

Otázka: Druhoústí (deuterostomia)

Předmět: Biologie

Přidal(a): Kuba Liška

Druhoústí (Deuterostomia) patří do skupiny trojlistých živočichů, u nichž zanikají prvoústa a definitivní ústa se prolamují na opačném konci zárodku. Patří k nim kmeny:

- Ostnokožci
- Polostrunatci
- Strunatci
- Primitivní skupina mlžojedů
- (Ve starších systémech také ploutvenky a jiné skupiny prvoústých)

Kmen: Ostnokožci

- v dospělosti paprscitě souměrní
- dospělci mají v pokožce vápenité destičky, které splývají ve vnější kostru
- mají ambulakrální soustavu – podílí se na pohybu
- cévní soustava lakúnovitá – vybíhá
- gonochoristi s nepřímým vývojem
- schopnost regenerace

Třída: Lilijice

- nejprimitivnější ostnokožci
- vývojově starší jsou přisedlí stopkou
- kalichovité tělo vybíhá v ramena
- vývojově mladší jsou pohyblivý

Třída: Hadice

- nejpočetnější třída
- volně pohyblivé

Třída: Hvězdice

- tělo odlišeno od ramen, v ramenech pohlavní žlázy, zasahují tam i výběžky trávicí soustavy
- dravci
- mimotělní trávení
- likvidují korály (když jsou přemnožené) - škůdci

Třída: Ježovky

- destičky spojené v pevnou kostru
- mezi ostny mají pohyblivé klíštkovité útvary, kterými čistí povrch, chytají kořist
- mohou mít jedové žlázy - k obraně

- živí se rostlinou i živočišnou potravou
- některé druhy jsou jedlé
- ježovka jedlá, pruhovaná, strukovitá, fialová

Třída: Sumýši

- mořská okurka (mořské lejno)
- bez vnější kostry
- tělo okurkovité, protáhlé, mají velkou regenerační schopnost

Kmen: Polostrunatci (Hemichordata)

- mořští
- tělo tvořeno ze 3 nestejných částí – hlava, límec a trup
- hltan je proděravěn žaberními štěrbinami – umožňuje dýchání
- hřbetní vychlípenina hltanu vytváří notochord – opora přední části těla, má podobnou stavbu jako struna hřbetní u strunatců
- nervová soustava má hřbetní a břišní pruh – hřbetní pruh má trubicovitý charakter
- uzavřená cévní soustava, oddělené pohlaví, vývoj nepřímý

2 třídy:

- Žaludovci a křídložábří (přisedlí, v koloniích)

KMEN: STRUNATCI (Chordata)

- nejdokonalejší kmen (co se týče vývoje)
- vyskytují se ve všech biotopech

5 znaků:

- na hřbetní straně (alespoň během embryonálního vývoje) se vyvíjí struna hřbetní (chorda dorsalis), která je entodermálního původu, tvoří oporu těla, je základem vnitřní kostry, u vyšších strunatců je postupně nahrazena páteří, která je mezodermálního původu
- trubicovitá nervová soustava, která vzniká z ektodermu, ta se postupně v hlavové části rozšiřuje a vzniká mozek
- vakovité srdce a uzavřená cévní soustava
- hltan je proděravěn žaberními štěrbinami – vzniká tak žaberní koš (dýchací orgán)
- pravý ocas

Podkmen: Pláštěnci (Tunicata)

- Vývojově nejnižší strunatci, převážně přisedlí, mořští
- Na povrchu je jednovrstevná pokožka, která vylučuje rosolovitou hmotu (plášť, tunica) – tvořena tunicinem (polysacharid)
- Chorda je pouze u larev
- Některé soustavy jim úplně chybí (nervová, vyluč. orgány), dýchají žaberním vakem

Třída: Vršenky

- Larvální znaky u dospělců, jsou drobné
- Používají na získávání potravy jemné sítko (sítko, která připomíná rybářské síť = vrše)
- Zástupci: vršenka střeozemní

Třída: Salpy

- Drobní, mořští, žijí v koloniích, vznáší se jako součást planktonu
- Mají soudečkovité tělo
- Proudnicovitý pohyb (vystřikují vodu z žaberního prostoru)
- Mají rodozměnu (střídání pohlavní a nepohlavní generace)
- Zástupce: ohnivka atlantská

Třída: Sumky

- Buď jednotlivě, nebo v koloniích, dospělci žijí přisedle, larvy volně plavou
- Trávicí trubice tvar písmene „U“
- Zástupce: sumka

Podkmen: Bezlebeční

- Rybovitý tvar těla, vyskytují se v teplých mořích
- Chorda je zachována i v dospělosti
- Přes den skrytí na dně v písku
- Nervová soustava trubicovitá, vpředu mírně rozšířená
- Velice primitivní jednobuněčné smyslové orgány
- Přední část těla vybíhá v rypec (rostrum)
- Mají jednoduchou segmentovanou svalovinu
- Dýchají kůží
- Cévní soustava uzavřená, nemají srdce
- Vývoj nepřímý přes larvu
- Zástupci: kopinatec plžovitý, kopinatec nesouměrný

Podkmen: Obratlovci (Vertebrata)

