

Třída: **OBOJŽIVELNÍCI** *Amphibia*

Nejprimitivnější čtyřnožci - žaberní x plicní dýchání, sladké vody.

„**Rybí**“ znaky: nepřítomnost embryonálních obalů - *Anamnia*
- dýchání žábrami (keříčkové - larvy)
- proudový orgán (larvy)

Odlišnosti od ryb: - kůže holá, slabě rohovatí, kožní žlázy, podíl na dýchání

- srdce - 2P + 1K, žilný splav a srdeční násadec zůstává
- rozvinutý lymfatický systém
- párové kráčivé končetiny
- náhrada žaberního aparátu plicemi
- vznik tělního a plicního krevního oběhu
- částečné rozdělení srdce (2P + 1K)
- chybění paprsků v ploutevním lemu pulců
- další změny na kostře (autostylní lebka, redukce dermatokrania, -
- obratle amficelní (mloci), procelní (žáby) a opistocelní (mloci)
- redukce žaberního aparátu: spirakulum -> střední ucho (spojení s ústní dutinou) -> hyomandibulare -> kolumela.

Páteř: praesakrální část (s krční) 15-20 obratlů (žáby 7), rudimentární žebra sakrální část - obratel/ připojení pánve
ocasní část - různý počet (žáby urostyl)

Svalstvo larev metamerní (i mloci a červoři), žáby: potlačení metamerizace, hřbetní a končetinové svalstvo

Pokročilejší znaky na mozku, smysly (zrak, vestibulokochleární a proudový orgán, čich)

Rozvoj mízního systému

Párový opisthonephros s málo nefrony, osmoregulační funkce

Většinou gonochoristé, vývoj 60 dní (12 + 48), výjimečně péče neotenie (rozmnožování v larválním stadiu)

Tři základní tělní typy: 1. čolkovitý - původní, nejméně specializovaní

2. červorovitý - bez končetin, bez ocasu

3. žabí - zkrácené zploštělé tělo bez ocasu, silnější zadní končetiny

Životní podmínky (teplota x dostupnost vody x chemické složení)

Ekologické skupiny (vodní, pozemní, podzemní a stromoví)

Dravá výživa (bezobratlí, ale i ostatní obratlovci)

Obranné adaptace (ochranné zbarvení, mimikry, jedové žlázy)

ČTYŘNOŽCI *Tetrapoda*

Teoretický předpoklad vývoje - mělké vody chudé na O₂ - skupiny ryb s žaberním i plicním dýcháním, končetinami umožňujícími pohyb po pevném podkladu.

E. Haeckel - první nástin fylogenetického vývoje: devon (400 mil. let) - dvě větve: a) dnešní dvojdyšní b) čtyřnožci - vše z primitivních dvojdyšných. Nález primitivních lalokoploutvých (*Eusthenopteron* - 380 mil. let - *Rhipidistia*) => novější teorie> předkové čtyřnožců - *Rhipidistia* (další společné znaky anatomické (stavba lebky, choan, chrupu) i odvození pětiprsté končetiny z *uniseriálního archipterygia*. Názor i většina našich zoologů a paleontologů.

Nález obojživelníka *Ichthyostega* (1932) - 360 mil. let, latimérie 1938-39 - rozdíl ve stavbě lebky *I.* a *E.* větší než se předpokládalo, difference ve stavbě pásem. Využití kladistické metody (hledání podobností) - angloamerická škola - návrat k původnímu Haeckelovu pojetí. Zatím tedy nerozhodnuto (možný i difyletický původ).

Platné pro obě teorie: charakteristika primitivního předka čtyřnožců: ploutvovec s žábry i plicemi, vnitřními choanami. Spodní devon (390 mil. let), možná konec siluru (410). Typický znak: kráčivá končetina s vnitřní kostrou s kloubními spoji - zadní pár - spojení s páteří (lopatkové pásmo - ztráta spojení s hlavou), někdy tvarová konvergence k ploutvím. Vymizení žaberního a vznik plicního dýchání. Redukce žaberního aparátu: spirakulum -> střední ucho (spojení s ústní dutinou) -> hyomandibulare -> kolumela.

