

Základy ochrany lesa – Entomologie

Morphologie II.

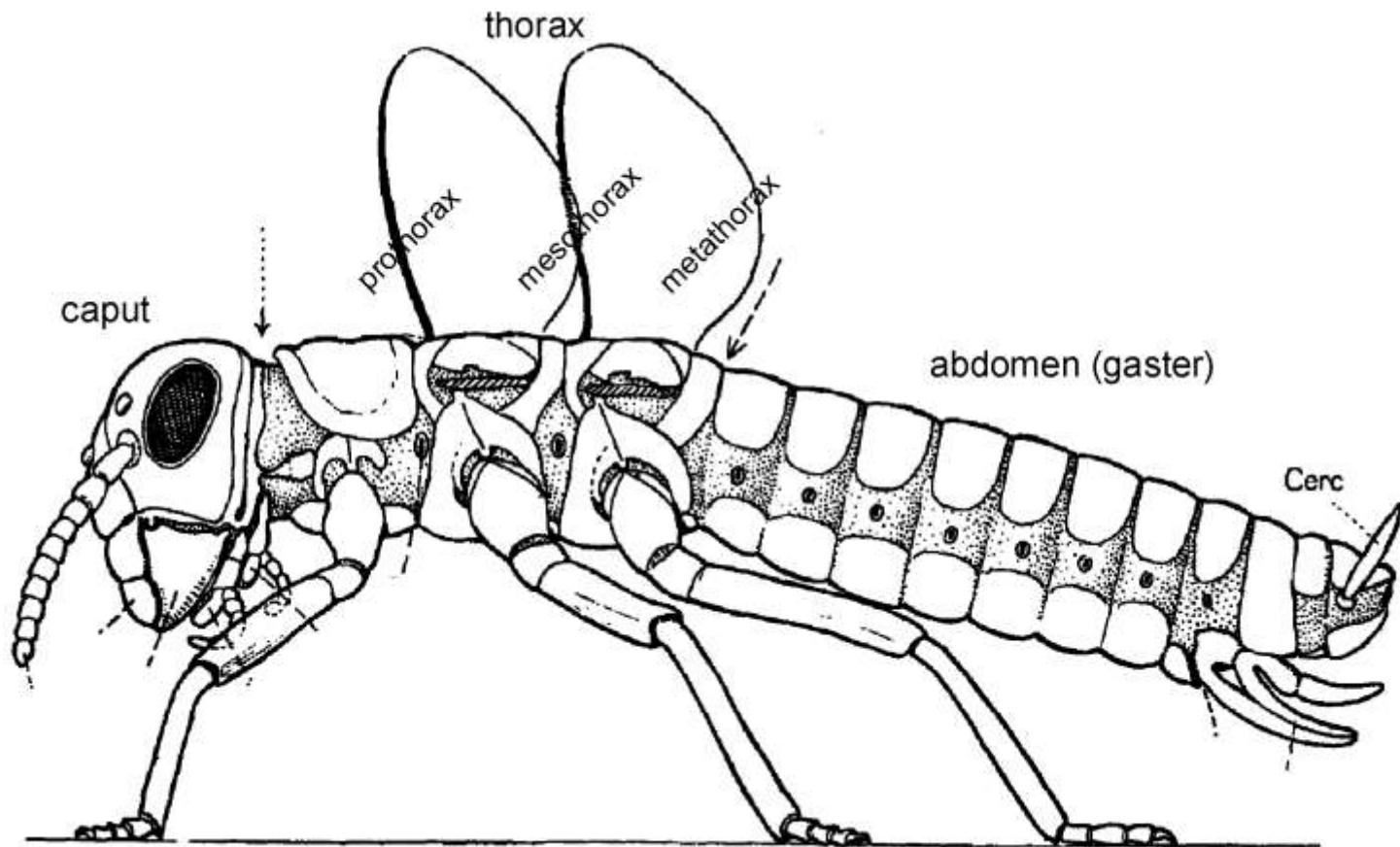
Otakar Holuša

Mendelova Univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta Brno



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio –
CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Křídla



Křídla

➤ chybějí vždy u primárně bezkřídлых (pouze řád Šupinušky - Thysanura)

➤ apterní druhy - celý řád Phthiraptera, celý řád Aphaniptera - blechy, popř u částí některých dalších systematických skupin

➤ vyvinuta u téměř všech ostatních řádů (mohou být i různě modifikované)

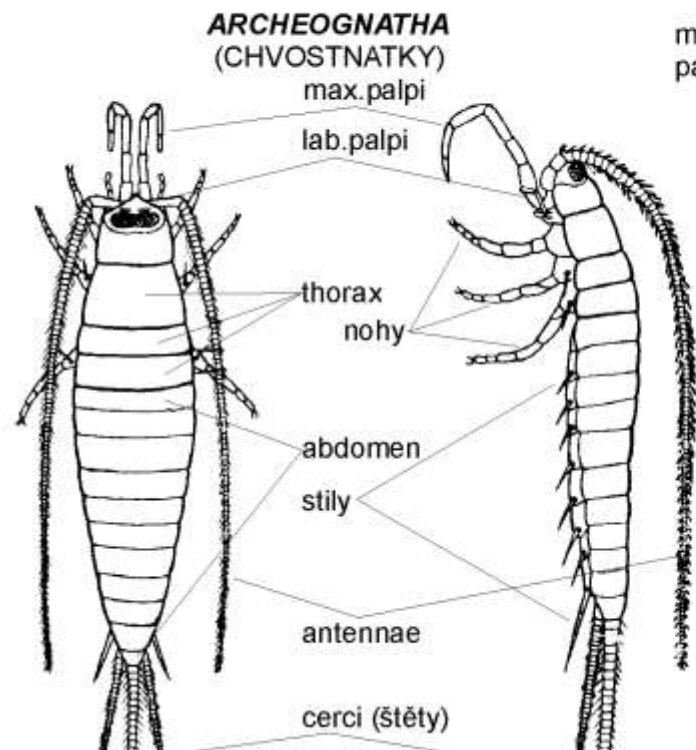
Nejčastěji jsou vyvinuty 2 páry křídel

Případy - **jeden pár silně redukován a modifikován**

nebo mohou **vymizet křídla vůbec** (v důsledku přizpůsobení k parazitickému způsobu života)

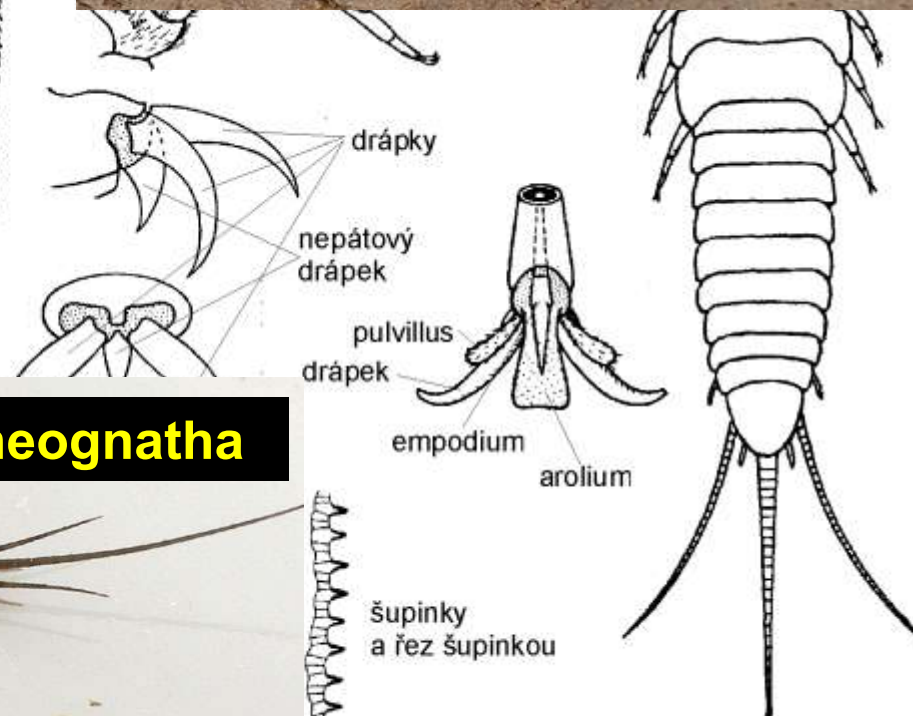
Primární bezkřídlost

Šupinušky - Thysanura



maxilární
palpus

Zygentoma



Archeognatha



Křídla

- **APTERNÍ**

- **zcela postrádají křídla** všichni příslušníci řádů **Phthiraptera** (vši, všenky...), či blechy - **Aphaniptera**

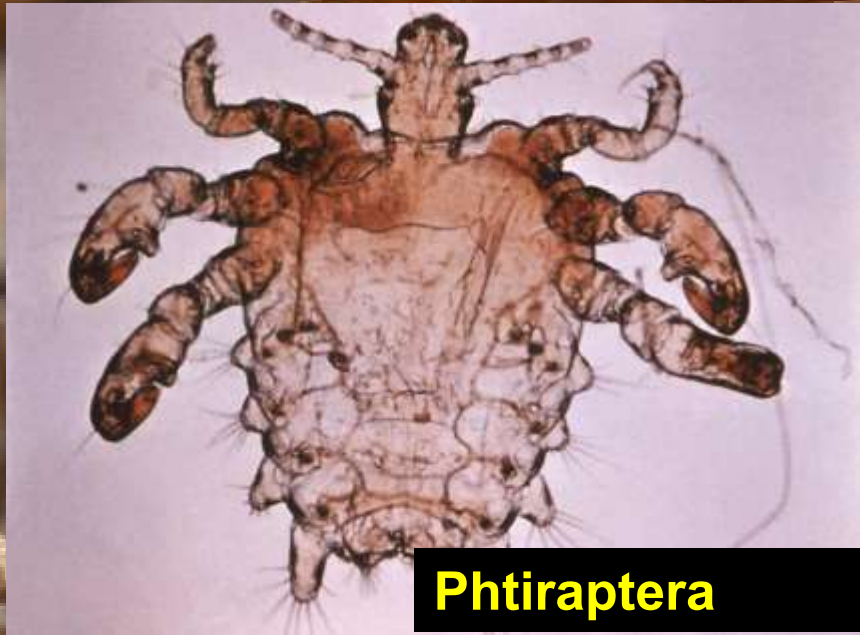
- u celého řádu bezkřídlé pouze samičky - např u entomoofágního řádu řásníků - Strepsiptera; bezkřídlé samičky i u menších skupin uvnitř jednoho řádu (např samičky červců - nadčel Coccoidea v podřádu Sternorhyncha - řád stejnokřídlí Homoptera)