- tělo: hlava, trup, končetiny a ocas
- na povrchu těla je vícevrstevná pokožka, pod kterou je škůra
- oporou těla je vnitřní kostra, která je původně chrupavčitá a postupně (v systému) kostnatí
- svalovina: příčně pruhovaná (kosterní), ve vnitřních orgánech (ve stěnách) je svalovina hladká a třetí typ je srdeční svalovina
- nervová soustava dělená na centrální (mozek a mícha) a obvodovou (nervy)
- mají různorodé smyslové orgány
- trávicí soustava je trubicovitá – ústní a řitní část je z ektodermu (dá se to ovládat)
- dýchací soustava – u vodních žábry (u mořských mají žábry ještě funkci: vylučování přebytečné soli)
- krom žáber mohou být i plicní vaky (i u vodních – zároveň)
- u suchozemských jsou plíce s bohatým vnitřním řasením
- u nižších suchozemských značný podíl kožního dýchání
- cévní soustava je uzavřená, základem jsou srdce a cévy
- u vyšších obratlovců na cévní napojena soustava mízní
- vylučovací orgány: poprvé se setkáváme s pojmem párové ledviny – mají několik forem (předledviny, prvoledviny, pravé ledviny – ty jsou od plazů)
- u některých vodních je vývoj nepřímý – u nižších, ale většinou už přímý – u vyšších)

Nadtřída: Bezčelistnatci

- Nejprimitivnější známí obratlovci, nemají čelisti
- Mají chordu zachovanou po celý život
- Vodní dýchají žábry

Třída: Štítnatci

- Vymřelí, výskyt v prvohorách
- Měli kožní pancíř, který chránil hlavu a přední část těla

Třída: Kruhoústí

- Hadovité tělo (protáhlé), lysé bez šupin
- Oporou těla je chorda, páteř chrupavčitá - tvořena základy obratlů
- Na konci těla mají ploutevní lem
- Připomínají rybu
- Ústní ústrojí sací s nepravými kožními zuby a silným jazykem -> parazitický způsob života - na rybách
- Vývoj nepřímý, přes larvu (ta se nazývá minoha)
- Vylučování - předledviny
- Trávicí trubice je zvětšena o spirální řasu (tiflosolis)
- Zástupci: mihule potoční (7 párů žaberních štěrbin), mihule říční, mihule mořská, sliznatky (cizopasná)

Nadtřída: Čelistnatci

- Mají vyvinuté čelisti, v prvohorách vyhynuly dvě třídy (Pancířnatí a Trnoploutví), do současnosti přežilo šest tříd: Paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci - poslední tři třídy přešly k životu na souši, vyvinuly se u nich zárodečné obaly - chrání zárodek, společně je označujeme jako **Blanatí (Amniota)**, paryby, ryby a obojživelníky jako **Bezblanní (Anamnia)**

BEZBLANNÍ

Třída: Paryby

- Téměř výlučně mořští, rybovitý tvar těla, tělo ohraničeno ploutvemi, které můžeme rozdělit na párové (prsí, břišní) a nepárové (hřbetní, ocasní - nesouměrná, řitní)
- Hlava vybíhá v rypec - rostrum
- Chrupavčitá kostra

- Chorda částečně zachovaná
- plakoidní šupiny z podobného materiálu jako zuby
- páteř převážně chrupavčitá, navazuje na ni lebka -> 2 části: mozková (málo chráněná, pouze kůží), útrobní (horní a dolní čelist - vyrůstá několik řad zubů, které neustále dorůstají)
- ve střevě spirální řasa - zvětšuje povrch střeva
- dýchají žábry, voda na ně jde přes ústa - musí se stále hýbat, nebo se udusí
- cévní soustava uzavřená, srdce v osrdečníku -> v srdci předsíň, komora a tepenný násadec
- vylučovací orgány - prvoledviny
- smyslové orgány: čich (čichová řasa, pokračují čichové jamky), párové oči (orientace na blízkost), párové stato-akustické ústrojí (zvukové vnímání), Lorenziniho ampule (vnímá bioelektrické pole), postranní čára (systém otvůrků od hlavy k ocasu, pod šupinami kanálek s nervovými zakončeními, vnímání hloubky a orientace v kalných vodách)
- rozmnožování - oplození vnitřní, samice mají silnější kůži β samec násilnický, agresivní, pářící orgány samce jsou dva (mixoptergia)
- vejcorodí, vejcoživorodí, živorodí

Žraloci:

- žralok obrovský, žralok velrybí, máčka skvrnitá, žralok kladivoun, žralok bílý (lidožravý), žralok útesový, žralok tygří, piloun obecný - protažená horní čelist sloužící k hrabání

Rejnoci

- zploštělé tělo, párové ploutve srůstají v ploutevní lem, mohou mít jedový trn
- živí se planktonem
- rejnok manta, trnucha (má trn), rejnok ostnatý, parejnok elektrický

Chiméry

- chiméra dravá

Třída: Ryby (Pisces)

- vodní obratlovci, proměnlivá tělní teplota -> odvíjí se od toho tělní aktivita
- od 1 cm do 10 m
- proudnicovitý tvar těla (tekoucí vody - hydro-dynamický tvar, dna - plochý tvar)
- na povrchu těla kůže ->ta obsahuje hlen -> ten usnadňuje pohyb ve vodě, zabraňuje zaplísnění, chorobám, zabraňuje maceraci - zvrásnění kůže
- v kůži pigmentová zrna - zapříčiňují vybarvení ryb, záleží na prostředí, kde ryba žije
- pod pokožkou -> škára, ze které vyrůstají šupiny:

1. cykloidní (kapr)
2. ktenoidní (okoun)
3. ganoidní (jeseter)

- každá má jiný tvar
- některé druhy ryb nemají šupiny (úhoř)
- končetiny přeměněny na ploutve:

1. párové ploutve: prsní a břišní
2. nepárové ploutve: hřbetní, ocasní, řitní, tuková (u lososovitých ryb)

