



MODULARIZACE VÝUKY EVOLUČNÍ A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE

CZ.1.07/2.2.00/15.0204

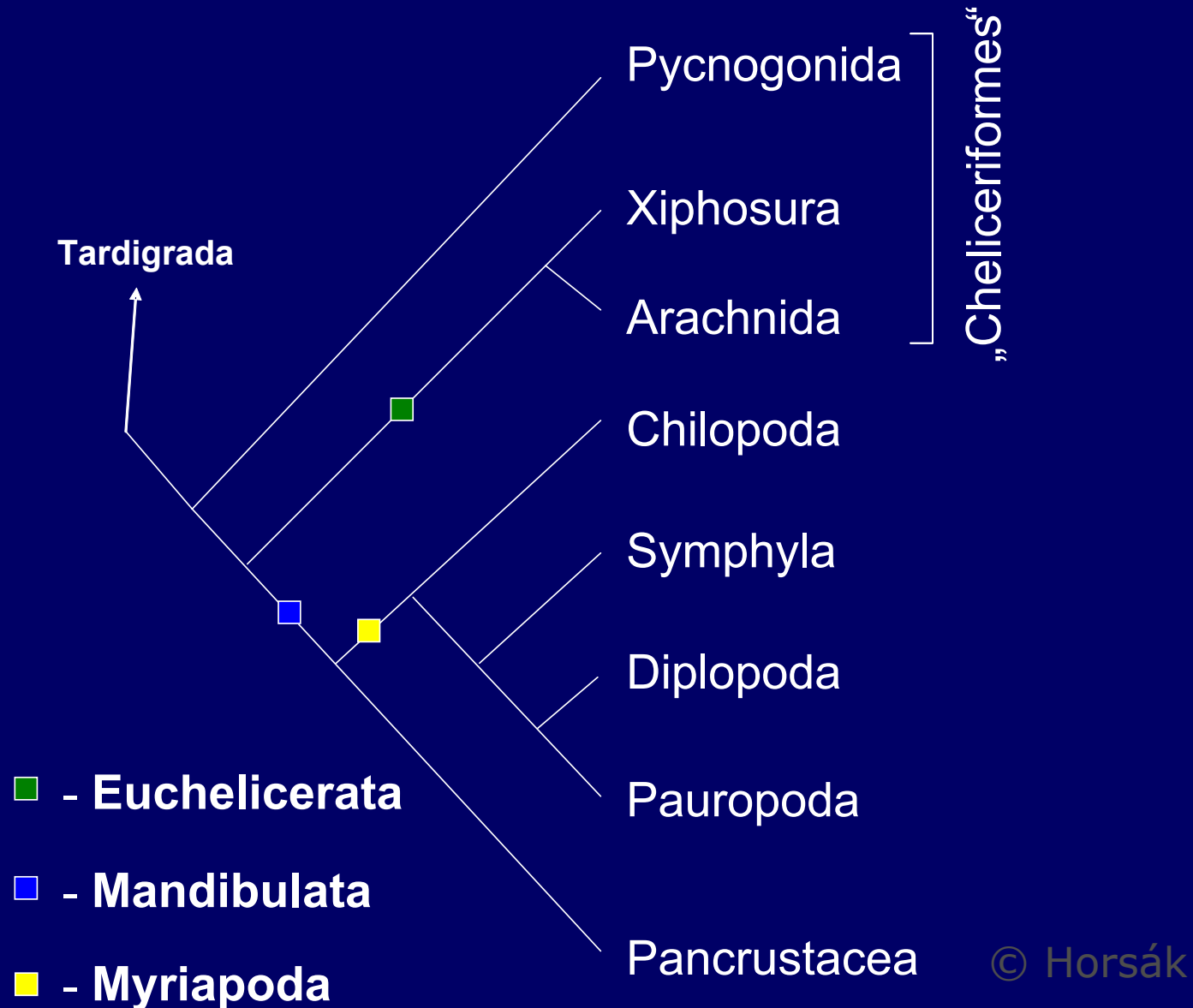


Fylogeneze a diverzita bezobratlých - cvičení



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

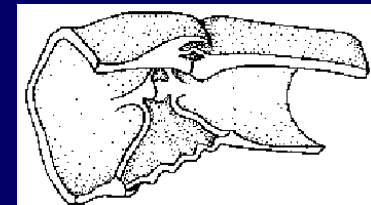
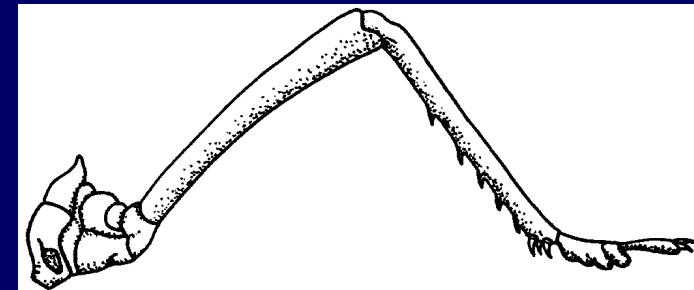
ARTHROPODA - členovci



Arthropoda – členovci

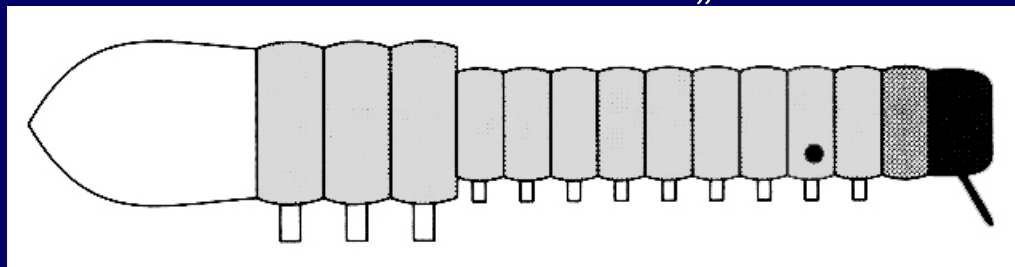
2 stránky převzaty z přednášky M. Horsáka

- **vícevrstevná kutikula** dělená na sklerity, oddělené úzkými nesklerotizovanými spojnicemi (membránami)
- tělní segment tvoří minimálně **dva sklerity**: hřbetní tergum a břišní sternum
- tělní svalovina rozdělena do **samostatných svazků** příčně pruhovaných svalů, souvisí s rozpadem célomových váček
- končetiny jsou arthropodia – **článkovaná a sklerotizovaná**
- **dva typy očí**: 4 jednoduchá očka a pár složených očí
- **nemají primární larvy**; jejich „larvy“ jsou jen ekologicky a morfologicky pozměněná mláďata (pohyb pomocí končetin a svalů, nikoliv bičíků)



- tělo žádného členovce není složeno ze stejnocenných článků - **heteronomní segmentace**
- přinejmenším několik předních čl. splývá a vytváří **hlavu** a poslední čl. trupu se tvarově rovněž odlišují
- tradiční dělení těla na hlavu (cephalon), hrud' (thorax) a zadeček (abdomen) je zavádějící – pod stejným jménem jsou označeny různé jevy
