



MODULARIZACE VÝUKY EVOLUČNÍ A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE  
CZ.1.07/2.2.00/15.0204



Bi 6760  
**Základy entomologie**

2015

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



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



MILÉ DĚTI, JAK JSTE SI SAMY POVŠIMLY, MŮJ PŘÍSTUP K VÝUCE SE LETOŠNÍM ROKEM DIAMETRÁLNĚ ZMĚNIL

## **Studium entomologie, požadavky, návaznosti**

### **Základy entomologie-zkouška:**

- slepá schémata
- charakteristika částí těla
- charakteristika taxonomických skupin
- praktické poznávání hmyzu

**Základy entomologie** navazují na dřívější kurz **Entomologie** prof. R. Rozkošného, přednášený zde od šedesátých let 20. století. V roce 2005 jsem jej po aktualizaci a částečné digitalizaci převzal. Současnou podobu kurz získal v 2011 díky projektu Evropského sociálního fondu OPVK.

prof. J. Vaňhara



## Výuka entomologie na ÚBZ

V letech 2010-2013 proběhla zásadní inovace výuky entomologie díky „Operačnímu projektu pro konkurenceschopnost Evropského sociálního fondu“ (OPVK). Obor entomologie je tak přednášen ve zcela nové a v historicky nejširší podobě. Výuka dále uvedených kurzů, které navazují na povinné kurzy **Bi1030** Systém a evoluce bezobratlých (Horsák) a **Bi2140** Terénní cvičení ze zoologie (Bransouze, Schenková org.) je v pro studenty ÚBZ naplánována takto:

Pro studenty se specializací „Entomologie“ (pro BP i DP), ve vazbě na povinně volitelný obor SZZ Mgr. ze Zoologie, je náplň modulu „Entomologie“ a úplné absolvování jeho nabídky zásadní. Účast v každém kurzu je podmiňována postupnými prerekvizitami, aby byl zajištěn logický průchod celým modulem. Uváděny jsou i kurzy povinné, aby byl přehled komplexní.

### *Bc studijní program:*

**Bi6760** Základy entomologie (Tóthová) – povinně volitelný kurz, 2/2, mohou si zapisovat i studenti napříč studijními programy. Pro studenty entomologie povinný. Zahájení přednášek v inovované podobě jaro 2011.

Výhradně pro zapsané účastníky tohoto kurzu je od roku 2012 připraveno cvičení (Tóthová-2014 MD, Malenovský, Petráková).

**Bi0055** Terénní cvičení z entomologie (Horsák, Malenovský, Kment - nutné potvrzení zápisu učitelem). Jedná se o 3 dny v terénu se sběrem materiálu a 2 následné dny na jeho determinaci v laboratoři, bude však upřesňováno pro každý kurz. Zahájení výuky v inovované podobě jaro 2011.

**Bi7770** Metodologie molekulární taxonomie a fylogeneze hmyzu (Tóthová, Petráková - nutné potvrzení zápisu učitelem). 1/2 – kurz pro studenty napříč studijními programy. Studenti si praktickou formou osvojí znalosti a návyky související s prací v molekulární laboratoři. Jejich praktické dovednosti mohou být získávány i na vlastním materiálu ve vazbě na připravované BP, DP či dizertace. Zahájení výuky podzim 2011.

### *Mgr. Studijní program:*

**Bi7980** Aplikovaná entomologie (Vaňhara) 2/2 – povinně volitelný kurz, mohou si zapisovat i studenti napříč studijními programy. Zahájení výuky v inovované podobě podzim 2010. 1x za 2 roky, podzim 2014 ano.

**Bi8780** Systém a fylogeneze hmyzu (Malenovský, Vaňhara + specialisté) 4/0 – nový a povinně volitelný kurz, mohou si zapisovat i studenti napříč studijními programy. Pro studenty s DP z entomologie povinný. Zahájení výuky jaro 2011.

**Bi 9790** Entomologie pro pokročilé (Malenovský) 4/0 – nový, povinně volitelný kurz pro studenty s DP z entomologie, mohou si zapisovat i studenti napříč studijními programy. Zahájení výuky podzim 2012. 1x za 2 roky, podzim 2014 ne – plán, bude upřesněno. Završující kurz pro SZZ s volitelným předmětem Entomologie.

