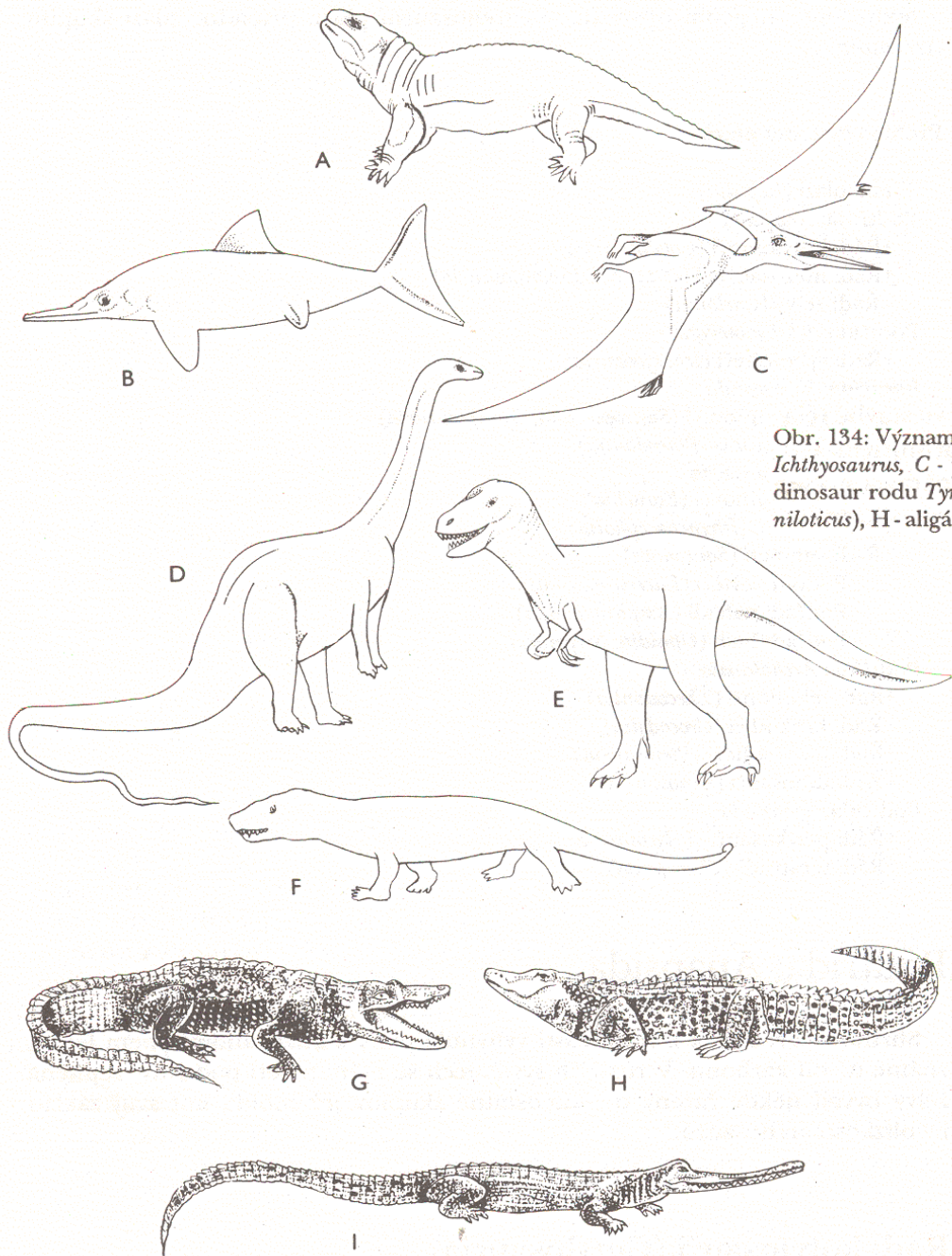
Ne gigantičtí, více tvarových a ekologických typů. Bipédie ne tak častá, býložraví. Společné znaky s ptáky na pánvi. Velmi malá lebka => relativně malý mozek – u velkých forem druhotné mozkové centrum (rozšíření míchy v pánevní oblasti) – často větší než hlavový mozek.

