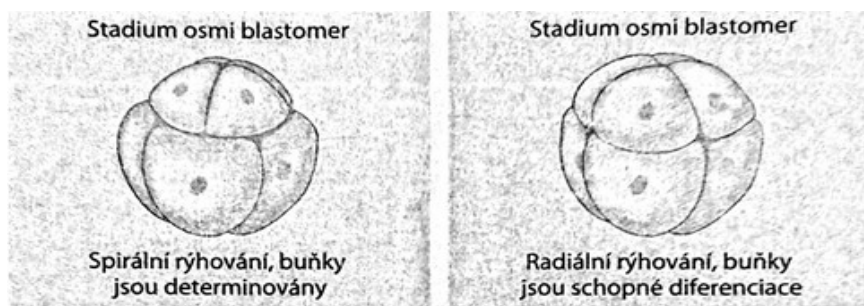


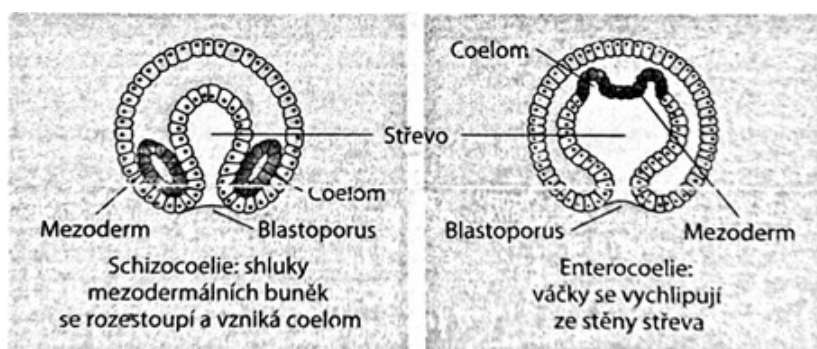
PRVOÚSTÍ ŽIVOČICHOVÉ

- přechod k vývoji ze tří zárodečných listů = Triblastica (ektoderm, entoderm + mezoderm)
- prvoústí se označují jako α -řada Triblastik
- typická dvoustranná = bilaterální souměrnost těla
- vlivem jednosměrného pohybu tělo rozděleno na před' s nervovými a smyslovými zakončeními a zád'
- vyvíjejí se stávající a vznikají nové soustavy
 - gangliová nervová soustava
 - průchodná trávicí soustava
 - osmoregulační a exkreční soustava
 - cévní a dýchací soustava

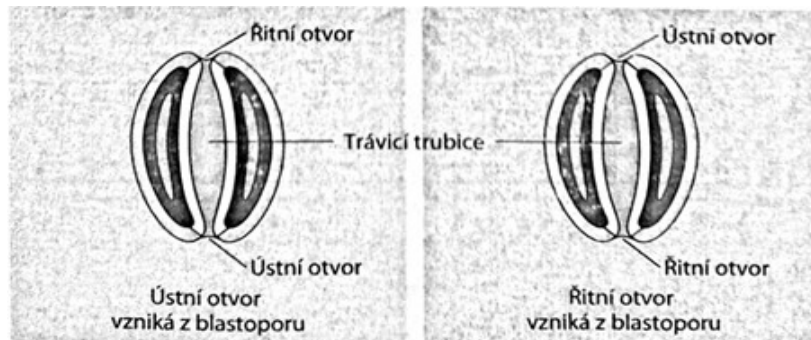
Zárodečný vývoj prvoústých a druhoústých:



- u prvoústých je rýhování zygoty spirální
- buňky jsou determinovány = jejich funkce je předurčena
- u druhoústých je rýhování zygoty radiální
- buňky ještě nemají určený tvar a funkci = tzv. kmenové buňky



- u prvoústých vzniká druhotná tělní dutina schizocoelií - ve shluku mezodermálních buněk vznikne dutina
- u druhoústých vzniká coelom enterocoelií - oddělením váček mezodermálních buněk střeva

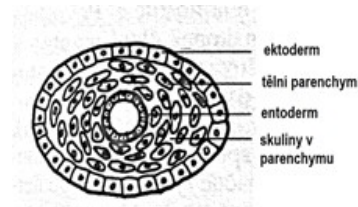


- u prvoústých vzniká z blastoporu ústní otvor, řitní otvor poté vzniká na druhém konci těla
- u druhoústých se přemění blastoporus (prvoústa) na řitní otvor, ústní otvor vzniká na druhém konci těla

Podle vývojové dokonalosti dělíme tělní dutinu prvoústých na tři typy:

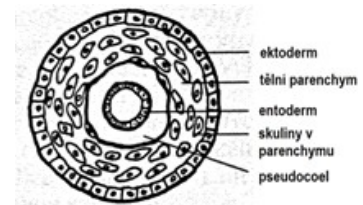
1. Schizocoel

- nepravá tělní dutina
- vyplněná parenchymem
- skulinami prostupuje tělní míza
- např. ploštěnci, pásnice



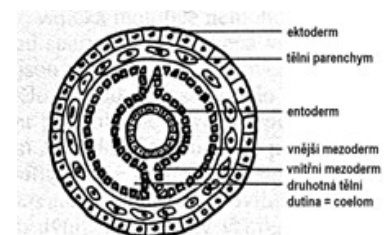
2. Pseudocoel

- nepravá tělní dutina
- vyvinula se ze schizocoelu potlačením tělního parenchymu
- vzniká dutina vyplněná pouze tělní mizou
 - u endoparazitů navíc splodiny anaerobního dýchání



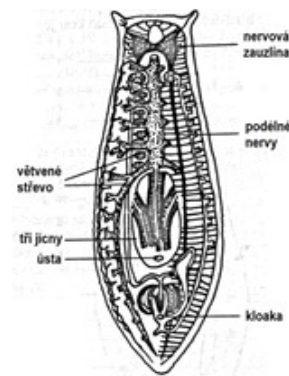
3. Coelom

- pravá tělní dutina
- živočichy s coelomem dále dělíme:
 - nečlankování (Měkkýši)
 - stejnocenně = homonomně člankování (Kroužkovci)
 - nestejnocenně = heteronomně člankování (Členovci + všichni druhoústí)



Kmen: **Ploštěnci (Plathelminthes)**

- silně zploštělé tělo
- nepravá tělní dutina – schizocoel
- vylučovací orgány – protonefridie → plaménkové buňky
- hermafrodité s nepřímým vývojem (přes larvy nebo vývojová stadia)
- rozdělení: a) ploštěnky
 - b) motolice
 - c) tasemnice



Třída: **PLOŠTĚNKY (Turbellaria)**

- dravci, větší kořist mohou trávit mimotělně a potom vysát vychlípitelným hltanem
- mohou dlouhou dobu hladovět a vyživovat se z vlastních buněk, které při dostatku potravy nahradí díky dobré regenerační schopnosti
- mají vyvinutou hlavu → nese smyslová ústrojí (pohárkovité oči, čichové jamky, ouškovité výběžky)
- dýchají celým povrchem těla
- trávicí dutina má slepá ramena a plní také fci gastrovaskulární soustavy (trávicí + cévní + vylučovací soustava)
- vyhýbají se světlu – negativní fototrofismus
- rozmnožování – nepohlavní – příčné dělení
 - pohlavní – kopulace, vajíčka (přilepují se na kameny ve vodě)
- v ČR – 16 druhů vodních, 3 druhy půdních
- bioindikátoři čistých vod, vázány na vodu
- **zástupci:** Ploštěnka mléčná – ve stojatých vodách, pod spadanou kůrou, kameny, mezi rostlinami
 - Ploštěnka potoční
 - Ploštěnka horská
 - Ploštěnka ušatá



