

Třída: **PLAZI** *Reptilia*

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

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, monokondylání (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

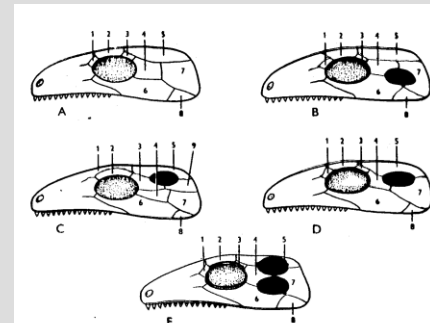
taxonomie: **anapsidní** (bez)

synapsidní (dolní → savci)

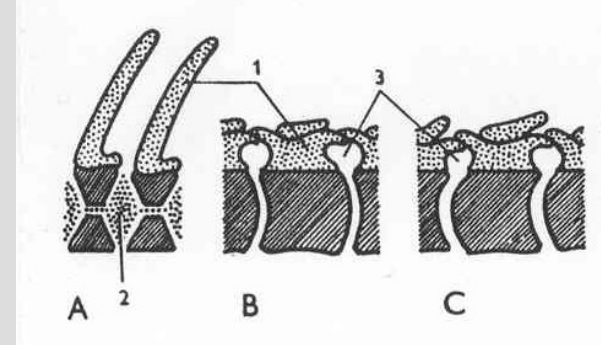
parapsidní (horní vysoko, nezřetelné oblouky - ryboještěři)

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* (crupavčitá), *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 " na 2 " (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 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 - ztluštělý 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 tyroxinem 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.

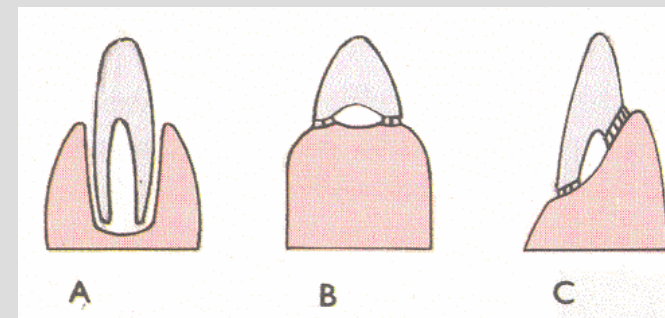
Homodontní chrup s **akroodontními** (B),

Pleuroodontními (C) výjimečně **tekodontními**

(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).

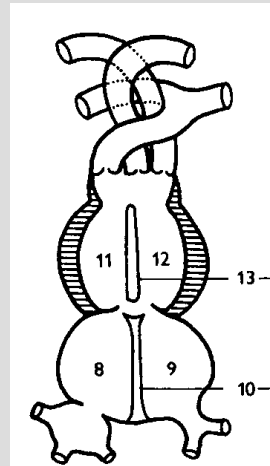
Další rozdělení srdce - krokodýli - téměř **úplná komorová přepážka** - *foramen ovale (Panizzae)* u báze předsíní.

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.

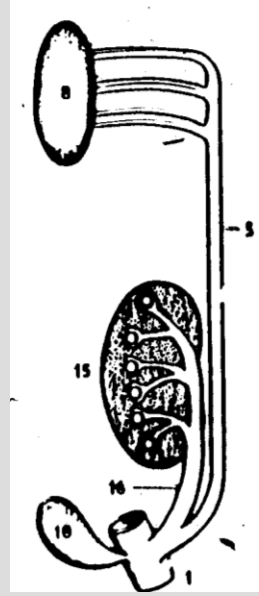
Žilní oběh - duté žíly (1 zadní, 2 přední), 2 plicní tepny. Vymizení žilného splavu (kromě želv) a srdečního násadce (kromě haterie).

Redukce vrátnicového oběhu ledvin, zdokonalení vrátnicového oběhu jater.