- **pravý abdomen** je část původně **bez končetin**, např. tradičně zavedený „abdomen“ u hmyzu je ve skutečnosti zadní část hrudi – končetiny jsou sekundárně redukovány nebo funkčně pozměněny

cephalon „thorax“ „abdomen“



TRILOBITOMORPHA - trilobiti

- nejhojnější v kambriu, vymřeli koncem permu
- detritofágní, na mořském dně
- většinou 3-6 cm
- 1. hlava (cephalon), 2. trup (thorax) a 3. ocas (pygidium)
- pár velkých složených očí
- dvouvětevné končetiny (endopodit, exopodit)



PYCNOGONIDA - nohatky

- mořští, predátoři
- většinou pouze 1-15 mm, ale i do 70 cm
- 4 článková hlava (cephalosoma) nese klíštkovité chelicery, štíhlé pedipalpy, samec – ovigera
- většinou 5 článkové tělo, poslední bez končetin
- kráčivé končetiny: 4 páry
- chobotek (proboscis)
- exkretční a dýchací orgány chybí

Pycnogonum littorale – nohatka →
pobřežní



Nymphon gracile – pobřeží Evropy



EUCHELICERATA - klepítkatci

- 60 000 recentních druhů
- původně mořští, většina dnešních suchozemských
- 1. prosoma (= hlavohruď, cephalothorax)
- 2. opisthosoma (= zadeček, abdomen)
- prosoma nese - **chelicerý** – původně z tří článků a s klepítky
 - 5 párů končetin
- **opistosoma** bez končetin - kromě ostrorepů
- CNS: koncentrovaná
- DS: žábry, plicní vaky, vzdušnice
- VS: koxální žlázy a malpigiho trubice
 - Xiphosura* - ostrorepi
 - Arachnida* - pavoukovci