**Bi8770** Determinační cvičení z bezobratlých (Schenková) 0/4 - doporučený volitelný kurz, vždy jarní semestr. Od jara 2012 je transformován na 2 kurzy, **Bi8762** Determinační cvičení z vodních bezobratlých (Schenková) 0/4 a **Bi8763** Determinační cvičení ze suchozemských bezobratlých (Schlaghamerský) 0/4. V rámci obou kurzů bude zajišťována i determinace hmyzu.

### *Bezprostředně související výuka:*

**5021** Evertebratologický seminář (Schlaghamerský, Malenovský) – zapisují si povinně studenti podle zaměření BP a DP od 2. roč. Bc. + celé Mgr. studium.

**Bi0260** Taxonomie a zoologická nomenklatura (Malenovský, Tóthová, Kment) – 2/1 povinně volitelný předmět pro studenty s DP z entomologie, mohou si zapisovat i starší studenti Bc studijního programu a doktorandi.

**Bi4061** Biogeografie pro zoology (Reichard) 2/0.

**Bi7630** Srovnávací fyziologie bezobratlých (Vácha), Ústav experimentální biologie) 2/0, 1x za 2 roky.

**Bi8055** Arachnologie (Pekár) 2/1.

**Bi8001** Pedobiologie (Schlaghamerský) 2/0.

**Bi8100** Cvičení z půdní zoologie (Schlaghamerský) 0/2.

### *Praktické kurzy vhodné pro entomologickou práci:*

**Bi3010** Elektronová mikroskopie (Hodová) 0/2.

**Bi3110** Vědecká prezentace v botanice a zoologii (Grulich, Řehulková) 0/1.

**Bi4070** Analýza obrazu a mikrofotografie v biologii (Kadlec, Koubková) 2/0.

**Bi8761** Úvod do terénní zoologie bezobratlých (Schenková) 2/0.

Dále pak různé kurzy týkající se biostatistiky, analýzy dat aj.

### *Završující SZZ k zakončení studia:*

**Bi0187** Magisterská státní závěrečná zkouška (Vaňhara, předseda komise) – SZZ, volitelný obor SZZ (obvykle podle zadání DP) Entomologie, zkouší některý z entomologů – členů komise (Vaňhara, Schlaghamerský, Malenovský, Laštůvka), doplňující otázky k oboru mohou klást všichni členové komise.

### **Basic sources:**

LAWRENCE J.F., NIELSEN E.S. & MACKERRAS I.M., 1992: 1<sup>st</sup> chapter: Skeletal Anatomy and Key to Orders. In: NAUMANN I.D., The Insects of Australia. A textbook for students and research workers. Vol. 1. Melbourne Univ. Press., pp. 3-23.

CHAPMAN R. F., 1992: 2<sup>nd</sup> chapter: General Anatomy and Function. In: NAUMANN I.D. (Ed.), The Insects of Australia. A textbook for students and research workers. Vol. 1. Melbourne Univ. Press., pp. 33-67.

McGAVIN G.C., 2001: Essential Entomology. University Press, Oxford, 318 pp.

or:

GULLAN P.J. & CRANSTON P.S., 2010: The Insects. An Outline of Entomology. Wiley-Blackwell, 565 pp.

### **Further useful literature:**

CAPINERA J.L. (Ed.), 2004: Encyclopedia of Entomology. Vols 1-3 (A-E, F-O, P-Z). Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, The Netherlands, 2580 pp.

CHAPMAN R. F., 1998: The Insects. Structure and Function. 4<sup>th</sup> Ed., London, 788 pp.

DETTNER K. & PETERS W. (eds.), 1999: Lehrbuch der Entomologie. G. Fischer, Stuttgart, 953 pp.

GORDH G. & HEADRICK D., 2001: A Dictionary of Entomology. CABI Publ., Oxon UK, 1032 pp.

RESH V.H. & CARDÉ R.T. (Eds), 2003: Encyclopedia of Insects. Academic Press, Elsevier Sci., Amsterdam, London, Oxford,..... etc., 1266 pp.