Stegosaurus,

Hadrosauři s kachním zobákem

„Rohatí“ dinosauři – pozdní křída

Triceratops, *Protoceratops*



Obr. 134: Významní zástupci třídy plazů (*Reptilia*). A - kotylosaur rodu *Diadectes*, B - ryboještěr rodu *Ichthyosaurus*, C - ptakoještěr rodu *Pteranodon*, D - býložravý dinosaur rodu *Apatosaurus*, E - dravý dinosaur rodu *Tyrannosaurus*, F - savcotvárný plaz rodu *Cynognathus*, G - krokodýl nilský (*Crocodylus niloticus*), H - aligátor severoamerický (*Alligator mississippiensis*), I - gaviál indický (*Gavialis gangeticus*).

Podtř.: **Šupinovci** Lepidosauria

Pozemní plazi starobylého původu s rozvojem v třetihorách, nyní dominují. Protáhlé šupinaté tělo s modifikovanou diapsidní lebkou, rudimentální parietální oko.

Řád: **PRAŠUPINOVCI** Eosuchia

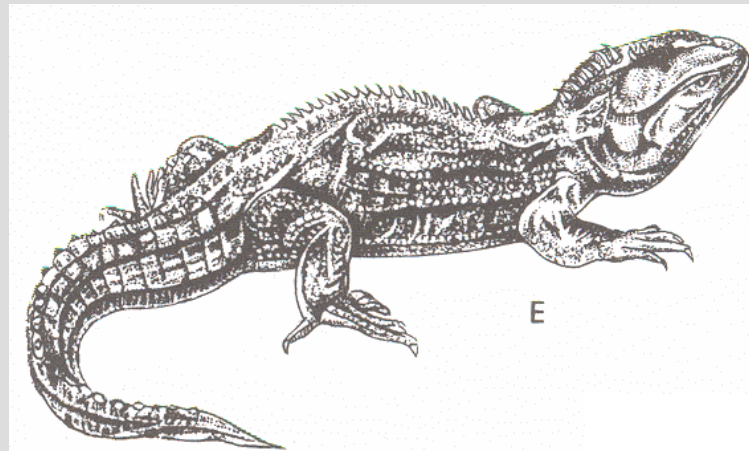
Od permu s rozvojem v triasu, menší formy ještěrkovitého typu, amficelní obratle, předkové obou následujících

Řád: **HATERIE** Rhynchocephalia

Ještěrkovitý typ s rozvojem v triasu, přes eocén 1 druh dodnes. Úplná diapsidní lebka (2 jámy, 2 oblouky), amficelní obratle se zbytky chordy, kromě hrudních ještě krční a břišní žebra, parietální orgán s temenním okem, akrodontní zuby.

Haterie novozélandská *Sphenodon punctatus* – "živoucí fosilie" – neodlišená od druhohorních předků. Nyní s ochranou na 3 ostrůvcích.

Do 80 cm, noční aktivita při $t = 5 - 12^{\circ} \text{C}$, dravá, ve dne v norách. 10 vajec s vývojem v zemi 12 – 14 měsíců. Dlouhověká (až 100 let), dospívá ve 20



Řád: **ŠUPINATÍ** Squamata

5700 druhů – většina současné plazí fauny. Šupinatý pokryv těla (rozdílný - systematika). Dva typy: ještěrkovitý a hadovitý. Hlava a hřbet s výrůstky (trny, hřebeny). **Odvozená diapsidní lebka** (redukce oblouků), **kinetická** (přidatná kloubní spojení mezi kostmi obličejové části a mozkovny, tyčinkovité kosti). K. čtvercová (*os quadratum*) – volně pohyblivá, kloubně spojená s mozkovnou – **streptostylie** (hadi). Chybí tvrdé patro, zuby pleuro- a akrodontní, procelní obratle. **Jacobsonův orgán**. Svlékání staré pokožky. **Hemipenisy**. Vajíčka velká s blanitými i zvápenatělými obaly, oviparie, ovoviviparie, primitivní viviparie. Většinou suchozemští se specializacemi.

Podř.: Pahadi Amphisbaenia

Drobné podzemní formy s redukovanými končetinami. Kroužkovaný povrch kůže, stejné oba konce. Oči přerostlé kůží, redukovaný zvukovod. Ryjí v zemi. Draví (bezobratlí, obratlovci), vejce do mravenišť a termišť. 130 druhů 15 – 65 cm v tropech.