- základem ploutví sou paprsky, kolem je kožní lem
- kostra u ryb většinou kostěná, dále chrupavčitá, kostěně-chrupavčitá
- základem kostry je páteř z obratlů
- smysly: oči (zaostřeny na blízko, vidí barevně), zvukový orgán (zvuk se přenáší přes plynový měchýř, Veberovy kůstky a odtud do vnitřního ucha), stato-akustické ústrojí (vnímají polohu těla), postranní čára, čichové jamky (nad tlamou, vnímají pachy a chutě), hmatové vousky (u některých ryb)
- dýchají žábami, které jsou kryty skřelemi
- žábry jsou na čtyřech žaberních obloucích - jemné, bohatě prokrvené lupínky
- trávicí soustava začíná tlamou (různé umístění podle způsobu příjmu potravy), u dravých ryb jsou v tlamě zuby (ostré), u býložravých malé zoubky na chroupání

rostlinné potravu, všežraví („požerákové zuby“ -> rozmělnují potravu), hltan -> jícn
-> žaludek -> střevo -> řitní otvor

- cévní soustava uzavřená, základem je srdce s jednou síní a jednou komorou, z komory krev přechází tepenným násadcem do tepny -> odtud do žáber -> v nich se okyslíčí, za žábry se spojuje do tepny a putuje do celého těla, potom se vrací zpět k srdci žilním splavem
- nervová soustava dokonalejší než u paryb, mozek již má pět základních částí, vycházejí z něj nervy
- vylučování - ledvinami, které ústí v urogenitální bradavici
- rozmnožování - oddělené pohlaví, samice produkují velké množství jiker (až 500.000), samci vytvářejí mlíčí, oplození je většinou vnější, páření = tření, místo tření = trdliště
- jsou živorodé a vejcorodé ryby
- tahy ryb

System ryb

Podtřída: Dvojdyšné ryby

- V současnosti 6 sladkovodních druhů
- Protáhlé tělo, některé primitivní znaky (zachovalá chorda), 1 nebo 2 plicní vaky + žábry
- Žijí ve vodách chudých na kyslík
- Bahník australský, bahník americký, bahník africký
- Žijí v řekách, které vysychají - přečkávají období sucha v kokonech z bahna, obaleni blánou, která zabraňuje jejich vyschnutí, s obdobím dešťů se bahno rozpustí

Podtřída: Lalokoploutvé ryby

- Pouze jeden živoucí druh - teorie: předkové čtyřnohých obratlovců, svalovina na ploutvích = archipterigium

- Latimérie podivná - poprvé ulovena v roce 1938 -> jihovýchodní Afrika, ale zřejmě se sem zatoulala, žije ve velkých hloubkách

Podtřída: Paprskoploutvé ryby

Nadřád: Násadcoploutvé ryby

- Mohou dýchat atmosférický kyslík
- Bichir

Nadřád: Chrupavčité ryby

Řád: Jeseteři

- Primitivní znaky - chrupavčitá kostra, částečně zachovaná chorda, hlava vybíhá v rypec, nesouměrná ocasní ploutev, ganoidní, nepřekrývající se šupiny, žijí v mořích, ale rozmnožují se v řekách
- Jeseter malý - některé moravské řeky, Dunaj, Váh, 60 cm - 1 m
- Jeseter velký - až 5 m, hmotnost až 200 kg, prakticky vyhuben (jikry - kaviár)
- Vyza velká - až 10 m, hmotnost až 1500 kg, povodí Černého a Kaspického moře, téměř vyhubena

Sladkovodní ryby

Dravé ryby: štika obecná, sumec obecný (až 2m, 60 kg), candát obecný, okoun říční, bolen dravý

Býložravé ryby: amur obecný, tolstolobik

Všežravé ryby: karas stříbřitý, lín obecný, cejn velký, ostroretka stěhovavá, parma obecná, perlín obecný, plotice obecná, jelec jesen, kapr obecný, kapr obecný - lysec/naháč

Lososovité ryby: hlavatka podunajská, pstruh obecný, lipan podhorní, losos obecný

Další: úhoř říční, mník jednovousý (1/3 hmotnosti těla tvoří játra)

Mořské ryby

Sleď obecný, treska obecná, tuňák obecný, makrela obecná, sardel obecná, čtverzubec fugu, ďas mořský, koníček mořský, muréna obecná, perutýn ohnivý, měsíčník svítivý, pomec císařský, klaun očkatý

Třída: Obojživelníci (Amphibia)

- Živočichové s proměnlivou tělesnou teplotou
- Přejít mezi vodními a suchozemskými obratlovci
- U současně žijících druhů je povrch těla kryt kůží - je vlhká - zabraňuje vypařování vody
- Hodně jich má v kůži jedové žlázy
- Dýchání - žábry mají pouze larvy, někteří však po celý život (axolotl)
- Velký význam kožního dýchání
- Vývoj nepřímý, larvy se vyvíjí ve vodě
- Všichni obojživelníci v ČR jsou přísně chráněni zákonem
- Slouží jako indikátory znečištění prostředí
- Objevili se zhruba v polovině prvohor (devon)
- Kostra je velmi jednoduchá, zkostnatělá, chorda je velice potlačena
- Dospělci většinou 4 končetiny, na předních 4 prsty, na zadních 5 + plovací blány

- Krevní oběh uzavřený, základem je srdce (1 komora, 2 předsíně), 3 páry tepenných oblouků: 1. pár - odvádí okysličenou krev do hlavy, 2. pár - smíšenou krev do těla, 3. pár - odkysličenou do plic - oba 2 tělní oběhy
- Zvukové orgány - vokalizace (kuňkání atd..)
- Resonátory - vaky k zesílení zvuku (žáby)
- Na jaře - samci lákají samice zvukem

Podtřída- ocasatí

Řád: Mloci

- Ocasatí obojživelníci, zhruba 150 druhů
- Mlok skvrnitý (jedovatý), jsou živorodí
- Velemlok obrovský (japonský) - až 1,5 m, téměř vyhuben - loví se pro maso

