



Bi 6760
Základy entomologie

Reproduction, embryology, ontogeny

2015

RNDr. Andrea Tóthová, Ph.D.
tothova@sci.muni.cz



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Bi 6760
Základy entomologie

Embryogeneze-základní pojmy

2015

RNDr. Andrea Tóthová, Ph.D.
tothova@sci.muni.cz

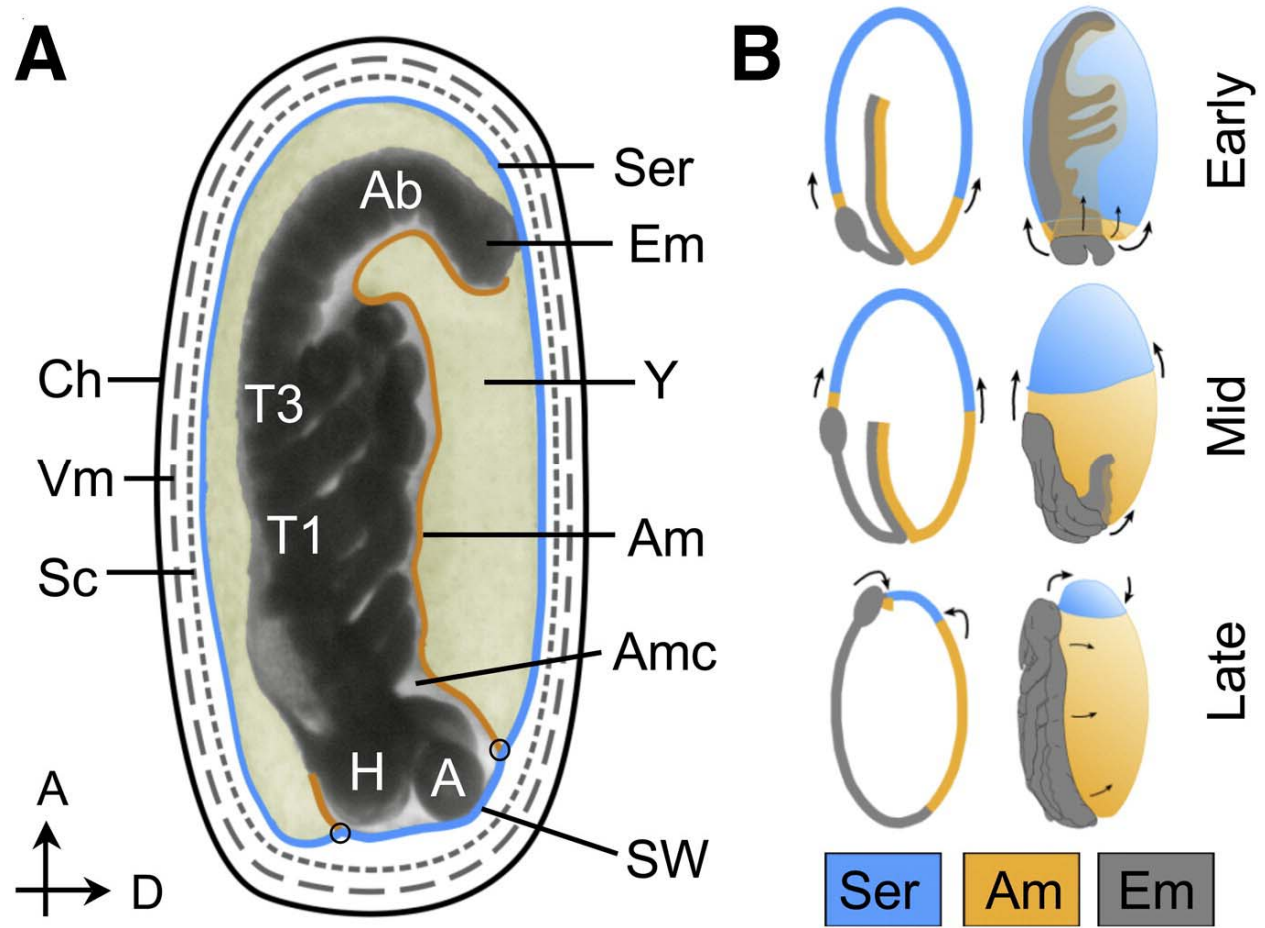


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. **oocyt**-zárodečná vaječná buňka - **/spermatocyt**
2. **oogeneze** – vývoj vajíčka, meioza **/spermiohistogeneze**
3. **oogonium** – oocyt v růstové fázi, haploidní **/spermatogonium-spermatidy-spermiogenezi bez dalšího dělení-spermie**
4. **vajíčko** – je zralé, pokud je oocyt obalen **žloutkovou membránou a chorionem, mikropyle**
5. **ovulace** – přechod oogonie do oviductu - **/zralé spermie do vas defferens**
6. **kopulace, inseminace** – přenos spermatu do těla samice, traumatická inseminace-štěnice
7. **fertilizace** – oplodnění vajíčka spermií,
8. **embryogeneze** – vývoj embrya, anterior-posterior, dorsal-ventral, bilaterální symetrie.
 - i. **zygota** – oplozené vajíčko, diploidní
 - ii. **rýhování**
 - iii. **blastoderm**
 - iv. **gastrulace-gastrula-embryonální organizátor**-jedna skupina buněk vyvolává a řídí diferenciaci ostatních skupin buněk (H. Spemann)
 - v. **žloutek**
 - vi. **zárodečný proužek**
 - vii. **embryo**

Ectoderm:	Epidermis, exocrine glands, brain and nervous system, sense organs, foregut and hindgut, respiratory system, external genitalia.
Mesoderm:	Heart, blood, circulatory system, muscles, endocrine glands, fat body, gonads (ovaries and testes).
Entoderm:	Midgut.

8. **amnion** (žlutá)-vnitřní zárodečný obal hmyzu
9. **seróza** (modrá) –extraembryonální tkáň hmyzu
10. **blastokineze** – pohyb embrya hmyzu



11. kladení

- i. **oviparie** – kladení vajíček
- ii. **ovoviviparie** – vejcoživorodost, larva se líhne v okamžiku kladení
- iii. **viviparie** – živorodost, kladení larev, které se vyvinuly v těle samice
- iv. **pupiparie** – kuklení dospělých larev v okamžiku kladení, které po vylíhnutí zůstaly v uteru samice, kde se živily z akcesorických mléčných žláz, pupiparní dvoukřídlí, tse-tse

12. **polyembryonie** – zmnožení počtu larev v jednom vajíčku, Strepsiptera, Encyrtidae

13. **partenogeneze** – vývoj z neoplozených vajíček

- i. **arhenotokie** – z neoplozených vajíček samci, třásněnky, červci, molice, blanokřídlí
- ii. **telytokie** – z neoplozených vajíček samice, saranče, švábi, čmeláci
- iii. **amfitokie** – z neoplozených vajíček obě pohlaví

14. **hermafroditismus** – *Icerya purchasi* (Coccoidea), samice mají ovotestis

15. **pedogeneze** – rozmnožování nedospělých stádií

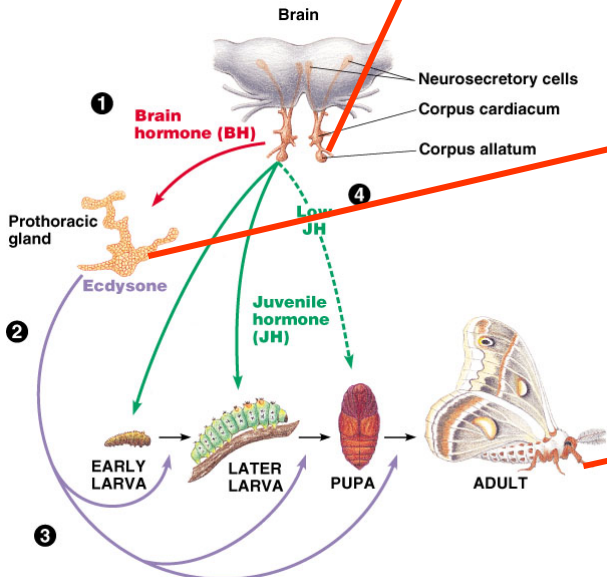
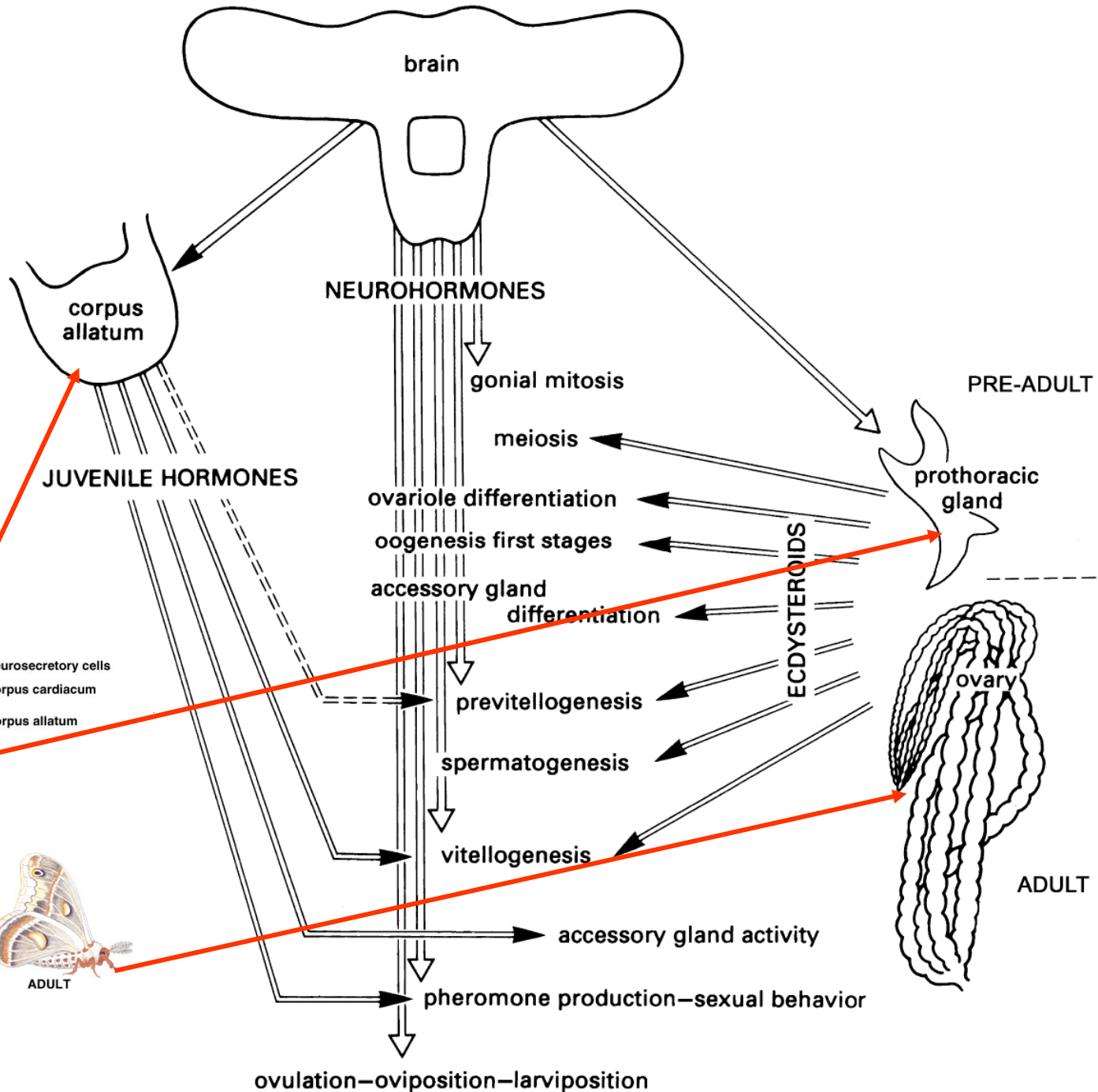
16. **střídání generací** – kombinace výhod partenogeneze a bisexuální reprodukce, včetně střídání hostitelských rostlin, mšice, Cecidomyiidae, Cynipidae