- **bezkřídlé i některé generace parthenogenetických samiček mšic** (Aphidoidea z podřádu Sternorhyncha - řád stejnokřídlí Homoptera)

- **bezkřídlé samičky i u některých sociálních druhů hmyzu** (např. mravenců), ale bezkřídlost u samiček se vyskytuje v menším rozsahu i v jiných řádech (kde není typická pro celý řád) - **např. u některých motýlů**, některých blanokřídlých apod

Siphonaptera

**Sekundární
bezkrídlost**



Phthiraptera



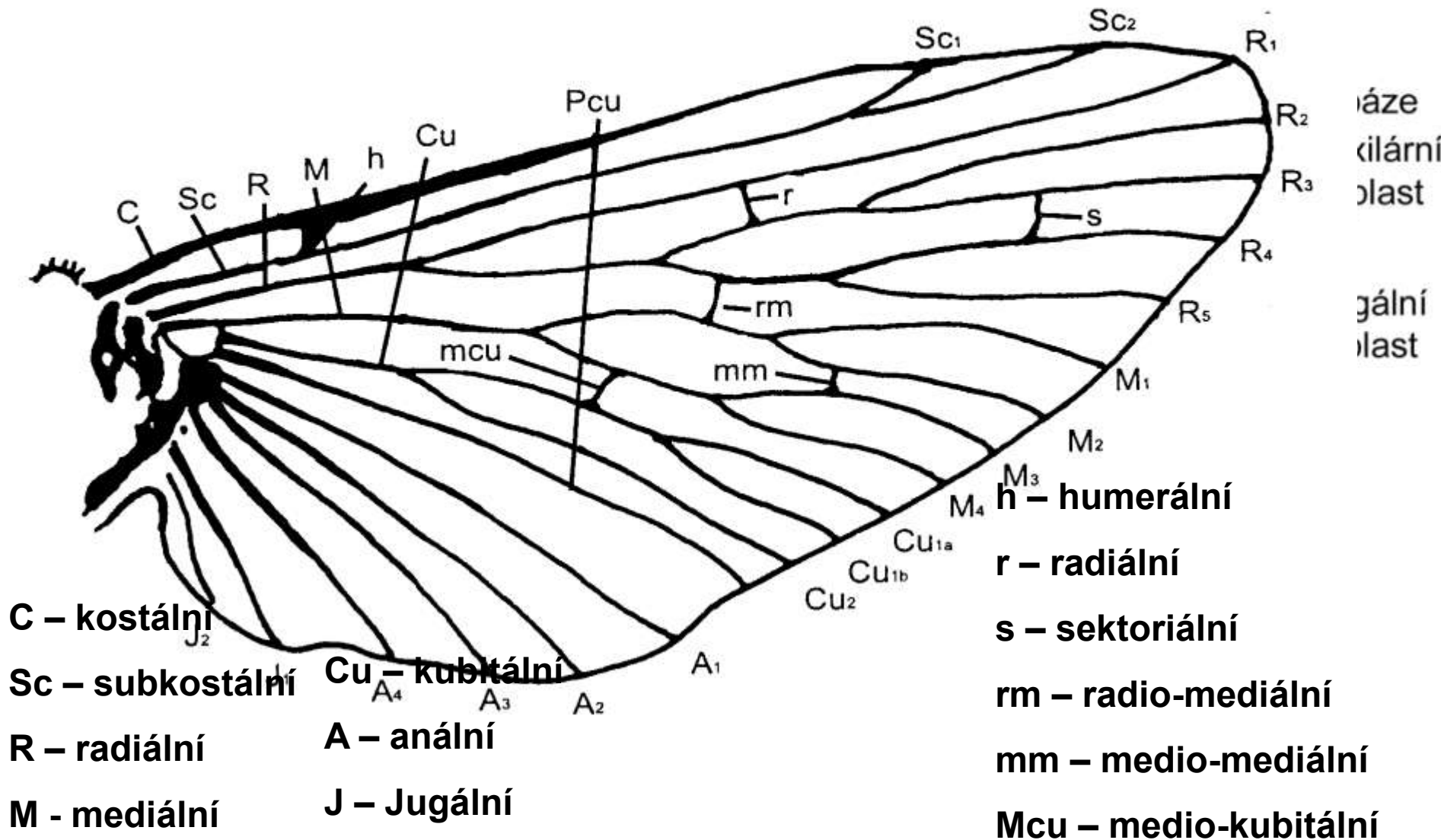
Formy křídel

- mají vyvinuté dva páry křídel (nejčastější případ)
- mají pouze jeden pár křídel - druhý pár chybí zcela (např. jepice rodu *Cloeon*)
- mají 1 pár dobře vyvinutých křídel, zatímco druhý pár je redukovaný a přeměněný ve specializované útvary. Redukce může postihnout jak zadní křídla (např. dvukřídli - Diptera, tak křídla předního páru (např. samci druhů řádu řásníků - Strepsiptera)

U okřídlených druhů mohou být křídla plně (normálně) vyvinutá, nebo v různé míře zkrácena. Pak mluvíme o formách

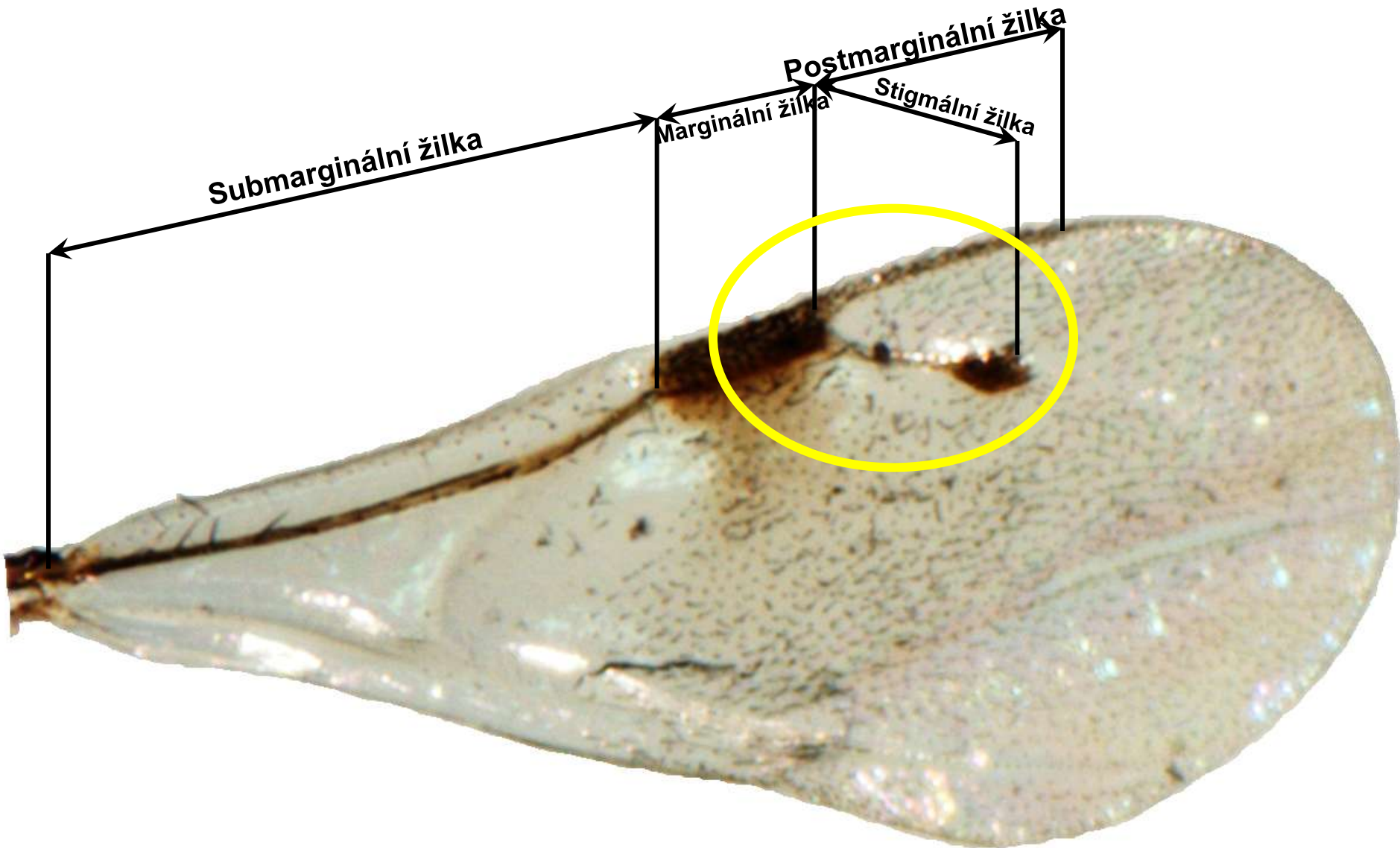
- makropterních (plně, normálně vyvinutá křídla),
- brachypterních (s velmi silně redukovanými křídly)
- mikropterních (křídla v různé míře zkrácená)