Řád: Čolci

- Pohlavní dimorfismus
- Čolek obecný, velký, horský, karpatský

Řád: Macarátí

- Macarát jeskynní - krasové jeskyně
- Mléčně zabarvení, keříčkovité žábry po celý život, zakrnělý zrak

Podtřída: Červoři

- Tropičtí obojživelníci, jsou málo známí
- Zakrnělé oči, připomínají žížaly
- Červor indický

Podtřída: Bezocasí

Řád: Žáby

- Vymrštitelný jazyk je přirostlý vpředu
- Při polykání potravy zatahují oči -> zatlačí sousto
- Dýchají tak, že polykají vzduch, kožní dýchání
- Vylučování: prvoledviny
- Při ponoru do vody jsou oči chráněny tzv. mžurkou
- Gonochoristi, oplození vnější
- Larvy: pulci - ocásek a keříčkovité žábry, první se vyvíjí zadní končetiny, ocásek zakrní, začínají růst přední končetiny, zakrní žábry - vyvíjí se plicní vaky, zaniká postranní čára (pulci mají znaky ryb)
- Dobře vyvinuté hlasivky, vydávají zvuky (zesilují je resonátory)
- **Zástupci:** kuňka obecná, žlutobřichá, ropuška starostlivá, pipa americká, blatnice skvrnitá (česneková), ropucha krátkonohá, zelená, obrovská, bezblanka hvízdavá, rohatka brazilská, rosnice vačnatá (má na zádech vak, kde se vyvíjí pulci), létavka šironohá, létavka japonská („nejlepší pěvci“), skokan krátkonohý, zelený, hnědý, štíhlý, ostronosý, skřehotavý, drápatka vodní, rosnička obecná, harlekýn
- **Šípové žáby:** jedovaté (dendrobatky) - pralesnička batiková (azurová), pralesnička pruhovaná
- **Největší žáby:** skokan kamerunský (až 1 m), skokan volský (až 50 cm) - chová se kvůli stehýnkům (Francie) -> podařilo se mu utéct z farmy, rozšířil se a působí škody na rybách

Třída: Plazi (Reptilia)

- Plně suchozemští, druhotně se někteří vrací do vody
- Proměnlivá tělesná teplota
- Suchá pokožka - pokryta rohovitými šupinami, nebo krunýřem
- Cévní soustava -> srdce - 2 síně, 2 částečně oddělené komory
- Vejce kladou na souš, zárodky chráněny plodovými obaly
- Jsou to gonochoristi - značný pohlavní dimorfismus
- Vývoj přímý, oplození vnitřní
- Ve vejci: bílek, papírová blána, skořápka
- Vejcorodí (oviparní), živorodí (viviparní), vejcoživorodí (ooviviparní)
- Žloutkový váček, obal - amnion
- Amnion uzavírá amniovou dutinu, ve které je plodová voda - nahrazuje původní vodní prostředí
- Alantois - zárodečný močový měchýř
- Vše je uzavřeno chorionem
- Amniota - Blanatí

3 tělní typy:

1. Ještěrkovití
2. Hadovití
3. Želvovití

- Největší rozvoj v druhohorách - gigantické rozměry, do současnosti přežili 3 podtřídy - želvy, archosauři, šupinovci
- Kostra dokonale zkosnatělá
- Dolní čelist spojena kostí čtvercovou se zbytkem lebky - umožňuje polykat potravu vcelku
- Základ kostry - páteř z obratlů (u hadů až 450)

- K obratlům přirůstají žebra, u hadů a želv chybí
- Lebka je připojena pohyblivě pomocí nosiče a čepovce
- Končetiny vyrůstají z lopatkového a pánevního pásma
- Kůže: u hadů se svléká vcelku (hadí košilka), u ještěřů postupným odtrháváním
- Želvy mají krunýř, rohovinové destičky na povrchu
- Někteří plazi mají chromatofory - umožňují změnu barvy
- Trávicí soustava - ústní dutina (je tam Jacobsonův orgán - čich), rozeklaný (hadi) / masitý (želvy) / vymrštitelný (chameleoni) jazyk -> u dravců zuby, jedovaté druhy mají zuby spojené s jedovými žlázami -> následuje hltan -> jícn -> žaludek (u hadů roztažitelný) -> střevo -> kloaka
- Dýchací soustava - plíce (u hadů levá zakrnělá) -> nozdry -> dutina nosní -> hrtan -> průdušnice
- Vylučovací soustava - párové ledviny
- Cévní soustava uzavřená, u všech skupin kromě krokodýlů se mísí krev v komorách, ze srdce vyvinuty oba oblouky aorty
- Čich, sluch (vnější, střední i vnitřní ucho)
- Vnímají otřesy půdy

Podtřída: Želvy

- Krunýř - kostěné destičky, napovrch rohovinové štítky
- Obratle a žebra přirostlá ke krunýři
- Ostré bezzubé čelisti pokryté rohovinou
- Kladou vejce do písku - o mláďata se dále nestarají
- Dlouhověkost
- Vodní - živočišná strava, suchozemské - býložravé/ všežravé
- Končetiny - pětiprsté, k hrabání, plavání
- Plastron - dolní část krunýře, karapax - vrchní část krunýře
- Želva bahenní, zelenavá, žlutohnědá, sloní
- Kareta obrovská, pravá, kožatka velká