17. **ovlivnění reprodukce symbionty** – bakterie *Wolbachia*



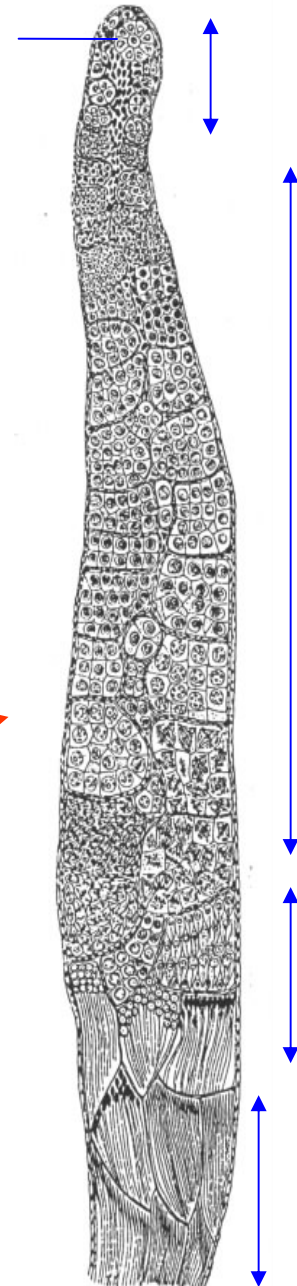
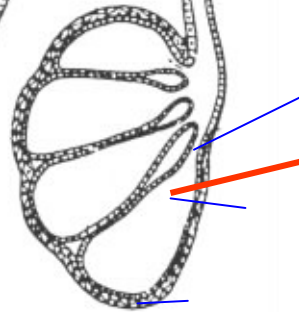
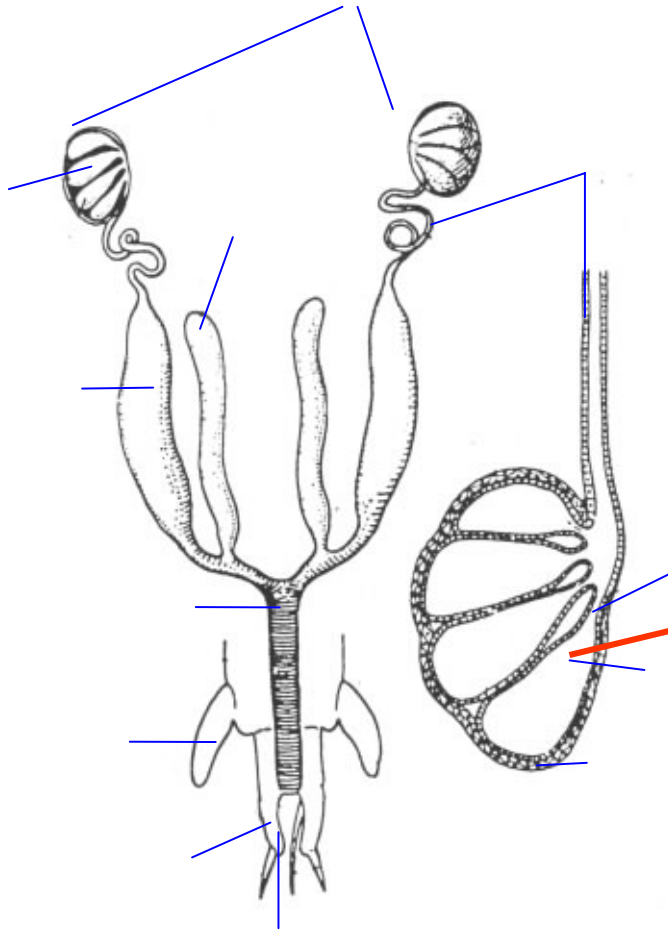
Reprodukční orgány

Hormonální regulace rozmnožování hmyzu



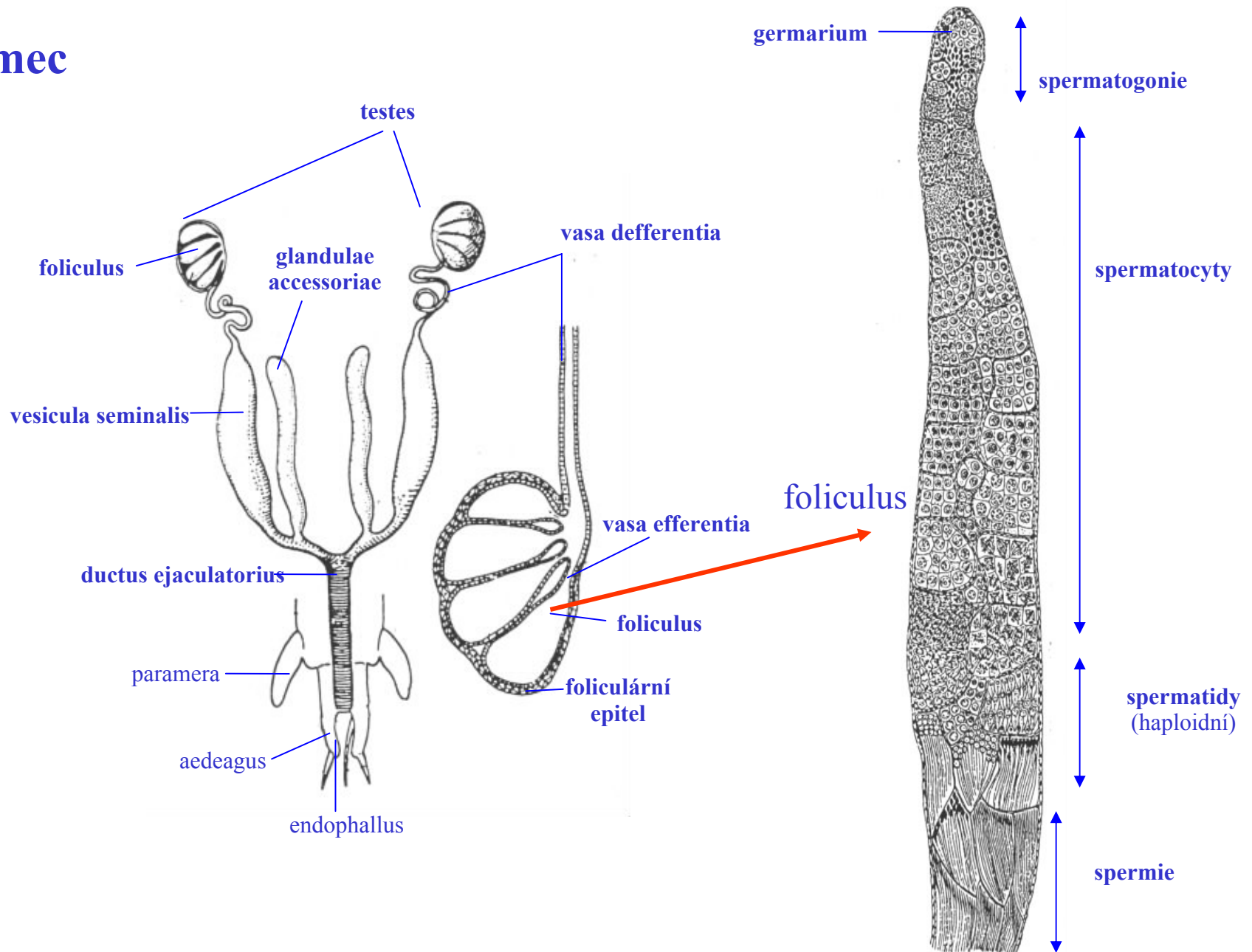
Reprodukční orgány

Samec



Reprodukční orgány

Samec

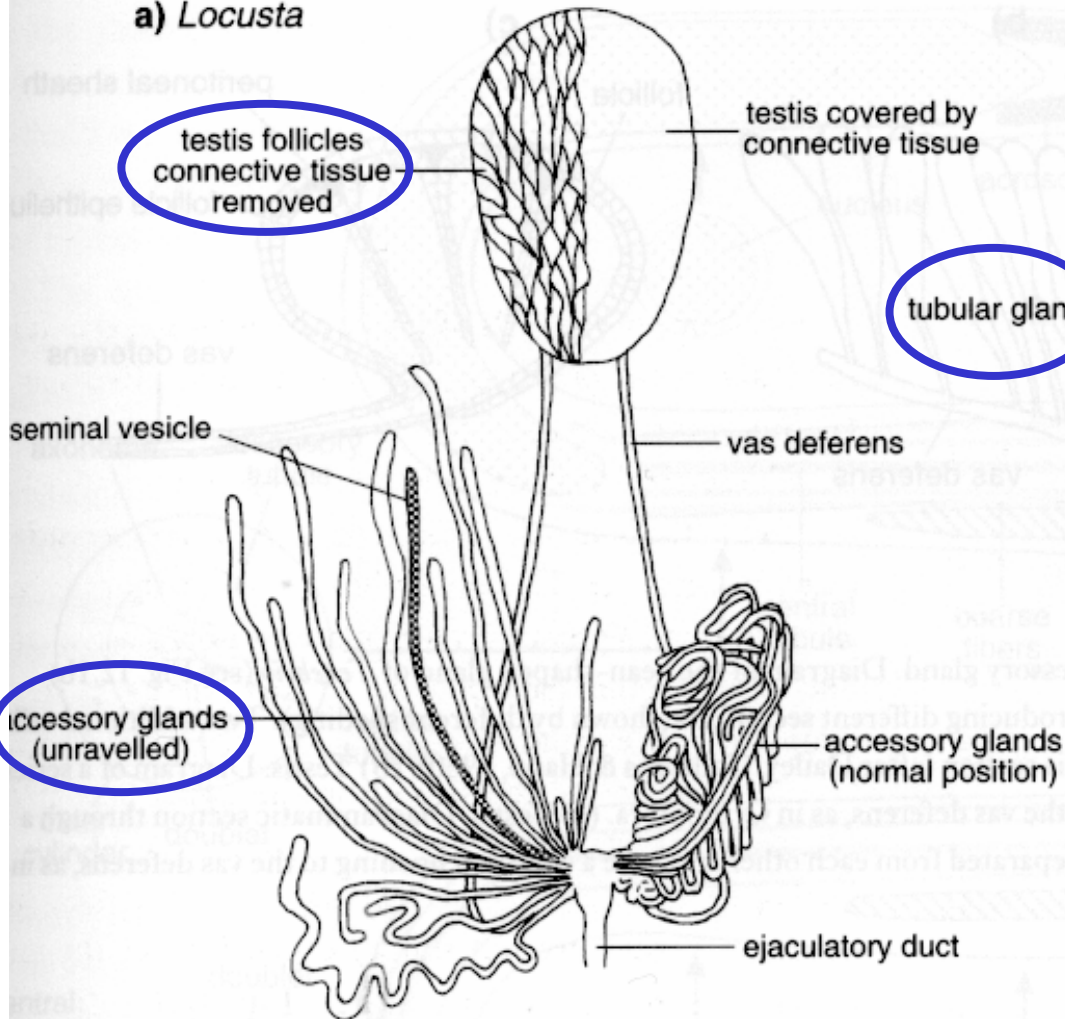


Příklad modifikací reprodukčních orgánů - samci

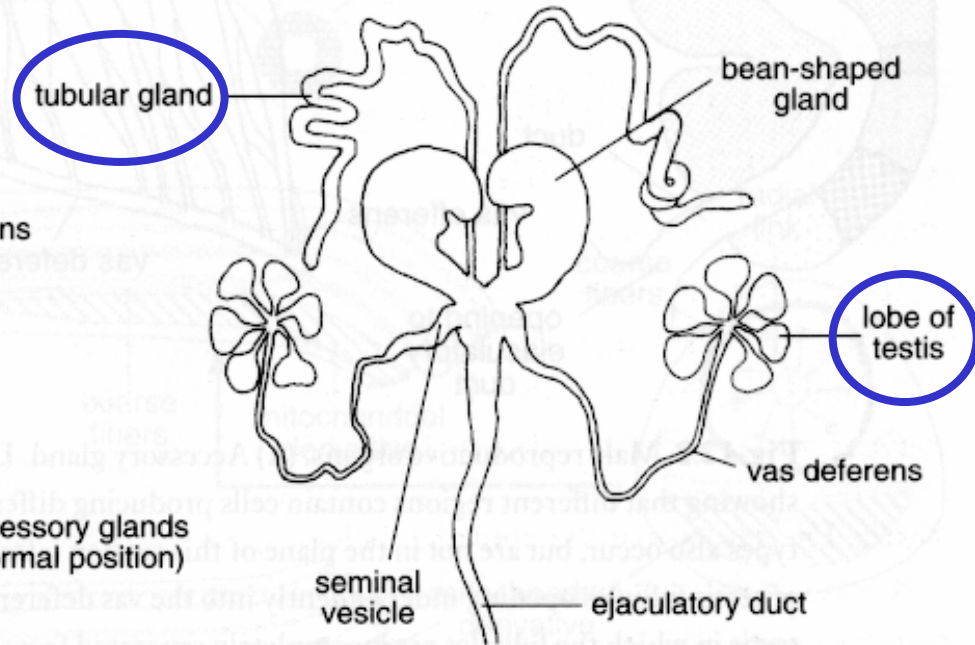
Příklad s velkým množstvím folikulů a
accessorických žláz (Ensifera)