Třída: **OBOJŽIVELNÍCI** *Amphibia*

Podtř.: **Vráskozubí** *Labyrinthodontia (Apsidospondyli)*

Řád: **ICHTHYOSTEGALIA**
ANTHRACOSAURIA

Podtř.: **Solenodonsauria**

Srostloobratlí *Lepospondyli*

Podtř.: **Ocasatí** *Caudata*

Řád: **MLOCI** *Urodela*

Z křídly, plochá hlava, trup, ocas, stejné končetiny, (4 + 5 prstů) amficevní obratle, na lebce částečně krycí kosti, čelisti a patro s drobnými zuby, oči malé, bez víček (mloci mají). Vnější oplození u nejprimitivnějších, jinak spermatofory.

SURÝNOVITÍ *Sirenidae*

Úhořovité tělo, ploutevní lem. Zadní končetiny a pásmo chybí, přední slabé. Úhořovitý pohyb. Kromě plicních vaků 3 páry vnějších keříčkovitých žaber a štěrbin. Chybí víčka a horní čelist.

Surýn úhořovitý *Siren lacertina* - až 1 m, jihových. USA, stojaté vody.

VELEMLOKOVITÍ *Cryptobranchidae*

Fylogeneticky staří, vodní, žábry krní.

Andrias schneideri - jako zbytky lidí

Velemlok japonský *A. japonicus* - až 150 cm, čisté horské potoky Japonska, dravý, 60 let

V. čínský *A. davidianus* - do 1 m

MACARÁTOVITÍ *Proteidae*

Částečná metamorfóza, vodní prostředí, keříčkovité žábry, plíce. Úhořovité tělo, slabé končetiny (3 + 2 prsty). Bez víček, některých krycích kostí.

Macarát jeskynní *Proteus anguineus* - jugoslávský kras, do 30 cm, bez pigmentu,

keříčkovité červené žábry, zakrnělé oči. Oviparní (> 15 °C), ovoviviparní (< 15 °C). Samec opatruje vajíčka

Žábronoš skvrnitý *Necturus maculosus* - východ Sever. Ameriky, do 40 cm, povrchové vody. Dlouhý larvální vývoj (5 let)

ÚHOŘÍKOVITÍ *Amphiumidae*

Vodní 70 - 100 cm, úhořovité tělo, drobné končetiny. Dýchají plicemi, vejcorodí, některé larvální znaky. 3 druhy z jihových. USA

Úhořík trojprstý *Amphiuma means* - samice se stáčí kolem vajec

AXOLOTLLOVITÍ *Ambystomatidae*

Hlavně americké druhy podobné mlokům (zavalitější, zploštělý ocas). Amficelní obratle, zuby v řadách. Bez žaber, žijí na souši, vodu pouze pro rozmnožování.

Axolotl mexický *Siredon mexicanum* - neotenické larvy (až 30 cm), působení tyroxinu.

Albinotické formy

A. tigrinum - od obou druhů v přírodě i dospělci

A. maculatum

MLOČÍKOVITÍ *Plethodontidae*

Chybí plíce, kožní a slizniční dýchání. Často protažené tělo se zakrněnými končetinami. Vodní i suchozemští (*Plethodon* zde klade i vajíčka). Jeskynní - slepí

Plethodon

Mločík jeskynní *Hydromantes genei* - jižní Evropa, živorodý, suchozemský

MLOKOVITÍ *Salamandridae*

Severní polokoule (90 druhů), většinou 2 páry končetin, suchozemští, bez žaber a žaberních štěrbin. Amficelní nebo opistocelní obratle seřazené do dvou řad (?) rozbíhavých dozadu

Žebrovník *Pleurodeles waltli* - Pyrenejský poloostrov, severní Afrika - primitivní

Mlok skvrnitý *Salamandra salamandra* - až 25 cm, lesní, ovoviviparní

Čolek obecný *Triturus vulgaris* - od nížin do 1 000 m, pohlavní dimorfismus

Č. velký *T. cristatus* - nížinný druh

Č. horský *T. alpestris* - pod- horský druh, i neotenické populace

Č. karpatský *T. montandoni*, **č. hranatý** *T. helveticus*, *Euproctus*

Podtř.: **Beznozí** *Apoda*

Řád: **ČERVOŘI** *Gymnophiona*

V zemi na souši (*Typhlonectes* - vody) sub - tropů Asie, Afriky Ameriky. 150 druhů 20 - 100 cm, Ø1 - 3 cm, bez končetin i pásem. Vnější kroužkování. Kůže hladká, žláznatá, někdy i drobné šupiny. Zakrnělé oči. Amficelní obratle (až 275) s částečně zachovalou chordou. Silně zkostnatělá lebka, (po krytolebcích), ozubené čelisti. Tykadla (mezi očima a nosními otvory). Zakrnění levé poloviny plic. Draví (kroužkovci, hmyz, hadi, žáby). Vnitřní oplození (penis), ovo- (6 x 9 mm), ovoviviparní v podzemních dutinách, sliz. Embryo se 4 páry žaberních štěrbin, 3 páry dlouhých keříčkovitých vnějších žaber. Někdy celý vývoj, někdy larvy (do proměny do vody).