Amphisbaenidae

Kroužkovec nažloutlý *Amphisbaena alba*

– do 45 cm, mraveniště J. Ameriky

K. evropský *Blanus cinereus*

– J. Evropa, severní Afrika, 22 cm

Trogonophiidae

Bipes – Mexiko, má přední nohy



Podř.: Ještěři Sauria (Lacertilia)

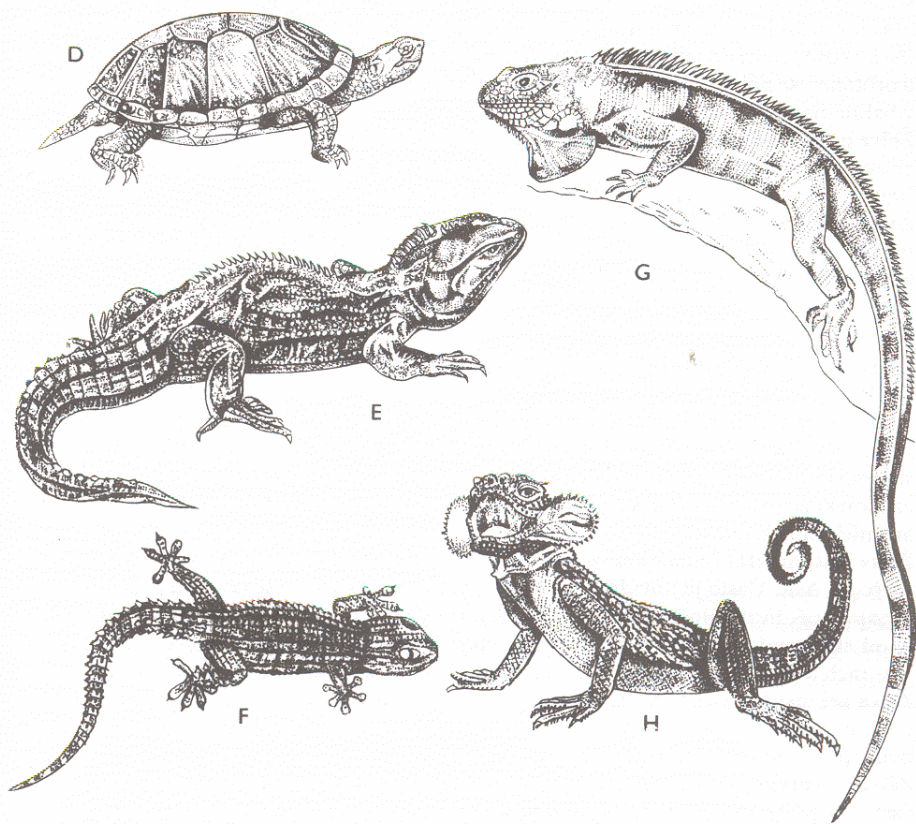
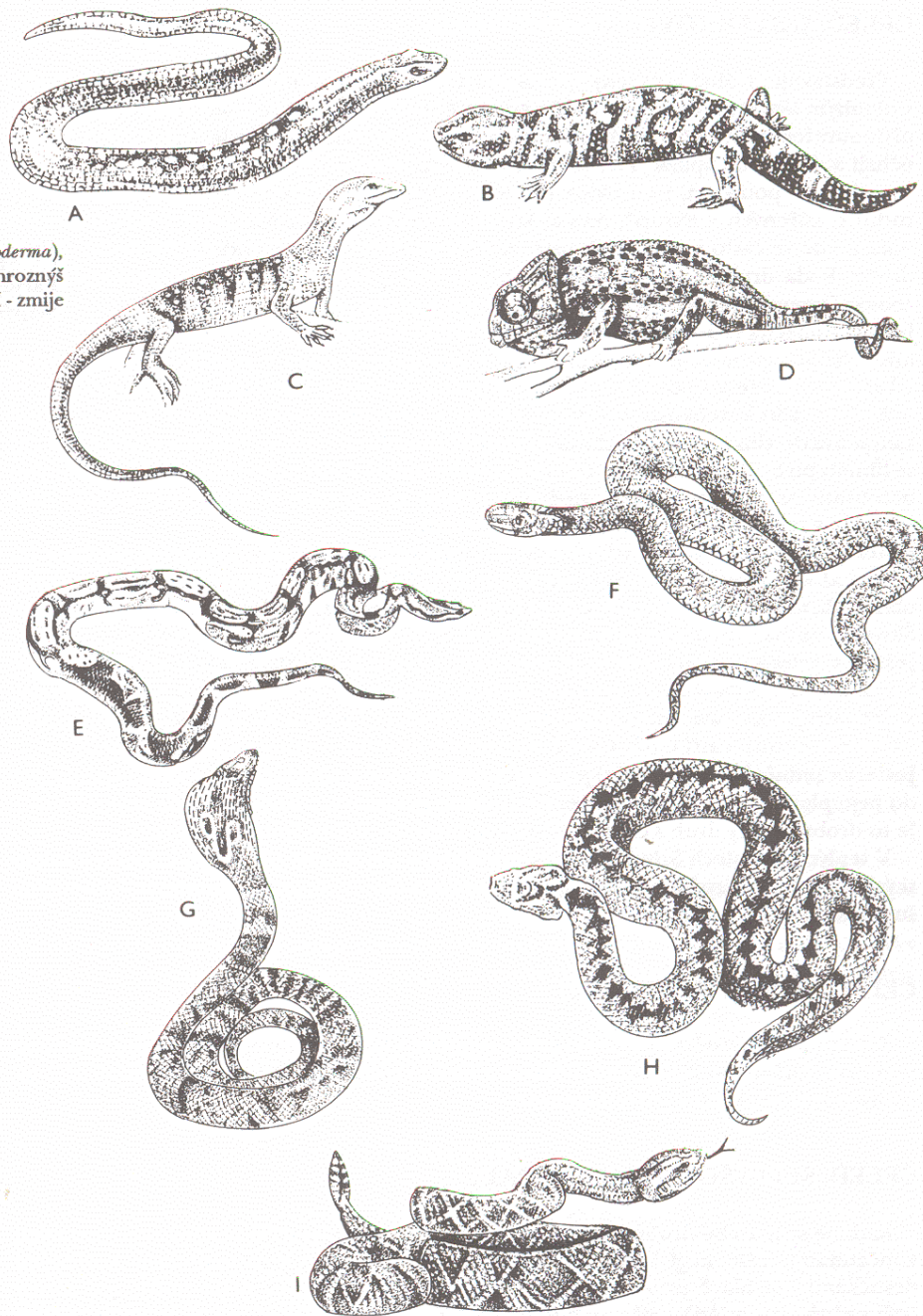
Většinou **čtyřnohý typ těla**, neúplná streptostylie, chybí horní jařmový oblouk. Při redukci končetin zůstávají pásma i sternum. Pohyblivá oční víčka, často zbytky temenního oka. Autotomie, rychlá regenerace. Asi 3300 druhů, někdy 4 podřády:

Gekkota, Iguania, Scincomorpha, Anguinomorpha

Hadi Ophidia (Serpentes)

Fylogeneticky nejmladší, extrémně protáhlé tělo, úplná **ztráta končetin i obou pásem** (většinou). Lebka - odvozená diapsidní bez oblouků, extrémně streptostylická. Tyčkovitá **kost čtvercová** volně **pohyblivá**, volné obě poloviny čelistí, pohyblivé pterygoidy. Chybí *squamosum*, *lacrimale*, *jugale*, *epipterygoid*, *postfrontale*. Procelní obratle (200 - 300) pohyblivě skloubené s volně pohyblivými žebry. **Akrodontní zuby** ohnuté, **redukují a diferencují** (jedové zuby). **Jazyk dlouhý, tenký, rozeklaný**. Redukce středního ucha. Zjednodušené oko (srostlá průhledná víčka, akomodace posunem čočky). Chybí temenní oko a močový měchýř. **Redukce levého plicního laloku** (pravý protažen v plicní vak). Změna tvaru žaludku, ledvin, gonád. Na pohybu (plazení) se podílí břišní svalovina, posun volných žeber i příčné břišní štítky. Kořist polykaná vcelku různě velká, živá nebo usmrcená jedem, škrcením. Do 20 mlád'at, výjimečně 100. 2300 druhů.

Obr. 136: Významní zástupci třídy plazů. A - slepýš křehký (*Anguis fragilis*), B - korovec (*Heloderma*), C - varan pustinný (*Varanus griseus*), D - chameleon obecný (*Chamaeleo chamaeleon*), E - hroznýš královský (*Boa constrictor*), F - užovka obojková (*Natrix natrix*), G - kobra indická (*Naja naja*), H - zmije obecná (*Vipera berus*), I - chřestýš kostkovaný (*Crotalus adamanteus*).