XIPHOSURA - ostrorepi

- 1. hlavohrud' s 6 páry končetin: s menšími chelicerami a 5 páry kráčivých končetin, z toho 4 s klepítky
- 2. zadeček s 6 páry končetin: 1. pár je srostlý (operculum), ostatní: vnější větve přeměněny na žábry
- hlavohrud' i zadeček kryty štíty
- predátoři, mrchožrouti

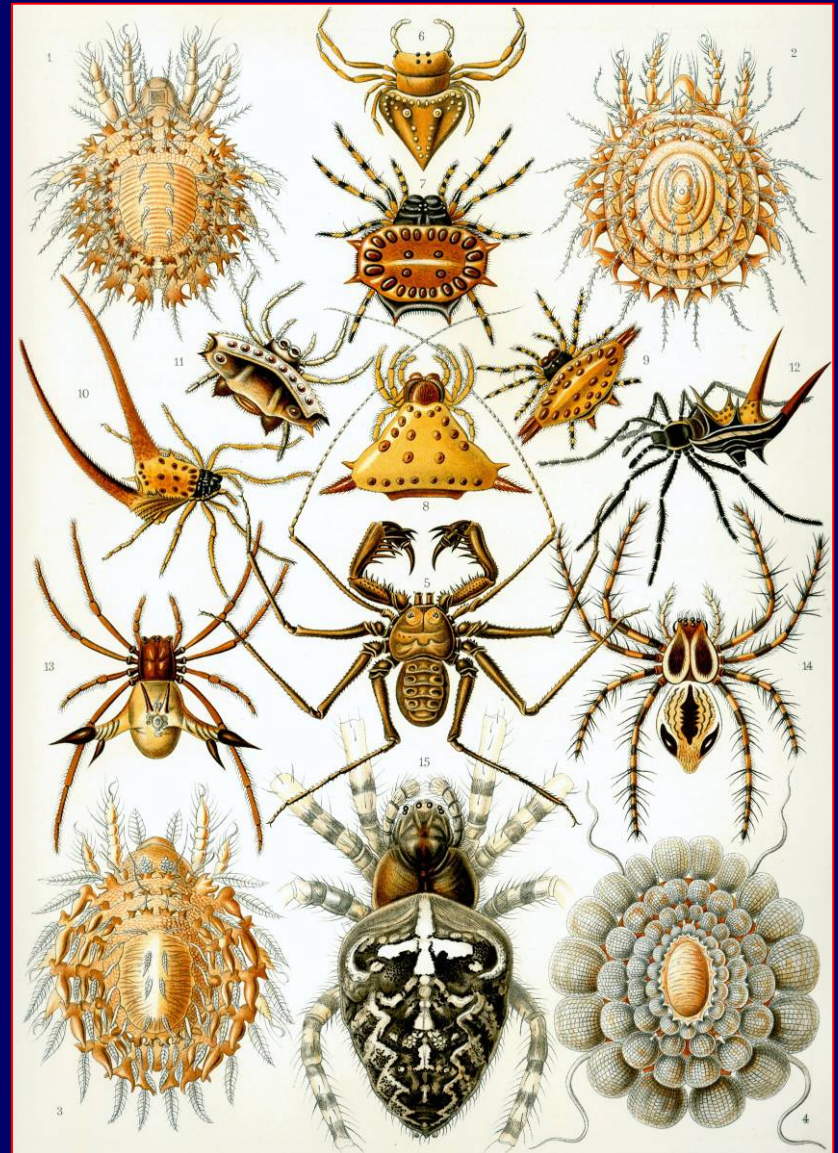
Limulus polyphemus - ostrorep americký

video



ARACHNIDA - pavoukovci

- zadeček bez končetin
- 2. pár končetin na hlavohrudi tvoří **pedipalpy**
- pak zbývají jen 4 páry **končetin kráčivých**
- trávení vždy **extraintestinální**
- VS: coxální žlázy a endodermální malpighické trubice
- NS výrazně koncentrována
- složené oči druhotně rozpadlé na oči **jednoduché**
- DS: lamelovité plicní vaky a/nebo vzdušnice
- primárně terestričtí