Podtřída: Archosauři

- Většina už vymřela
- Do současnosti přežil jeden řád

Řád: Krokodýli

- Jedni z nejstarších plazů, mají však nejpokročilejší znaky
- Válcovité tělo zakončené silným ocasem
- Nízká zploštělá hlava - podle tvaru hlavy a zubů rozlišujeme jednotlivé druhy
- Přední končetiny mají 5 prstů, zadní 4 a jsou mezi nimi plovací blány
- Na povrchu těla jsou rohovinové štíty a pod nimi kostěné destičky
- Dravci vydrží dlouho pod hladinou (3/4 hodiny), velmi dobří plavci
- Pokročilé znaky: zuby uloženy v zubním lůžku (alveol) podobně jako u savců, dokonalá cévní soustava - úplně oddělené srdeční komory, druhotné kostěné patro - odděluje ústní dutinu od nosohltanu, mají vytvořenou bránici, která odděluje dutinu hrudní a dutinu břišní, vyvinuty mezižeberní svaly
- Zastaralý znak: vyvinuta břišní žebra
- Přizpůsobení pobytu ve vodě - při ponoru jdou vidět pouze oči a nozdry (ty mají záklopy)
- Jsou schopni se dorozumívat dunivými zvuky
- Oplození vnitřní, vývoj z vajec (20 - 100 ks), kladou je na souši do hnízd (tlející tráva, listí), mláďata se líhnou 1,5 - 2 měsíce
- Výskyt na všech kontinentech kromě Evropy a Antarktidy
- Zástupci: aligátor americký - jih USA (Florida), byl téměř vyhuben, teď je však dá se říci přemnožen, dorůstá 3-4 m
- Krokodýl (aligátor) kubánský - kubánská forma aligátora amerického, dovezen kvůli chovu (maso, kůže)
- Krokodýl nilský - z Afriky, v mnoha oblastech téměř vyhuben, 8-10 m
- Kajman brýlový - S a J Amerika, krátká hlava, max. 4 m
- Gaviál indický - úzká hlava, rybožravý plaz, považován za posvátného
- Krokodýl mořský - Austrálie a Indonésie, 10-12 m

Podtřída: Šupinovci

- Nejpočetnější skupina plazů
- Bouřlivý vývoj v druhohorách

Řád: Hatérie

- Kostěné štíty na hřbetě
- „živoucí zkameněliny“, podobná stavba obratlů jako ryby, mají zbytky struny, vyvinuté třetí oko (temenní)
- Mají břišní a krční žebra (zastaralé znaky)
- Hatérie novozélandská - žije na ostrovech Nového Zélandu

Řád: Šupinatí

- Jak pozemní, stromové tak i vodní druhy

Podřád: Ještěři

- Slepýš křehký - při nebezpečí ztrácí ocásek
- Krátkonožka evropská
- Ještěrka obecná, zední, zelená, živorodá
- Agama vousatá, límcová
- Leguán zelený - jižní Amerika, okolo 2 m
- Bazilišci - dokážou běhat po vodě
- Gekoni - na prstech lamely - pohyb po hladkých plochách (sklo atd.)
- Chameleoni - obecný, jemenský - vystřelovací jazyk, nezávislý pohyb očí, schopnost barvoměny
- Dráček létavý
- Varan komodský - „komodský drak“ - rychlý

Podřád: Hadi

- Došlo k úplné ztrátě končetin
- Zmije obecná (zbarvení závislé na prostředí) - živorodá, jedovatá, vyskytuje se na teplých a suchých místech
- Užovka obojková - dobře plave, okolo 1 m, klade vejce
- Užovka hladká, stromová, podplamatá (téměř vyhubena, okolí Berounky)

2 skupiny podle obstarání potravy:

Škrtiči

- Bojga (dokáže plachtit), hroznýš královský, kubánský, krajta královská, tygrovaná, zelená, anakonda velká (údajně až přes 10 m)

Jedovatí hadi

- Kobra indická, královská (stříká jed na dálku), chřestýš rohatý (na konci ocasu má chřestidlo), mamba černá, taipan (jeden z nejedovatějších hadů na světě), zmije růžkatá, písečná

Třída: Ptáci (Aves)

- Stálá tělesná teplota, která je fyziologicky regulovaná (38-40 °C)
- Přední končetiny přeměněné v křídla
- Pohyb - převážně létání
- Velikost od 5 cm do 2 m, váha cca od 1 g do 100+ kg
- Rozpětí křídel: kondor, albatros - 3,5 m
- Stavba těla: tělo má aerodynamický tvar -> rozrážení vzduchu, na hlavě zobák - při letu slouží také k rozrážení, nohy za lety sklopené k tělu
- **Kostra:** poměrně jednoduchá, v některých částech srůstá, základem je páteř z obratlů, začíná nosičem a čepovcem - umožňuje otáčení hlavy, poslední obratle srůstají s kostí sedací a stydkou, vytvářejí kostěný štít (symsakrum), ocasní obratle také srůstají a vytvářejí tzv. pygostyl

- V předu připojena lebka, na které jsou nápadné velké očníce, v předu vybíhá v zobák (kostěný základ - na povrchu rohovina), u dravců je na horní části zobáku výběžek -> zejk - slouží k trhání masa
- Přední končetiny přeměněny v křídla, která vyrůstají z pásma lopatkového (lopatka, kost klíční, kost krkavčí) - kůstky srůstají v útvar, tzv. sáňky
- Křídlo je volná končetina (začíná kostí ramenní, pokračuje kostí loketní, kostí vřetenní, kostí zápěstní, kostí záprstní, články prstů)
- Zadní končetina - vyrůstá z pásma pánevního (kost stehenní, kost holenní, kost lýtková -> udržení rovnováhy při spánku, běhák -> 4 prsty - 3 vpředu a 1 vzadu, články prstů)
- V oblasti hrudníku přirůstají k páteři žebra, která dole přirůstají ke kosti hrudní (u létavých ptáků -> hřeben kosti hrudní)
- Dlouhé kosti - trubicovité, tenkostěnné, vyplněné vzduchem - pneumatičnost kostí
- Kostra je velmi lehká
- **Povrch těla:** tenká, suchá kůže
- Některé druhy (převážně ty, které žijí u vody) mají kostrční žlázu -> mastí peří -> nesmáčivost
- Pod kůží je podkožní vazivo -> vrstva tuku - tepelná izolace
- Kožního původu: rohovinový povlak na zobáku, šupinky na nohou, drápy na prstech
- **PEŘÍ:** vyrůstá z místa, které se nazývá pernice -> zasahuje do kožní škáry
- Rostoucí pero je spojeno s cévami a nervy, jakmile doroste, „odumírá“ - již není dále vyživováno z cév
- Pero spojeno i se svaly:
 - Rektor - čepýří pero
 - Depresor - přitlačuje peří k tělu
- Péče o peří - výměna peří (pelichání, přepeřování)
- Zbarvení peří:
 - Chemické - rozložení pigmentu
 - Fyzikální - vzniká odrazem světla na povrchu pera
- Stavba pera: dutý brk -> plný osten, plocha pera = prapor (v něm jednotlivé větve a paprsky s háčky)
- Místa, kde nevyrůstá peří -> nažiny
- Druhy peří:
 - **Obrysové**