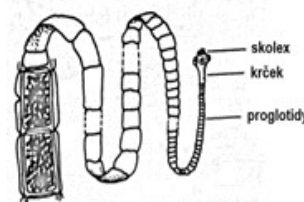
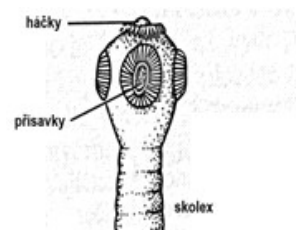
Třída: **MOTOLICE (Trematoda)**

- nečlánkované tělo, endoparazité obratlovců,
- často střídají hostitele, mají složité vývojové cykly
- adaptace na endoparazitický způsob života:
 - potlačení některých jejích orgánů (smyslové a pohybové ústrojí)
 - vytvoření ochranných ústrojí (kutikula, přísavky)
 - vytvoření vysoce výkonného pohlavního ústrojí (nadprodukce vajíček)
- hermafrodité, spermie jim dozrávají dříve než vajíčka, takže může dojít k samooplození
- vývojový cyklus motolice jaterní: oplození vajíčka → opouští tělo s výkaly → ve vodě se mění v larvu miracidium (musí do 24 hodin proniknout do těla plže – bahnatky malé) → mění se ve sporocystu → rýhováním uvnitř sporocysty vzniká larva redie → uvnitř se tvoří cercárie → opouští bahnatku → hostitel → proniká do jater, kde dospívá v motolici
- přenosná na člověka – trávicí potíže
- **zástupci:** Motolice jaterní – 2 přísavky, silná kutikula

Krevnička močová – onemocnění billharzióza – těžké záněty močového měchýře, hrotitá vajíčka protrhávají stěnu močového měchýře, způsobují krvácení močových cest

Třída: TASEMNICE (Cestoda)

- asi 5000 druhů, hermafrodité
- parazitují u všech skupin obratlovců (hlavně ryby a paryby)
- dospělý jedinec je tvořen hlavičkou (scolex) velikosti špendlíkové hlavičky, která má na svém horním konci věnec přichytných háčků (rostelum), a různý počet plochých článků (proglotidů)
- pokožka vylučuje kutikulu, která je chrání před trávicími šťávami hostitele
- dýchají anaerobně, potravu vstřebávají celým povrchem těla
- **životní cyklus tasemnice dlouhočlenné:**
 - dospělec produkuje oplozená vajíčka, která jsou v posledních tělních člancích – proglotidech, odchází s výkaly z těla věn
 - po požití proglotidu prasetem se mění v larvu onkosféru, která je krví zanesena do svaloviny, kde se přemění v bílý kulovitý útvar – boubel
 - po nedokonalé tepelné úpravě vepřového masa se boubel dostane do žaludku a poté do tenkého střeva člověka, kde se uchytlí a parazituje
- taenióza – často probíhá bez příznaků nebo se může projevit průjmem, bolestí břicha, nevolností nebo poruchami trávení
- závažnější formou onemocnění člověka je cysticercóza (larvární stadia tasemnice v různých orgánech), při které člověk funguje jako mezihostitel tasemnice
- **zástupci:** Tasemnice dlouhočlenná – hostitelem je člověk, mezihostitelem prase domácí nebo divoké
Tasemnice bezbranná – hostitelem je člověk, mezihostitelem skot, ovce, kozy, boubel nemá rostelum
Měchožil zhoubný – velikost pouze 6 mm, mezihostitelem je skot nebo i člověk – u nich tvoří v játrech a plicích boubele = **echinokoky** až o velikosti zaťaté pěsti
Škulovec široký – má 4000 článků, hostitel je pec, vlk nebo člověk
Řemenatka ptačí – hostitelem jsou racci a volavky, mezihostitelem buchanky a ryby



Kmen: Pásnice (Nemertini)

- vodní dravci
- zvlášť přijímací a zvlášť vyvrhovací otvor
- uzavřená cévní soustava
- dýchají celým povrchem těla
- vylučují protonefridiemi
- vnější oplození, vývoj nepřímý – larva (pilidium)
- **zástupci:** Pásmovka velká – údajně nejdelší bezobratlí živočich (až 30m)

Kmen: **Vířníci (Rotatoria)**

- součást zooplanktonu sladkých vod
- partenogeneze – schopnost produkovat nové jedince bez oplodnění
- část hlavová a rozšířená část tělová
- **zástupci:** Krunýřenka obecná



Kmen: **Hlísti (Nemathelminthes)**

- parazité, většinou endoparazité
- v půdě i ve vodě
- nemají dýchací a cévní soustavu
- gonochoristé, častá pohlavní dvojtvárnost (sexuální dimorfismus) – samice vypadá jinak než samec
- na povrchu těla mají kutikulu
- nadprodukce vajíček



Třída: **HLÍSTICE (Nematoda)**

- parazité, způsobují některá vážná onemocnění
- ústa vybavena kutikulárními zuby
- povrch těla tvořen jednovrstevnou pokožkou tvořenou spojenými buňkami = syncytium
- jednobuněčné trubice vylučující enzymy rozpouštějící hostitelské tkáně
- **zástupci:** Škrkavka dětská – larva je schopna proniknout do těla (měkkých částí)
 - v tenkém střevě člověka se mění v dospělé → **ascardióza** – nechutenství, zvracení, bolest hlavy

Hád'átko řepné – parazituje na kořenovém systému řepy

Hád'átko pšeničné – v paždích listů a klasech pšenice

Roup dětský – tlusté střevo a konečník dětí a dospělých, zejména pokud je složkou potravy mléko

– **oxyuróza** – podrážděnost, vyčerpání a svědění

– oplozené samičky kladou v noci vajíčka do záhybů kůže v okolí řitního otvoru

– šíření špatnou hygienou

Vlasovec mizní – larvy přenáší bodavý hmyz – komát rodu Aedes, Anopheles

– **elefantióza** (sloní nemoc) – ucpání mizních cév hostitele (horečky, zimnice)

– způsobuje zbytnění postižených částí těla

Vlasovec oční – žije ve spojivkovém vaku, přenášen bodavým hmyzem

– oční záněty a nádory kůže – kamerunská boule

Svalovec stočený – nebezpečný parazit, Afrika, Asie

– ve svalstvu potkanů, poté např. prasete

– **trichinelóza** – nemoc, která se projeví po požití nakaženého vepřového masa

– 2 fáze: 1) střevní – horečky, bolest břicha, dá se léčit



2) svalová – řezavé bolesti svalstva, až ¼ případů je smrtelná

Srostlice trvalá – v průduškách bažantů, přenosná na slepice

– ptáci "frkají" a hlenem plným vajíček a šíří nákazu → **syngamóza**

– příbuzný druh parazituje v horních dýchacích cestách srnčí zvěře → **strongylóza**