Scorpionida - štíři

- predátoři, většinou noční aktivita
- 9 mm až 21 cm
- většinou v tropech a subtropech
- 1. hrud' (prosoma)
- 2. zadeček (opisthosoma) se dělí na:
 - široký preabdomen (mesosoma)
 - štíhlý postabdomen (metasoma)
 - zakočený hrotem s párovou jedovou žlázou
- pedipalpy s klepítky
- hřebínky (pectines) na břišní straně 2. článku zadečku, na nich smyslové buňky 2 páry plicních vaků na 3. – 6. článku zadečku

Buthus occitans - štír středomořský

Pandinus imperator - veleštír obrovský (18 cm)

Euscorpius tergestinus - štír kýlnatý (dříve Slapská přehrada), tento se nedávno vydělil z druhu

E. carpathicus - štír karpatský



video



Pseudoscorpionida - štírci

- 1-7 mm, tělo dorsoventrálně zploštělé
- predátoři, opisthosoma jednotné
- chelicery klepítkaté, snovací žlázy, spermatofor
- velké pedipalpy s klepítky, jedové žlázy
- 2 páry vzdušnic



Chelifer cancroides - štírek obecný

Cheiridium muscorum - š. knihový



Solifugida - solifugy

- převážně v stepích a polopouštích, 1-7 cm
- mohutné, klepítkaté chelicery – bez jedových žláz
- pedipalpy makadlovité, dlouhé, podobný i 1. pár kráčivých končetin
- opisthosoma velké (10 – 11 somintů)
- malleoli - vnímání otřesů (báze kon. 4)
- převážně noční aktivita - hmat



Galeodes araneoides – jižní Evropa, 6 cm

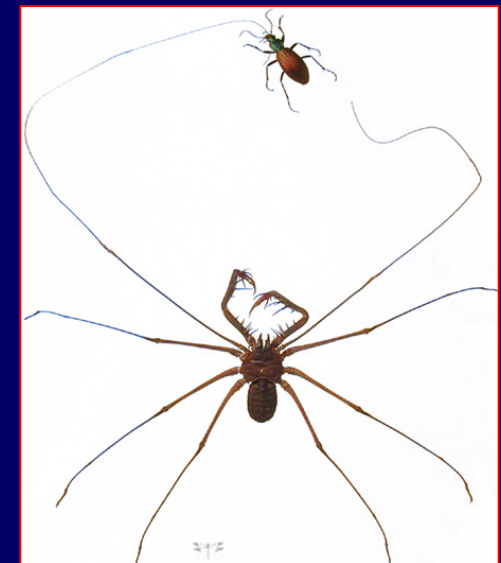
Uropygi - bičovci

- 180 druhů – subtropických a tropických
- dlouhý přívěsek z mnoha článků tzv. flagellum
- pedipalpy mohutné, na konci s klepítky
- Mastigoproctus sp.



Amblypygi - krabovci

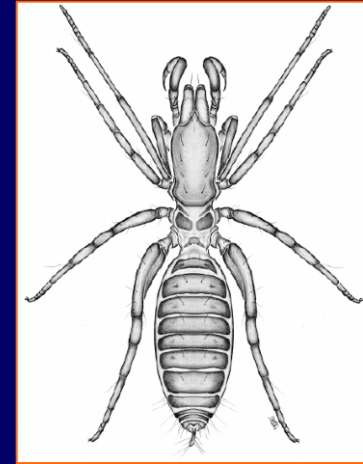
- dorsoventrálně zploštělé
- pedipalpy velké, trnité, bez klepítek
- 1. pár kráčivých končetin tenký a velmi dlouhý
- *Charinus* sp.



video

Schizomida - krátkochvosti

- malí do 1 cm
- zadeček zakončen telsonem
- senzorický 1. pár nohou
- tropy, subtropy, v opadance



Palpigradi - štírenky

- malí, slepí a depigmentovaní pavoukovci (do 3 mm)
- tendence k podzemnímu životu
- na rozdíl od bičovců pedipalpy jsou bičovité



Opilionida - sekáči

- v ČR cca 30 druhů
- v opadance, pod kůrou a kameny, epigeicky, na vegetaci
- často velmi dlouhé kráčivé končetiny
- obranné žlázy na prosoma (sekret obsahuje chinon, antibiotický)
- chelicery klepítkaté, pedipalpy dlouhé, makadlovité
- opisthosoma nasedá široce na prosoma
- vzdušnice (zpravidla 1 pár), kutikulární penis