RICHARDS O.W. & DAVIES R.G., 1994: Imms' General Textbook of Entomology. Vol. 1. a 2. Chapman a Hall, London, etc., 1354 pp.

STEINMANN H. & ZOMBORI L., 1984: A Morphological Atlas of Insect Larvae. Akad. Kiadó, Budapest, 403 pp. (Latin terminology).

STEINMANN H. & ZOMBORI L., 1985: An Atlas of Insect Morphology. Akad. Kiadó, Budapest, 253 pp. (Latin terminology).

## Useful Web applications:

### **Anatomical Atlas of Flies**

<http://www.ento.csiro.au/biology/fly/fly.html#>

Authors

Yeates D. K., Hastings A., Hamilton J. R., Colless D. H., Lambkin C. L. (CSIRO Entomology); Bickel D., and McAlpine D. K., (Australian Museum); Schneider M. A., and Daniels G. (University of Queensland); Cranston P.(University of California Davis, USA).

CSIRO Entomology

The 'Atlas' was made with Macromedia Flash, Adobe Photoshop and a digital camera mounted on a microscope.

### **The Insects: An Outline of Entomology, 4th Edition**

Pictures

<http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=resource&bcsId=5420&itemId=1444330365&resourceId=19367>

Authors

Gullan P.J., Cranston P.S.

**Compare your knowledge:**

**General Entomology course at North Carolina State University**

**<http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/index.html>**

**Entomology Mastery Tests**

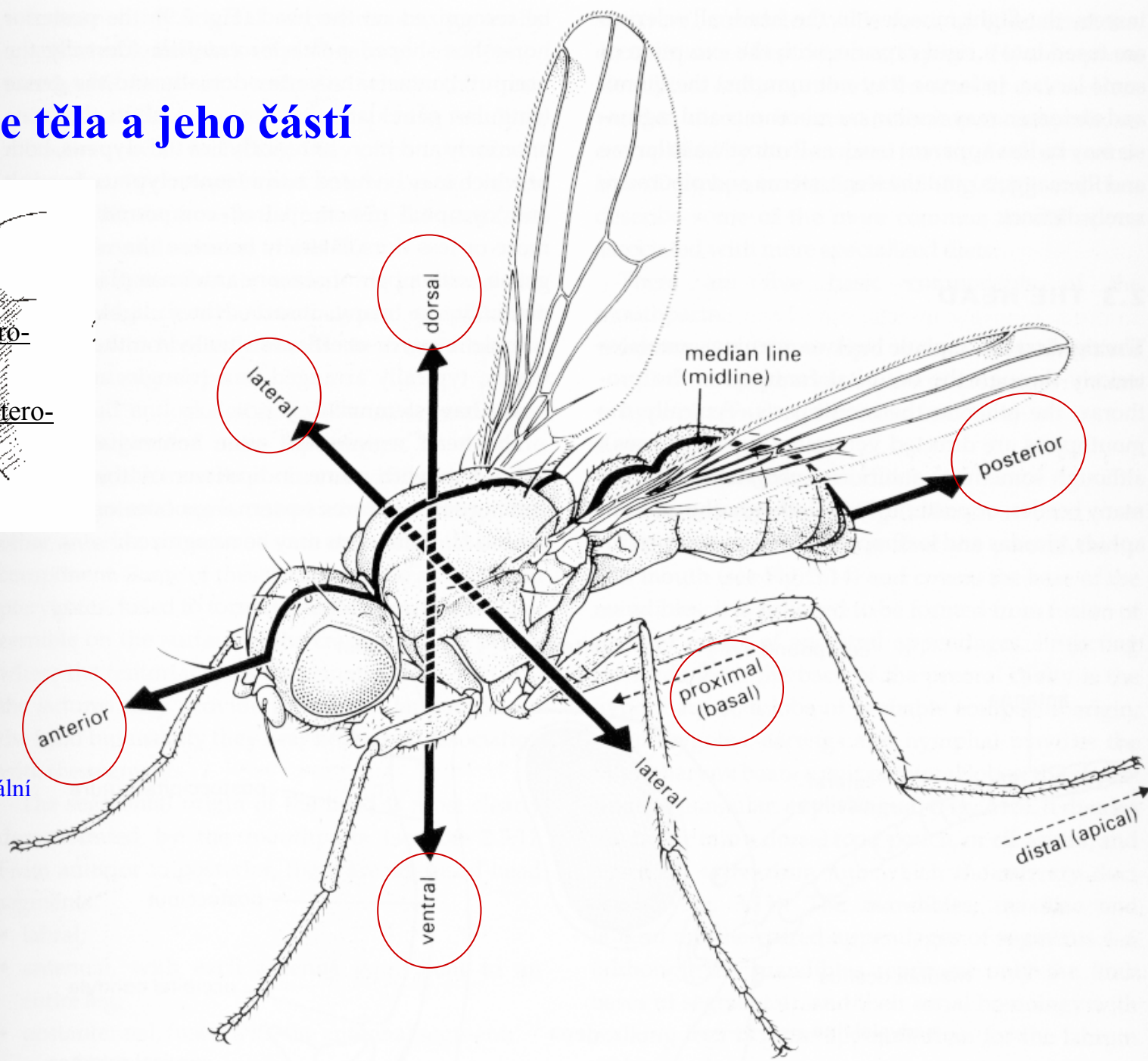
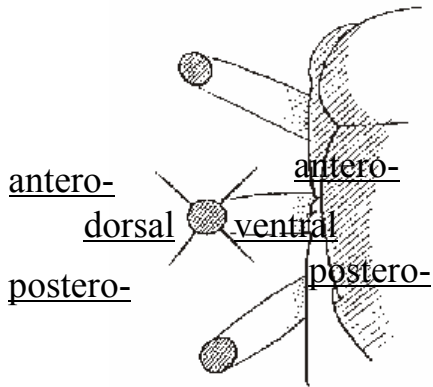
**<http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/course/study/selftests/index.html>**