Kmen: **Měkkýši (Mollusca)**

- dvoustranná souměrnost (bilaterálně symetričtí)
- tělo tvoří svalnatá noha sloužící k pohybu a útrobní vak s vnitřními orgány
- hřbetní část vybíhá v tzv. plášť, který vylučuje na povrchu schránku
- vylučují metanefridiemi, nervová soustava je gangliová
- oběhová soustava je otevřená, kromě hlavonožců
- známe přes 60 000 druhů
- plži, mlži, hlavonožci, chroustnatky, přílipkovci, kelnatky

Třída: **PLŽI (Gastropoda)**

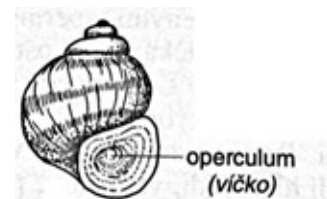
- schránka se nazývá ulita, která se skládá z jedné části a je spirálně stočená
- zřetelně vyvinutá hlava, která nese smyslové orgány – krátká tykadla = hmat
– dlouhá tykadla = oči
- ústní dutina začíná pilníkovitým orgánem z chitinu (radula), sloužící ke strouhání potravy
- jsou vyvinuté slinné žlázy
- trávení napomáhá slinivkojaterní žláza – hepatopankreas
- dýchají pomocí žaber (vodní formy) nebo pomocí plicních vaků (prokrvená část plášťové dutiny)
- krevní barvivo hemocyanin obsahuje měď (má namodralou barvu)
- rodělení podle dýchacího orgánu:

- 1) Předožábří
- 2) Zadožábří
- 3) Plicnatí



1) **Předožábří**

- mají žábry před srdcem a nacházejí se v plášťové dutině
- zástupci: Bahenka živorodá – gonochoristé a živorodé
Ostranka jaderská – středně velký dravý mořský plž
Zavínutec tygrovaný – skvrnitá ulita
Homolice středomořská – jedovatá – neurotoxin



2) **Zadožábří**

- žábry umístěny za srdcem
- zakrnělá skořápka, široká ploutvovitá noha
- zástupci: Zej obecný – „mořský zajíc“

3) **Plicnatí**

- obojetníci s přímým vývojem

- nemají trvalé víčko ulity – tvoří ho ze slizu
- ulity spirálově vinuté nebo zakrnělé
- převažují hermafrodité
- **zástupci:** Hlemýžď zahradní – kulovitá pravotočivá ulita z uhlíčitanu vápenatého
– svalnatá noha vylučuje hlen, který slouží k pohybu

Páskovka keřová

Plovatka bahenní – sladkovodní plž

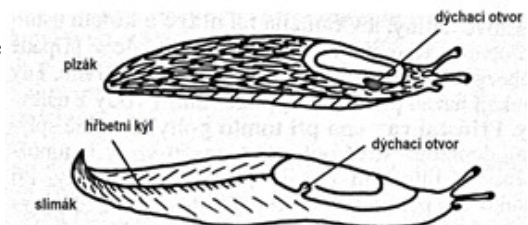
Bahnatka malá – mezohostitel motolice

jaterní a motolice velké

Okružák ploský – v akváriích

Plzák lesní – u nás největší, 12-15cm

délka, šířka až 2cm, dýchací
otvor je vepředu

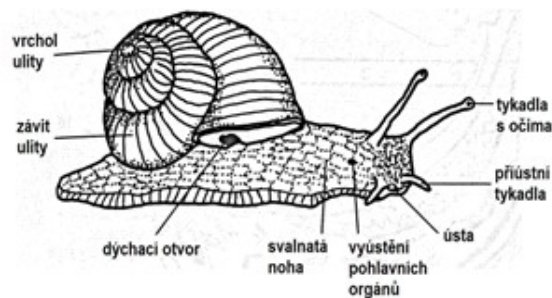


Plzák španělský

Slimák popelavý – dýchací otvor v zadní části štítu

Slimáček polní – škůdce zahrad

Jantarka obecná



Třída: **MLŽI (Bivalvia)**

- schránka se nazývá lastura a má 2 části
- lastury jsou spojeny zámekem, vazy a silnými svaly
- s okolním prostředím je vnitřek lastury spojen pouze třemi otvory – přijímací, vyvrhovacím a otvorem pro vysouvání svalnaté nohy
- hlava je redukována – nenese oči ani radulu
- nemají vyvinuté slinné žlázy
- dýchají pomocí žaber
- pomocí nohy se dokáží zahrabat do písku nebo se přichytit k podkladu pomocí bysoových vláken
- nervová soustava je gangliová
- srdce uloženo v osrdečniku, přítomen hemocyanin
- ze smyslů vytvořena statocysta (rovnovážné ústrojí) a ústrojí čichu (osfrádium)
- obvykle gonochoristé
- většinou nepřímý vývin, oplození je vnější
- 2-3 druhy larev – veliger a trochofora jsou mořské larvy, glochidie je sladkovodní larva a cizopasí na rybách
- **zástupci:** Škeble rybničná – největší druh měkkýše v ČR

- obývá klidné bahnité vody, větší rybníky
- má 2 lastury tvořené z chitinu, vápence a perleťoviny

Zéva obrovská – korálové útesy, délka až 140cm, váží 200kg

- může být nebezpečná, největší mlž

Velebrub malířský

Perlorodka říční

Srdcovka jedlá

Střenka jedlá

Šášeň lodní

Ústřice jedlá

Slávka jedlá

Perlotvorka mořská

Hřebenatka svatojakubská



Škeble rybníčná



Slávka jedlá

Třída: **HLAVONOŽCI (Cephalopoda)**

- nejdokonalejší třída měkkýšů, všichni jsou aktivní mořští dravci
- noha je přeměněna na svalovou nálevku a ramena (8 nebo 10)
- splynutím hlavových ganglií vzniká primitivní mozek s chrupavčitou schránkou
- dobře vyvinuté smysly, především zrak (vytvořeno komorové oko)
- dýchají žábry
- v případě ohrožení vypouštějí inkoustový oblak z inkoustové žlázy, který je skryje
- dobře vyvinuté mimikry
- srdce je tvořeno komorou a dvěma nebo čtyřmi pedsíněmi, krev obsahuje hemocyanin
- ústní otvor začíná zobákovitými čelistmi, mají vytvořeny slinné žlázy
- gonochoristé s pohlavní dvojtvárností
- vývoj je přímý
- **zástupci:** Loděnky – živoucí fosílie, 6 druhů

– tělo má symetrické, ve spirálně stočené schránce

– kolem úst má 90 krátkých ramen

– Loděnka hlubinná

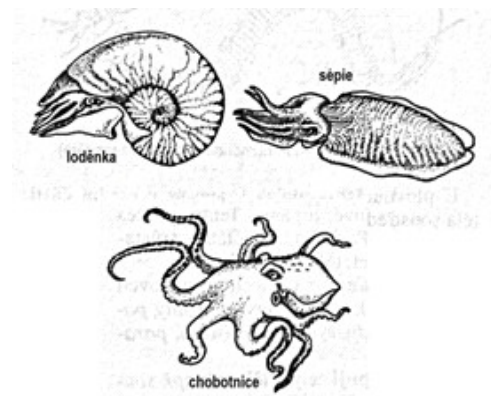
Sépie obrovská – 10 ramen

Chobotnice pobřežní – 8 ramen

Argonaut pelagický – 8 ramen

Krakatice obrovská – 10 ramen

Oliheň obecná



Kmen: **Kroužkovci (Annelida)**

- stejnocenné článkování těla
- s výjimkou prvních a posledních článků mají všechny ostatní články shodný vzhled
- v přední části těla se soustřeďují smyslové orgány = cefalizace