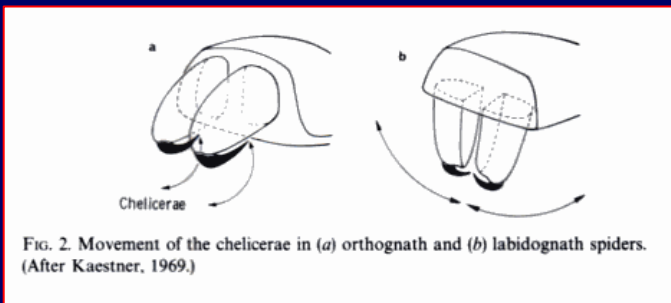
Opilio sp.- sekáč,

Ischyropsalis manicata – klepítník



Araneida - pavouci

- 34 000 druhů, v ČR 848 druhů
- ve všech terestrických biotopech
- od 1 mm po 4 cm (*Lycosa singoriensis*)
- chelicery s jedovou žlázou
- pedipalpy makadlovité, u samců upravené v sekundární kopulační orgány
- 4 páry kráčivých končetin (coxa, trochanter, femur, patella, tibia, dvoučlánekové chodidlo – metatarsus, tarsus)



Mesothelae – sklípkoši



- zadeček zřetelně článkovaný
- chelicery plagiognátní (namířené do předu, a drápky dozadu šikmo špičkami k sobě)
- snovací bradavky 6 – 7 segmentů
- dva páry plicních vaků

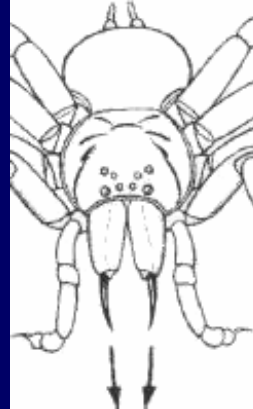
Liphistius malayanus
sklípkoš malajský



Orthognatha – sklípkaní

- asi 2 200 druhů (skripta: 1500)
- chelicery v orthognathním postavení (míří dopředu)
- jedové žlázy v bazálním článku
- většinou nad 5 cm
- snovací bradavky 3 - 4 segmenty
- 2 páry plicních vaků

video



Avicularia avicularia - sklípkan
huňatý

Atypus muralis - sklípkánek
pontický



Labidognatha - dvouplícní

- asi 32 000 druhů
- chelicery v labidognathním postavení (míří kolmo pod tělo)
- jedové žlázy v prosoma
- jeden pár plicních vaků a vzdušnice
- většinou pod 5 cm



Argiope bruennichi (křížák pruhovaný)

Tegenaria domestica (pokoutník domácí)

Argyroneta aquatica (vodouch stříbřitý)

Eresus cinnaberinus (stepník)





Acari - roztoči



- druhově nejbohatší taxon pavoukovců
- fyto- a zooparaziti, přenašeči chorob, skladoví škůdci
- velikost pouze několik mm
- základní členění těla: přední oddíl – gnathosoma (acron, chelicery, srostlé kyčle pedipalp) a zadní oddíl – idiosoma
- u mnohých parazitických končetiny redukovány
- smyslové orgány: 1-2 páry očí (event. chybí), event. další fotoreceptory; chemoreceptory – např. Hallerův orgán u klíšťat; štětiny, trichobothrie atd. jako mechanoreceptory.
- 1 pár vzdušnic
- VS: coxální žlázy i Malphigiho trubice

Ixodida - klíšťata

- stigmata za 4. párem kráčivých končetin
- krev sající paraziti, přenašeči virových a bakteriálních onemocnění
- hypostom = chobotek vzniklý z pedipalp
- Hallerův orgán – jamka na tarsech 1. páru kráčivých končetin – jako chemoreceptor
- velký hřbetní štítek – scutum (hlavně u samců).