Příklad s členitými testes a 2 páry žláz
(Coleoptera)

a) *Locusta*

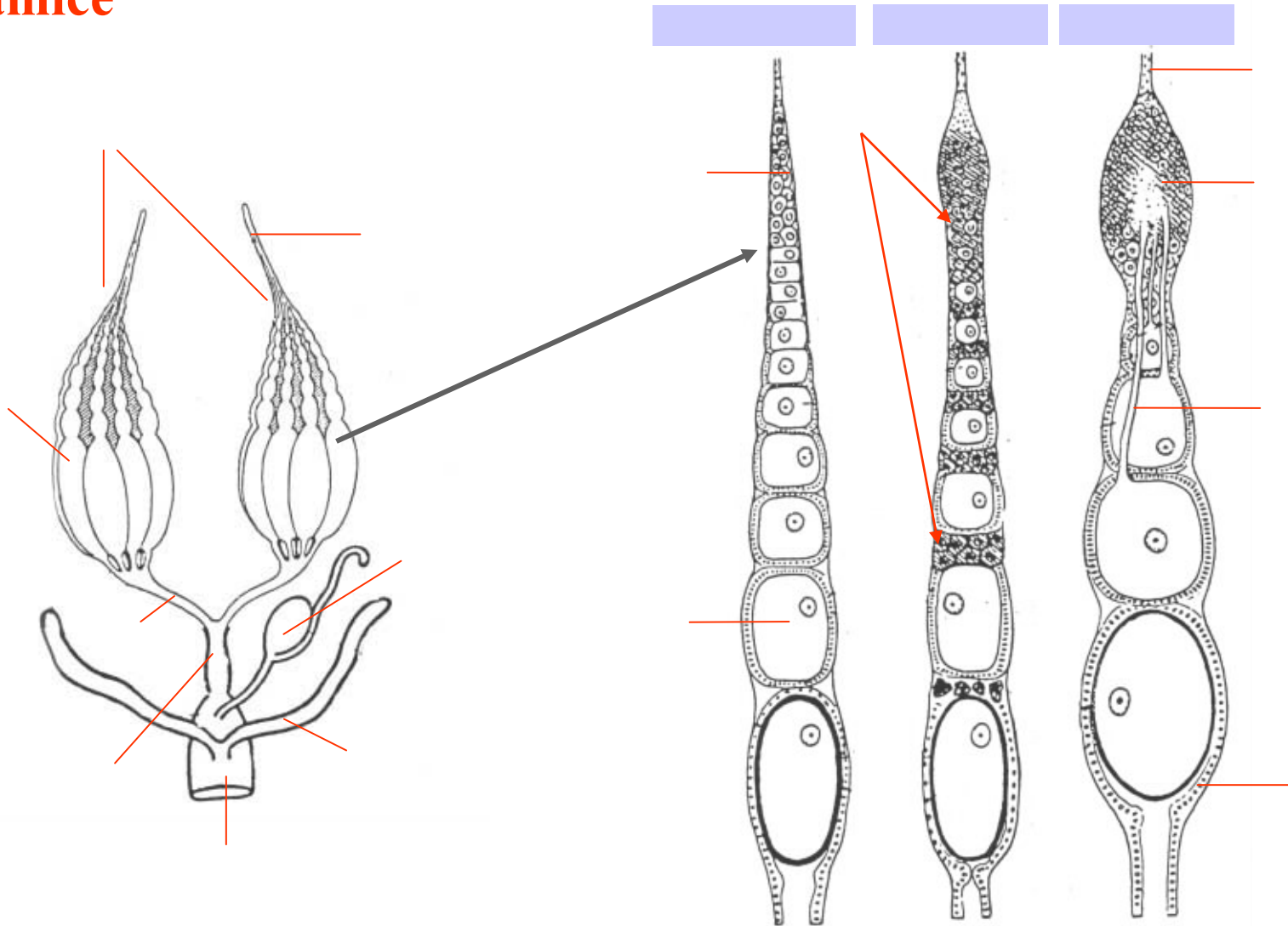


b) *Tenebrio*



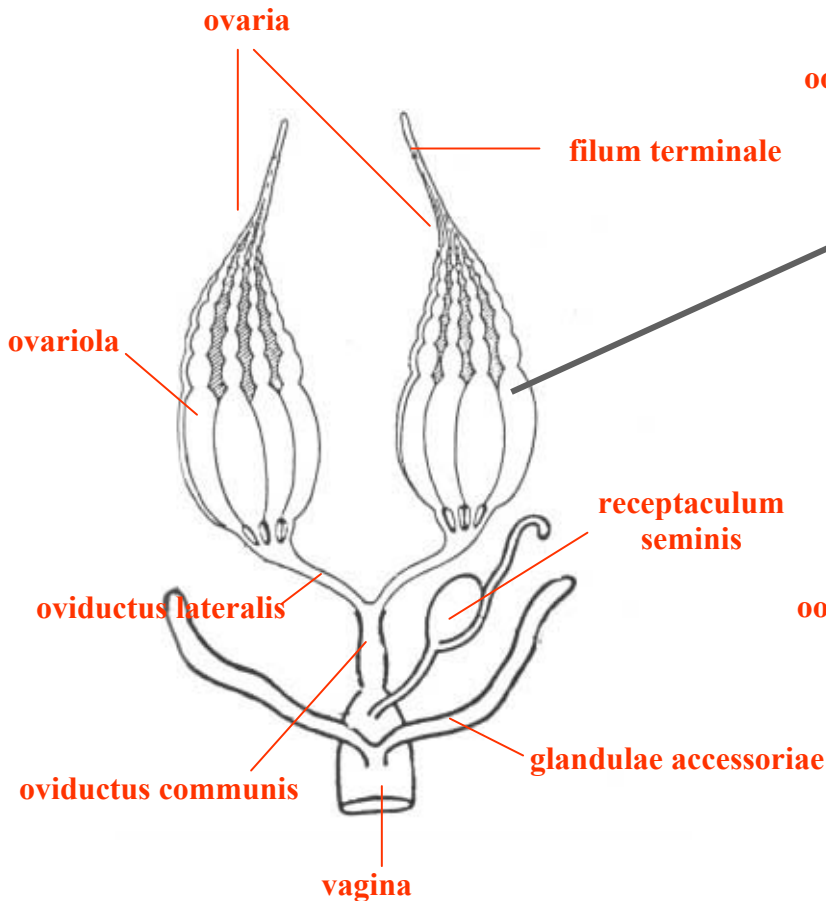
Reprodukční orgány

Samice



Reprodukční orgány

Samice

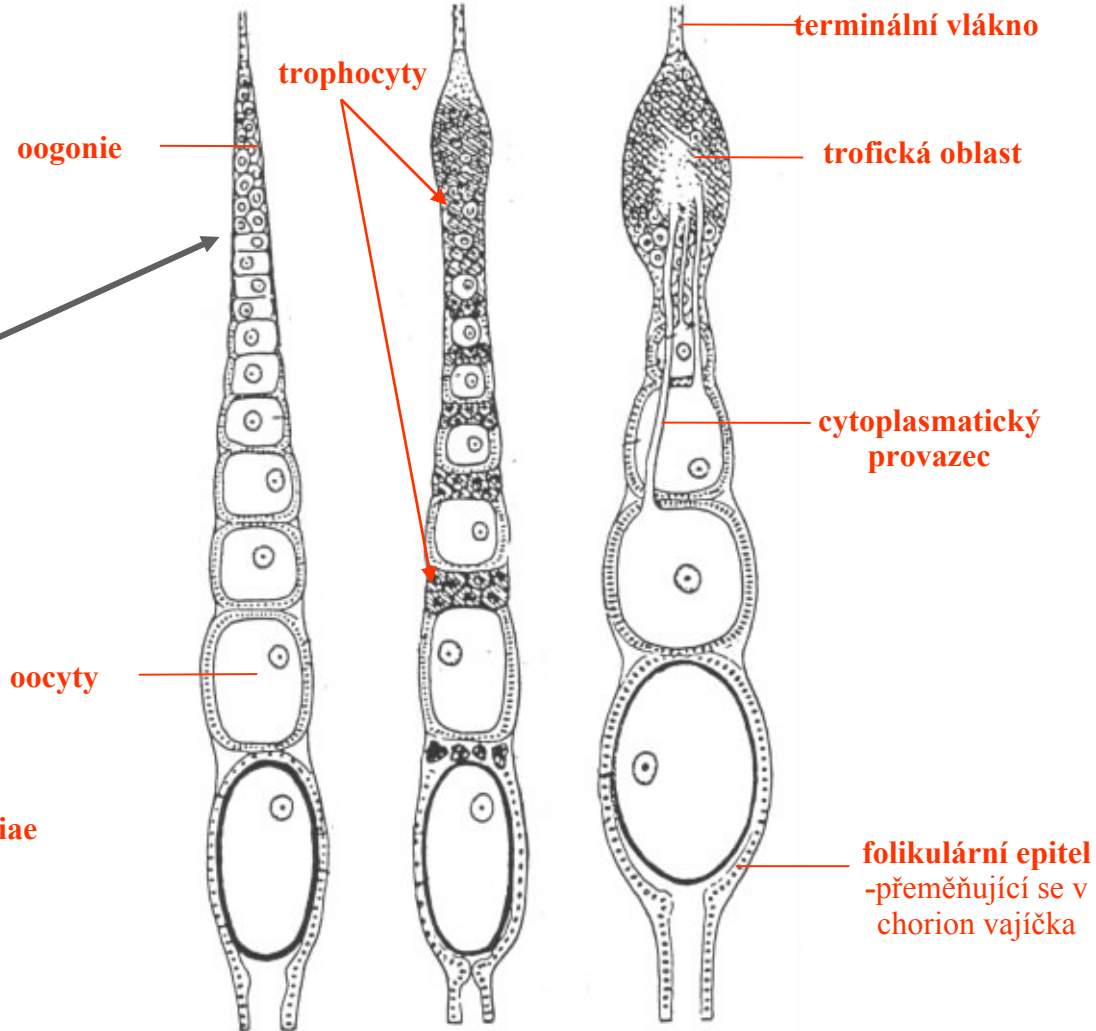


Typy ovariol

panoistický

polytrofní

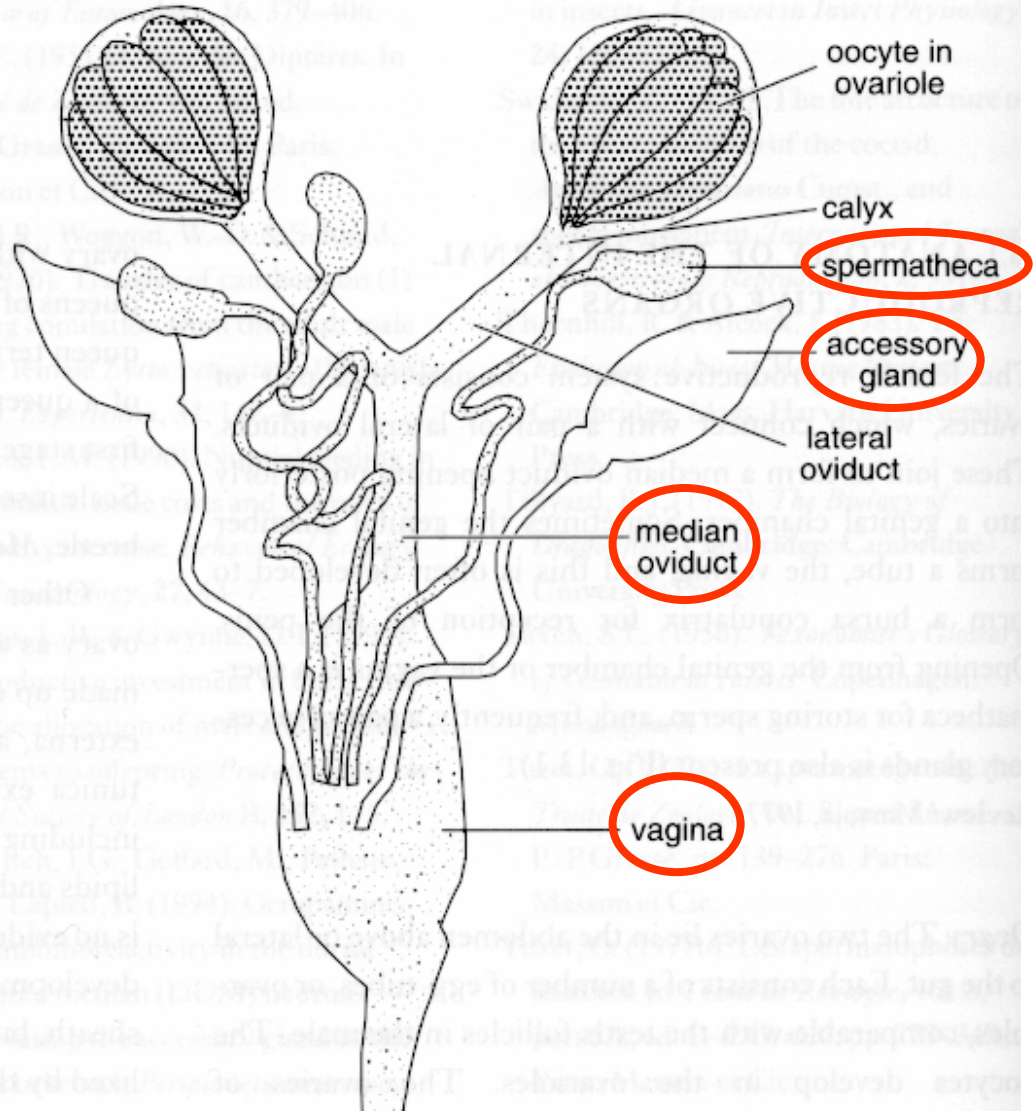
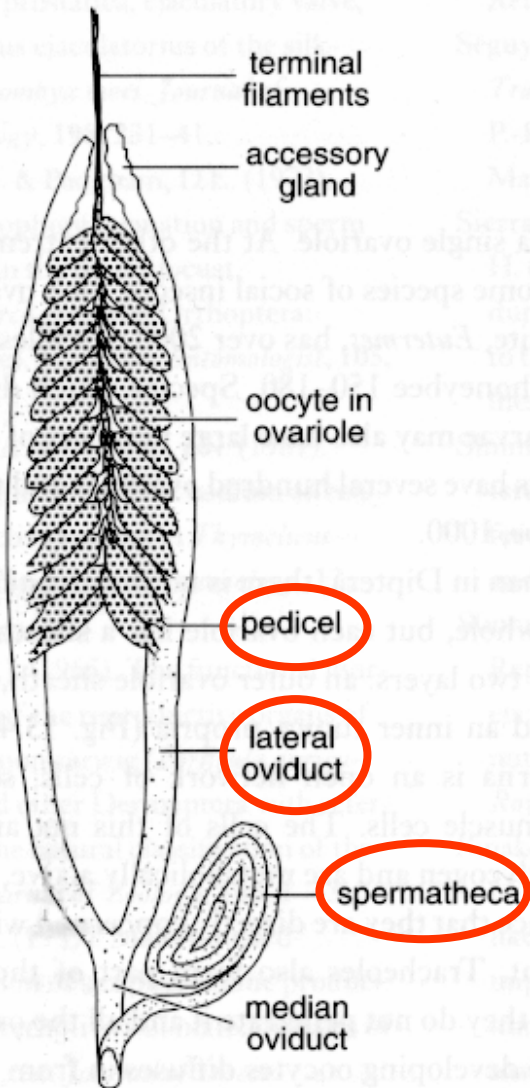
telotrofní