- poslední články srůstají a tvoří konečný článek těla – pygidium
- některé orgány se v těle opakují v každém článku (např. nervové uzliny, vylučovací ústrojí)
- jiné orgány prostupují celým tělem (např. cévní nebo trávicí soustava)
- články jsou odděleny blanitou přepážkou (dissepiment)

Třída: **MNOHOŠTĚTINATCI (Polychaeta)**

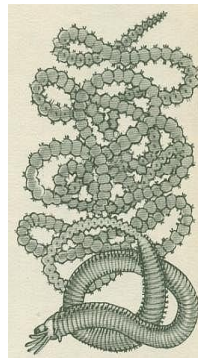
- mají množství stejnocenných článků, na bocích každého z nich se nachází specializované pohybové orgány se štětinkami – parapodia
- na povrchu je jednovrstvená pokožka, pod ní se nachází podkožní svalový vak
- cévní soustava je uzavřená
- vylučují metanefridiemi
- gangliová nervová soustava **žebříčkovitého typu** je uložena na břišní straně těla
- oddělená pohlaví, nepřímý vývoj
- z oplozeného vajíčka se líhne plovoucí larva přilbovitého tvaru – trochofora
- její pokročilejším vývojovým stádiem je metatrochofora, která dokončuje svůj vývoj v dospělé
- běžným způsobem rozmnožování je také nepohlavní rozpad článkovaného těla na vícesegmentové části (fissiparie), z nichž každá dorůstá v dospělé
- mají nazelenalé krevní barvivo – chlorocruorin

- **zástupci:** Nereidka hnědá

Palolo zelený

Afrodítka plstnatá

Rournatec vějířovitý



Palolo



Nereidka

Třída: **OPASKOVCI (Clitellata)**

- nevytvářejí parapodia, jsou sladkovodní nebo suchozemští
- v přední třetině těla mají nápadně zduřelé tělní články s kožními žlázami, tzv. opasek
- jeho výměšky umožňují spojení jedinců a přenos spermií při kopulaci a vytvoření kokonu kolem snesených vajíček

Podtřída: **Máloštetinatci (Oligochaeta)**

- tělo kruhové
- hmatový prstík
- **zástupci:** Žížala obecná – pohybuje se štětinkami, dýchá pokožkou, velké množství buněk (hmatové a světločivné)
 - potravou jsou rostlinné zbytky – vápenaté žlázy neutralizují kyseliny z tlejícího listí
 - tyflosolis – součást trávicí soustavy – prokrvená řasa zefektivňující vstřebávání

- střevo s exkrečním epitelem – hromadí se odpadní látky – ven z těla pomocí metanefridií
- hermafrodité – varlata umístěna na 10. a 11. článku, vaječníky umístěny na 14. článku
- významná složka potravního řetězce, kypří půdu

Žížala hnojní

Žížala podhorská

Potočnice račí

Nitěnka obecná

Podtřída: **Pijavice (Hirudinea)**

- jsou mírně shora zploštělé
- zmnožená povrchová segmentace
- mají 2 přísavky
- ektoparazité nebo predátoři sladkovodních živočichů
- uprostřed ústní přísavky jsou chitinové čelisti
- vylučují látku hirudin, zabraňující srážení krve
- vylučují metanefridiemi
- hermafrodité, přímý vývoj
- **zástupci:** Pijavka koňská, Pijavka lékařská
Hltanovka bahenní
Chobotnatka rybí

Kmen: **Drápkovci (Onychophora)**

- noční suchozemští dravci
- vyvinuly se z mnohoštětinateců – mnoho anatomicky shodných znaků
- vystřelování lepkavého sekretu slinných žláz
- **anamorfóza** – při každém tělním svlékání přibývá počet tělních článků
- slepá vývojová větev
- **zástupci:** Drápkonoš kapský

Kmen: **Členovci (Arthropoda)**

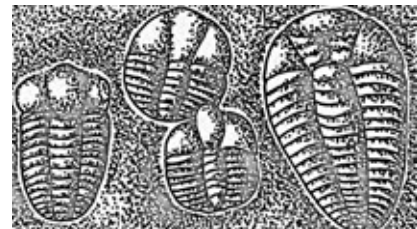
- nejpočetnější živočišný kmen
- ve větvi prvoústých dosáhli největšího stupně dokonalosti
- nestejnocenné (heteronomní) článkování těla a končetin
- tělo rozlišujeme na hlavu (cephalon), hrud' (thorax) a zadeček (abdomen)
- každý tělní článek nesl původně 1 pár končetin, vývojově odvozených od parapodií mnohoštětinateců
- během fylogenetického vývoje členovců se počet končetin změnil
- pohybovou fci si ponechaly většinou všechny končetiny v hrudní části těla, ostatní buď zanikly, nebo se přeměnily (tykadla, čelisti, makadla, ...)

- pevný tělní pokryv, plnicí současně fci vnější kostry, tvoří ji chitinová kutikula
- jednotlivé tělní články i články končetin jsou spojeny tenkou blankou
- protože krunýř brání v růstu, je během života několikrát svlékán a nahrazován – ekdyze
- kutikula krunýře je nepropustná pro vzduch, proto mají členovci různě upravené dýchací orgány v závislosti na prostředí, ve kterém žijí (žábry, plicní vaky, vzdušnice)
- jedním ze znaků třídění členovců je utváření jejich předních končetin, rozlišujeme 4 podkmeny:

- 1) **Trojaločnatci** (první pár končetin přeměněn v tykadla)
- 2) **Klepítkatci** (první pár končetin přeměněn v klepítka)
- 3) **Žabernatí** (první 2 páry končetin přeměněny v tykadla, dýchají žábrami)
- 4) **Vzdušnicovci** (první pár končetin přeměněn v tykadla, dýchají vzdušnicemi)

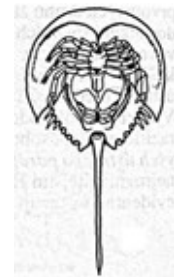
Podkmen: **Trojaločnatci (Trilobitomorpha)**

- vymřelí vodní členovci, žijící v prvohorách
- zkameněliny jsou známy z naleziště Barrandien, jižně od Prahy
- končetiny byly dvouvětvné
- hřbetní část krunýře tvořila 3 laloky
- trilobiti



Pokmen: **Klepítkatci (Chelicerata)**

- první pár přeměněn v klepítka = chelicery, do kterých ústí jedová žláza
- druhý pár končetin přeměněn v makadla = pedipalpy, mající hmatovou fci, u některých druhů hrají roli u rozmnožování
- hlava s hrudí srůstá v hlavohruď a nese 4 páry kráčivých končetin
- vylučování zajišťují kyčelní žlázy nebo malphigické trubice na konci žaludku
- rozdělení: hrotnatci, pavoukovci