- Krycí (hlava, krk, trup, nohy)
- Letky (křídla)
- Rýdovací (ocas – kormidlo)
 - **Prachové** – tepelná izolace
 - **Hmatové** – štětiny u kořene zobáku

Soustavy:

- **Svalová soustava**

- Létaví ptáci – dominují u nich létací svaly
 - Prsní svaly (táhnou křídlo dolů)
 - Podklíčkové svaly (táhnou křídlo nahoru)
- Nelétaví ptáci mají vyvinuté spíše běhací svaly, létací jen minimálně

- **Trávicí soustava**

- Zobák -> ústní dutina s pohyblivým jazykem, bezzubé čelisti -> hltan -> jícn (u semenožravých se rozšiřuje ve vole - zadržuje semena, která díky vlivům výměšků nabobtnají a změknou) -> žaludek (2 části: žláznatý žaludek – potrava se mísí s trávicími šťávami, svalnatý žaludek – potrava se mechanicky drtí – gastrolity – kamínky/zrnka písku, které napomáhají drcení stravy) -> střevo (tenké, tlusté) -> kloaka

- **Dýchací soustava**

- Začíná nosními dírkami na kořeni zobáku -> nosohltn -> hrtan -> průdušnice (ty se dále rozdělí na 2 průdušky, místo rozdělení = hlasové ústrojí syrinx) -> průdušky -> plíce (v přední části trupu pevně přirostlé pod páteří) -> na plíce navazují vzdušné vaky (4párové – krční, předohrudní, zadohrudní, břišní / nepárové – meziklíční)
- Funkce plicních vaků: rezervoáry vzduchu, nadlehčování, tepelná izolace, ochlazování, zesílení hlasu (resonátory)

- **Cévní soustava**

- Podobná savcům
- Úplně oddělené srdce (velký i malý krevní oběh)
- **Vyvinut pravý oblouk aorty, červené krvinky mají jádro**

- **Vylučovací soustava**

- Párové ledviny -> navazují močovody -> končí kloakou, chybí močový měchýř

(odlehčení při letu)

- **Nervová soustava**

- Velký rozvoj koncového mozku a mozečku
- Mozek má celistvou tenkou šedou kůru mozkovou

- **Smyslová soustava**

- Zrak - velice dobrý (zejména u dravců), oko má 3 víčka, mžurka se přetahuje za letu a při potápění, nepohyblivost bulvy - natáčení hlavy
- Sluch - vnitřní ucho
- Čich - redukován (výjimka - zemní pták kiwi)

- **Pohlavní soustava**

- Gonochoristi, samci mají varlata, oplození vnitřní
- Samice mají jen jeden vaječník, aktivní pouze v době páření
- Po oplození se vytváří vejce - projde špičkou dolů, otáčí se a je sneseno tupým koncem, při otáčení se obaluje bílkem a vytváří se skořápka z uhličitanu vápenatého

- Podle velikosti žloutku -> délka inkubace -> podle inkubace rozlišujeme ptáky:

- Krmivé (holá, slepá mláďata, plně závislá na rodičích) nidikolní
- Nekrmivé (rodí se opeřená, hned po narození začnou chodit a obstarávat si potravu) nidifugní

- Počet vajec: 1 - desítky kusů

- Instinkty - sezení na vejcích, péče o mláďata, stavba hnízd, přelety (stálí ptáci - stále na jednom místě - koroptev, bažant, vrabec / přelétaví ptáci - migrují v rámci částí kontinentu / stěhovaví ptáci - migrují přes kontinenty)

- Rozšíření ptáků: po celém světě (9000 druhů, 30 řádů)

System ptáků

Podtřída: Praptáci

- Vymřelí
- Ozubený zobák, peří, klouzavý let, zachovány prsty přední končetiny

- Zástupce: Archaeopteryx

Podtřída: Praví ptáci

Nadřád: Prvoptáci

- Ozubený zobák, vymřelí

Nadřád: Běžci

- Čelisti bez zubů, nelétaví, mají penis
- Mohutně vyvinuté nohy, o potomstvo se stará samec
- Pštros dvouprstý, tříprstý
- Nandu pampový, kasuár přilbový, emu, moa - vyhuben, kiwi - dobrý čich, tinama

Nadřád: Létaví

Řád: Potápky

- Dobří plavci, dobře se potápějí
- Potápka černokrká, malá, roháč

Řád: Tučnáci

- Nelétaví, původně létali
- Přiléhavé peří, silná vrstva tuku
- Zadní končetiny posunuté dozadu, plovací blány
- J polokoule, čím více na severu, tím jsou menší
- Tučňák císařský, brýlatý, patagonský, nejmenší, galapážský
- O vejce se starají tím, že ho překryjí kožním záhybem a zahřívají ho