Příklad modifikací reprodukčních orgánů - samice

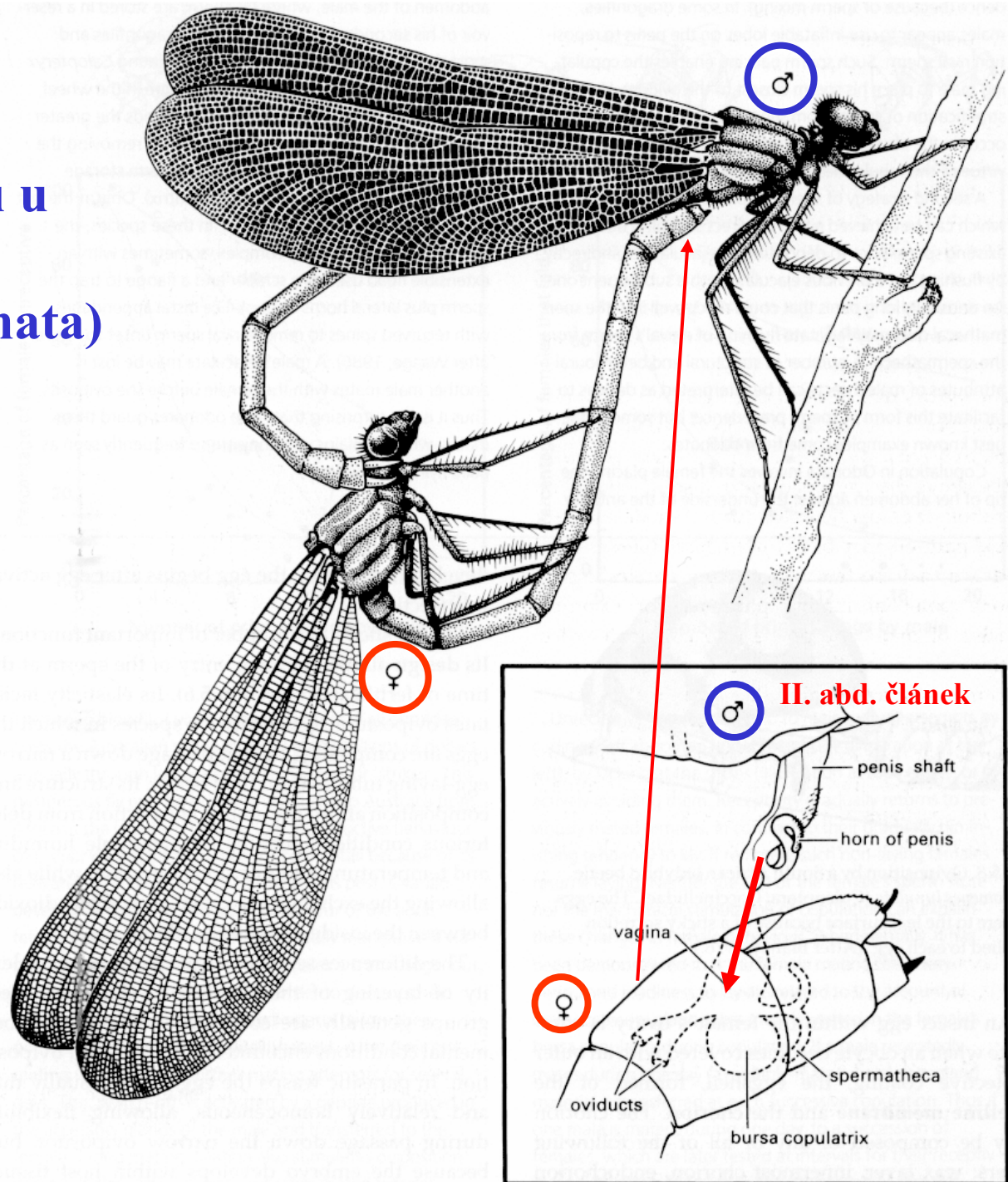
Příklad s velkým množstvím ovariol a se samostatnými vývody všech částí (*Schistocera*, Orthoptera)

Příklad se zaústěním všech částí společně do vaginy (*Rhagoletis*, Diptera)

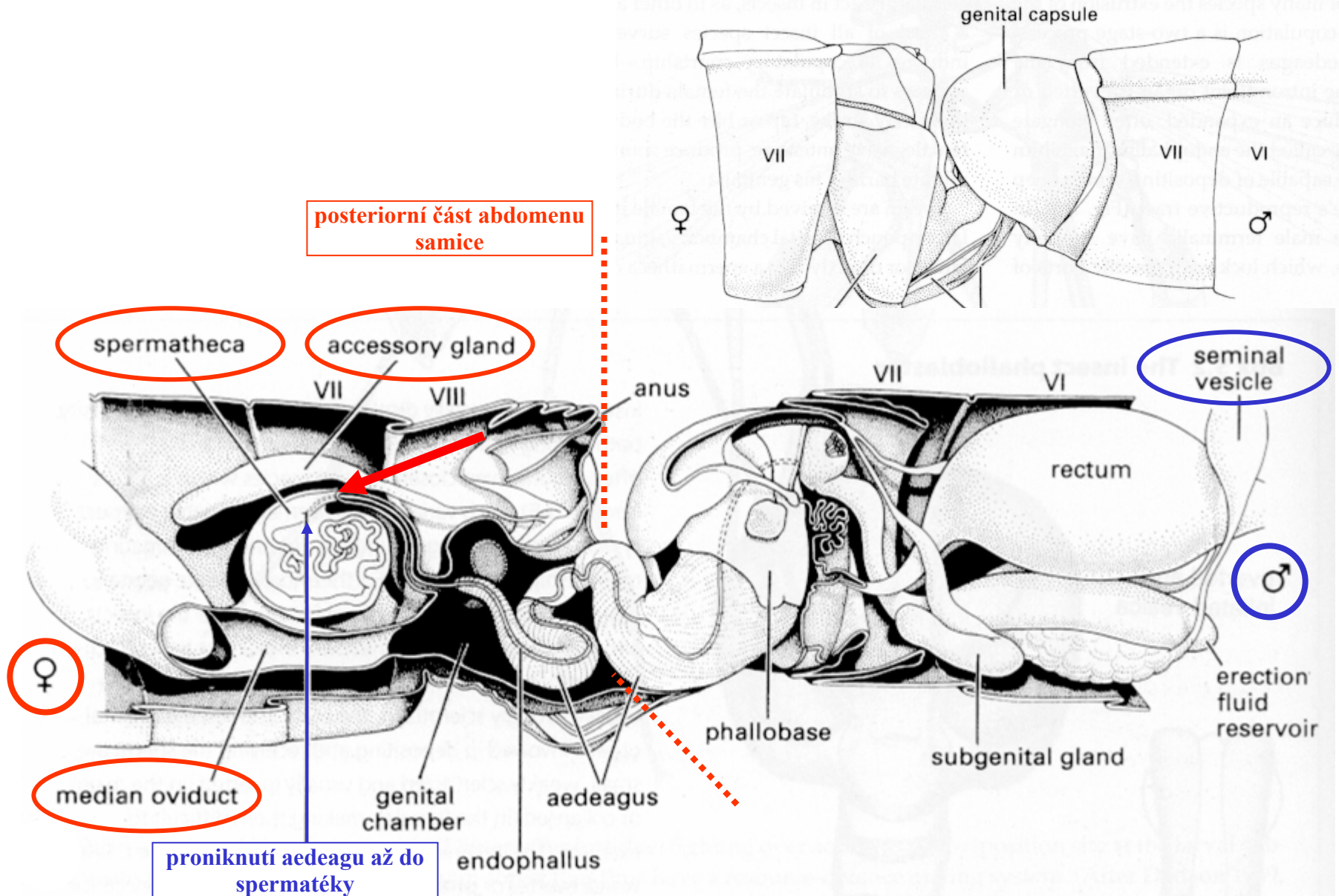


Přenos spermatu

**Přenos spermatu u
motýlic rodu
Calopteryx (Odonata)**



Přenos spermatu u ploštiny rodu *Oncopeltus* (Lygeidae)