Třída: **HROTNATCI (Merostomata)**

- dnes již téměř vymřelá skupina mořských členovců
- největší druhy tzv. kyjonožci dosahovali až 2m
- tělo je kryto silným pancířem, který poskytuje ochranu, je zakončeno hrotem
- zástupci: Ostromerostoma americký

Třída: **PAVOUKOVCI (Arachnida)**

- suchozemští, dýchají pomocí plicních vaků a vzdušnic
- jeden pár klepítek, jeden pár makadel, čtyři páry kráčivých končetin

1) Řád: **Pavouci**

- tělo pavouků tvoří hlavohruď – spojená stopkou k zadečku
- první pár končetin přeměněn v chelicery – ústí jedová žláza

- dvě skupiny pavouků:
 - klepítka pracují nezávisle na sobě
 - klepítka pracují jako kleště
- mají makadla, samci na makadlech útvar = bulbus – slouží k předání spermatoforu do pohlavních otvorů samičky
- manželský kanibalismus (po páření samička sežere samečka)
- čtyři páry končetin, porostlé chloupky, skládají se z osmi článků, na konci drápky
- snovací bradavky – vyústění snovacích žláz, párové orgány (2- 4 páry) – produkují na vzduchu tuhnoucí tekutinu = pavučina – několik typů vláken
- ústní otvor s chloupky – hltan, jícen – savý žaludek – rozvětvené střevo s vyústěním Malpighiho trubic a jaterní žlázy – řitní otvor
- mimotělní trávení – do oběti vstříknou jed a enzymy – nasávání rozložené kořisti
- otevřená cévní soustava, srdce v osrdečníku, krevní barvivo = hemocyanin
- vzdušnice – méně výkonné + plicní vaky (jeden nebo dva páry)
- jednoduché oči na hlavě (6 nebo 8), různě uspořádané
- chloupky na těle – hmat, čich, teplo, sluch, vibrace
- **zástupci:** Pokoutník odměcí
 - Pokoutník tmavý
 - Křížák obecný – křížáci tkají charakteristické kolové pavučiny pravidelných tvarů
 - Křížák pruhovaný
 - Sklípkan huňatý
 - Snovačka jedovatá – černá vdova – nejjedovatější, manželský kanibalismus
 - Vodouch stříbřitý – přizpůsoben životu ve stojatých vodách
 - Teraphosa blondi – největší druh pozemního sklípkana, který se vyskazuje hlavně v Jižní Americe

2) Řád: Sekáči

- mají srostlou hlavohruď a zadeček
- schopnost autotomie – uvolnění končetiny v případě ohrožení
- nemají jedové žlázy
- nestaví pavučiny
- makadla připomínají končetiny
- **zástupci:** Sekáč rohatý

3) Řád: Štírci

- nemají jedový trn, makadla opatřena kleštěmi a v nich jedová žláza
- dravci, žíví se roztoči
- **zástupci:** Štírek knihový



4) Řád: Štíři

- vzhledově připomínají raky
- jajich zadeček má část širší a část užší, kterou při pohybu zvedá nad tělo

- v koncovém článku je hrot s jedovou žlázou
- jsou soumrační draví živočichové
- **zástupci:** Štír středomořský – největší
Veleštír obrovský

5) Řád: Roztoči

- hlavohruď srostlá se zadečkem
 - larvy mají tři páry končetin, dospělci čtyři páry
 - kousací nebo bodavě-sací ústní ústrojí
 - **zástupci:** Klíště obecné – samička se živí krví; ixodin = látka zabraňující srážení krve
 - borelióza – bakteriální onemocnění, klíšťová encefalitida (zánět mozkových blan) – virové onemocnění
 - drží se na listech travin při zemi – louky, paseky
- Zákožka svrabová – provrtává si v kůži chodbičky, svrab
Varroa včelí – napadá larvy včel, v rámci včelstev se velmi rychle množí



Klíště

6) Řád: Solifugy

- teplomilní, výrazně členěná hlavohruď, silné ochlupení
- nemají jedové žlázy
- noční živočichové



Podkmen: Žabernatí (Branchiata)

Třída: KORÝŠI (Crustacea)

- dýchají pomocí žaber
- 2 páry tykadel – vznikají přeměnou 1. páru končetin
- další 3 páry: 1 pár kusadel, 2 páry čelistí – kousací ústrojí
- rozeklané končetiny (jako trilobiti)
- nepřímý vývoj – larva nauplius, u krabů zoea – dokonalejší
- tělo složeno zpravidla z 21 článků
- charakteristický krunýř = karapax – vnější kostra → ekdyze
- rakůvky = výběžky trávicí soustavy – uloženy minerální soli pro další inkrustaci krunýře
- dýchání pomocí žaber
- **zástupci:** Rak říční – cca 20 cm, žije v čistých vodách
 - otevřená cévní soustava, krevní barvivo – hemocyanin
 - vylučovací soustava – Malpighiho žlázy
 - hepatopankreas = slinivkojaterní žláza

- přímý vývoj, samičky dospívají ve čtvrtém roce, samci ve třetím
- samice nosí mláďata do konce druhého roku na končetinách
- živí se dravě nebo mrchožravě
- v horké vodě vylučují látku, která způsobuje zčervenání
- pevná chitinová schránka

Rak signální, pruhovaný – nepůvodní invazivní druhy, nechránění

Krab obecný – moře, odstáté končetiny, pohyb všemi směry

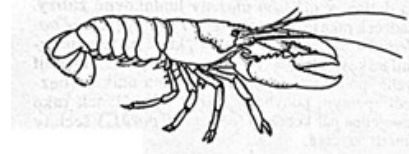
Krab říční – u nás

Langusta

Humr – mohutná klepeta, pohybují se po dně, mohutné tělo

Krevety, garnáti – součástí zooplanktonu

Rak poustevníček – žije v symbióze se sasankou (sasanka mu poskytuje ochranu a rak poustevníček pohyb, kvůli potravě), vyhledává prázdné ulity pro úkryt



1) Řád: **Perloočky**

- zploštělé tělo, hruď a končetiny jsou v průsvitné schránce
- zadeček ohnutý směrem k hrudi
- tykadla – 2 páry: 1. drobný, nese chemoreceptory
2. mohutný, veslovité brvy a svalstvo
- vířivými pohyby tykadel filtruje vodu a získává tak potravu
- černě pigmentované oko
- hruď: 5 párů hrudních nožek, které mají žaberné přívěsky
- střídá se partenogeneze (vývoj jedince z neoplozeného vajíčka) a klasické rozmnožování
- obal vajíček = efípie
- **zástupci:** Hrotnatka

2) Řád: **Žábronožky**

- zploštělé tělo
- obyvatelé periodických tůní; velmi odolná vajíčka
- **zástupci:** Žábronožka sněžní

3) Řád: **Listonožky**

- vytváří krycí hřbetní krunýř
- **zástupci:** Listonoh jarní

4) Řád: **Buchanky**

- mořští planktonní živočichové
- bez skořápky, nápadné váčky s vajíčky po stranách těla
- **zástupci:** Buchanka obecná – výskyt i u nás