Ixodes ricinus - klíště obecné



Gamasida - čmelíkovci

- stigmata u báze 2. páru nebo před 4. párem kráčivých končetin.
- predátoři v půdě, mnohé parazitické druhy



Dermanyssus gallinae - čmelík kuří

Varroa destructor - kleštík včelí



Actinedida - sametkovci

- stigmata na gnathosoma
- chelicery přizpůsobeny k nabodávání

Trombidium holosericeum - sametka
rudá

Acarapis woodi - roztočik včelí

Eriophyes sp. – vlnovník

patří sem i tzv. vodule (nadčel.
Hydrachnellae)

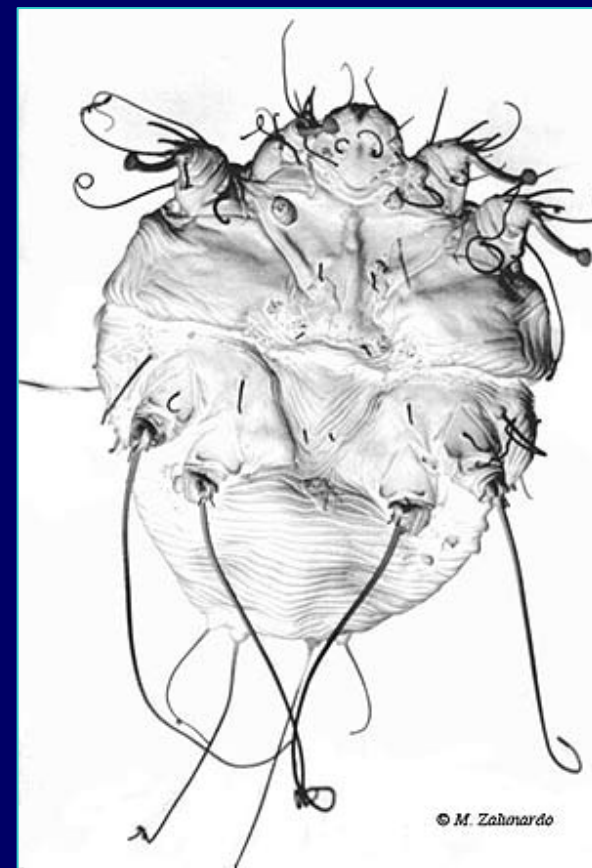


Acaridida - zákožkovci

- bez vzdušnic, dýchají povrchem těla
- volně žijící saprofágové, hodně parazitů ptáků, savců včetně člověka

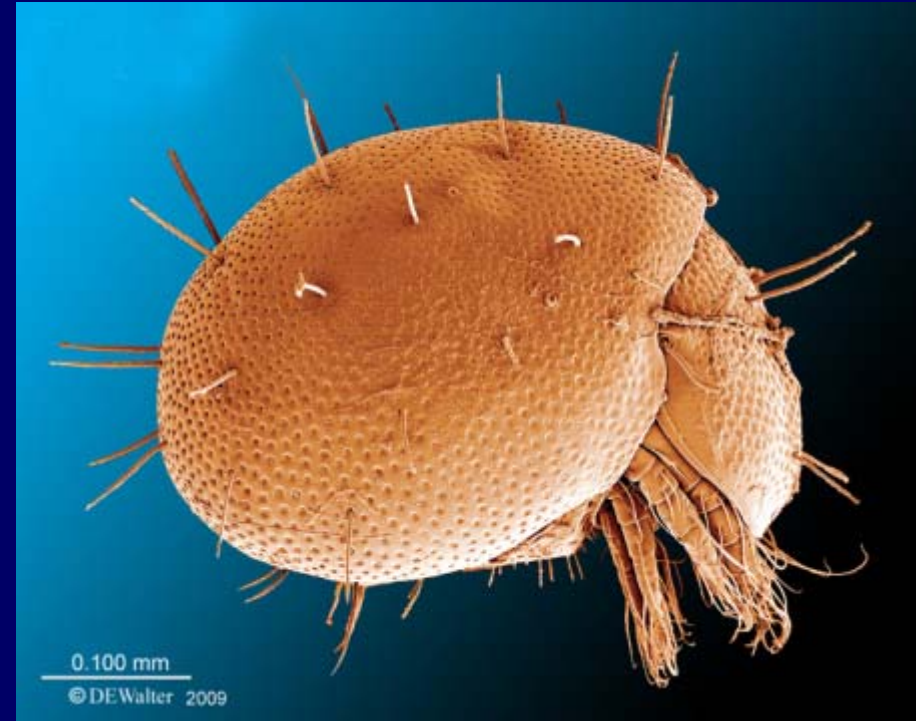
Sarcoptes scabiei - zákožka
svrabová: asi 0,5 mm