Obr. 135: Významní zástupci třídy plazů (Reptilia). A - kareta pravá (*Eretmochelys imbricata*), B - želva žlutohnědá (*Testudo graeca*), C - kožnatka čínská (*Amyda chinensis*), D - želva bahenní (*Emys orbicularis*), E - haterie novozélandská (*Sphenodon punctatus*), F - gekon rodu *Tarentola*, G - leguán zelený (*Iguana iguana*), H - agama písečná (*Phrynocephalus mystaceus*).

Ještěři

Čeleď: GEKONOVITÍ Gekkonidae

Teplé oblasti (i ostrovy). Ještěrkovitý typ s přísavkami nebo lamelami na prstech, Primitivní znaky: amfi- nebo procelní obratle, pleurodontní zuby, zbytky chordy, původní typ jazyky.

Noční, zvuky. 1 – 2 vejce.

Hmyzožraví. 700 druhů

Gekon obrovský *Gekko gecko* –

lidská sídliště jv. Asie, štěká. 40 cm.

G. zední *Tarentola mauritanica* – Středomoří

G. hrbolkatý *Gymnodactylus kotschy* – hemisynantrop Středomoří

Teratoscincus, *Crossobamon*, *Cyrtodactylus*, (*Hemidactylus*) – aridní oblasti střední Asie, (Evropa i jinde)

Phelsuma – madagaskarský výrazně zbarvený zástupce



G. domácí *H. mabouia*

AGAMOVITÍ Agamidae

Drobní až středně velcí ještěři s kulatou hlavou, dlouhým nelámavým ocasem, vysokými štíhlými nohama a různými výrůstky na těle. Denní s barvoměnou, živočišná potrava. 320 druhů teplých oblastí.

Agama písečná *Phrynocephalus mystaceus* – polo-pouště Střední Asie, běhá na vztyčených nohách, zahrabává se. Výstražný postoj – zbarvení koutků.

A. stepní *Agama sanguinolenta* – stejná oblast, rychlá barvoměna

A. osadní *A. agama* – i v blízkosti člověka v tropické Africe

Trnorep *Uromastix* – trnitý ocas, Sahara

A. límcová *Chlamydosaurus kingi* – kožní záhyby na krku, hrozba, běhá i po zadních nohou, australská oblast

Moloch ostnitý *Moloch horridus*

– drobný, zavalitý, trnitý z Austrálie

Dráček létavý *Draco volans*

– pestře zbarvený s kožním lemem s prodlouženými žebry

→ padákový let, Indomalajsie



LEGUÁNOVITÍ Iguanidae

Pestře zbarvení s bizardními výrůstky, větší než předchozí (až 2 m).
Dlouhý nelámavý ocas, šplhavé nohy. Rychlí běžci. Denní i noční,
živočišná potrava (výjimečně býložraví). Ovi- nebo ovoviviparní.
600 druhů v teplých oblastech Ameriky, Madagaskaru a Polynésie.

Leguán zelený *Iguana iguana* – jeden z největších, stromový se
schopností běhat, potápět se, všežravý, Jižní Amerika

L. mořský *Amblyrhynchus cristatus* – potravní specialista na mořské
řasy, mělká moře u Galapág

Conolophus – tamtéž, suchozemský býložravec

Bazilišek obecný *Basiliscus basiliscus* – bizardní vzhled
s vysokým hřebenem na hlavě, 80 cm, okolo vod, běhá,
plave, potápí se v Americe

Ropušník trnohlavý *Phrynosoma cornutum* – zavalitý s výrůstky na těle, rychlé
zahrabání do písku, aridní oblasti Mexika, Arizony

Anolis obrovský *Anolis equestris* – jihoamerický rod, terária

CHAMELEONOVITÍ Chamaeleonidae

Postranně stlačené tělo, ovíjivý ocas, klíštkovité prsty, přílbovitě výrůstky na hlavě.
Oční víčka se šupinami, nezávislý pohyb očí. Pestré zbarvení s barvoměnou.
Pomalý pohyb v keřích, lov pomocí vymrštitelného jazyka.

100 druhů – Afrika (Asie, Evropa)

Chameleon obecný *Chamaeleo chamaeleon* – Středomoří, 25 cm

Ch. jemenský *Ch. calyptratus*

Brookesia – 4 cm – nejmenší plaz



SCINKOVITÍ Scincidae

Kosmopolitičtí v teplejších oblastech, válcovité tělo s hladkými šupinami, lámavý ocas, tendence k beznohosti, živočišná potrava. Málo vajec, ovoviviparie.