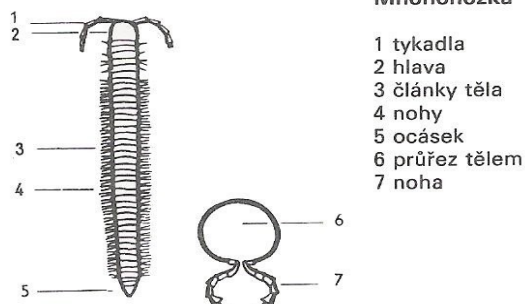
Chlopek obecný – parazitický druh

Podkmen: Vzdušnicovci (Tracheata)

- dýchají pomocí vzdušnic
- 1 pár tykadel, nemají větvené končetiny

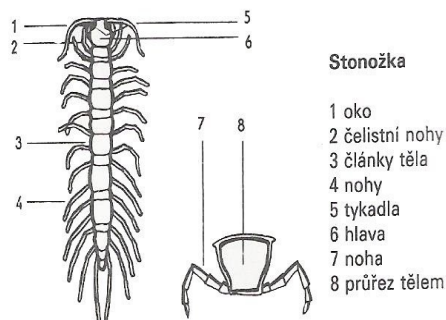
Třída: MNOHONOŽKY (Diplopoda)

- na každém tělním článku mají 2 páry končetin
- kruhovitý průřez tělem
- býložravci nebo všežravci
- 1 pár malých oček, velmi tenká tykadla
- **zástupci:** Mnohonožka slepá – v tlejícím listí



Třída: STONOŽKY (Chilopoda)

- každý tělní článek nese 1 pár končetin
- zploštělý průřez
- 1. pár končetin přeměněn v kusadlové nožky s jedovou žlázou
- dravci, predátoři
- **zástupci:** Stonožka škvorová – žije pod kameny



Třída: CHVOSTOSKOCI (Collembola)

- podílí se na tvorbě humusu
- několik mm
- 8 drobných oček na hlavě
- na zadečku skákací ústrojí
- **zástupci:** Poskok škodlivý
Mákovka vodní

Třída: HMYZ (*Insecta*)

- věda entomologie
- odhadovány 2 miliony druhů, ale známe pouze cca 1 milion
- nejrozšířenější skupina všech živočichů
- tělo rozlišeno na 3 základní části – hlava (caput), hruď (thorax) a zadeček (abdomen)
- složené oči – mozaikovitě složené z ommatidií
- jeden pár tykadel – nerozvětvené
- ústní ústrojí – základní je kousací, ale vytvořily se i jiné druhy (sací, bodavě-sací,...)
- hruď nese dva páry křídel (blanitě) – 1. nebo 2. pár může být přeměněn v jiné orgány (krovky, polokrovky,

kyvadélka)

- dýchání - vzdušnice
- otevřená cévní soustava, trubicovité srdce
- nepřímý vývoj, rozlišujeme 2 skupiny: 1. hmyz s proměnou nedokonalou (hemimetabolie): vajíčko → nymfa = zmenšenina jedince → dospělec (imago)
2. hmyz s proměnou dokonalou (holometabolie): vajíčko → larva (nepodobá se dospělci, liší se ústním ústrojím, prodělává instary → kukla → dospělec (imago)

Hmyz s proměnou nedokonalou (hemimetabolie)

1) Bezkrídlí

- nemají primárně křídla

a) Šupinušky

- tělo kryté šupinami
- kousací ústní ústrojí, živí se zbytky potravin
- synantropní = druhy vázané na člověka - škodí na potravinách, látkách
- **zástupci:** Rybenka domácí

2) Křídlatí

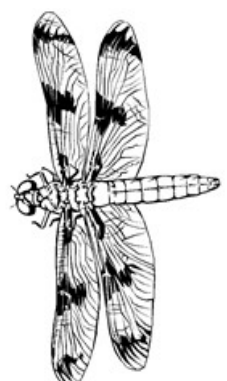
- mají primárně křídla, sekundárně o ně však mohou opět přijít
- rozdělujeme na starokřídly hmyz (nedokáží skládat křídla) a novokřídly hmyz (skládají křídla)

a) Jepice

- starokřídly hmyz, dva páry křídel - druhý pár menší nebo zakrnělý
- kousací ústní ústrojí; u dospělců zakrnělé → nepřijímají potravu (krátký život)
- velké složené oči (samečci)
- silně vázány na vodu – nymfy žijí ve vodě, dýchají pomocí žaberních lupínků s trachejemi
- bioindikátor čistých vod, nymfa potravou ryb
- **zástupci:** Jepice obecná
Jepice žlutá
Jepice dvoukřídla

b) Vážky

- starokřídly hmyz
- mohutní (3 – 10 cm), velká hlava, velké složené oči, mohutné kousací ústrojí



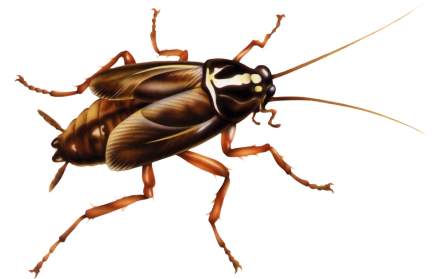
- loví potravu ze vzduchu pomocí končetin, páří se za letu
- vázány na vodu – nymfa = najáda – žijí ve vodě, velmi draví, kousací ústní ústrojí
- teritoriální chování – samci hájí území vůči jiným samcům
- dělíme na dvě skupiny: 1) šídla + vážky jsou mohutnější, druhý pár křídel větší a širší, najáda má zadeček zakončený hrotem
– vážky mají na křídlech černou skvrnu = plamka
- 2) motýlice – menší, štíhlejší, oba páry křídel stejně velké, najáda má na zadečku 3 výrůstky, které nesou žaberní lupínky – cerky (dýchací fce)
- **zástupci:** Vážka ploská
Šídlo modré
Šídlo královské
Šidélko ruměnné
Motýlice lesklá

c) Pošvatky

- vázány na vodu, kde se jejich najády vyvíjejí (vývoj trvá 3 – 4 roky), potravina pro ryby
- bioindikátor čistých vod
- **zástupci:** Pošvatka rybářice

d) Švábi

- zploštělé tělo, hlava a hrud' často kryta štítem
- silné běhavé končetiny (3 páry)
- kousací ústní ústrojí – býložravci nebo všežravci
- samička klade vajíčka do chitininových pouzder = ootéky
- švábi jsou vázáni na člověka (synantropní), škodí na potravinách – sklady, mlýny, pekárny
- **zástupci:** Šváb obecný
Rus domácí
Rusec laponský



e) Škvoři

- protáhlé tělo, silná kutikula
- kousací ústní ústrojí
- na konci zadečku je pár klíšťkovitých štětů
- **zástupci:** Škvor obecný

f) Kudlanky

- mohutné kousací ústní ústrojí – dravci, teplomilný hmyz
- první pár končetin přeměně v loupeživé nohy – opatřené háčkem (usmrcení kořisti)