Acarus siro - sladokaz moučný:
v mouce, moučných výrobcích,
obilí



Oribatida - pancířníci

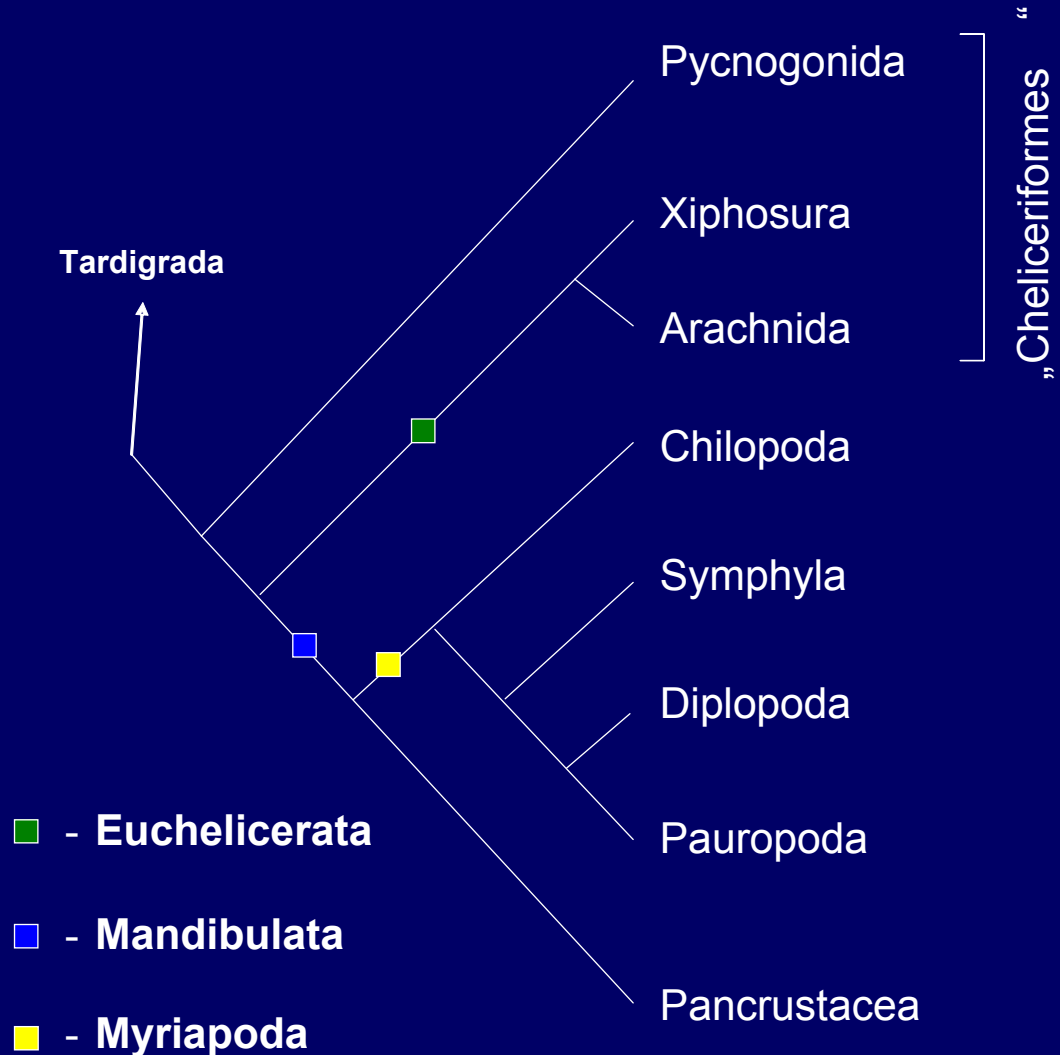
- tělo silně sklerotizované, kulovité
- typická stigmata scházejí, avšak druhotné vzdušnice na hřbetní straně 1. oddílu "pseudostigmata"
- gnathosoma kryté štítkem prvního oddílu
- saprofágové ve svrchní vrstvě půdy, meších atd. – velký ekologický význam



Myriapoda

- hlava a homonomně segmentovaný trup, 10 – 191 článků
- 1 pár končetin na každém článku
- vzdušnice ektodermálního původu, na povrch stigmata, uvnitř chitinová výstelka intima
- vlhkomilné druhy