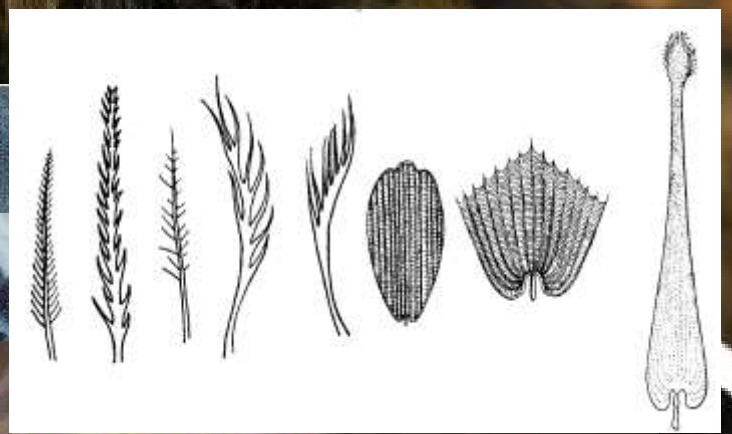
Žilnatina křídel





Morfologie žilnatiny křídel (Hymenoptera: Chalcidoidea)





gyroidy



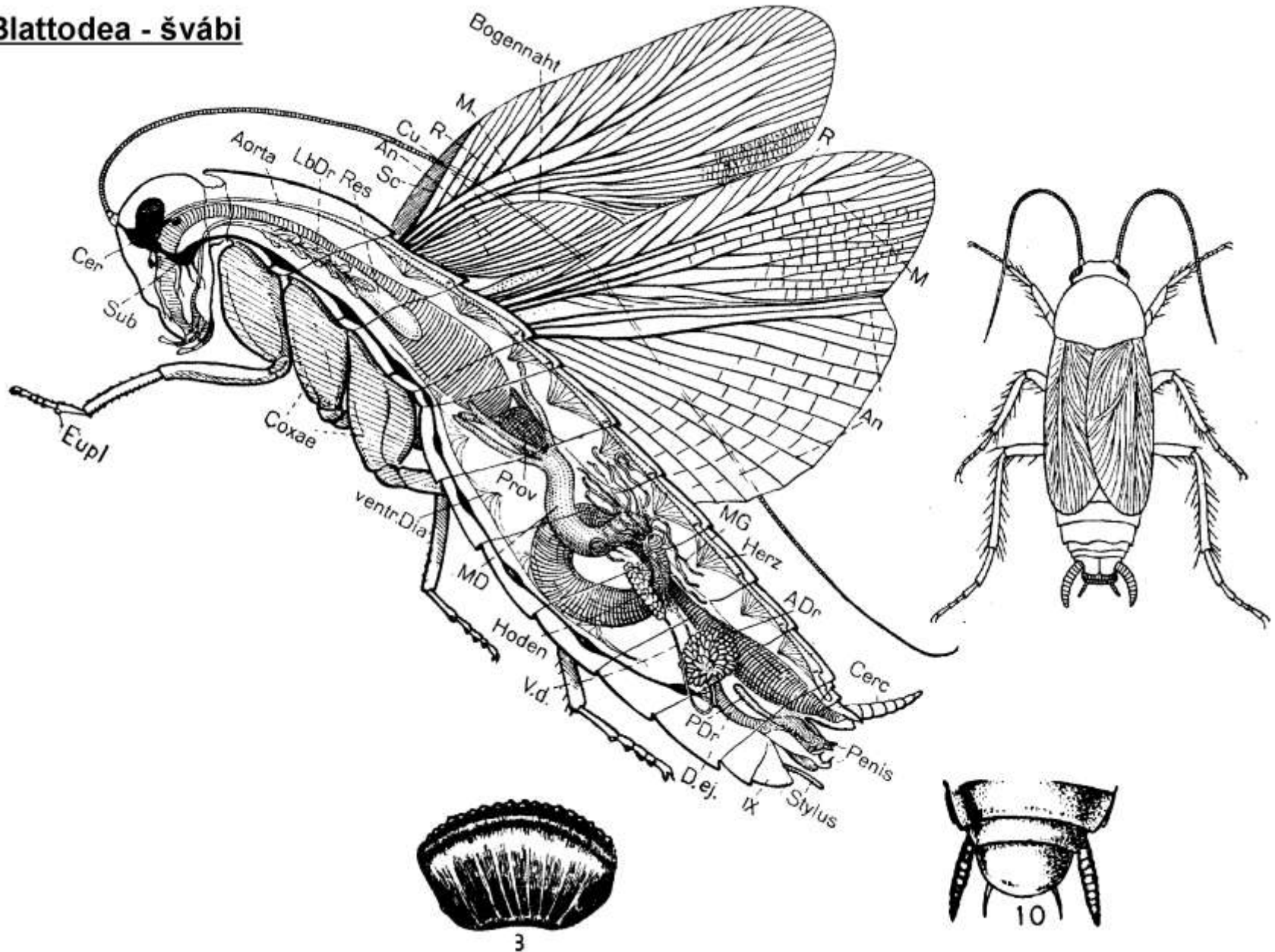
Přeměněny křídel - souhrn

- Křídla **pokrytá šupinkami** (motýli)
- Primitivní křídla **s bohatou žilnatinou** vážky (vážky, jepice, střechatky, dlouhošíjky, síťokřídli)
- Přední křídla přeměněna v **krytky (tegminae)** (šváby, kudlanky, kobylky a saranče)
- Přední křídla přeměněna v **krovky (elytrae)** (brouci)
- Přední křídla přeměněna v **polokrovky (hemielytrae)** (ploštice)
- Odvozená křídla **s redukovanou žilnatinou** + zadní křídlo redukované do podoby kyvadélka (**haltery**) ... (např. dvoukřídli)



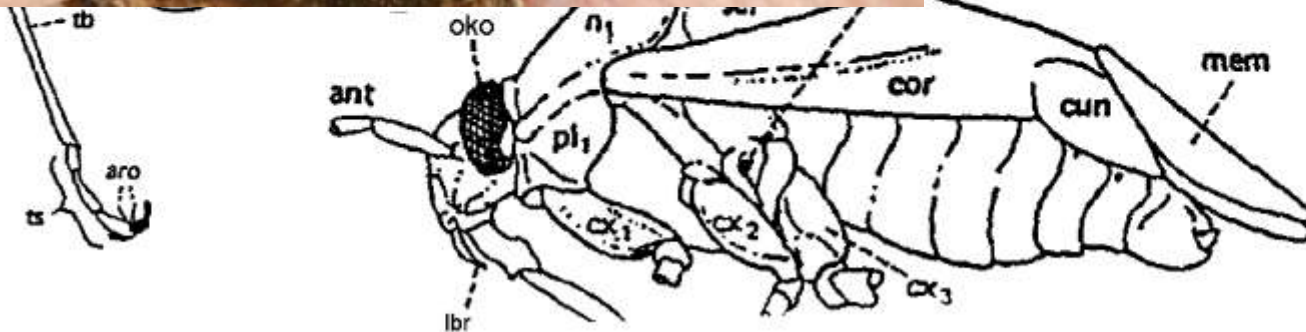
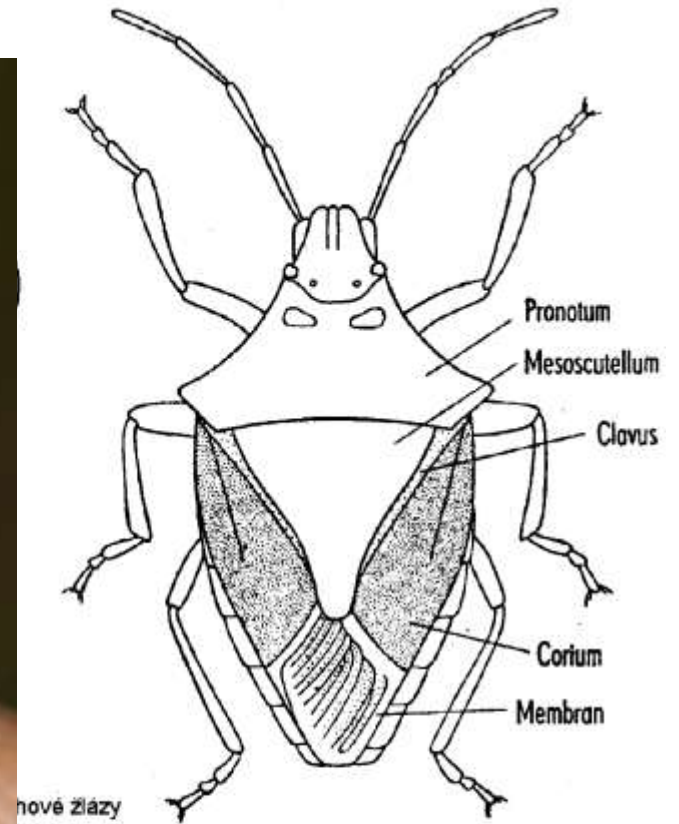
Modifikace – sklerotizace křídel