- manželský kanibalismus
- **zástupci:** Kudlanka nábožná – rozšířená na jižní Moravě, chráněná, neškodí člověku

g) Kobyly

- kousací ústní ústrojí
- první pár křídel přeměněn v krytky (tvrdší rohovité útvary)
- mají dlouhá tykadla
- sluchové (tympanální) orgány jsou na holeni 1. páru končetin
- kobyly stridulují pomocí křídel = vydávání charakteristického zvuku
- samičky mají na zadečku výrazné kladélko
- velmi dobře skáčou (druhý pár končetin mohutně vyvinutý)
- **zástupci:** Kobylka zelená
Cvrček polní, Cvrček domácí
Krtonožka obecná – mohutně vyvinuté přední končetiny k hrabání, škůdce

h) Sarančata

- kousací ústní ústrojí, první pár křídel přeměněn v krytky
- krátká tykadla
- tympanální orgán je na prvním zadečkovém článku
- stridulují pomocí křídel a třetího páru končetin
- samičce chybí kladélko, velmi dobře skáčou
- býložravci
- **zástupci:** Saranče vrzavá
Saranče stěhovavá

i) Strašilky

- tropický hmyz
- dokonalé mimikry – krycí zbarvení, určují tvar těla (listí, kůra...)
- **zástupci:** Pakobylka indická - parthenogeneze

j) Všenky

- bezkřídle ektoparazitě
- živí se peřím, chlupy, deriváty pokožky
- **zástupci:** Luptouš slepičí – napadá drůbež

k) Vši

- bezkřídle ektoparazitě



- bodavě-sací ústní ústrojí
- končetiny opatřeny háčky a drápky (přichycení k vlasům, chlupům atd.)
- přenašeči chorob (skvrnitý tyfus)
- samičky nalepují vajíčka na vlasy nebo chlupy = hnidy
- **zástupci** Veš dětská, šatní – dva poddruhy lišící se výskytem, živí se krví

l) Třásnokřídli

- velikost okolo 3 mm
- dva páry křídel s třásněmi
- obligátní parazité rostlin, způsobují neplodnost květů
- **zástupci:** Třásněnka modřínová

m) Ploštice

- různorodá skupina, velikost od několika mm – 12 cm
- bodavě-sací ústní ústrojí
- první pár křídel přeměněn v polokrovky (půlka křídla je kožovitá a druhá je blanitá)
- velmi účinné pachové žlázy
- býložravci, dravci, všežravci i parazité
- zástupci: Ruměnice pospolná – všežravá, preferuje rostlinnou stravu (vysává mízu – lípa)
 Štěnice domácí – parazit, saje krev, noční živočich, přenáší choroby
 Vodoměrka – pohyb po hladině, vzácná
 Bruslařka
 Kněžice
 Vroubenky
 Bodule – „vodní včela“
 Splešťule blátivá
 Jehlanka

Řád: Sternoryncha

Mšice

- bodavě sací ústní ústrojí
- parazité rostlin (vysávají rostlinné šťávy), odpadní produkt - medovice – potrava pro mravence
- složité životní cykly, partenogenetická generace střídaná „snubní generací“
- velikost do několika mm (2 – 3 mm)
- **zástupci:** Mšice maková, zelná

Molice – Molice skleníková

Mery

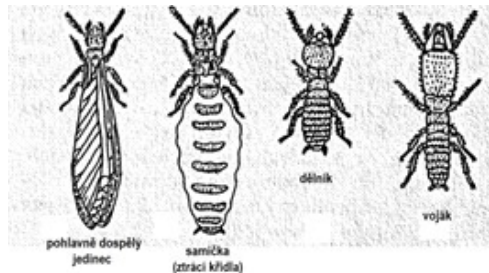
Červci – Puklice švestková

Řád: Auchenoryncha

Křísí – Pěnodějka

Všekazi = Termiti

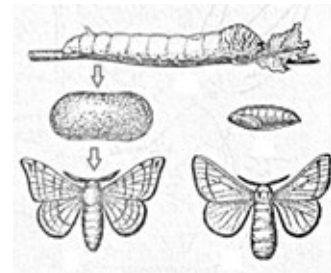
- tropický společenský hmyz, vytváří velké kolonie
- velmi pevná termitiště – písek, hlína, zemina slepovaná slinami
- pohlavní i nepohlavní kasty: vojáci – obrana, velká kusadla, vystřikují páchnoucí tekutinu, která způsobuje rozklad protivníka, dělníci
- pohlaví samce a samice jsou zastoupena ve všech kastách
- kolonii řídí král a královna (pouze snáší vajíčka, nemůže se hýbat, dožívá se mnoho let)
- živí se všežravě – jsou schopni strávit vše kromě kovu a kamenů
- **zástupci:** Všekaz jihoevropský



Hmyz s přeměnou dokonalou (holometabolie)

a) Sít'okřídílí

- larvy i dospělci jsou dravci
- dospělci mají křehké štíhlé tělo, 2 páry dlouhých blanitých křídel s hustou žilnatinou
- kousací ústní ústrojí
- **zástupci:** Mravkolev běžný – larva velmi citlivá na vibrace, v písku vyhloubí jamku, kde se usídí a čeká na mravence – začne vystřelovat písek → chytí a zabije
teplomilný, u nás na jižní Moravě



Zlatoočko – larvy se živí mšicemi

b) Brouci

- nejpočetnější skupina hmyzu
- 1. pár křídel krovky, 2. pár blanité
- **střevlíkovití**
 - dravci, dobře pohybliví, mohutná kusadla
 - některé druhy se brání vylučováním páchnoucího sekretu
 - užiteční – požírají plže, slimáky, jiný hmyz
 - **zástupci:** Střevlík fialový, měděný
- **potápníkovití**
 - velcí podvodní draví brouci; larvy loví pulce, čolky



- poslední pár končetin je veslovací
- pomocí zadečku a krovek nabírají zásobní vzduch do vzdušnic
- **zástupci:** Potápník vroubený
- **vodomilovití**
 - býložravci
 - veslovací končetiny, tvar těla podobný potápníkovitým
 - vzduch nabírají pomocí tykadel, která jsou zakončena paličkou
 - **zástupci:** Vodomil černý
- **mrchožroutovití**
 - živí se mrtvými živočichy, na něž také kladou vajíčka
 - **zástupci:** Hrobařík obecný
- **světluškovití**
 - schopnost luminiscence (luciferin) = světélkování – lákání partnera, komunikace
 - létají samečci, samičky nemají křídla
 - **zástupci:** Světluška menší
- **kovaříkovití**
 - býložravé larvy = drátovci – škůdci zemědělství
 - **zástupci:** Kovařík černoskvrný
- **krascovití**
 - ovální brouci, kovové zbarvení
 - larvy se vyvíjejí ve dřevě listnatých stromů
 - **zástupci:** Krasec měďák
- **sluněčkovití**
 - pestré zbarvení krovek
 - **zástupci:** Sluníčko sedmitečné – významní hubitelé mšic
- **červotočovití**
 - drobní škůdci v suchém dřevě, nábytku
 - **zástupci:** Červotoč umrlčí
Červotoč spížní – napadá potraviny
- **kůrovcovití**
 - larvy těsně pod kůrou, v lýku vytvářejí chodby
 - **zástupci:** Lýkožrout smrkový
- **májkovití**
 - v obraně vylučují jedovatou látku cantharidin – neloví je ptáci
 - jejich larvy se přichycují na těla včel a živí se potravou včelích larev
 - **zástupci:** Majka obecná