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

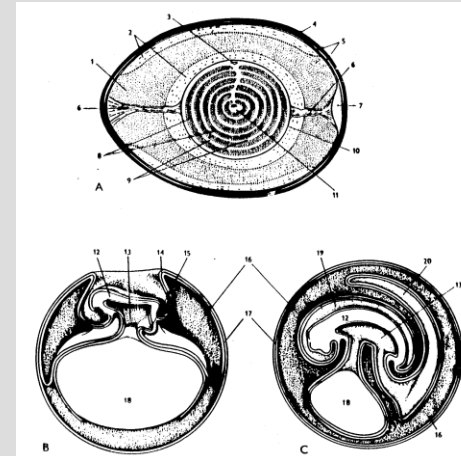


Odlišná urogenitální soustava od obojživelníků. Exkrece: **pravá ledvina** (*metanefros*) v zadní části břišní dutiny pod páteří. Drobné glomeruly bez Henleovy kličky. Sekundární močovody (*uretery*), do kloaky. Močový měchýř pouze u želv. Suchozemští - kyselina močová s výkaly, vodní formy - amoniak a močovina. Párové gonády, u dlouhotělých za sebou. **Varlata** kulovitá až fazolovitá vzadu při páteři, velikost podle pohlavní aktivity. Primární močovody - Wolffovy chodby napojené 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 žlutkovou 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, krodýlové), 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, bioregulačtorský. 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 pelykosaury vyvíjejícími se v Therapsida (s Theriodonty k savcům). Krátkou dobu Synapsida dominují. Z diapsidních známe z permu primitivní lepidosaury (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.

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 kočetin 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, 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, amfidelní 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 plicemi, 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.

Čeď: 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 *Macrocllemmys temminckii* - 1 m, 100 kg → největší sladkovodní želva, na červovitý výběžek jazyka láká ryby. Mississippi

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

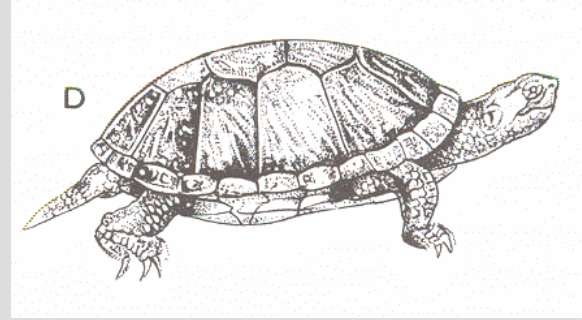
Želva bahenní *Emys orbicularis* (D) - již. Evropa, sever. Afrika, západ. Asie.

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.

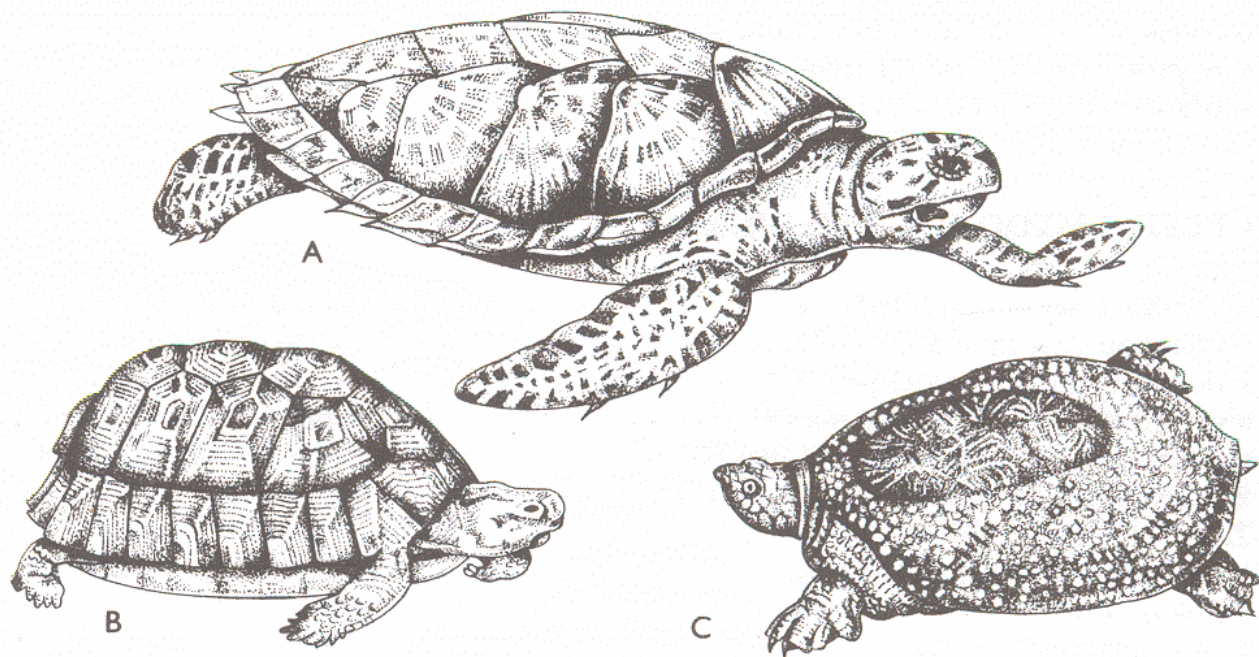
Aktivita ráno a večer. Býložravá, 2 - 8 vajec v zemi