Blattodea - švábi



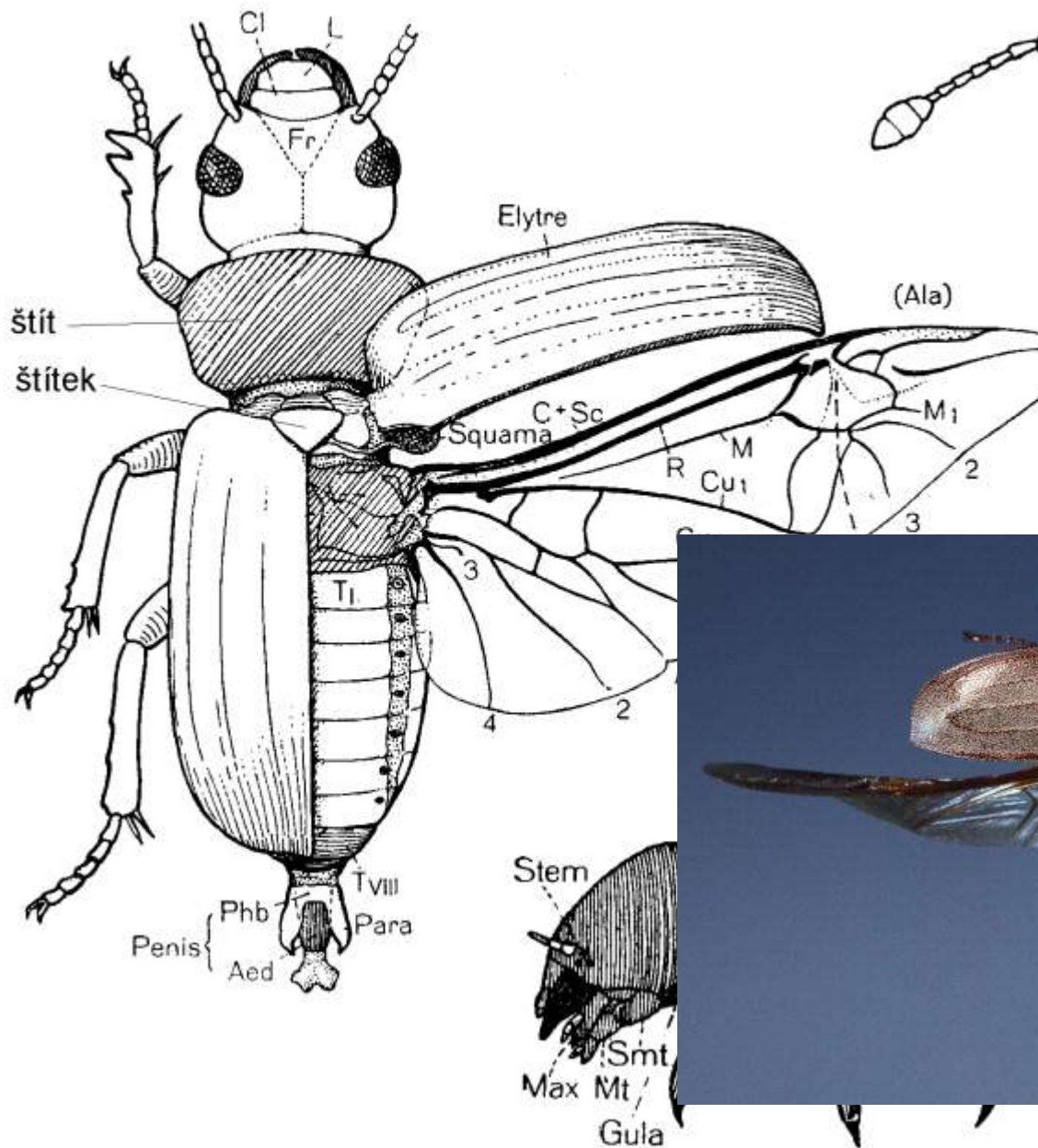
Modifikace – sklerotizace křídel - polokrovky

Heteroptera - ploštice



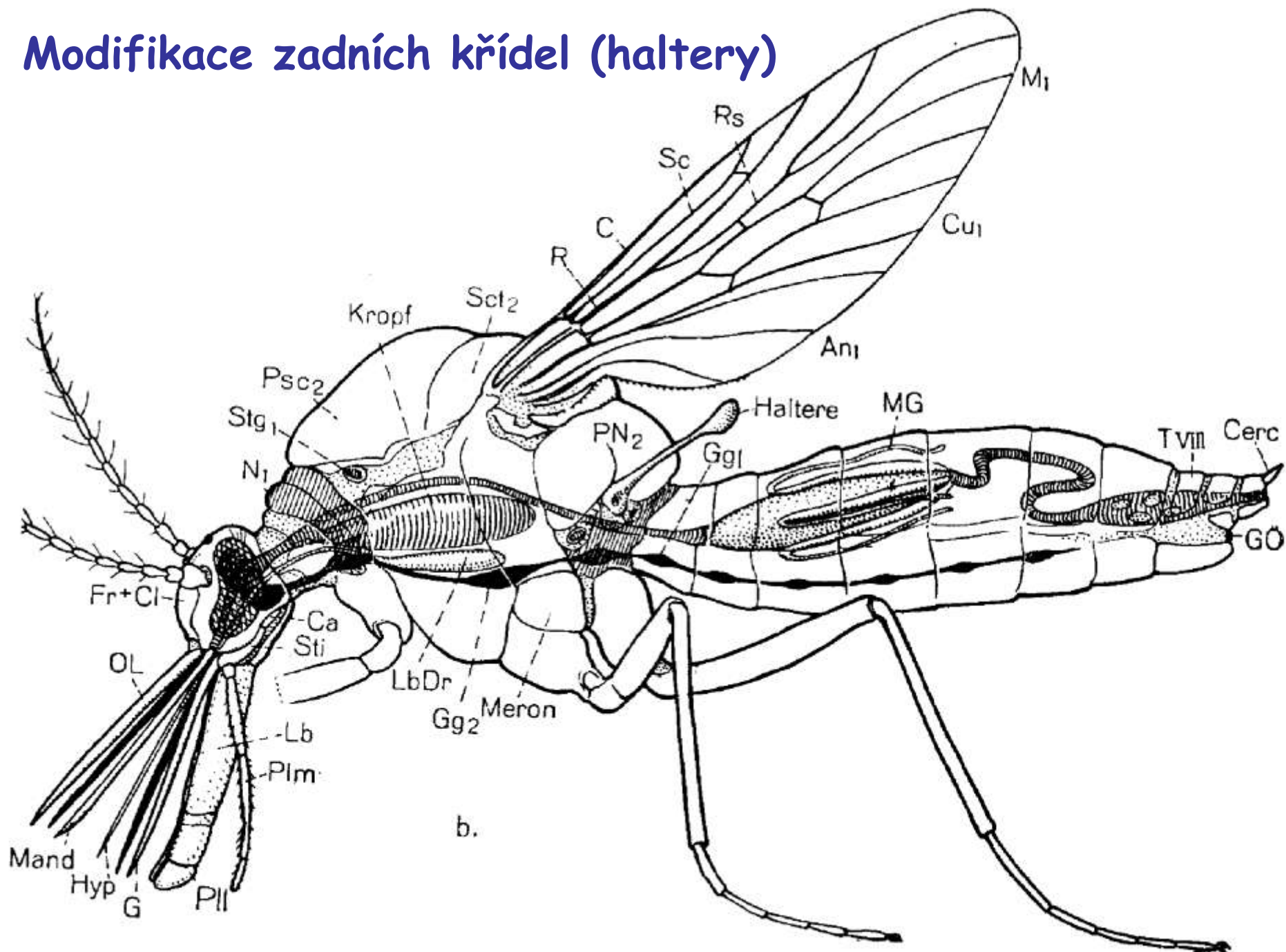
Brouci - Coleoptera

Modifikace – sklerotizace křídel – krovky (elytrae)





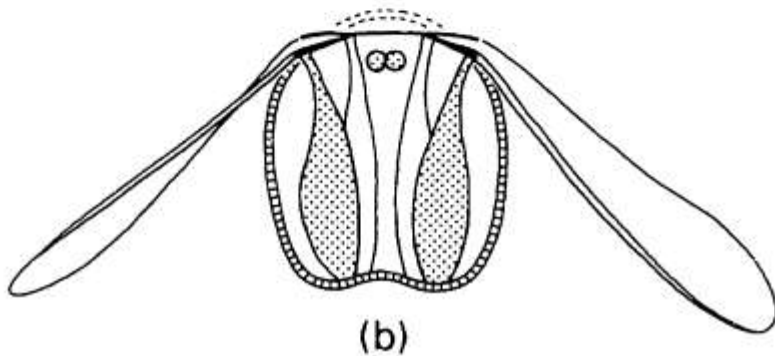
Modifikace zadních křídel (haltery)



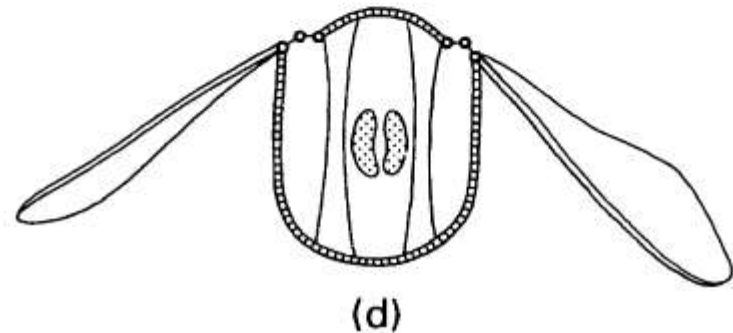


Mechanika letu

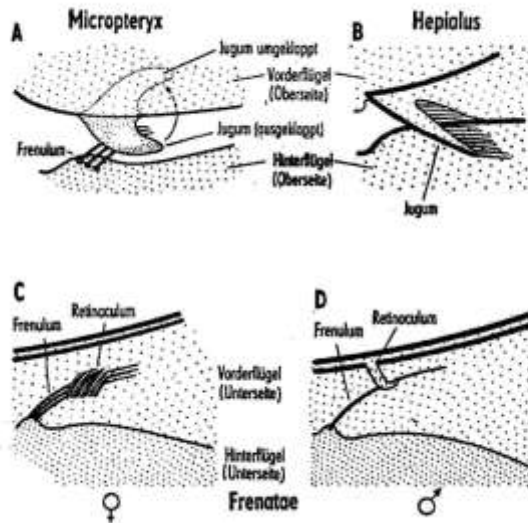
přímý letový mechanismus



nepřímý letový mechanismus



Mechanika letu



spojení 1. a 2. páru křídel

morfologické útvary pro spojení křídel

- uzdička (*jugum*) nebo štětina (*frenulum*)
- Lepidoptera
- zesílení křídla + háčky - Hymenoptera

Let - pravidelný

Frekvence kmitů:

- 8-9 bělásek
- 48 tiplice
- 20 vážky
- 46 chrousti
- 90 ovádi
- 110 vosy
- 190 včela
- 200 moucha
- 330 střechek
- 1000 pakomáři

let



Mechanika letu

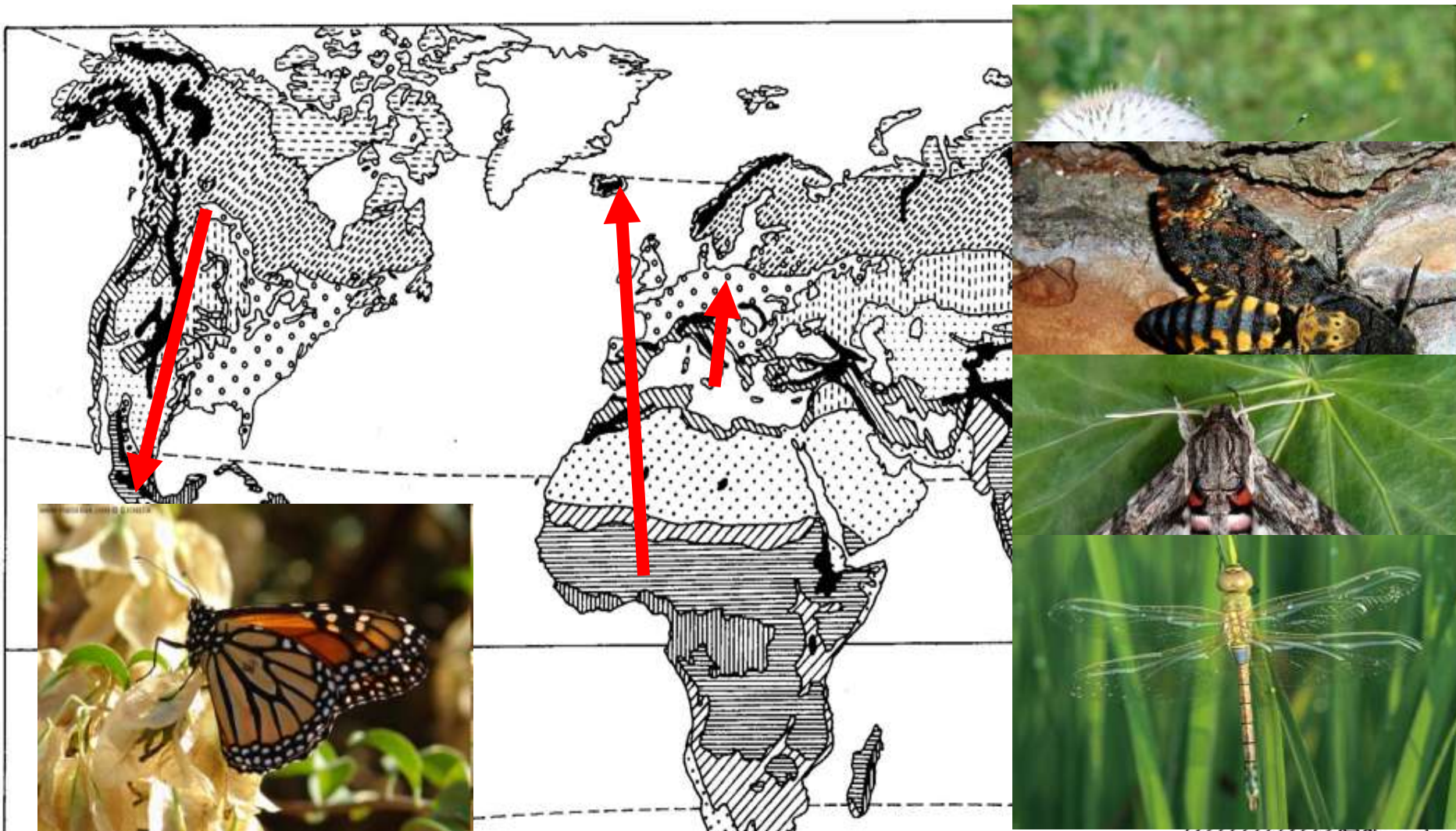
rychlost

vážky	10 m.s-1
včely	3
čmeláci	3-5
moucha	2
ovád	4
pestřenky	až 15



Dolet

- migrující druhy (Lepidoptera)
- tažné druhy - submediterán + pravidelná migrace na sever - střední a severní Evropa



Př.: 1000 až 1200 km v Evropě - Babočka bodláková, Lišaj
 svlačcový, Lišaj smrtihlav
 až 3500 km z Kanady do Mexika - *Danaus* sp.
 6100 km (rekord) - rovníková Afrika - Island - Šídlo hnědé

Hrud'

- střední tělová část (3 články)
- pohybové orgány - nohy, křídla
- části: prothorax - mesothorax - metathorax



synthorax - pterothorax



Hrud'

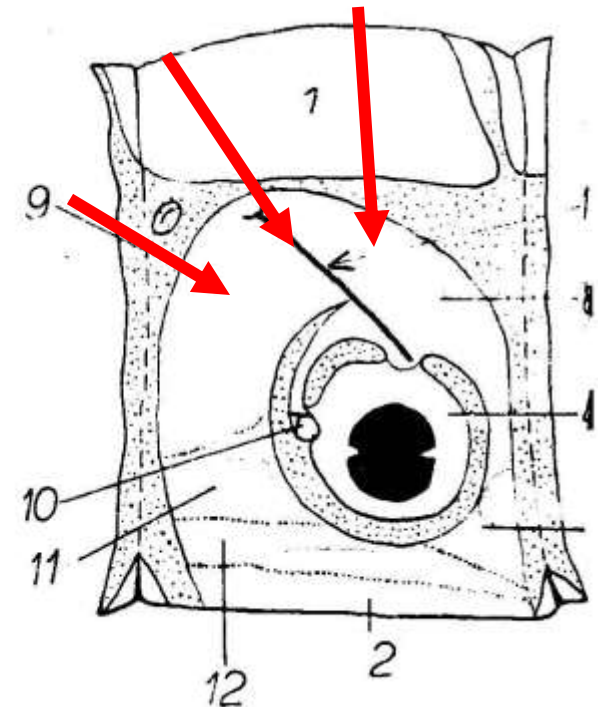
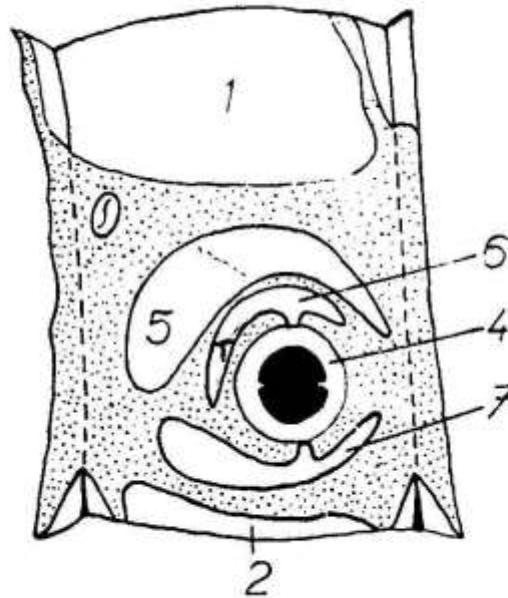
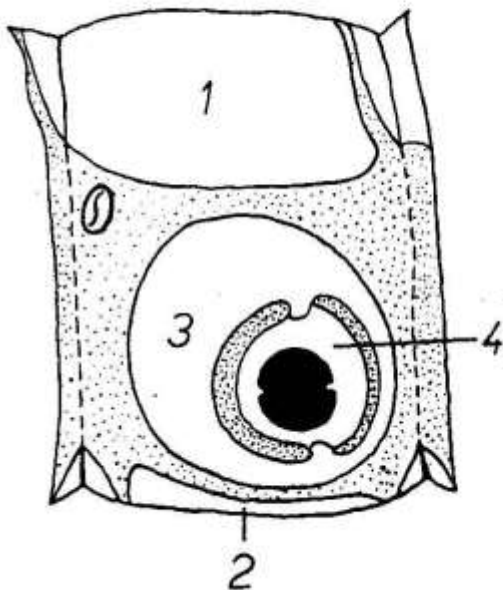
➤ části: **tergit (notum) - sternit - pleurit**

➤ pleurit (pleurum):

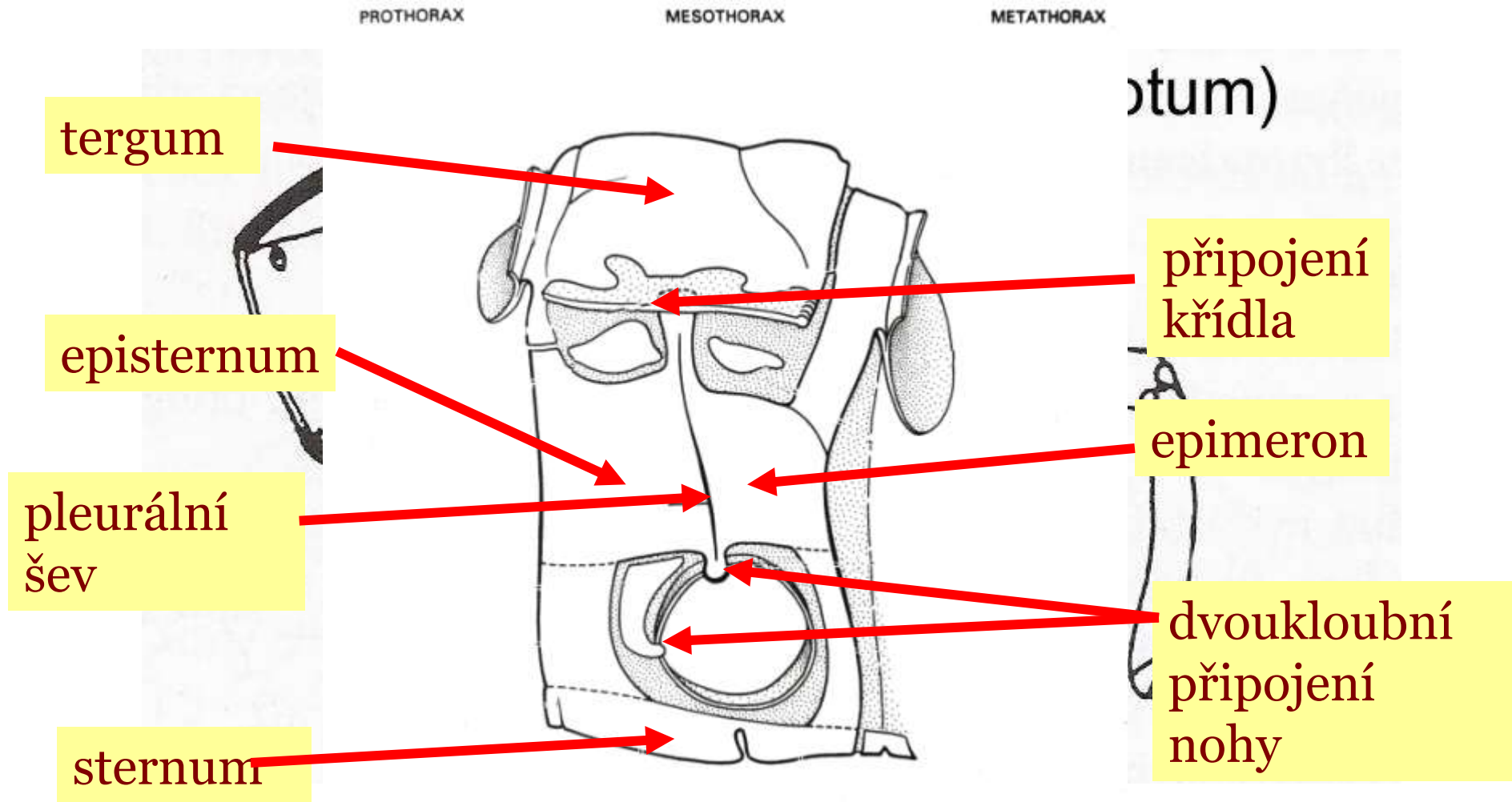
- méně sklerotizovaný, blanitý, drobné sklerity
- vkloubení nohou