- **roháčovití**

- výrazná pohlavní dvojtvárnost - samečci mají mohutná kusadla – obrana, boje o samičku
- býložravci
- **zástupci:** Roháč obecný

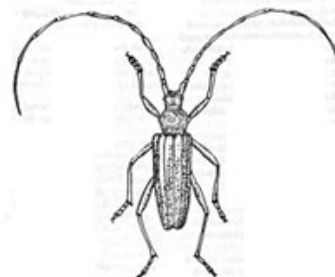


- **vrubounovití**

- brouci zavalitého těla, krovky nekryjí celý zadeček
- vějířovitá tykadla, hrabavé nohy
- býložravé larvy ponravy – ožírají kořenový systém rostlin, žijí v zemi až 3 roky, brouk 3 týdny
- **zástupci:** Chroust obecný
Zlatohlávek zlatý
Chrobák velký
Nosorožík kapucínek
Vruboun posvátný – živí se výkaly, nakladou do nich vajíčka

- **tesaříkovití**

- nápadně dlouhá tykadla
- některé larvy žijí ve dřevě – škůdci
- **zástupci:** Tesařík obrovský
-



- **mandelinkovití**

- býložravé larvy – škůdci plodin
- **zástupci:** Mandelinka bramborová

- **nosatcovití**

- mají lomená tykadla a nosec s kusadly
- většinou škůdci
- **zástupci:** Pilous černý
Květopas jabloňový

c) Blanokřídli

- 2 páry blanitých křídel
- pár složených očí + 3 jednoduchá očka
- kousací nebo lízací ústní ústrojí
- larvy = housenice
- dělí se podle přiléhání zadečku: 1. širopasí – zadeček přiléhá celou plochou k hrudi
2. štíhlopasí – zadeček spojen s hrudí tenkou stopkou

1. Širopasí

- zadeček přisedlý k hrudi těsně a široce


- larvy mají tři páry hrudních nohou a panožky
- **zástupci:** Pilatka švestková – napadá peckoviny
Pilořitka velká – zbarvením napodobuje vosy a sršně – obrana; klade vajíčka do smrkového dřeva

2. Štíhlopasí

- zadeček k hrudi připojen tenkou stopkou
 - můžeme rozdělit na kladékaté (lumci, žlabatky) a žihadlovité (kutilky, mravenci, včely,...)
- **lumci a lumčící**
 - kladou vajíčka do larev a kukel jiného hmyzu, parazitoidi = svého hostitele nakonec zahubí
 - **zástupci:** Lumek velký – svým vynikajícím čichem vysílí larvu tesaříka, do něhož naklade vajíčka
 - **žlabatky**
 - býložravé, larvy žijí v rostlinných pletivech – vznikají hálky
 - **zástupci:** Žlabatka duběnková
 - **kutilky = samotářské vosy**
 - štíhlé, dravé; hmyz omráčí žihadlem a odnášejí ho larvám
 - **zástupci:** Květolib včelí
 - **samotářské včely**
 - živí se nektarem a pylem
 - žijí v páru, o potomstvo se stará samička
 - **zástupci:** Čalounice mateřídoušková - opylovač
 - **mravenci**
 - společenský hmyz
 - v čele kolonie je královna, klade vajíčka
 - v kastách pouze samičky (dělnice, vojáci) – pohlavnost potlačena feromonem matky
 - samečci okřídlení – po páření ztrácí křídla a hynou
 - **zástupci:** Mravenec lesní
 - **včely**
 - opylovači, producenti vosku, medu
 - extrémně významné z hlediska ekosystému
 - kolonie – pouze samičky (dělnice, královna)
 - samci = trubci – vznikají partenogenezí, v době páření velké množství samců oplodní královnu – nejsou přijati do hnízda a hynou
 - rojení = po vyskytnutí nové královny - starší královna odletí s částí včelstva, opouští úl a zakládá nové včelstvo (prvoroj), nebo naopak odlétá nová královna (druhoroj)
 - **zástupci:** Včela medonosná

- **vosy, čmeláci, sršně**
 - pouze jedna kolonie, po zimě zahyne, ale královna přežije a zakládá novou kolonii
 - vosy staví úly z kašovitě papírovité směsi
 - sršně mají baňkovité úly, velmi jedovatí, vrací se do svého příbytku
 - **zástupci:** Vosa útočná
Sršeň obecná

d) Dvoukřídli

- druhý pár křídel je přeměněn na kyvadélka = haltery – udržují rovnováhu v letu
 - bodavě-sací nebo lízací ústní ústrojí
- **krátkorozí**
 - krátká tykadla, zavalité tělo
 - silné létací svalstvo
 - **zástupci:** Moucha domácí – lízací ústní ústrojí
Masařka obecná – klade vajíčka do syrového masa
Otomilka obecná – studiem tohoto druhu T. Morgan objasnil strukturu chromozomu
Pestřenky – napodobují vosy, schopnost „stát ve vzduchu“
Ovád hovězí – samičky mohutné bodavě-sací ústní ústrojí
Bodalka tse-tse – přenašeč trypanosomy spavičné
- 
- **dlouhorozí**
 - dlouhá tykadla, štíhlé tělo
 - **zástupci:** Komár pisklavý – krev sají pouze samičky, samečci se živí nektarem, larvy žijí ve vodě
Anopheles čtyřskvrnný – přenašeč zimničky

e) Motýli

- velká křídla, tvořena šupinkami, které se překrývají
 - sací ústní ústrojí, tvořeno stočeným sosákem
 - velké složené oči
 - larvy = housenky, liší se počtem nožek od housenic, kousací ústní ústrojí
- **škůdci**
 - Obaleč jabloňový – larvy způsobují červivost jablek
 - Zavíječi – škůdci ovocných plodin
 - Mol šatní – larvy napadají vše přírodního charakteru - tkaniny
 - Klíněnka jírovcová – způsobuje brzké usychání jírovce
 - **denní motýli**
 - nápadní, velcí, úzké tělo

- Bělásek zelný – výrazná pohlavní dvojtvárnost (zbarvení), škůdci brukvovitých rostlin
- Babočka admirál, babočka paví oko, bílé C (na spodní straně křídel bílé C)
- Modráskovití
- Otakárek fenyklový
- **noční motýli**
 - silné tělo, při sání nektaru nedosedají
 - Můrovití - stužkonoska modrá
 - Lišajové - lišaj smrtihlav – tažný motýl, housenky žijí na bramborové nati
 - Bourec morušový – přírodní hedvábí

f) Blechy

- drobní, ze stran zploštělí
- zakrnělé oči, bodavě-sací ústní ústrojí
- třetí pár končetin uzpůsoben ke skákání
- **zástupci:** Blecha morová – přenašeč moru
Blecha obecná – saje na člověku

g) Chrostíci

- žijí v blízkosti vod, vajíčka kladou do vody nebo vlhké půdy na březích
- larvy si staví charakteristické schránky ze zrněk písku, větviček, jehličí = „živá dřívka“