Krátkonožka evropská *Ablepharus kitaibelii* – kratičké štíhlé nohy, jižní Evropa

Chalcides "

Ophiomorus "

Scink ut'atý *Tiliqua rugosa* – pobřeží Austrálie,
ptačí vejce, mrtvé ryby, rostlinná potrava

Acontias – beznozí

Nessia "

Mabuya – Zakavkazsko, Střední a východní Asie

Eumeces " " "

JEŠTĚRKOVITÍ Lacertidae

Dobře vybaveni k pohybu na zemi: štíhlé tělo, lámavý ocas, nohy s prodlouženými štíhlými prsty, femorální póry. Denní, zraková orientace. Masožraví, výjimečně býložraví, ovi- a ovoviviparní. 210 druhů

Ještěrka obecná *Lacerta agilis* – středoevropská, slunná místa. Zimní letargie X. – III., od IV. páření, 4 – 15 vajíček V. až VI., po 8 – 10 týdnech mláďata

J. živorodá *L. vivipara* – nejodolnější proti chladu. Horské a podhorské oblasti – ovovivi-, v jižní Evropě oviparní

J. zelená *L. viridis* – teplé oblasti, u nás ostrůvkovitě

J. zední *L. muralis* – jižní Evropa, šplhavá

Paještěrka *Eremias* – Střední Asie

Acanthodactylus – saharské písky



TEJOVITÍ Teiidae

Ještěrky Nového světa (200), až 1 m

Tupinambis

Dracaena

SLEPÝŠOVITÍ Anguidae

Protáhlé tělo s redukovanými končetinami. Okrouhlé šupiny podloženy kostěnými destičkami. 80 pod- a pozemních forem

Slepýš křehký *Anguis fragilis* – beznohý, hadí pohyb. Lámaný ocas s částečnou regenerací. Ovoviviparní. Lesní paseky

Blavor žlutý *Ophiosaurus apodus* – větší než předchozí (1 m), podélná rýha na bocích s drobnými šupinkami, zbytky zadních nohou. Balkán

Aligátorec *Gerrhonotus* – střední Amerika

KOROVCOVITÍ Helodermatidae

Zavalití ještěři s bradavičnatou kůží, jedové zuby s povrchovými rýhami nebezpečné i člověku

Korovec jedovatý *Heloderma suspectum* – růžové skvrny na tmavém podkladu



VARANOVITÍ Varanidae

Štíhlí ještěři s dlouhým krkem, silnýma nohama, dlouhým jazykem, nelámavým ocasem. Aktivní, rychle běhají, i plavou, šplhají. Teplé oblasti Afriky, Asie a Austrálie. 10 – 20 vajec v písku. Draví i mršinožraví.

Varan pustinný *Varanus griseus* – polo- a pouště sever. Afriky a střed. Asie

V. komodský *V. komodensis* reliktní Komodo, největší ještěř (4 m, 150 kg).

Kořist (savce) ubíjí ocasem, jedové zuby

V. skvrnitý *V. salvator* – jihoasijský, velký

V. nilský *V. niloticus* – Afrika

V. stepní *V. exanthematicus* – savanový typ

V. pestrý *V. varius* – pestře zbarvený australský

Varanovec bornejský *Lanthanotus borneensis* – primitivní typ, cesta k hadům

Hadi

SLEPÁKOVITÍ Typhlopidae

Drobní světlí zemní hádci s hladkou kůží. Zbytky pánve, zubů v horní čelisti. 200 druhů se živí drobnými bezobratlými

Slepák nažloutlý *Typhlops vermicularis* – pod kameny v jižní Evropě, střed. Asii a sever. Africe, do 30 cm

SLEPANOVITÍ Leptotyphlopidae

64 tropických druhů

HROZNÝŠOVITÍ Boidae

Velcí nejedovatí svalnatí hadi s některými primitivními znaky. Mají zbytky pánevního pásma a zadních končetin (ostruha), levý lalok plic je funkční.