➤ přechod přes anapleurit

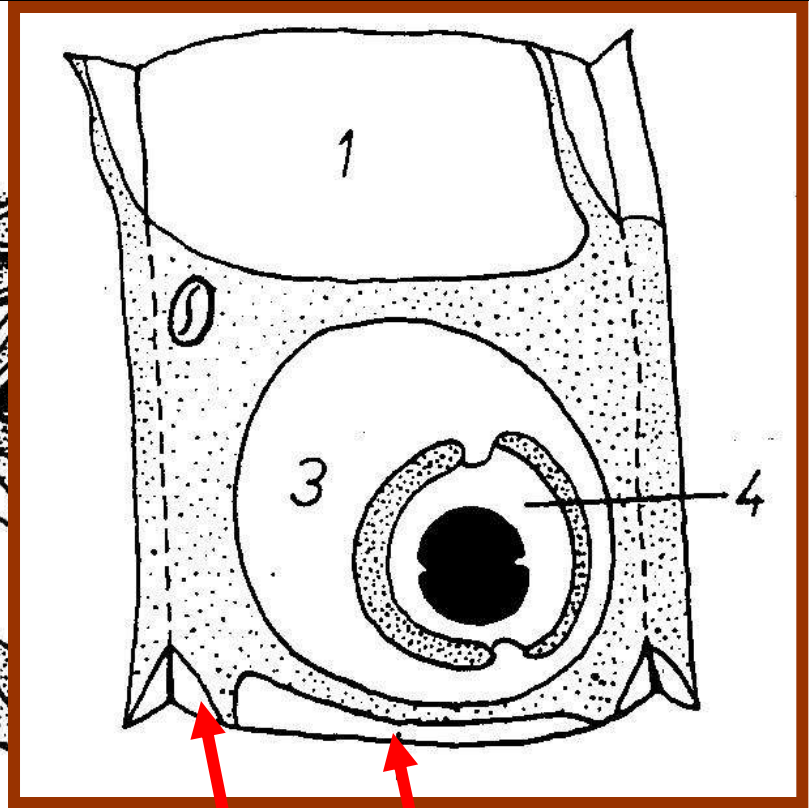
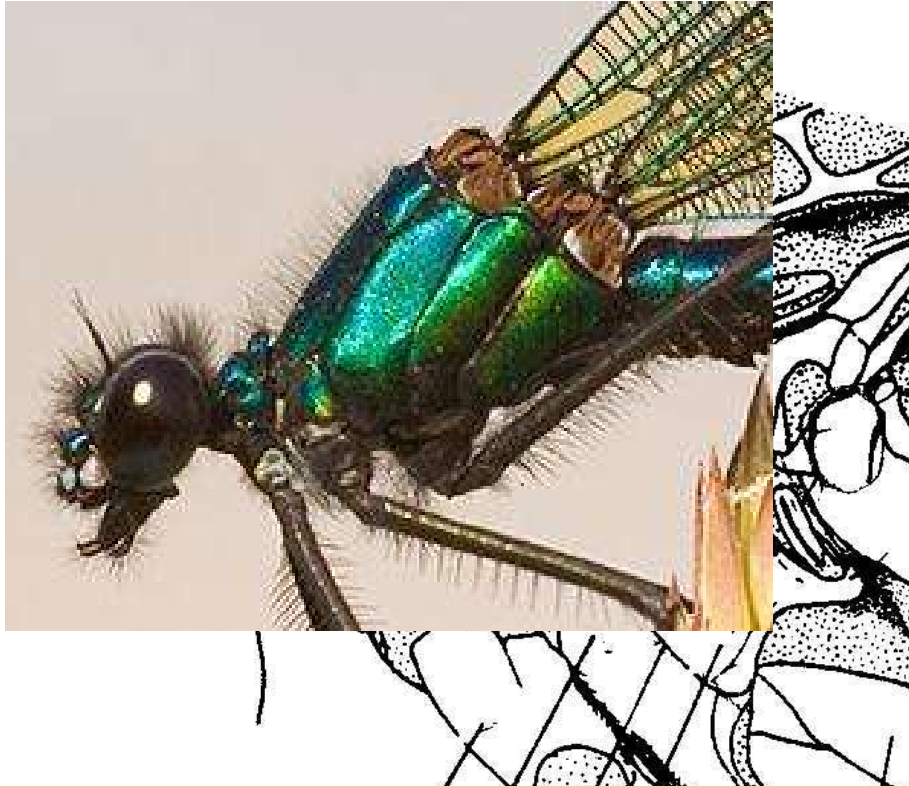
- episternit (episternum)
- epimerit (epimeron) - pleurální šev



Morfologie – stavba hrudního článku



Hrud'



➤ sternit (sternum):

- eusternit - převažuje
- intersternity - praesternit - poststernit
- endosternity - úpony svalů
- **vznik furky** - sternokosta - furkální ramena - pak furca

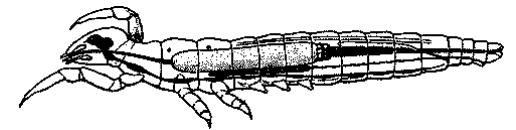
Abdomen

- musí splňovat **požadavky**:
 - místo uložení důležitých vnitřních orgánů
 - na zadní části - zevní pohlavní orgány - kopulace

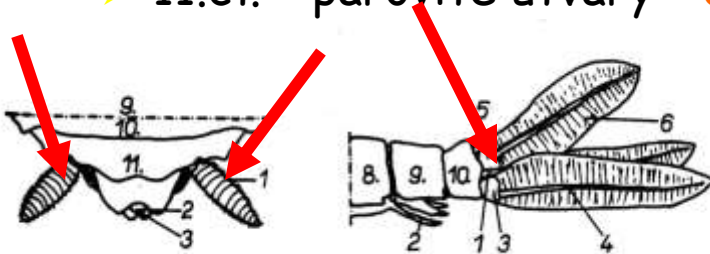


- **původně 12 článků**, 12. čl. nemůžeme doložit, 10.+11. doloženy

- **přívěsky** - zpravidla redukovány
 - u prim. bezkřídlých: Protura - zbytky přívěsků, Collembola - furca+retinaculum+ventrální tubus
 - na 8.čl samců, na 8.a 9.čl. samic - přívěsky
 - gonopody
 - gonapofýzy

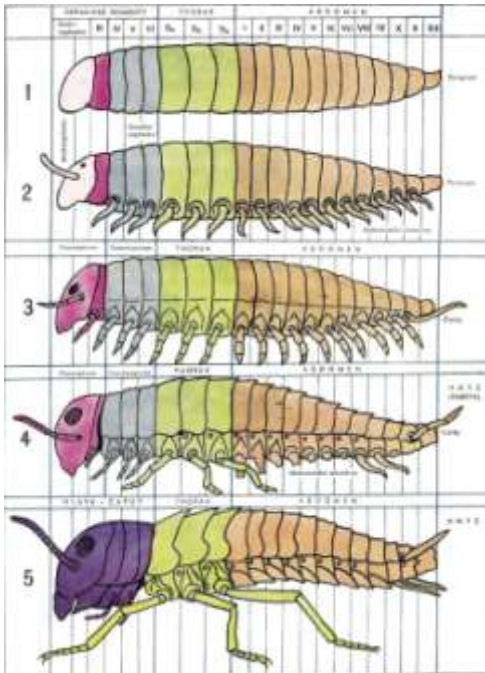


- 11.čl. - párovité útvary - **cerky** - zpr. článkované, končetinového pův.