traumatická inseminace- samec štěnice vniká do
haemocoelu samice





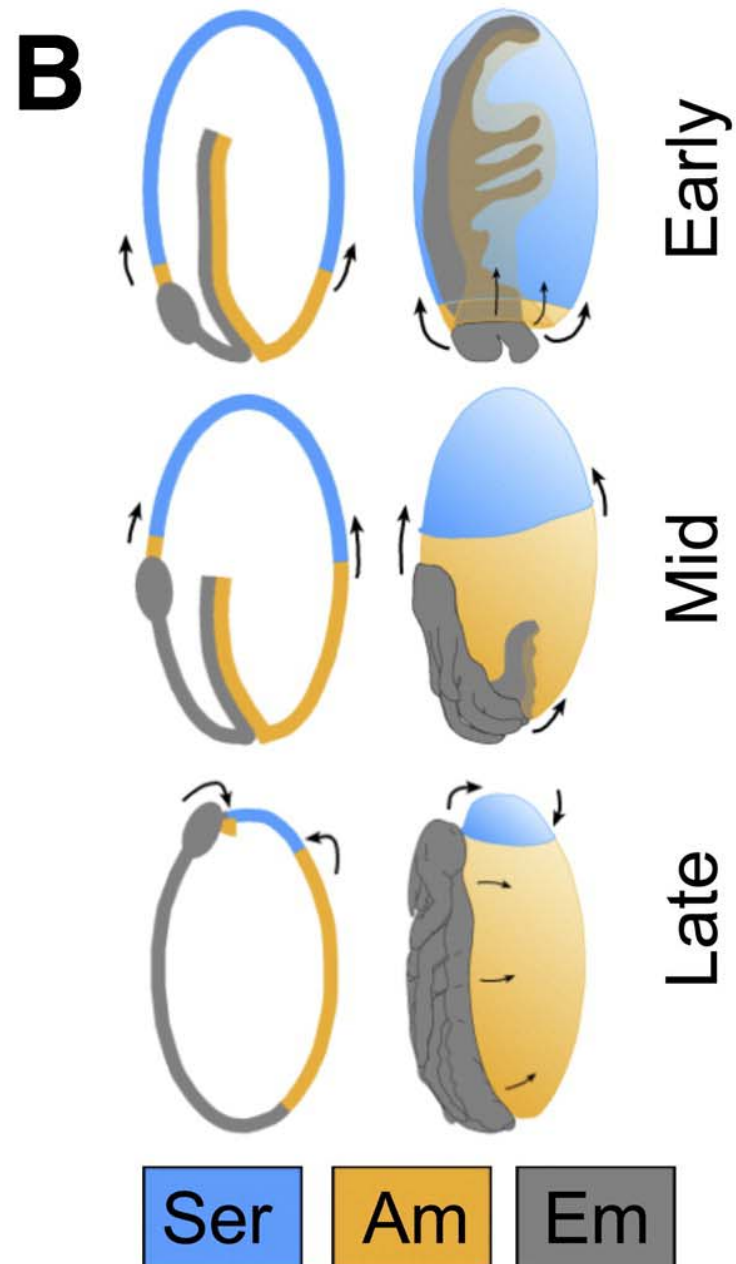
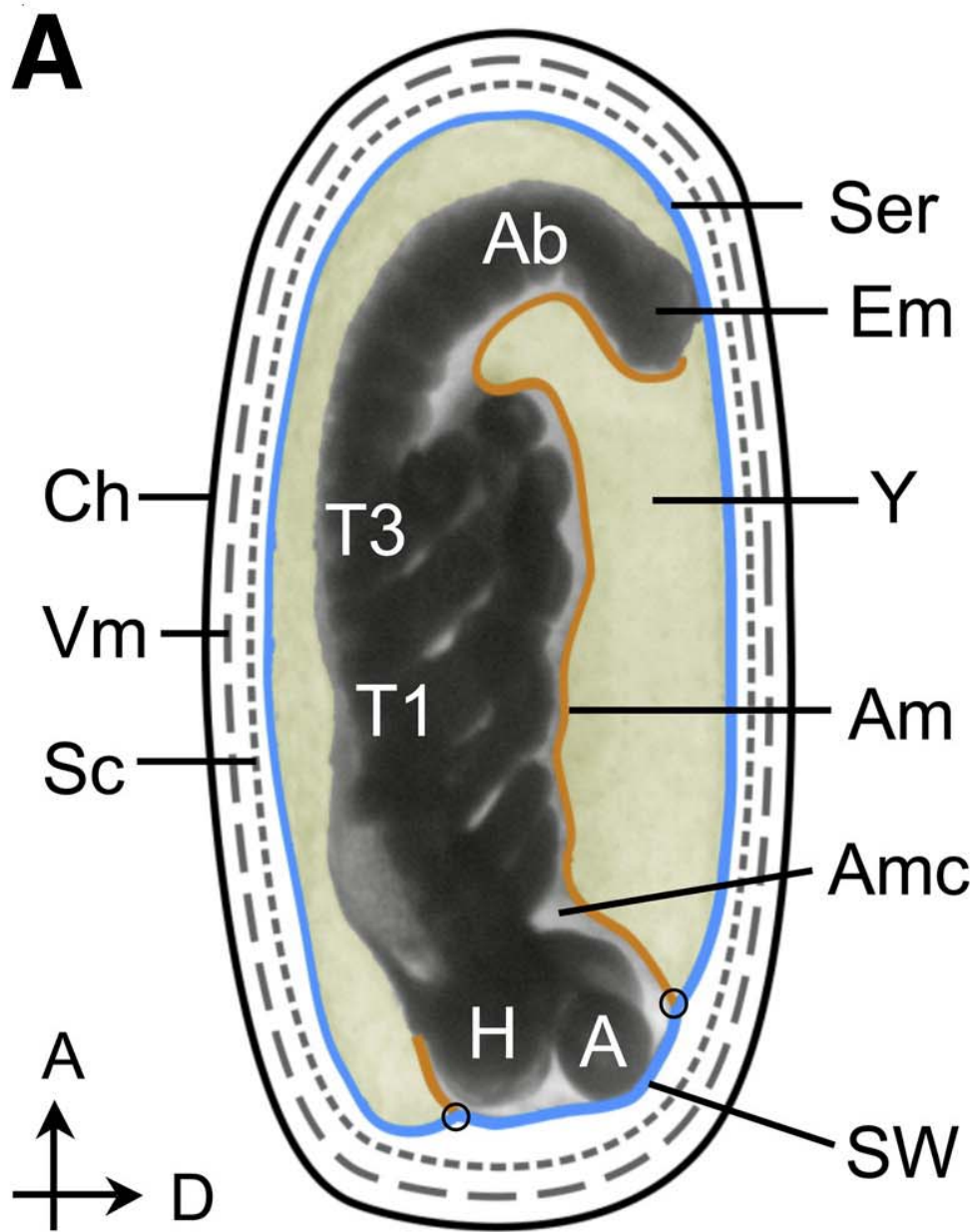
Icerya purchasi - **ovotestis**



Orthezia urticae

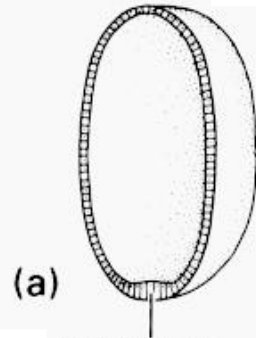


Embryogeneze

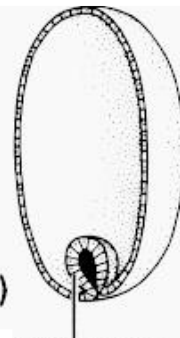


Embryogeneze srpce rodu *Panorpa* (Mecoptera)

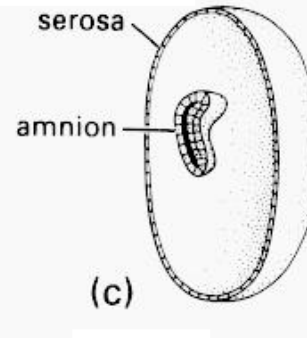
polovina žloutku odstraněna a-c



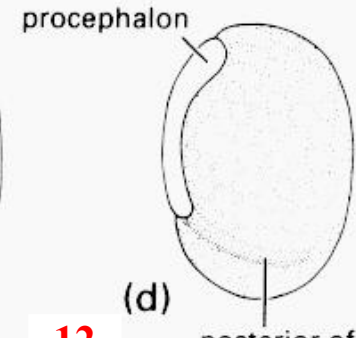
32 hod. germ anlage



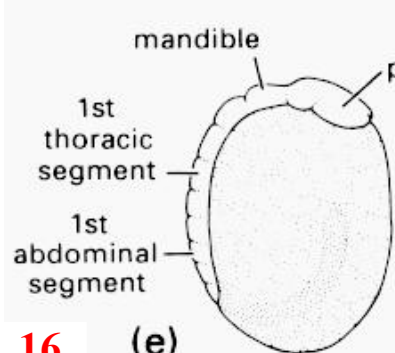
48 germ band



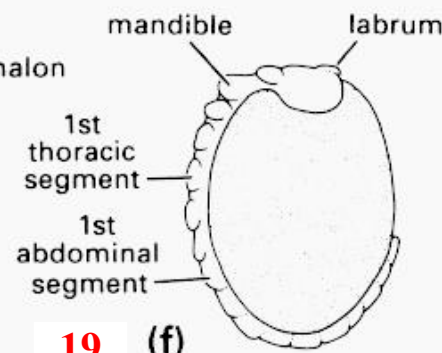
7 dní



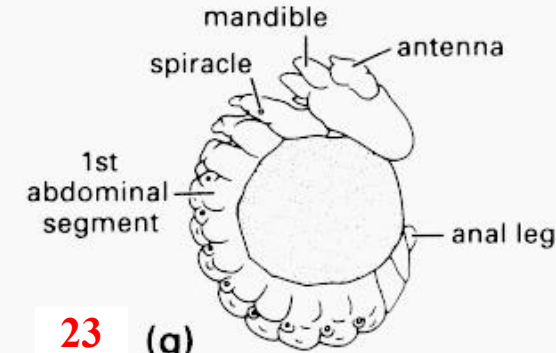
12 posterior of embryo in yolk



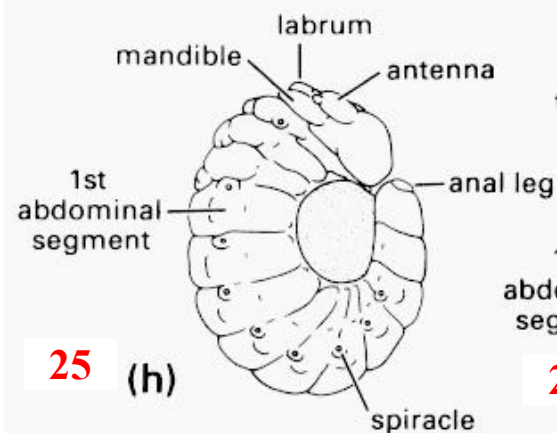
16 (e)



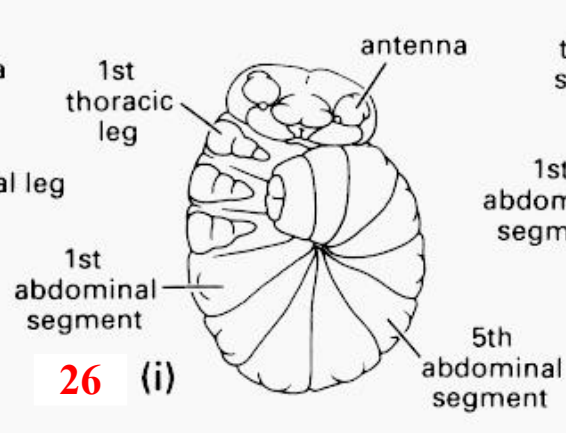
19 (f)



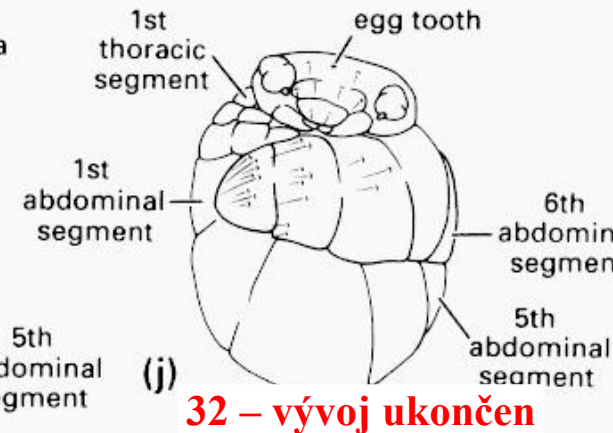
23 (g)



25 (h)