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. gigantea* - Seychely, 1,5 m, 300 kg, reliktní

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



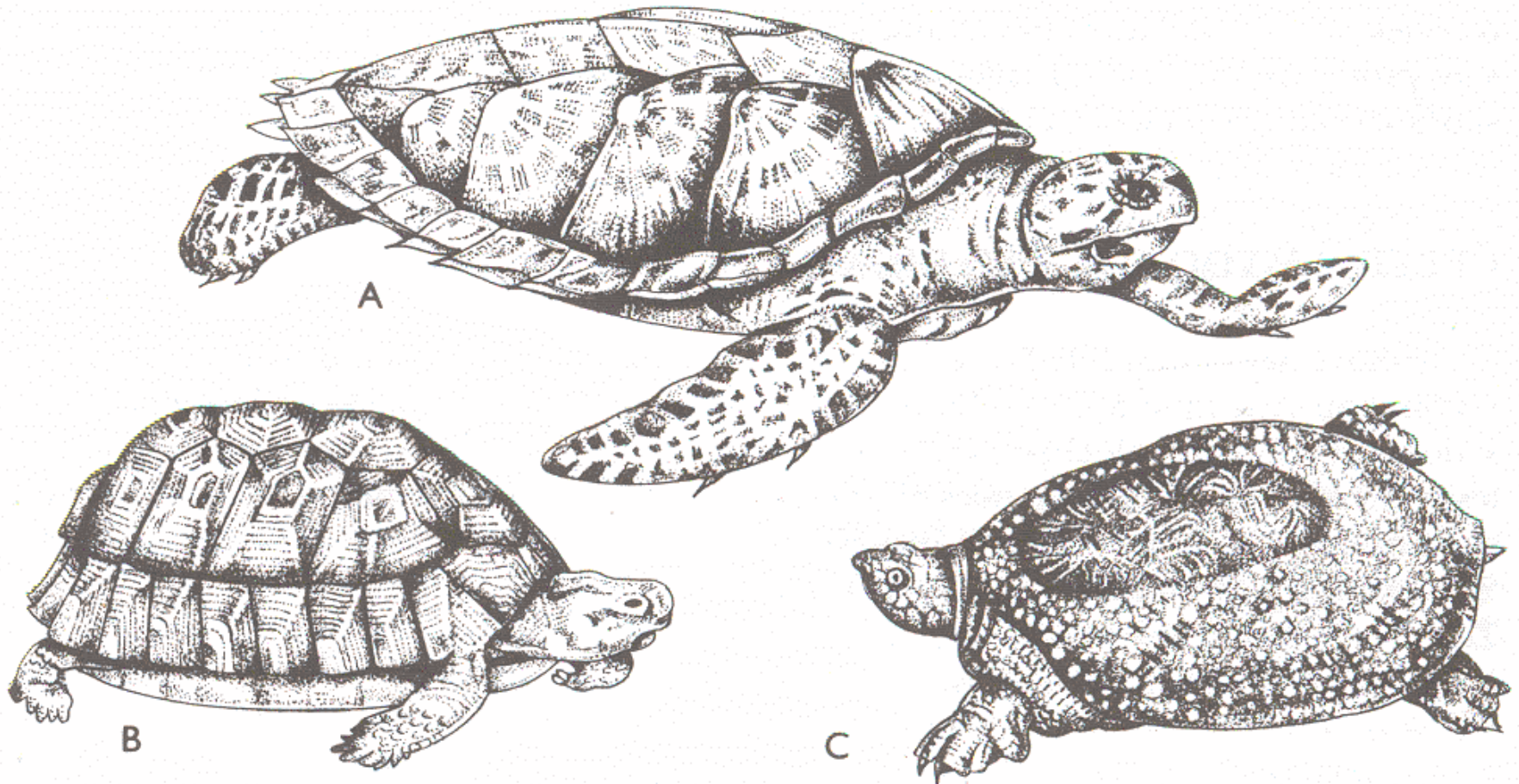
KARETOVITÍ *Chelonidae*

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* - větší, 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.

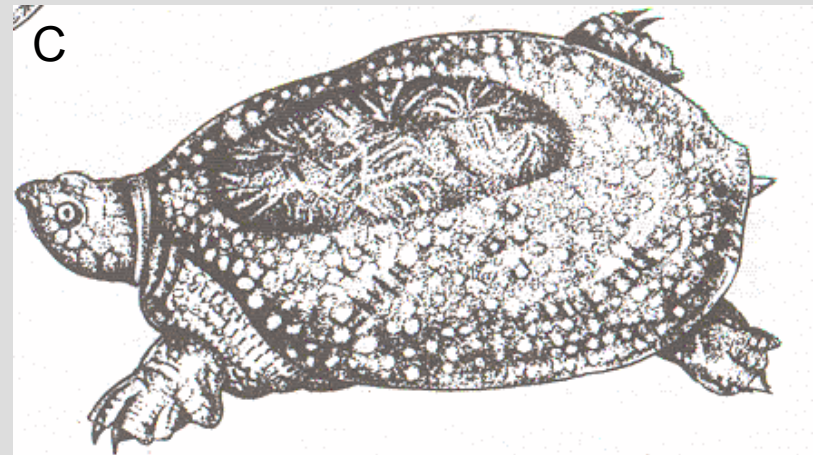
Kožatka velká *Dermochelys coriacea* - jediný druh

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, amficelní obratle, pancíře, abdominální žebra, ale náznaky tekodontního chrupu a bipedie.

Podř.: *Pseudosuchia*

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

Kajman *Caiman* - rod okolo řek Střední a Již. 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 *Crocodylus niloticus* - Asie, Afrika, nyní pouze Afr. 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

Osteolaemus - západní Afrika

(GAVIÁLOVITÍ Gavialidae)

Výrazně protažené rostrum, rybožraví

Gaviál indický *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 drápkou.

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 - 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 křídy. Nejasná systematika.

Obrovské kvadrupední býložravé formy - Sauropodi

Brachiosaurus, Diplodocus, Apatosaurus (Brontosaurus)

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

Tyrannosaurus, Compsognathus

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

Ptakopánví *Ornithischia*

Ne gigantičtí, více tvarových a ekologických typů. Bipédie ne tak častá, býložraví.