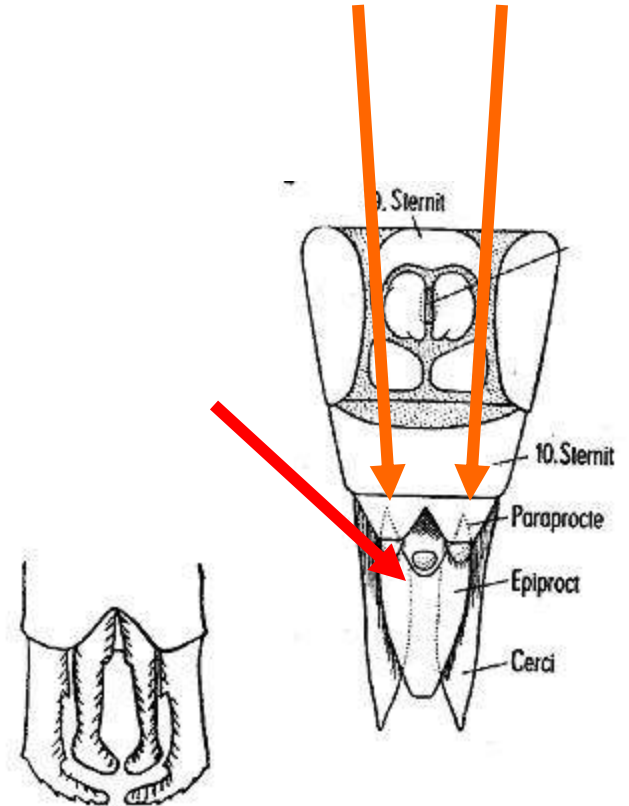
Abdomen

- struktura článku:
 - podobná neokřídleného hrudního článku
 - intersegmentální svaly - úpony na lišty
 - pleurální část - **stigma** („posun“ do sklerotizované části - někdy okolo laterotergit či laterosternit)
- řez abdomenem - různé umístění pleurální části



Obr. 499. Schematické průřezy zedečkovitými články u různých řádů hmyzu. Tergální žláta je výtě černa, pleurální bílá, sternální čárkovaná.
A = schematický základní typ, B = typ broušek (řád *Coleoptera*), C = typ ploščic (řád *Heteroptera*), D = typ blásovkotělného hmyzu (řád *Hymenoptera*), E = typ much (řád *Diptera*, řád *Muscidae*). (Podle Webersa.)

- **Přívěsky:**
 - Coxosternity
 - gonostyli
- konec zadečku - **anální kužel - epiprokt - paraprokty**



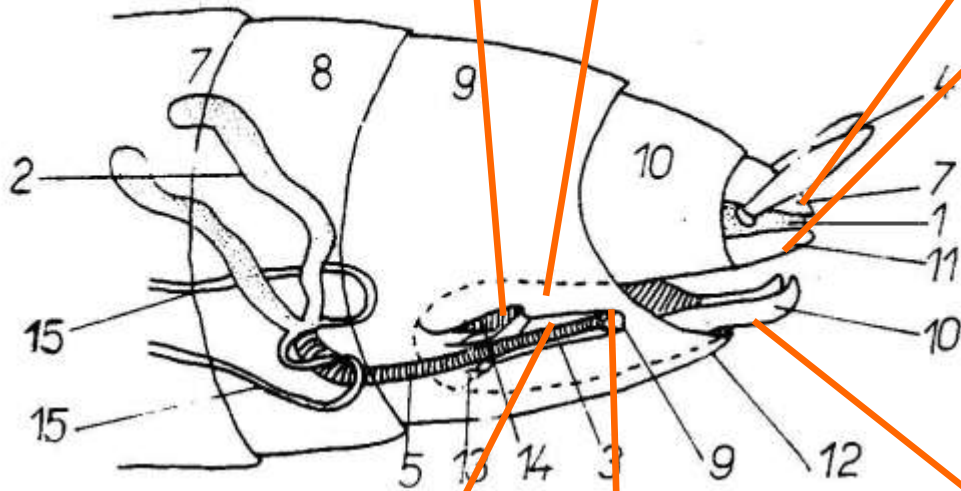
Abdomen -

Paramery - phallické
orgány

Genitální komora s
kopulačním ústrojím

epiprokt

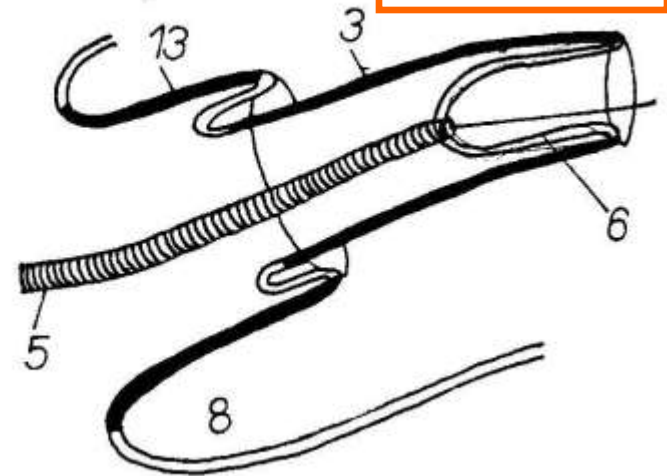
paraprokt



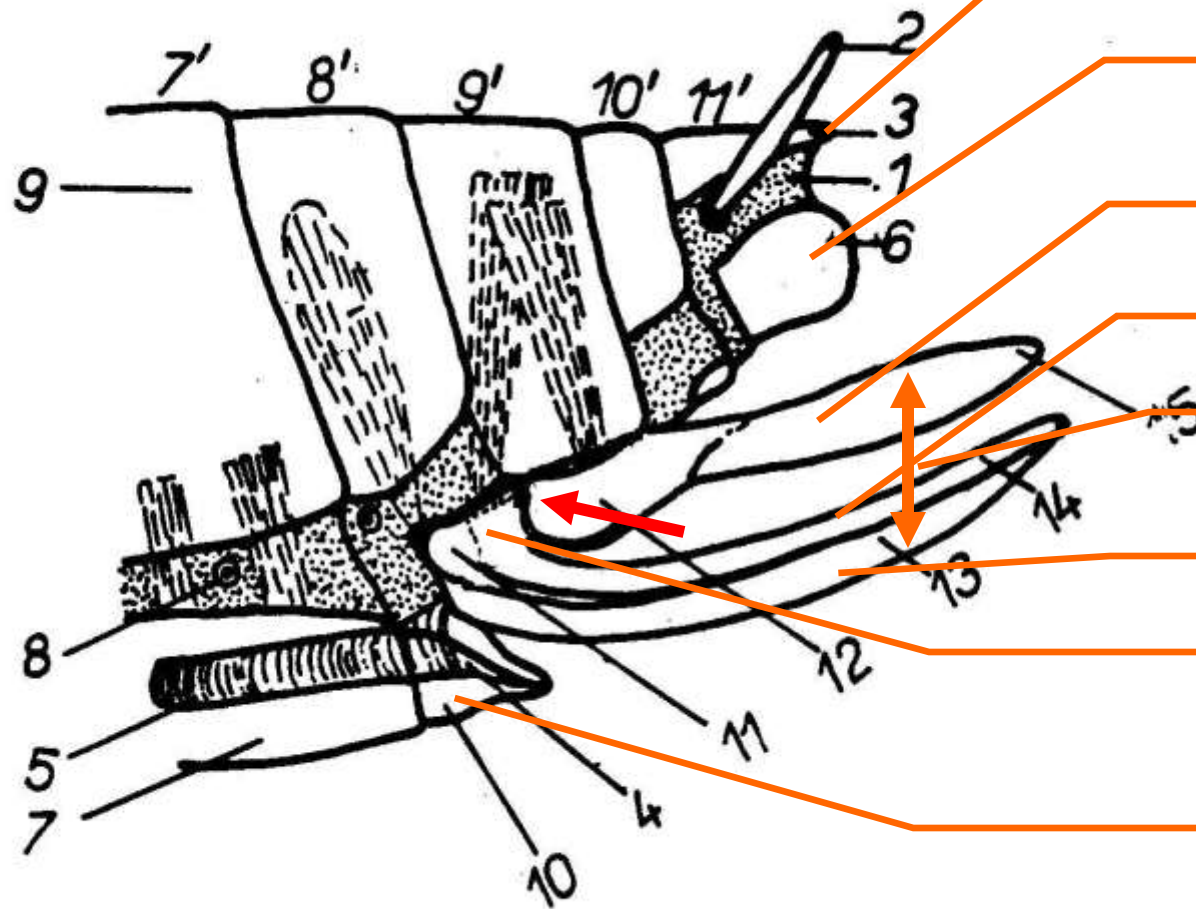
aedeagus

Genitální
otvor

gonopod



Abdomen -



epiprokt

paraprokt

Gonapofýzy - zadní
laterální

Gonapofýzy - zadní
mediální

gonapofýzy

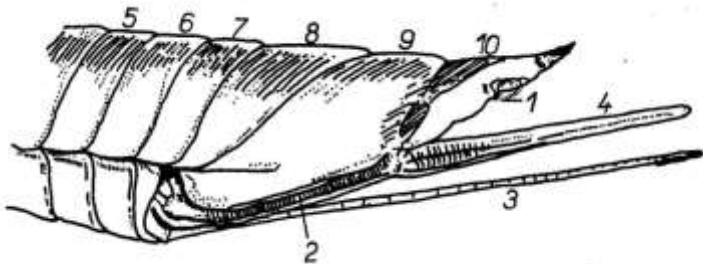
Gonapofýzy - přední

Valivfery -
zbytky gonopodu

Subgenitální
ploténka

Abdomen

- poloha kopulačního ústrojí - závisí na poloze při kopulaci
 - Tendence ke **spirálnímu zavinutí**
 - Inverze zadečku u samců (otočení o 180-360st)
 - Obrátí se segmenty od 9.čl
 - hypopygium imversum* - 180 st
 - hypopygium circumversum* - 360st
- změny kladélka - žahadlo (Aculeata) - žahavý orgán, žahavá žláza
- redukce kladélka - membranózní spoje zadečkových čl. 6.-10.čl
 - zasunovatelný - teleskopický (Lepidoptera, Diptera)