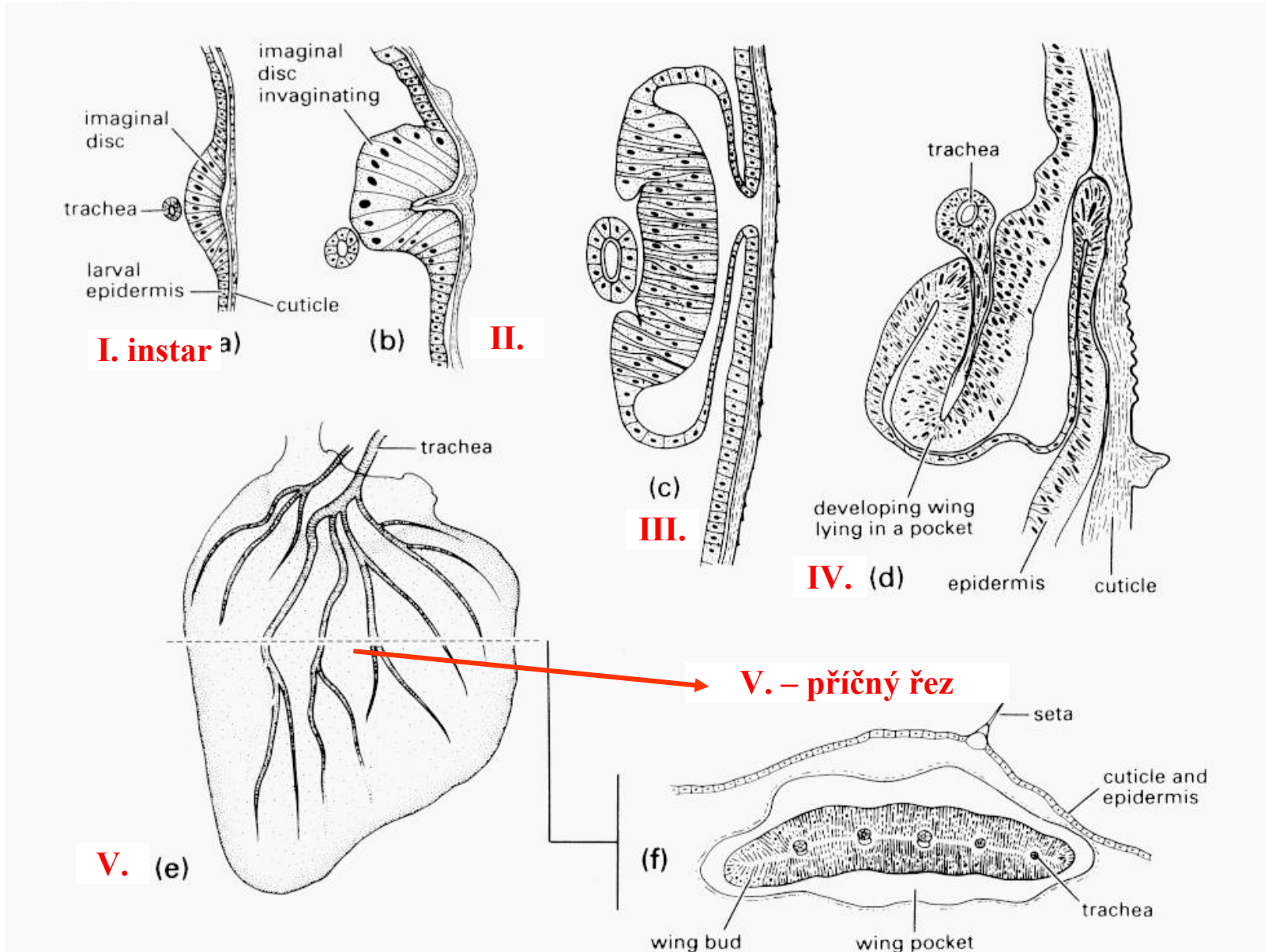
26 (i)



(j)

32 – vývoj ukončen

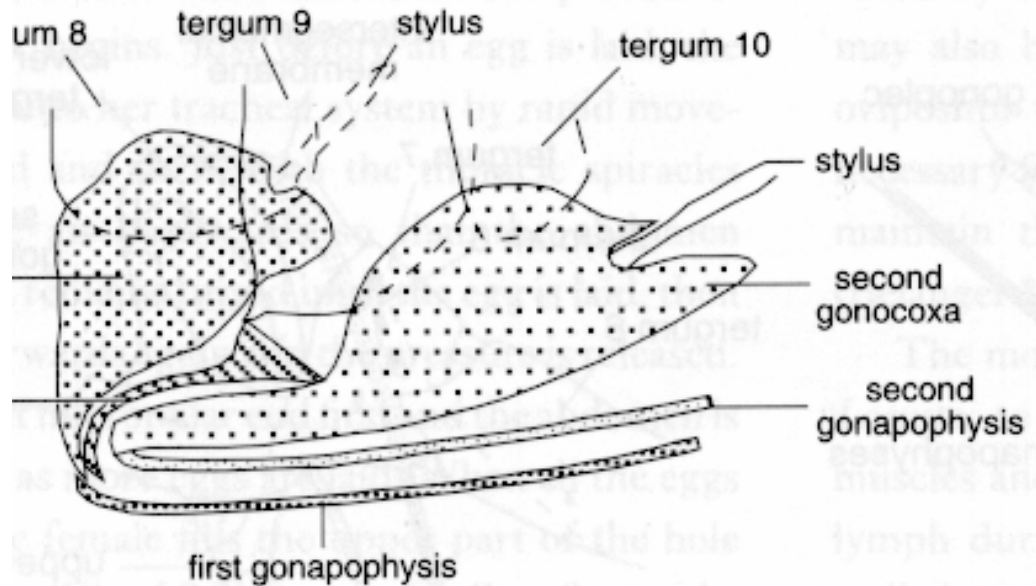
Vývoj křídla bělásků rodu *Pieris* (Lepidoptera) v jednotlivých instarech



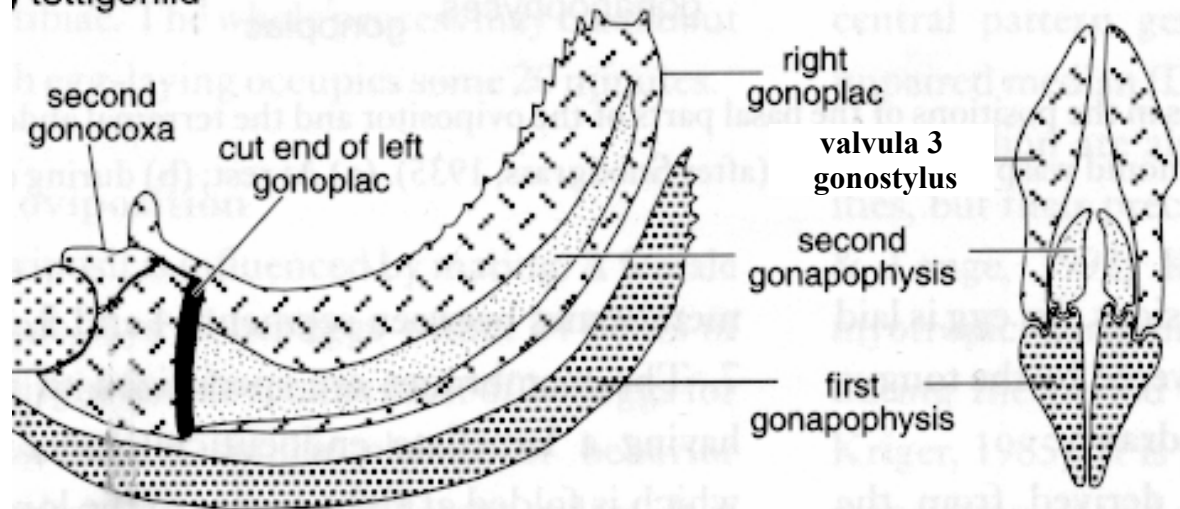
Vajíčka a kladení

Kladení vajíček

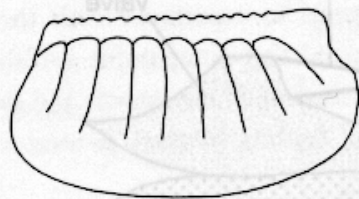
Thysanura



tettigoniid



oothéca u Blattodea



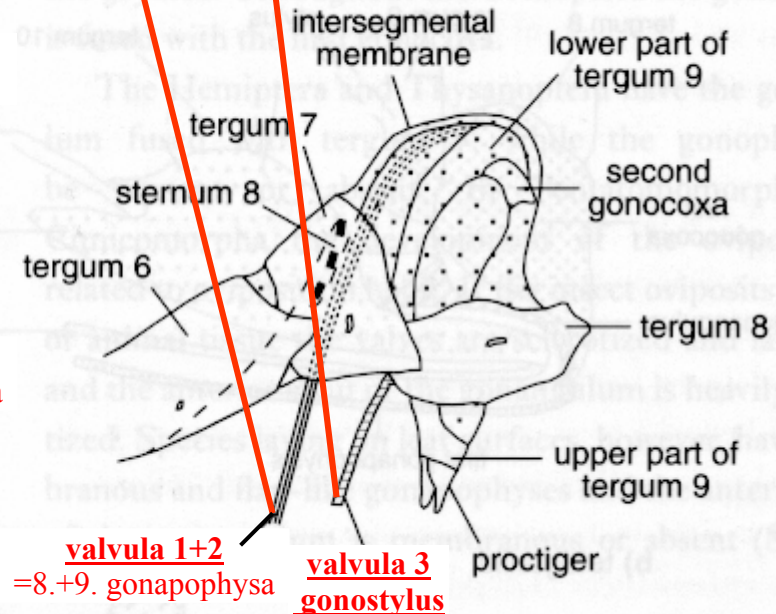
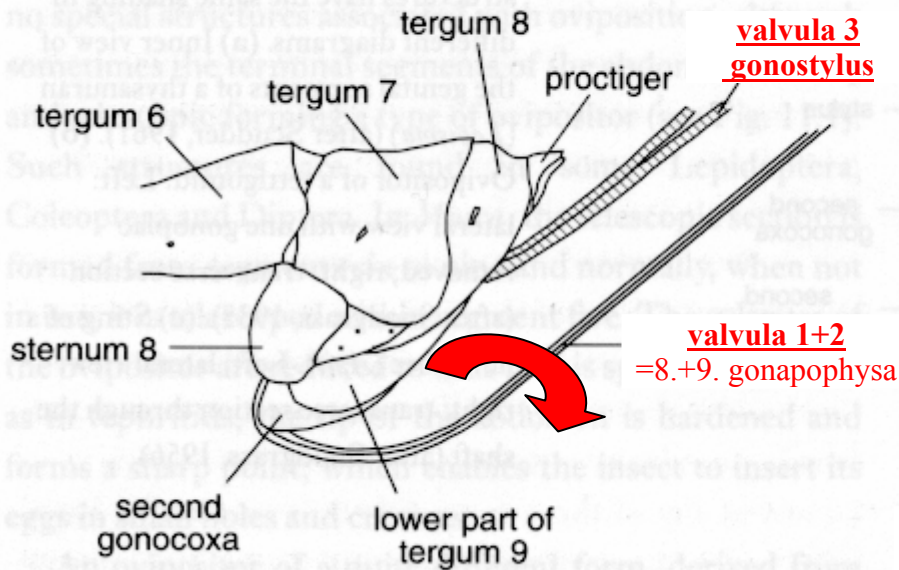
1 mm