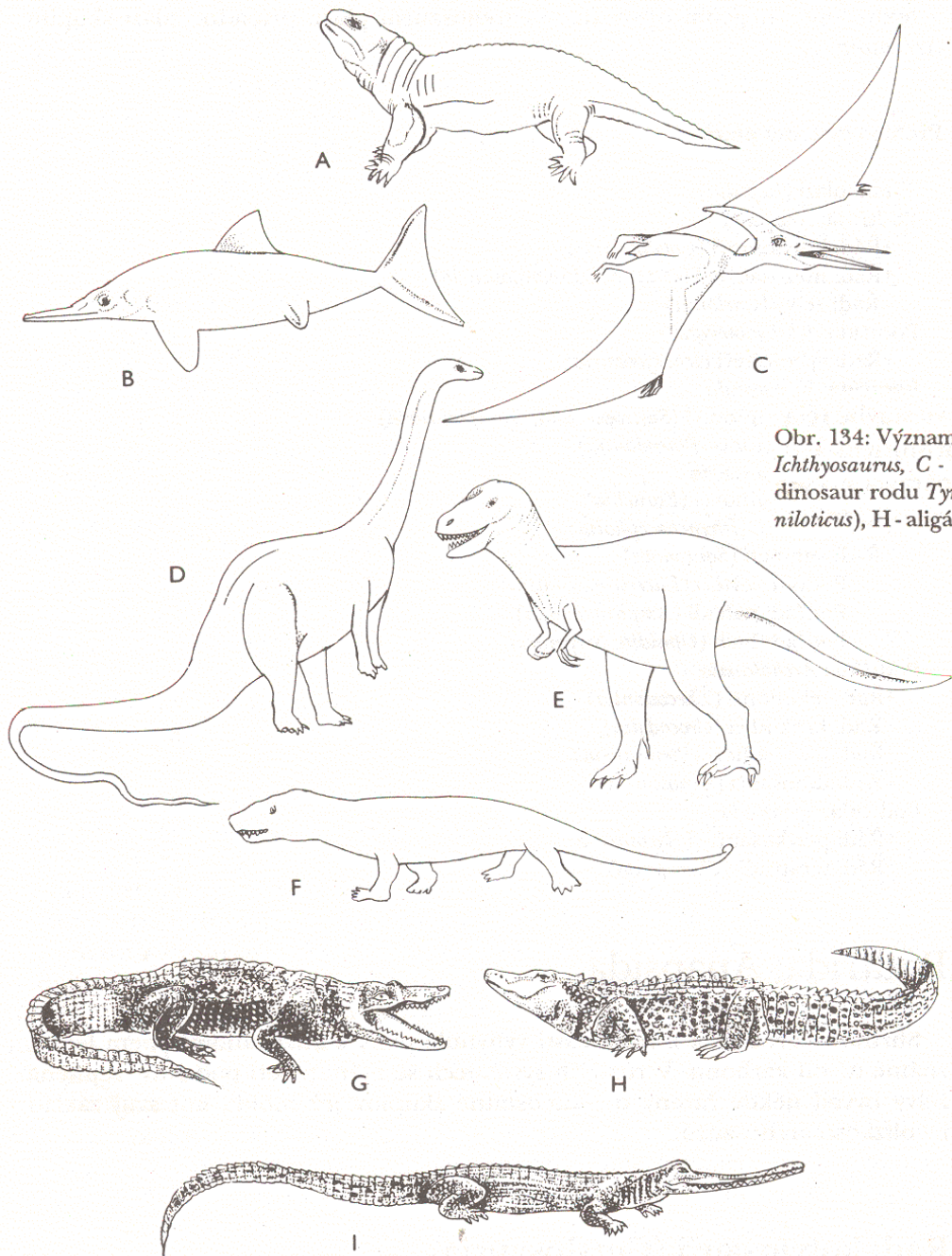
Společné znaky s ptáky na pánvi. Velmi malá lebka => relativně malý mozek - u velkých forem druhotné mozkové centrum (rozšíření míchy v pánevní oblasti) - často větší než hlavový mozek.

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

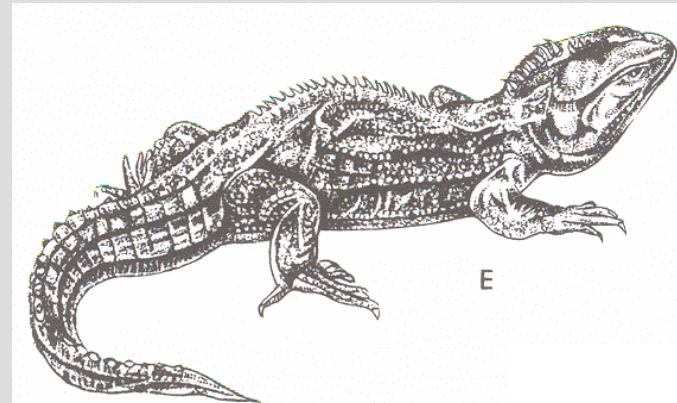
Od permu s rozvojem v triasu, menší formy ještěrkovitého typu, amficelní obratle, předkové obou následujících