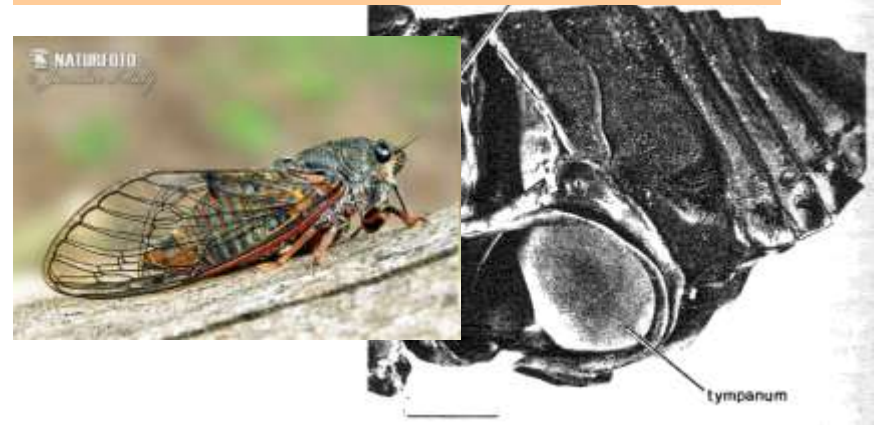
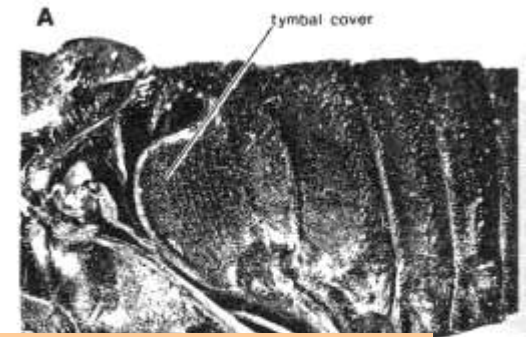
Zvláštní útvary kožního skeletu

- A. **čistící orgány** - chloupky, brvy na končetinách
 - čistění očí, těla (smyslové orgány na povrchu těla)
 - čistící ostruhy - 1. chodidlový článek má zářez naproti trnu, uloží tykadlo a protahuj se

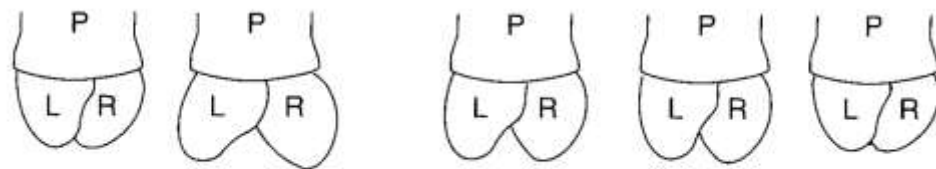
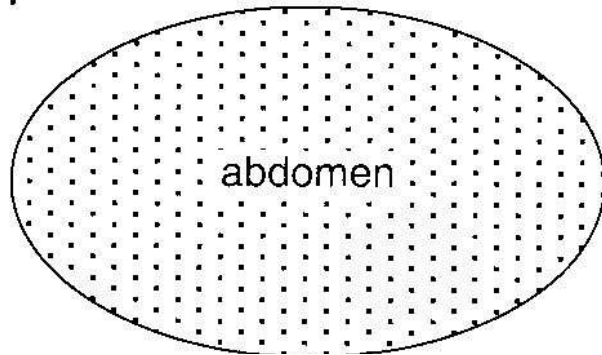
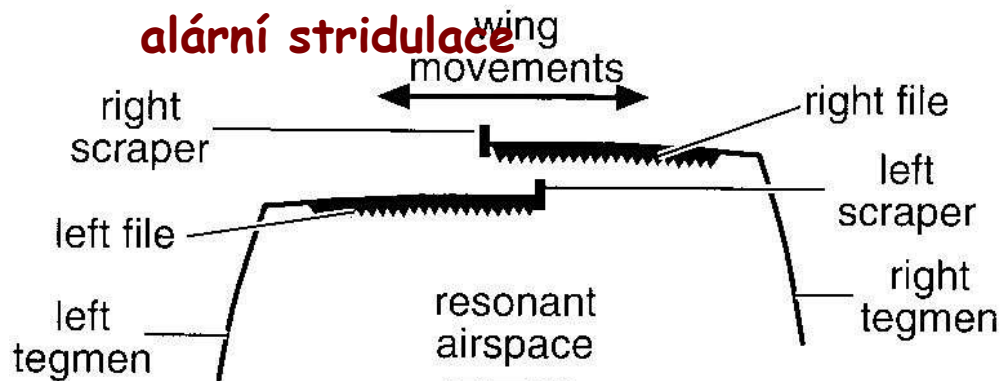
- B. **zvukotvorné orgány**
 - 2 principy::a. hřeben a hrana
 - b. Chvění membrány

- a. základ zbrázděná ploška, oproti ploška která se tře
- saranče, kobylky, cvrčci
- **speculum** - ozvučná ploška na křídlech

- b. **cikády**
 - zdroj zvuku i přijímací orgán



alární stridulace



closed

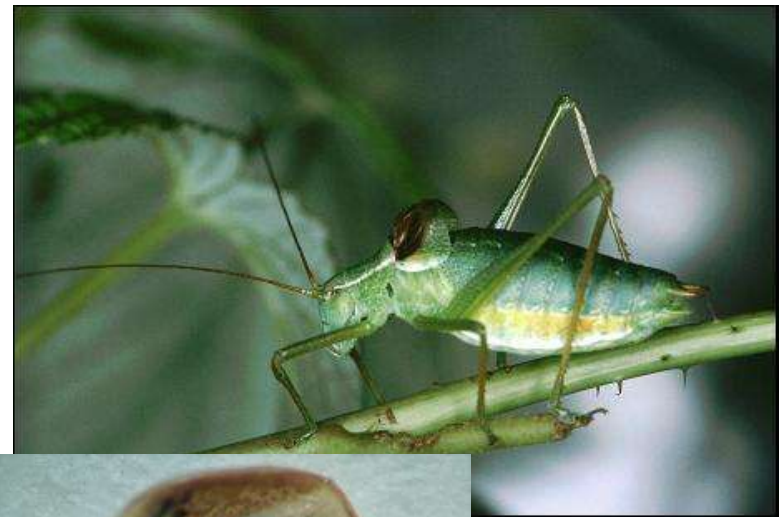
opening

closing

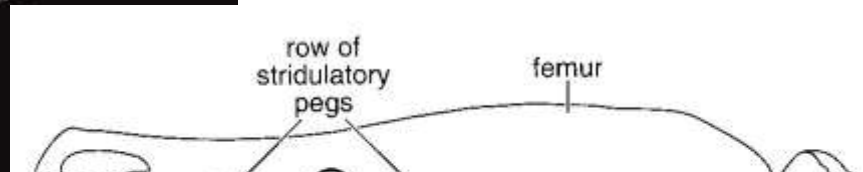
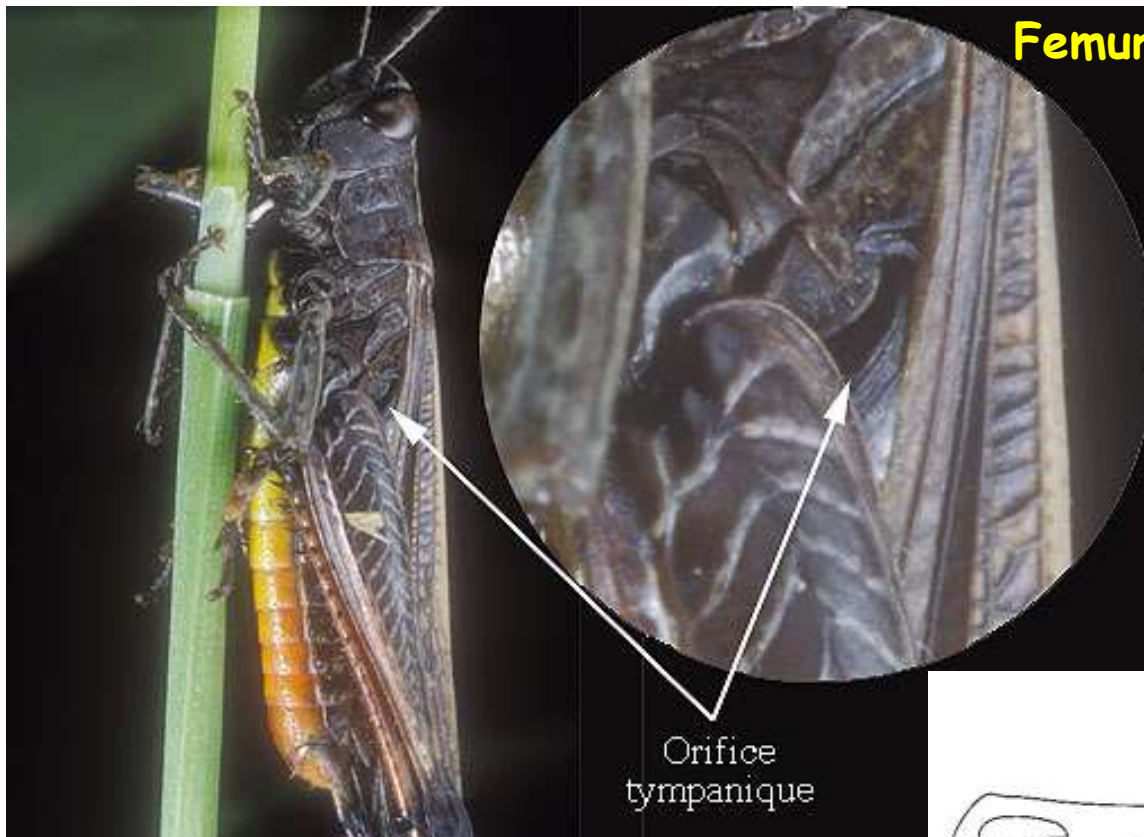
impulse produced by a single tooth impact

each tooth impact produces an impulse of sound

file



Femuro-alární stridulace



➤ umístění stridulačních orgánů

- Ploštice - zbrázděná ploška na hlavě a „brnkají“ nohama
- Zákeřnice - mezi předníma nohama políčko, o které tře bodcem a vzniká zvuk
- Brouci - pohyb štítu, pohyb zadečku - okraje tergitů se třou o okraj krovek