Kladení vajíček

- lumek *Megarhyssa* provrtá 3 cm dřeva za 20 minut (točivým pohybem tam a sem)



at rest



Umístění vajíček



Cinara pini na
jehlicích

Murgantia histrionica,
ve dvou řadách

Anasa tristis, na spodní
straně listu



Callosobruchus maculatus

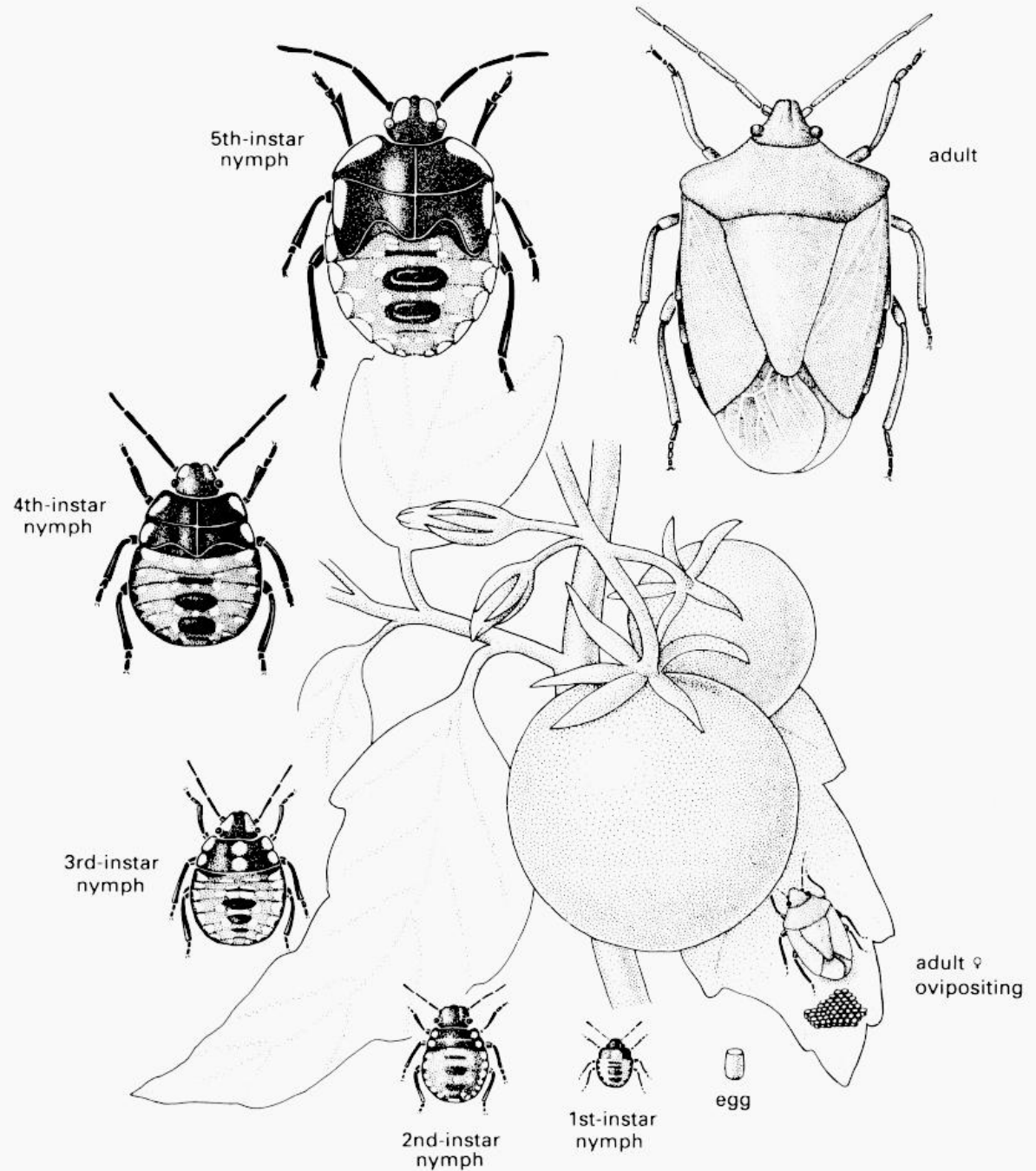
ootéka kudlanky

ootéka švábů

*Nymphalis
antiopa*

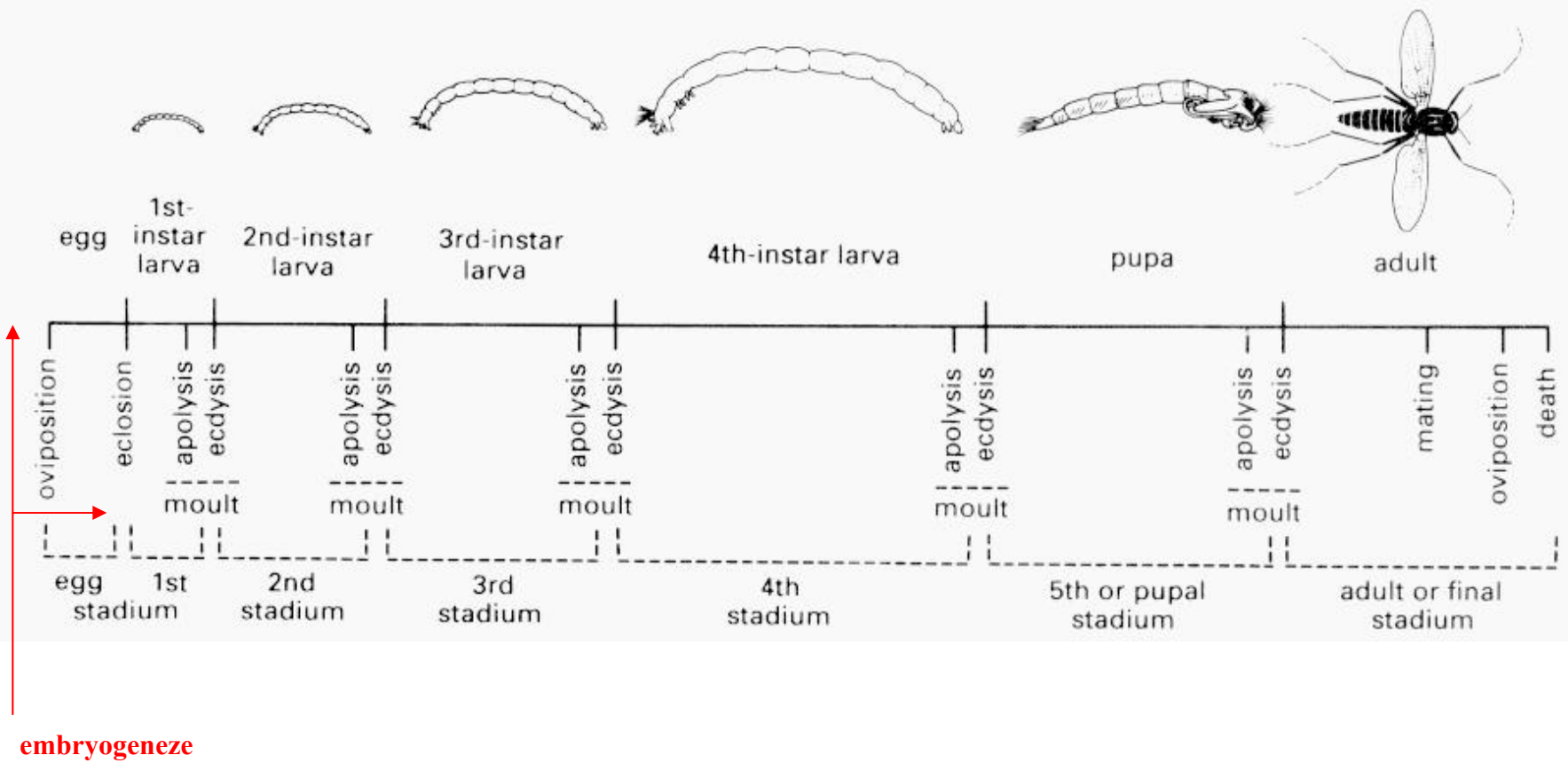
Ontogeneze

**Ontogeneze
hemimetabolního
hmyzu
na příkladu kněžice rodu
*Nezara***

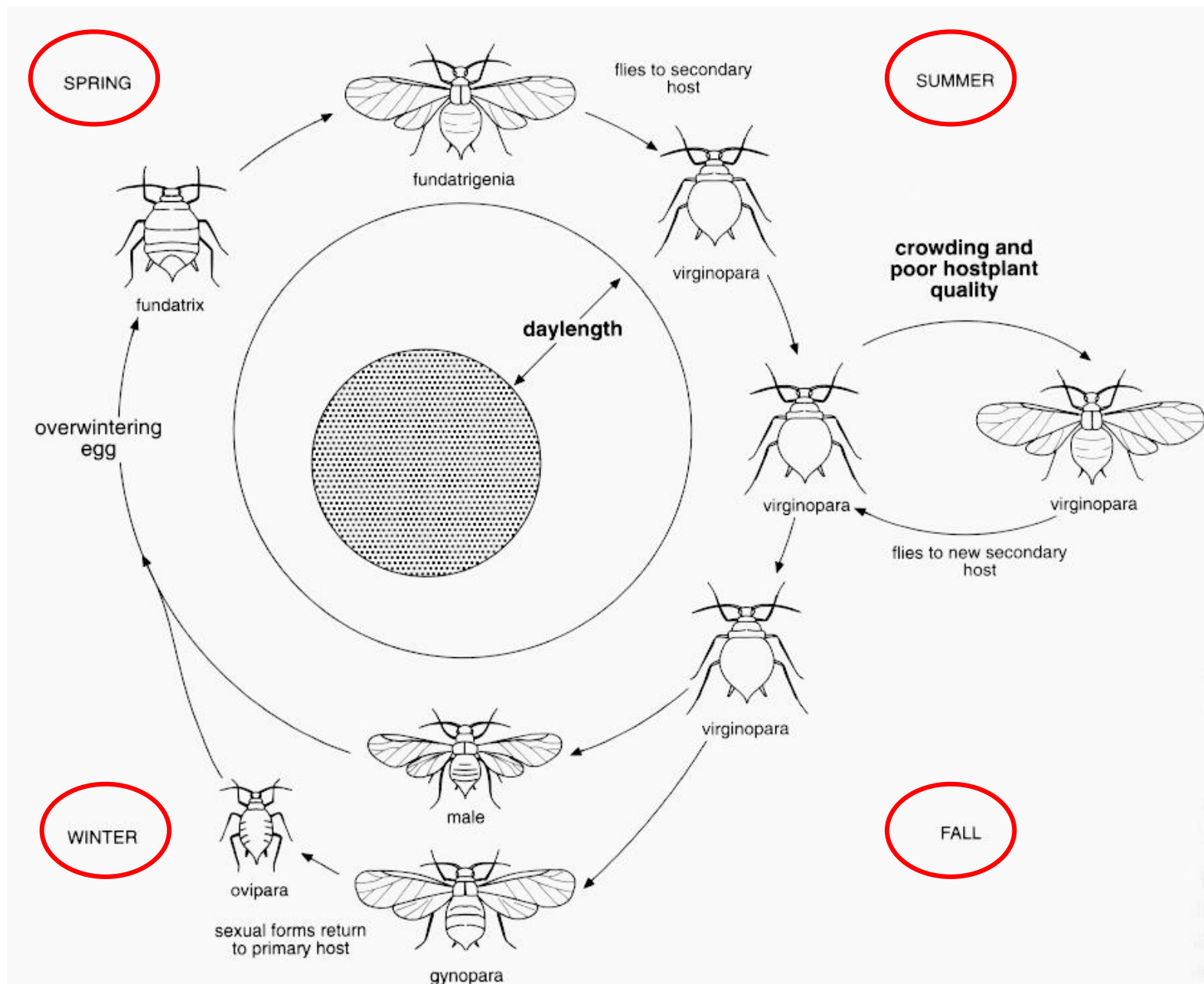


Ontogeneze holometabolního hmyzu

na příkladu pakomára z rodu *Chironomus*



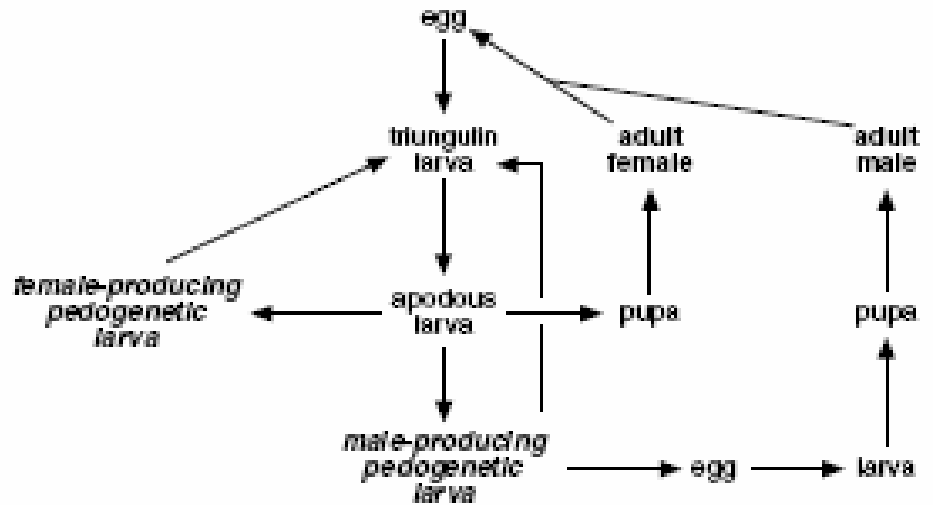
Vliv fotoperiody (dlouhého a krátkého dne) na životní cyklus mšic