Trojúhelníková hlava je oddělena zúženým krkem. Noční škrty, většinou tropičtí pozemní (90 druhů). Někdy péče o snůšky

Krajta tygrovitá *Python molurus* – jihovýchodní Asie, až 5 m

K. mřížkovaná *P. reticulatus* –

jeden z největších hadů – 10 m, jihových. Asie po Filipíny

Hroznýš královský *Boa constrictor* – Již. Amerika, do 4,5 m, ovoviviparní

Anakonda velká *Eunectes murinus* – amfibický had tropů J. Ameriky, 10 m

Hroznýšek písečný *Eryx jaculus* – menší (do 1 m) zemní had jihových. Evropy

Hroznýšovec kubánský *Epicrates angulifer* – potravní specialita: jeskynní netopýři, do 4,5 m

Psohlavec *Corallus*

Charina, Lichanura, Tropicophis, Liasis, Morelia

Bolyeriinae - některé znaky užovek



UŽOVKOVITÍ Colubridae

Štíhlí středně velcí, nejedovatí nebo se zadními jedovými zuby. Různé ekologické i potravní typy, ovi- i ovoviviparní, 1500 druhů téměř po celém světě (s výjimkou Irska, Nového Zélandu, boreálních oblastí a některých oceánských ostrovů)

Užovka obojková *Natrix natrix* – amfibická se žlutými skvrnami, obratlovci

U. podplamatá *N. tessellata* – spíše vodní, ryby

U. hladká *Coronella austriaca* – teplejší biotopy, ještěrky, hlodavci, ovoviviparní, záměna se zmijí

U. stromová *Elaphe longissima* – největší náš had (2 m), nejteplejší oblasti území

Vejšožrouti *Dasypeltis* – afričtí potravní specialisté na ptačí vejce, která drtí výběžky obratlů, zbytky skořápek, vyvrhují

Štíhlovka *Coluber* - větší užovky jižní Evropy, severní Afriky, západní Asie

Další užovky:

Heterodon, Storeria, Thamnophis,

Lampropeltis, Salvadoria, Ptyas, Malpalon,

Psamnophis, Taphrometopon,

Šnekožrouti *Dipsadinae*

Vodnářky *Homalopsinae*

Bojgy *Boiginae*



KORÁLOVCOVITÍ Elapidae

Silně jedovatí hadi s předními jedovými zuby s rýhou (někdy uzavřenou) hlavně z australské oblasti. Různé ekologické typy, ovi - méně ovoviviparní, 170 druhů

Kobra indická *Naja naja* – charakteristická kresba rozšířeného krku

K. africká *N. haje* – spolu s předchozí velmi jedovaté

K. černokrká *N. nigricollis* – tzv. "plivající" - vystřikuje jed z jedových zubů na vzdálenost 2 – 3 m velmi přesně na oči kořisti (oslepnutí i člověka), Afrika

K. královská *Ophiophagus hannah* – jihových. Asie, 5 m, smrtelné uštknutí.

Hlídá snůšky v hnízdech z větví

Mamba *Dendroaspis* – prudce jedovaté, Afrika

Bungar *Bungarus* – jižní Asie

Korálovec *Micrurus* – Jižní Amerika

Taipan *Oxyuranus scutellatus* – Austrálie, snad nejjedovatější

VODNÁŘOVITÍ Hydrophiidae

Vodní, zploštělé tělo i ocas, výhradně slaná voda. Prudce jedovatí (rýhované zuby), málo útoční.

Vodnáři *Pelamis* – trvale v moři, přídatné dýchání prokrvenou sliznicí úst, živorodí, do 3 m, konzumováni

Vodnář dvoubarvý *Pelamis platurus* – tropická moře

Vložilové *Laticauda* – primitivní, kladou vejce na souši

ZMIJOVITÍ Viperidae

Středně velcí, s krátkým ocasem, jedovatí, vztyčitelné jedové zuby s kanálkem (solenoglyfní). Noční, teplokrevní obratlovci.

150 druhů po celém světě mimo Australii

Zmije obecná *Vipera berus* – vlhčí místa podhůří, snáší i chladno

Z. růžkatá *V. ammodytes* – zvednutý výběžek čenichu, suchá a teplá místa jižní Evropy, Asie, jedovatější než zm. obecná.

Z. levantská *V. lebetina* Zakavkazí, Střední Asie

Cerastes – africká

Bitis "

Z. paví *Echis carinatus* - prudce jedovatá, Afrika, Střed. Asie

Chřestýš *Crotalus* – termolokátor, kožní prstenec na ocase

Křovinář *Bothrops* – Jižní Amerika, prudce jedovatý

Ploskolebec *Agkistrodon* - Asie, nepřiliš jedovatý