Řád: Trubkonosí

- Výborní letci, využívají termiku

- Buřňáci, albatrosi (rozpětí křídel až 3,5 m)

Řád: Veslonozí

- Rybožraví
- Pelikán bílý, černý
- Kormoráni
- Terej bílý, modronohý

Řád: Brodiví

- Bukač velký, čáp bílý, černý, ibis bílý, hnědý, posvátný, kvakoš noční, volavka bílá, popelavá

Řád: Plameňáci

- Plameňák růžový, veliký

Řád: Vrubozobí

- Dobří letci, snášejí více vajec
- Kachna divoká, domácí
- Čírka, polák velký, malý
- Pižmovka, morčák
- Husa velká, domácí, labutí, berneška velká, labuť bílá, černá, hohol severní, kachnička karolínská, mandarínská

Řád: Dravci

- Hákovitý zobák se zejcem
- Káně lesní, rousná, orel skalní, mořský, bělohlavý, včelojed lesní, krahujec obecný, ostříž lesní, pochop rákosní, poštolka obecná, rudonohá, orlovec říční, luňák hnědý, jestřáb lesní, sokol stěhovavý, raroh velký, sup královský, africký - mrchožravý, orlosup bradatý, kondoři, hadilov pisař

Řád: Hrabaví

- Kur bankivský (domestikován – kur domácí), bažant obecný, bažant zlatý, tetřev hlušec, tetřívka

Řád: Krátkokřídlí

- Jeřábi, lyska černá, chřástal vodní

Řád: Dlouhokřídlí

- Racek chechtavý, racci, jespák, čejka chocholatá, alka, alkoun, papuchalk

Řád: Měkkozobí

- Houbovitě ozobí
- Holub domácí, holub skalní, holub hřivnáč, doupňák, hrdlička zahradní, blboun nejapný

Řád: Papoušci

- Dobře vyvinutý mozek, široké spektrum barev
- Ara, papoušek vlnkovaný (andulka), alexandří, žako kongo (papoušek šedý), kakadu

Řád: Kukačky

- Hnízdní parazitismus
- Kukačka obecná

Řád: Sovy

- Husté měkké peří, oči směřují dopředu
- dravčí zobák, aktivní v podvečer a v noci, nestrávené zbytky potravy vyvrhují tzv. vývržky
- Kalous pustovka, kalous ušatý, kulíšek nejmenší, puštík bělavý, puštík obecný, sova

pálená, sýc rousný, sýček obecný, výr velký, sovice sněžná

Řád: Pěvci

- Skřivan polní, vlaštovka obecná, jiříčka obecná, břehule obecná, žluva hajní, krkavec velký, vrána obecná, havran polní, kavka obecná, straka obecná, sojka obecná, sýkora koňadra, modřinka, babka, parukářka, mlynařík dlouhoocasý, brhlík lesní, drozd zpěvný, kvíčala, kos obecný, kos horský, červenka obecná, slavík obecný, rehek domácí, zahradní, pěnice černošedá, rákosník velký, konipas bílý, ťuhýk obecný, špaček obecný, dlask tlustozobý, zvonek zelený, stehlík obecný, čížek obecný, hýl obecný, křivka lesní, pěnkava obecná, strnad obecný, vrabec domácí, polní

Řád: Svišťouni

- Rorýs alpský, kolibříci

Řád: Srostloprstí

- Ledňáček říční, vlha pestrá, mandelík hájní, dudek chocholatý

Řád: Šplhavci

- Datel černý, žluna zelená, tukan, strakapoud velký, malý, krutihlav obecný

Třída: Savci (Mammalia)

- Mají vnitřně regulovanou teplotu, obydí veškerá prostředí. Vyživují mláďata mateřským mlékem, povrch těla pokrytý srstí
- Velký rozvoj centrální nervové soustavy

Stavba těla:

- základem je hlava, krk, trup, končetiny, ocas
- Končetiny různé modifikace - k chůzi, běhu, letu, plavání, skákání
- Pokryto hustou srstí
- Srst je tvořena dvojím typem chlupů:
 - pesíky (delší chlupy)
 - podsada (u těla) - zajišťuje tepelnou izolaci
- Chlupy - deriváty kůže - ve škáře (vlasová, chlupová cibulka)
- Mazové žlázy - maz chrání před vlhkostí
- Drápy, kopyta, nehty - deriváty kůže, drápy většinou nezatažitelné (kočky - zatažitelné)
- Kůže - má v sobě hmatové receptory, termoregulační orgán - ukládá se zde tuk

Kostra:

- Dokonalá osifikace

Lebka

- Vytvořená mozkovnou a s ní je spojená obličejová část a horní čelist
- Dolní čelist pohyblivá
- V průběhu vývoje dochází k zvětšení mozkovny a zkracování obličejové části

Trup

- páteř - krční oddíl - 7 obratlů - nosič a čepovec
- Hrudní oddíl - člověk má 12 obratlů, ostatní savci 15 obratlů
- Bederní oddíl - člověk 5 obratlů, ostatní 2-8 obratlů
- Křížový oddíl - srostlý do jedné křížové kosti (5 obratlů)
- Ocasní oddíl - velký počet obratlů
- Každý obratel - tělo obratle, výběžky, uprostřed je obratlový otvor s míchou
- Mezi obratli - meziobratlové ploténky (zbytek chordy)
- Na hrudní oddíl se připojují žebra - připojená vpředu k hrudní kosti

Končetiny

- pletenec a volná končetina
- kosti jsou kloubně spojeny

Svalová soustava

- hladká svalovina
- srdeční
- příčně pruhovaná (kosterní) - umožňuje pohyb
- Svalovina se upíná pomocí šlachy