Nejbizarnější životní cyklus u Metazoi

Micromalthus debilis – vyskytuje se u něj typická thelytokie, viviparie s larviformními samicemi a vzácná arrhenotokní fáze

Komplexní heteromorfóza, vajíčko, triungulin, z něj apodní larva produkuje: samičí pedogenetickou larvu vytvářející triunguliny, nebo samčí pedogenetickou larvu vytvářející: vajíčka a celý cyklus-larva, kukla a samec, nebo se zakuklí a vylíhne se samice



Larva, kukla a líhnutí

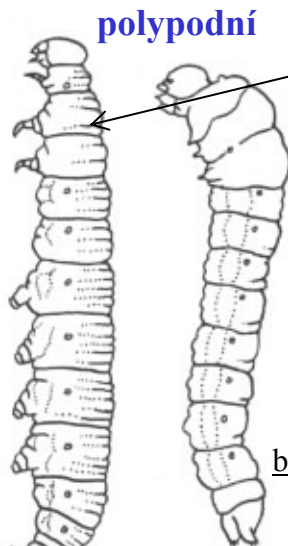
Larvy hmyzu

Eumerní larvy

Oligomerní larvy - protopodní

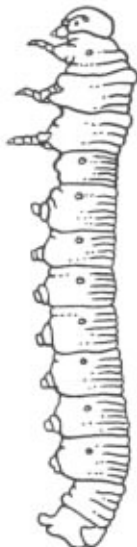


lumci

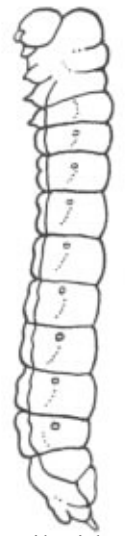


polypodní

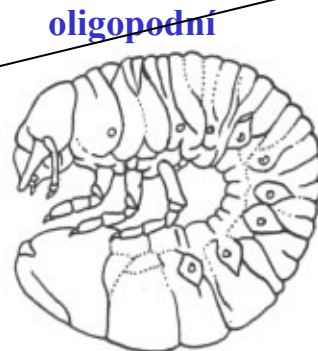
bělásek



pilatka

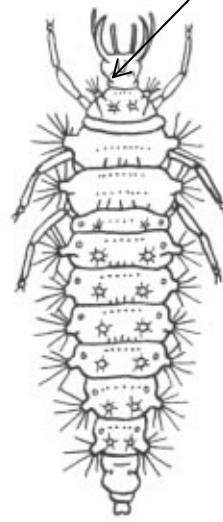


pilořitka

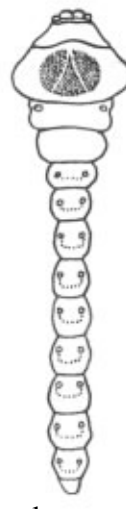


oligopodní

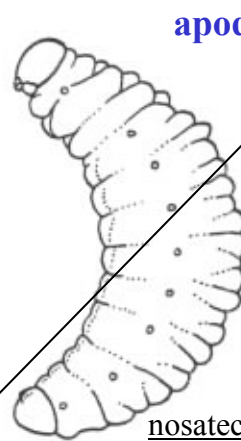
chroust



zlatoočka

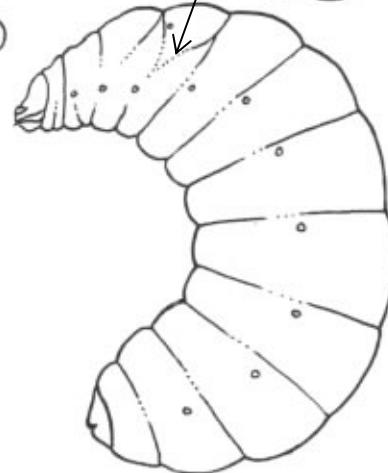


krasec

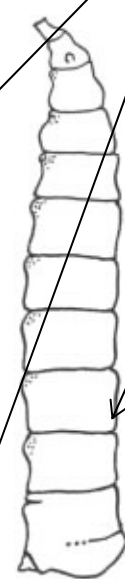


apodní

nosatec



včela



moucha domácí

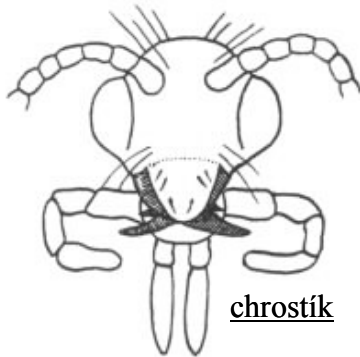
- Eruciformní
- Campodeiformní
- Scarabaeiformní
- Elateriformní
- Vermiformní



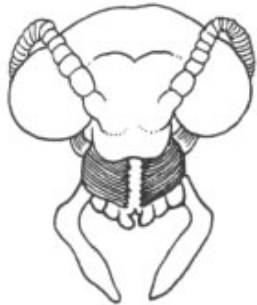
Kukly hmyzu

Pupa dectica – volné Md

Pupa adectica – Md nepohyblivé

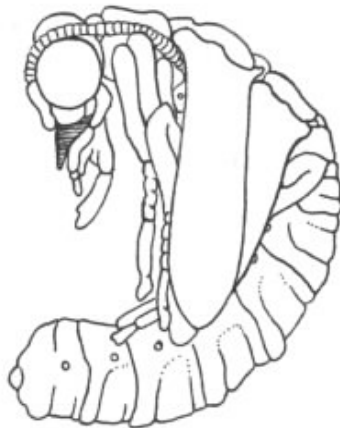


chrostík

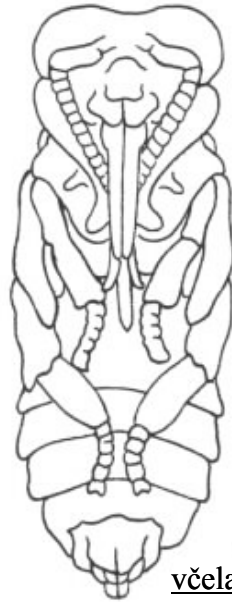


včela

mravkolev



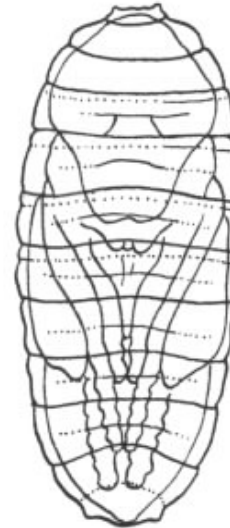
libera



nosatec



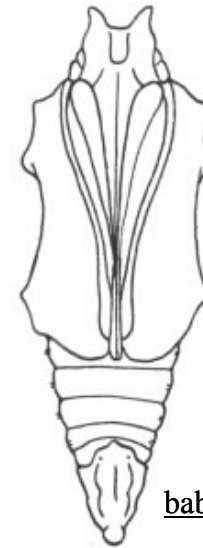
Pupa adectica exarata – volné přívěsky těly



bzučivka



Pupa adectica exarata + puparium



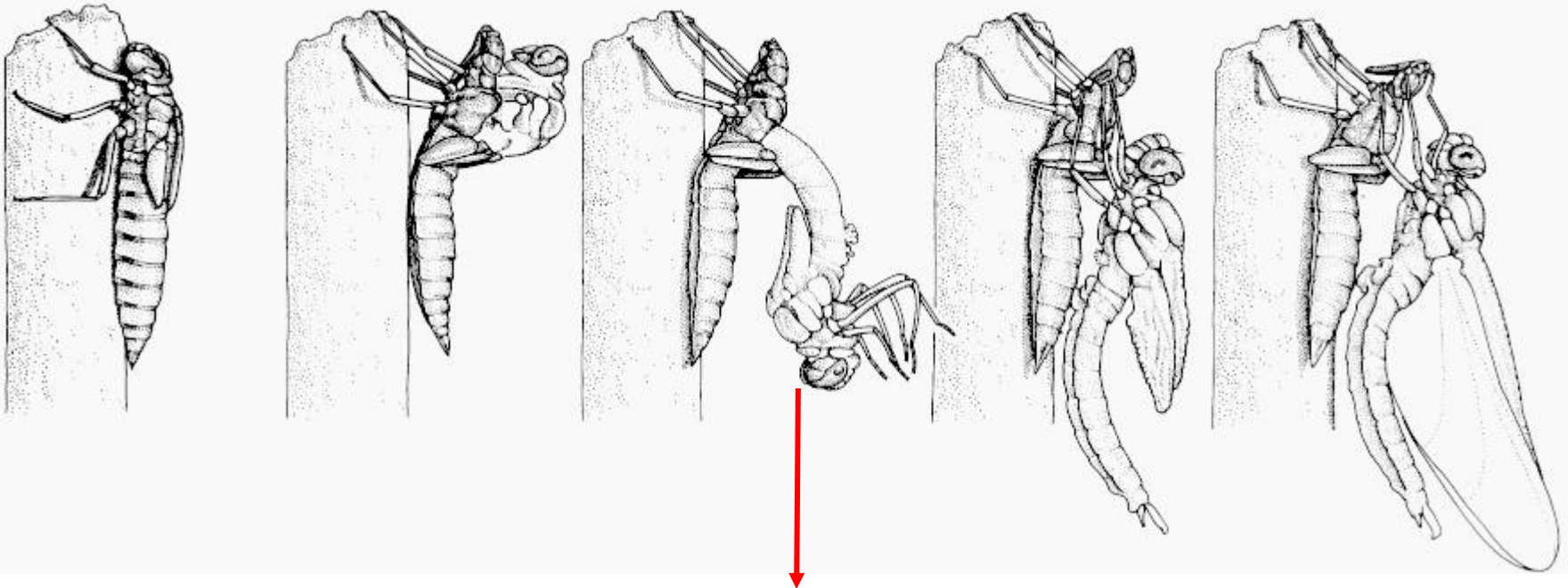
babočka



roupec

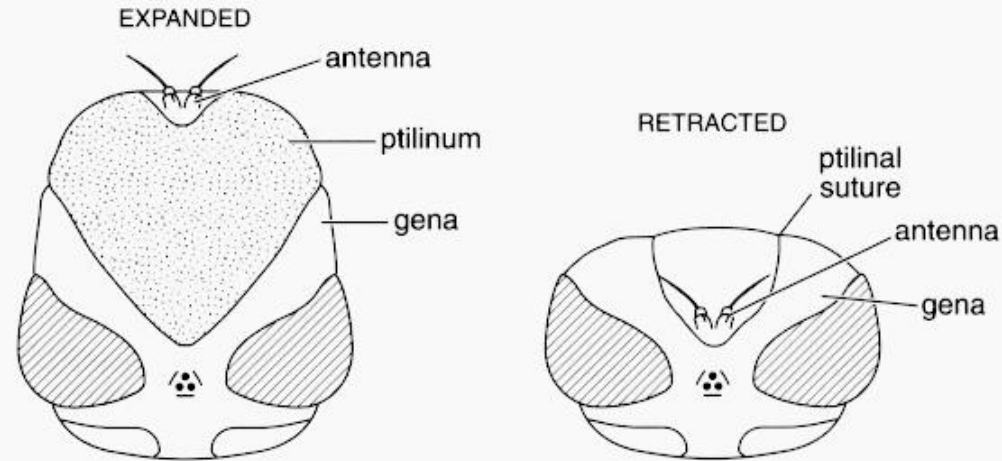
Pupa adectica obtecta – tělní přívěsky nejsou volné

Líhnutí vážek rodu *Aeschna* (Odonata)



Líhnutí dospělců hmyzu

a) **ptilinum** na hlavě dvoukřídlých Cyclorrhapha (Diptera), po zatažení jen ptilinální šev



b) **nepravá mandibula** u brouků rodu *Polydrosus*

c) **frontální zub** u blech