Červor vodní *Ichthyopsis glutinosus* - 40 cm, Cejlon, Indie, mláďata ve vodě

Č. kroužkovaný *Siphonops annulatus* - půda Již. Ameriky

Č. Typhlonectes - vodní, J. Amer.

Podtř.: **Bezocasí** *Salientia*

Specializovaní, nejbohatší (2 500), od spodního triasu (*Protobranchus*). Zkrácené tělo bez ocasní části, silnější zadní končetiny s prodlouženým zánártím. *Tibia* a *fibula* srůstají v *os cruris*, *radius* a *ulna* = *os antebrachii*. Složitější stavba lopatkového pásma. Z kostěného *sterna* - dozadu mečovitý výběžek (*processus xiphoideus*), dopředu *episternum* s chrupavkou. Pánevní pásmo s dlouhou kyčelní kostí (tlumení nárazů při doskocích). Modifikace pohybu (skákání): - plavání - žáby žijící výhradně ve vodě (drápatka, pipa)

- šplhání - stromové žáby - rosnička
- padákové létání - létavky s prodlouženými prsty
- hrabání (podzemní druhy, blatnice)
- kráčení, běh - zkrácené končetiny - ropuchy

Obratle osifikovány (primitivní formy - amficelní, jinak pro- i opistocelní). V presakrální části 5 - 10 (většinou 6 - 8), 1 křížový a urostyl (srostlé ocasní). Někdy rudimentární žebra. Ozubená horní čelist a oba vomery (radlič. k.). Kůže (hladká, bradavičnatá) bez kostěných útvarů, se slizovými a jedovými žlázami. Střední ucho s bubínkem dobře vyvinuté. V hrtanu 2 záhyby sliznice (hlasové vazy) - rozechvívání = skřehotání zesilované rezonančními měchýřky (1 - 2). Vnější oplození, samec menší, amplexus. Telolecitální vajíčka s inequálním rýhováním, ve vodě. Časté péče o potomstvo (změny prostředí pro vajíčka):

- samec *Rhinoderma* - vývoj pulců v ozvučném vaku
- jihoamerické stromové žáby - kožní záhyby na hřbetě
- pipa americká - oplodnění na hřbetě, obrůstání každého vajíčka kožním záhybem s možností výživy

Jednodušší formy:

- malé nádržky z listů na stromě - tropické rosničky
- drobné rezervoáry na okraji mělkých vod
- zvláštní pěnovitá hnízda - ropuchy
- dlouhoprsté

podzemní dutiny - parosničky

Neotenie neznámá. Draví (bezobratlí i obratlovci) - lov pohyblivé kořisti.

Řád: **ŽÁBY** *Anura*

Téměř celý svět kromě velmi chladných a suchých oblastí. 6 podřádů v 16 čeledích, u nás 5 čeledí v 12 družích (+ 1 kl).

OCASATKOVITÍ *Ascaphidae*

Primitivní rody s amficelními obratly, ocasní svalovinou a zbytky ocasní páteře => kopulační orgán s vnitřním oplozením.

Ocasatka *Ascaphus* - horské potoky USA

PIPOVITÍ *Pipidae*

Bez jazyka s opistocelními obratli, trvale ve vodě (postranní čára), redukce zubů, rohovitě drápky na zadních vnitř. prstech

Pipa americká *Pipa americana* - jihoamerické pralesní močály, péče

Drápatka vodní *Xenopus laevis* - Afrika, 10 - 12 cm, laboratorní výzkum - test těhotenství

D. *Hymenochirus* - akvarijní, 30 - 40 mm

KUŇKOVITÍ *Discoglossidae*

Menší málo pohyblivé polovodní s terčovitě přirostlým nevymrštitelným jazykem, rudimentární volná žebra.