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, (100 let) dospívá ve 20



Řád: **ŠUPINATÍ** Squamata

5700 druhů - většina současné plazí fauny. Šupinatý povrch těla (rozdílný - systematika). Dva typy: ještěrkovitý a hadovitý. Hlava a hřbet s výrůstky (trny, hřebeny). **Odvozená diapsidní lebka** (redukce oblouků), **kinetická** (přídavná 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 akrodonní, 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, sever. Afrika, 22 cm

Trogonophiidae

Bipes - Mexiko, má přední nohy

Podř.: Ještěři Sauria (Lacertilia)

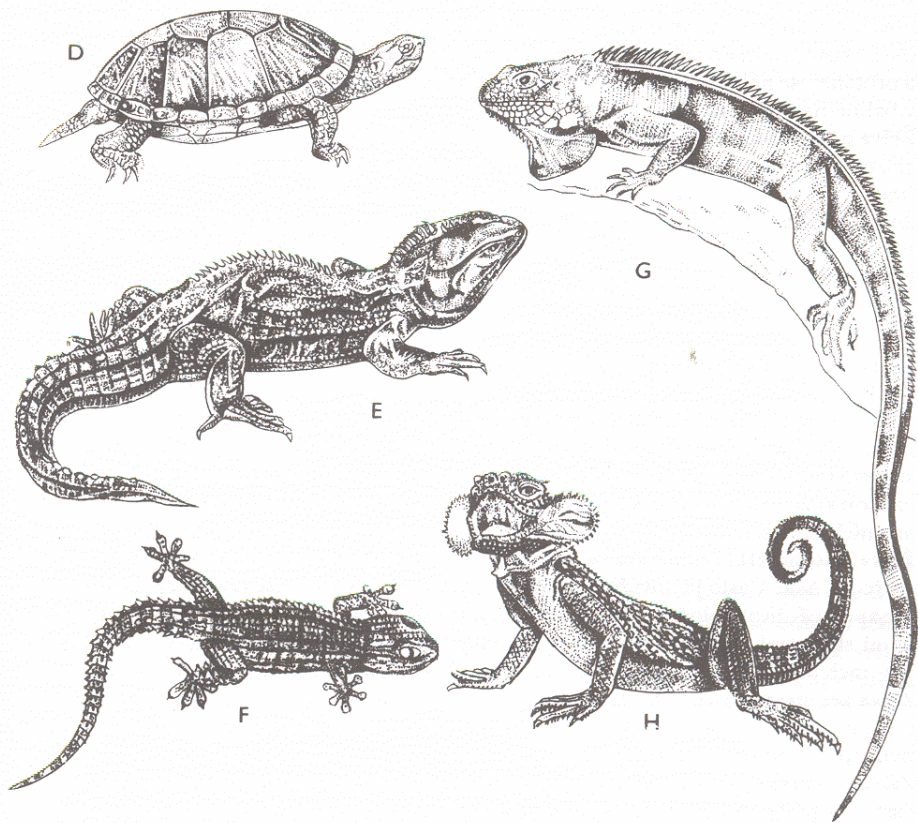
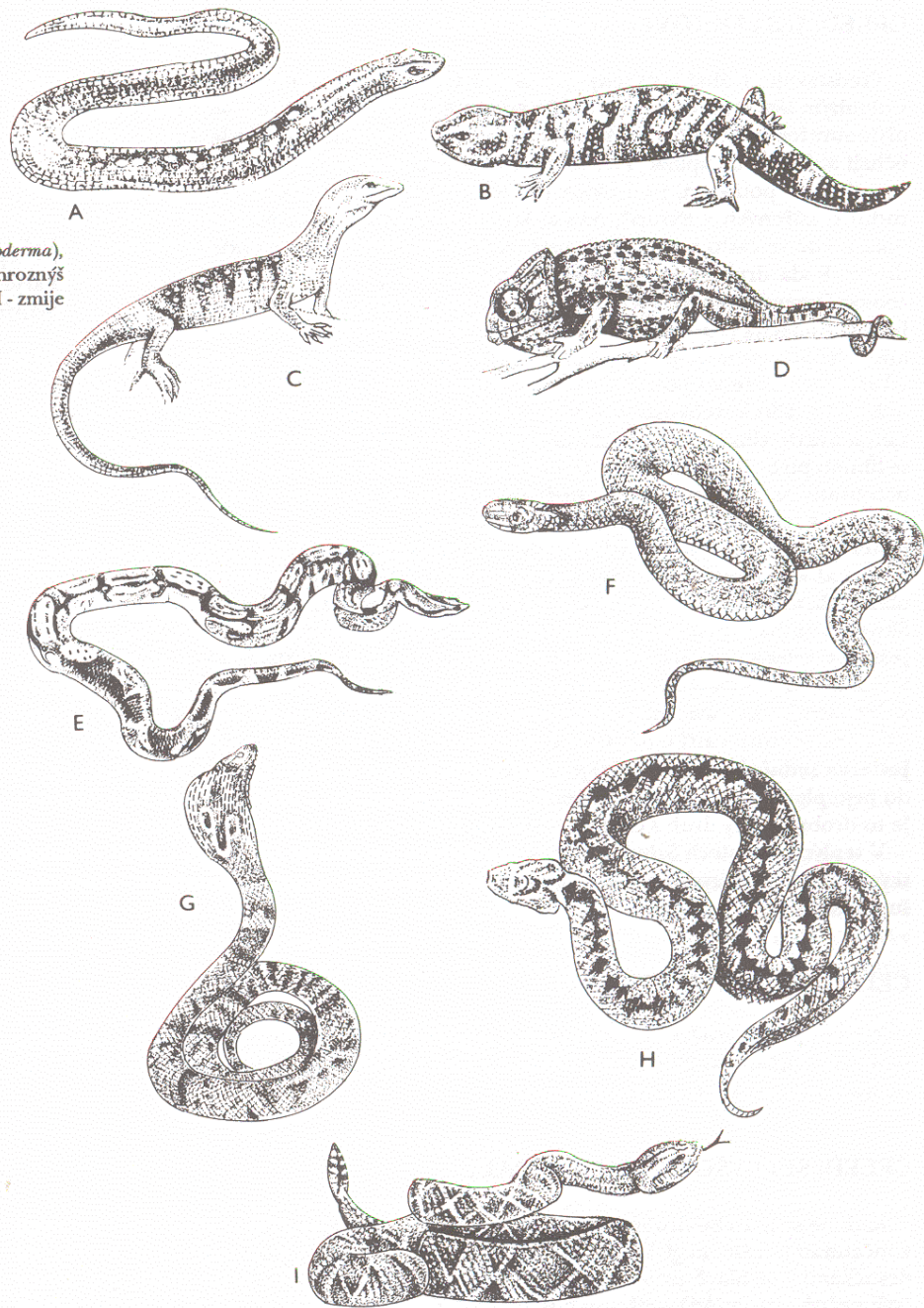
Většinou **čtyřnohý typ těla**, neúplná streptostylie, chybí horní jařmový oblouk. Při redukci končetin zůstávají pásma i sternum. Pohyblivá oční víčka, často zbytky temenního oka. Autotomie, rychlá regenerace. Asi 3300 druhů, někdy 4 podřády:

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 žebry 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 - slepyš 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 rod *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: amficelní nebo procelní obratle, pleurodontní zuby, zbytky chordy, původní typ jazyky. Noční, zvuky. 1 - 2 vejce. Hmyzožraví. 700 druhů

Gekon obrovský *Gekko gecko* - lidská sídliště jihových. Asie, štěká. 40 cm, terária.

G. zední *Tarentola mauritanica* - Středomoří

G. hrbolkatý *Gymnodactylus kotschy* - hemisynantrop Středomoří

Teratoscincus - aridní oblasti střed. Asie, *Crossobamon* – dtto, *Cyrtodactylus* – dtto, *Phelsuma* - madagaskarský zástupce

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

Trnorep *Uromastix* - trnitý ocas, Sahara

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

Moloch *Moloch* - 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, Již. Amerika

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

Conolophus - tamtéž, suchozemský býložravec

Bazilišek obecný *Basiliscus basiliscus* - bizardní vzhled 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

Chameleon obecný *Chamaeleo chamaeleon* - Středomoří, 25 cm

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, Střed. 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. Lá mavý 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 ještěr (4 m, 150 kg).

Kořist (savce) ubíjí ocasem

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 škrtiči, 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* - amfibický 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, sever. Afriky, západ. Asie

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