ARTHROPODA - členovci



Chilopoda - stonožky

- půdní predátoři - kroužkovci, hmyz, pavouci
- trup homonomně segmentovaný, velikost 1 - 25 cm
- 2 skupiny jednoduchých oček
- na hlavě 1 pár tykadel, kusadla a 2 páry čelistí
- první končetiny trupu tvoří mohutné čelistní nožky (maxillipedy) s jedovou žlázou
- předposlední pár - vlečné nožky se smysl. receptory, poslední gonopody
- pohlavní orgány na předposledním článku => Opisthognatha

Chilopoda - stonožky

Scutigera coleoptrata (strašník dalmatský) - dlouhá tykadla a pavoukovité končetiny trupu, druhotně vytvořené oči, jih Evropy i jižní Morava



Geophilomorpha zemnivky - bez očí, tělo nitkovité, slepí, půdní

Scolopendra cingulata (stonoha pásovaná) - Jižní Evropa, až 14 cm, bolestivě kouše (jedovatá)



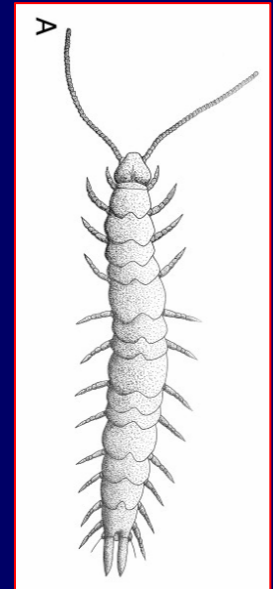
Lithobius sp. (stonožka) - náš nejběžnější druh, střídání krátkých a dlouhých článků



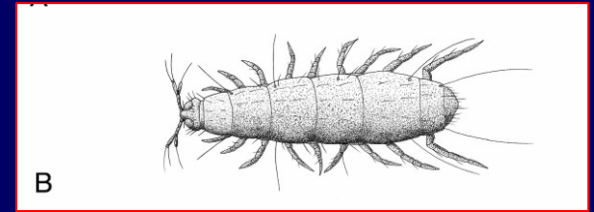
Symphyla - stonoženky

- drobní, půdní, bez pigmentu a bez očí
- živí se odumřelou i živou fytomasou (při přemnožení škůdci)
- 2. pár čelistí vytváří labium = **spodní pysk** jako u Hexapoda
- 12 článků trupu s končetinami, tergity mohou být příčně rozdělené až na 24
- na konci těla cerci se snovacími žlázami

Scutigera immaculata (stonoženka bílá) -
běžná pod kameny a v humusu

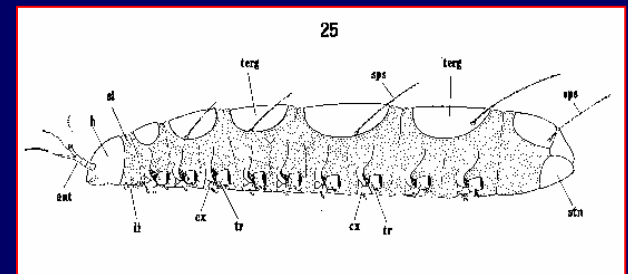


Paupoda - drobnušky



- drobní, půdní, vysávají mycelia nižších hub
- trojvětěvná tykadla, bez očí
- ústní ústrojí tvoří pouze 1 pár kusadel a nepárové gnatochilarium (= zadní okraj ústní dutiny), čelisti chybí
- krční článek (collum) bez končetin
- hřbetní štítky splývají po 2, tělo s 9 - 11 články s končetinami, na konci telson
- bez dýchací a cévní soustavy

Paupopus huxleyi (drobnuška bledá)



Diplopoda - mnohonožky

- saprofágové, v půdě, tlejícím listí
- jednoduchá očka ve 2 skupinách
- válcovité nebo dorzoventrálně zploštělé tělo
- vytvořeno **gnatochilarium**
- krční článek (collum) - vývojově - původ hlava
- 1. tři články nesou po páru končetin
- zadečková část - články splývají po 2 v diplosegmenty
- několik posledních článků opět normálních
- mnohé druhy mají obranné žlázy



Diplopoda - mnohonožky

Polyxenus lagurus (chlupule podkorní) - 2 mm, nesklerotizované měkké tělo



Glomeris pustulata (svinule lesní) - schopnost volvace, spíše na otevřených stanovištích



Polydesmus complanatus (plochule křehká) - v opadance vlhkých listnatých lesů, dorzoventrálně zploštělé tělo (trupové články mají postranní křídélka)