Trávicí soustava

- Ústní dutina - v čelistech zuby - vyrůstají v jamkách - podle funkce 4 skupiny zubů:
 - Řezáky
 - Špičáky
 - Třenové zuby
 - Stoličky
- Počet zubů se dá vyjádřit zubním vzorcem
- Chrup - úplný, neúplný (hlodavci)
- Zuby - mezodermální původ
- Dochází k modifikaci - kly (slon - modifikace řezáků, prase - modifikace špičáků), hlodavé zuby (zajíc - modifikace řezáků), mrož - modifikace špičáků.
- Dále hltan -> jícn -> žaludek
- Dochází k mechanickému a chemickému trávení - chemické pomocí enzymů
- Přežvýkavci - žaludek má několik částí - 4 části
- 3 předžaludky (= bachor, čepec, kniha) - rozštěpuje se zde celulóza
- Žaludek (= sléz) -> tenké střevo (vstřebávání živin), slinivka a játra -> tlusté střevo -> konečník

Dýchací soustava

- Nosní dutina -> různě velká čichová sliznice -> nosohltn -> hrtan -> průdušnice -> průdušky -> plíce (bohatě zřasené, velký vnitřní povrch, nejjemnější členění - plicní sklípky) - kopírují stěny hrudníku

- Dýchací sval: bránice

Cévní soustava

- Uzavřená, velký i malý krevní oběh, vrátnicový oběh přes játra
- **Krvinky nemají jádro, vyvinutý levý oblouk aorty**
- S krevním oběhem souvisí mízní oběh

Nervová soustava

- Dosáhla nejvyšší dokonalosti - rozvoj všech částí mozku, zejména koncového mozku
- Vícevrstevná šedá kůra mozková
- Dokonalé smysly - hmatové vousky, čich, zrak, sluch

Vylučovací soustava

- Ledviny v bederní krajině, fazolovitý tvar (kůra, dřeň), základní stavební jednotka je nefron -> močovody -> močový měchýř -> močová trubice

Pohlavní soustava

- Gonochoristi, výrazný pohlavní dimorfismus
- Samičky mají párové vaječníky, vejcovody, děloha - zde se vyvíjí zárodek, různě dlouhou dobu, výživa přes placentu
- Samci mají varlata, chámovody - ústí do močové trubice -> penis
- Počet mláďat je různý (čím větší savec -> menší počet mláďat -> dlouhý nitroděložní vývoj)
- Mláďata se rodí buď slepá a holá, plně odkázaná na péči rodičů, nebo vidí a jsou chlupatá

Biologické zvláštnosti

- Nepříznivé podmínky
 - Zimní spánek (hibernace)

- Letní spánek (estivace)
- Migrace
 - Kvůli potravě
 - Kvůli rozmnožování
 - Kvůli lepším podmínkám (území)

System savců

Podtřída: Vejcorodí

Primitivní znaky (kladou vejce, mají kloaku)

- Zástupci: především z Austrálie, Nová Guinea

řád: Ptakořitní

- Ptakopysk podivný – V Austrálie, samci mají trn s jedovou žlázou na zadní končetině, plovací blány – dobrý plavec
- Ježura australská – tělo pokryto trny, mžurka (třetí víčko)
- Paježury

Podtřída: Živorodí

Nadř. Vačnatí

- Rodí nedokonale vyvinutá mláďata (fáze embrya) -> náznaky předních končetin -> narození -> přezení po srsti do vaku -> přisátí na bradavku
- Vačice, vačiči, kolokol, bandikut, vakokrt, vombat, vakoveverky, vakoplši, koala medvídkovitý, klokánci, klokani – klokan rudokrký

Nadř.: Placentálové

- Plod vyživován přes placentu, vývoj v děloze - různá doba

Řád: Hmyzožravci

- Orientují se čichem a sluchem
- Živí se především hmyzem
- Ježek západní, krtek obecný, rejsek obecný, rejsek vodní, vychuchol

Řád: Letuchy

- Kožovitý lem mezi končetinami a tělem - plachtí
- Letucha filipínská

Řád: Letouni

- Aktivní především v noci -> velké uši, orientace echolokací (ultrazvukové signály)
- Hmyzožraví, paraziti (krev), býložravci - různé
- Kaloni - žijí v tropech, rozpětí křídel až 1,5 m, kaloň komorský, egyptský, malajský
- Netopýři - netopýr velký, hvízdavý, večerní, rezavý, černý, vrápenec malý, velký, vampír - plodožravý, upír obecný - živí se krví

Řád: Tany

- Podobají se veverkám, žijí na stromech, mají velké oči
- Tana péroocasá, indická

Řád: Primáti

- Tropy, subtropy (Amerika, Afrika)
 - **Poloopice** - outloň, nártoun, komba
 - **Vyšší primáti** - kosman, lvíčci, tamaríni, malpa, chápan, mirikina, titi, kočkodan zelený, makak rhesus - byl ve vesmíru, makak červenolící, jávský, medvědí - předhůří asijských velehor, makak magot - nemá ocas, vysazený v Evropě (Gibraltar), paviáni - tvoří stáda, mandril, hulman posvátný -

považován za posvátné zvíře

Lidoopi a lidé:

- společný základ s úzkonosými
- rozvoj mozkovny, koncového mozku
- samice menstruační cyklus
- obvykle jedno mládě
- Asie, Afrika
- zástupci: giboni, orangutan, šimpanz, gorila, člověk

CHUDOZUBÍ

HLODAVCI

ZAJÍCI

ŠELMY

- podřád: Pozemní šelmy
- podřád: Ploutvonožci

CHOBOTNATCI

LICHOKOPYTNÍCI

SUDOKOPYTNÍCI

- Nepřežvýkavci
- Přežvýkavci

KYTOVCI

- podřád:Kosticovci
- podřád:Ozubení