Kuňka obecná *Bombina bombina* - nižší polohy, jedovaté sekrety kožních žláz

K. žlutobřichá *B. variegata* - vyšší polohy, drsnější pokožka s rohovitými výrůstky

Ropuška starostlivá *Alytes obstetricans* - noční žába západní Evropy, péče o vajíčka

BLATNICOVITÍ *Pelobatidae*

Severní polokoule (30 druhů), znaky primitivní i pokročilé. Procelní obratle, bez žeber. Svislé žitělnice, velký jazyk přirostlý vpředu. Zahrabávání.

Blatnice skvrnitá *Pelobates fuscus* - do 7 cm, makropulci, česnekový zápach

SKOKANOVITÍ *Ranidae*

Početně bohatá (400 druhů), prvních sedm volných obratlů procelních, osmý amficelní, křížový spojen dvěma kondyly s urostylem. Rozdílná vazba na vodu, spíše stíhlé tělo, zadní nohy s plovací blanou. Centrum: Afrika. U nás 5 druhů (1 kl.). Skokani hnědí x zelení.

Skokan hnědý *Rana temporaria* - nejběžnější, nízká vazba na vodu (rozmnožování, časné). Tmavá spánková skvrna s okrouhlou hlavou. Vajíčka plavou na hladině.

S. ostronosý *R. arvalis* - zašpičatělá hlava, jinak podobný předchozímu. Menší (do 8 cm). Ostrůvkovitý výskyt.

S. štíhlý *R. dalmatina* - nápadně dlouhé a štíhlé končetiny, teplejší oblasti

S. skřehotavý *R. ridibunda* - největší (až 15 cm), nížinné lokality

S. krátkonohý *R. lessonae* - nejmenší, střední polohy

S. zelený *R. esculenta* - klepton - živě zelený, chybí tmavé spánkové skvrny. Vajíčka klesají ke dnu. U vody jako předchozí

R. goliath - 40 cm, 5 kg

Dendrobates - šípový jed (čeled'?)

LÉTAVKOVITÍ *Rhacophoridae*

Stromový způsob života s adaptacemi (přísavné terčíky) s rozšířenou plovací blanou mezi prsty. Dříve hodnocena jako příbuzná s rosničkami.

Létavka šíronohá *Rhacophorus reinwardti* - blána až 20 cm² - klouzavé skoky až 15 m, vajíčka v pěnovité hmotě na listech nad vodou, kam padají vylíhnuté larvy. Sumatra, Jáva

PAROSNIČKOVITÍ *Microhylidae*

Nezávislé na vodě (stromy, díry, hnízda termitů), tropy. Vajíčka v různých úkrytech, vývoj larev probíhá v obalech až do metamorfózy.

Parosnička *Breviceps*

ROPUCHOVITÍ *Bufonidae*

Na 300 různotvárných téměř kosmopolitních druhů (ne Madagaskar a pacifická obl.). Procelní obratle bez žeber, bezzubá ústa, krátké nohy. Příušní jedová žláza. Pentlicová vajíčka ve vodním prostředí, jinak daleko.

Ropucha obecná *Bufo bufo* - nejběžnější, 8 - 10 cm, menší samci. Malí pulci. Mírné pásmo Eurasie i ve vyšších polohách

R. krátkonohá *B. calamita* - do 6 cm, světlá podélná čára na hřbetě. Leze, spíše sypký terén západní Evropy

R. zelená *B. viridis* - štíhlejší s delšíma zadníma nohama, do 7 cm. Tmavě zelené skvrny na světlém podkladu, červené bradavky. Vajíčka v chomáčích. Středomoří, nižší polohy

R. obrovská *B. marinus* - Střed. a Již. Amerika, 25 (x12) cm, vysazována na plantáže cukrové třtiny

R. živorodá *Nectophrynoides vivipara* - proměnlivé zbarvení (jak chameleon), do 6 cm, 100 zárodků (vnitřní oplození) se vyvíjí v těle samice (příklad živorodosti u žab)

ROSNIČKOVITÍ *Hylidae*

Tropy, převážně stromový způsob života (i vyhrabávání děr) - přísavky. Rozmnožování ve vodě, někdy telmy, i váčky na hřbetě těla. Rod *Hyla* - kosmopolitní, jeden rod Austrálie a Nová Guinea, jinak Již. a Střed. Amerika.

Rosnička zelená *Hyla arborea* - 4 cm, barvoměna. U nás v nižších polohách. Rozmnožování ve vodě, přezimuje v děrách

R. obrovská *H. faber* - 8 cm, jihoamerická. Samci - ohrádka z bahna v mělkých vodách (10 cm vysoká, Ø 30 cm) pro pulce