Wait a minute!! Is there any part of this stupid bush which is NOT actually a stick-insect..?!?





# Orientace těla a jeho částí



## Roviny

### **Mediální rovina**

-vertikálně podélně středem

### **Sagitální roviny** jsou

paralelní, rovnoběžné s Mediální rovinou

### **Horizontální rovina**

-horizontálně

### **Transversální rovina**

-vertikálně příčně



**Bi 6760**  
**Základy entomologie**  
**Protentomon**

2015

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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

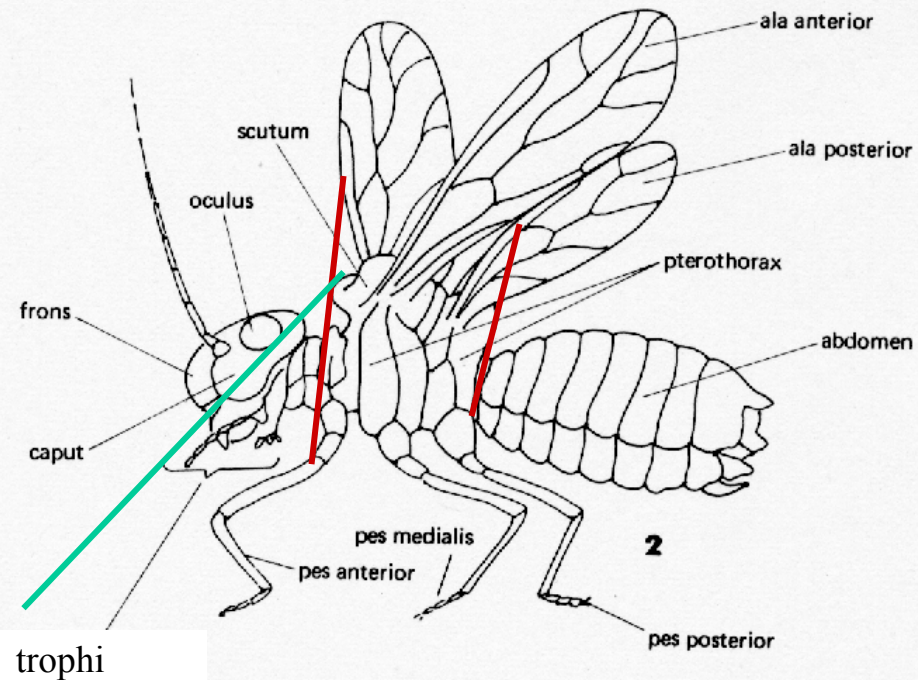
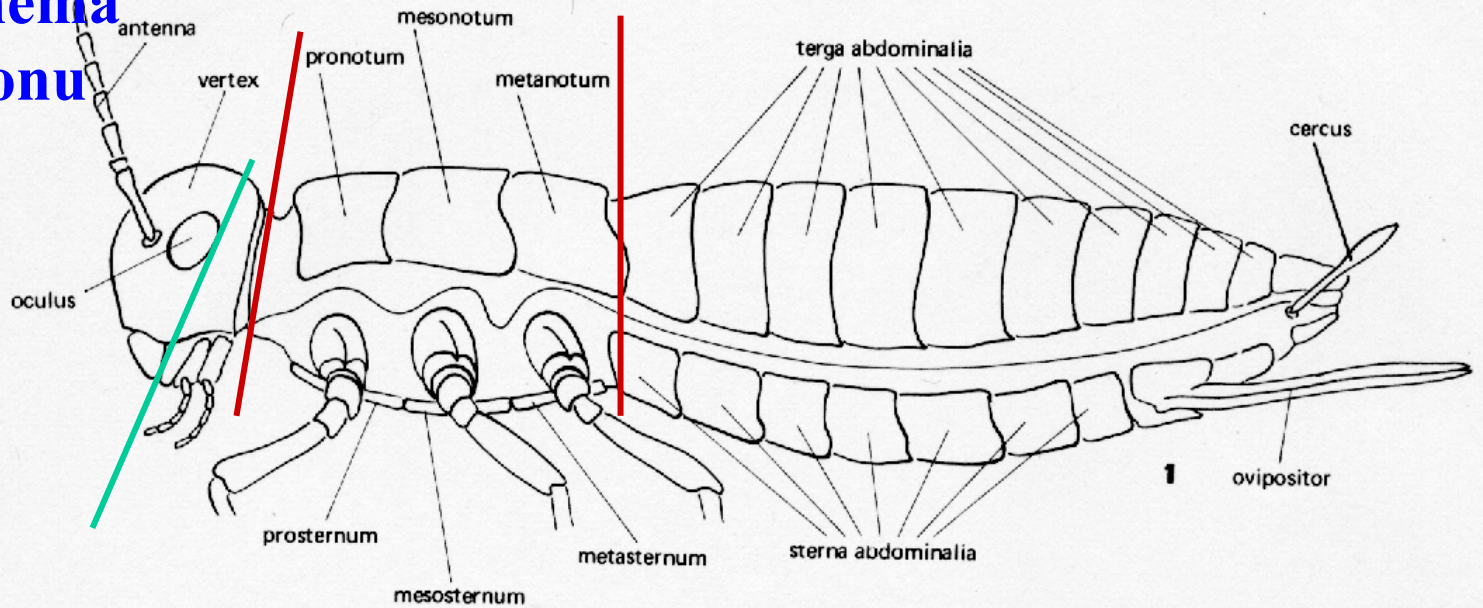
# Obecné schéma protentomonu

caput  
thorax

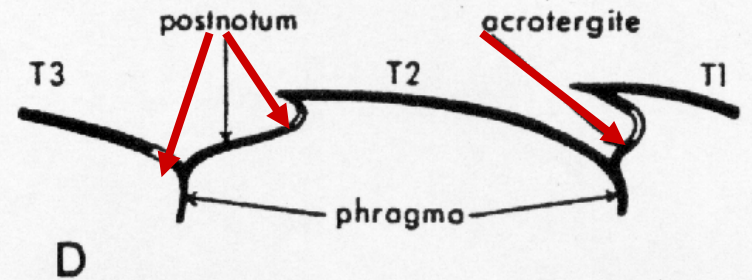
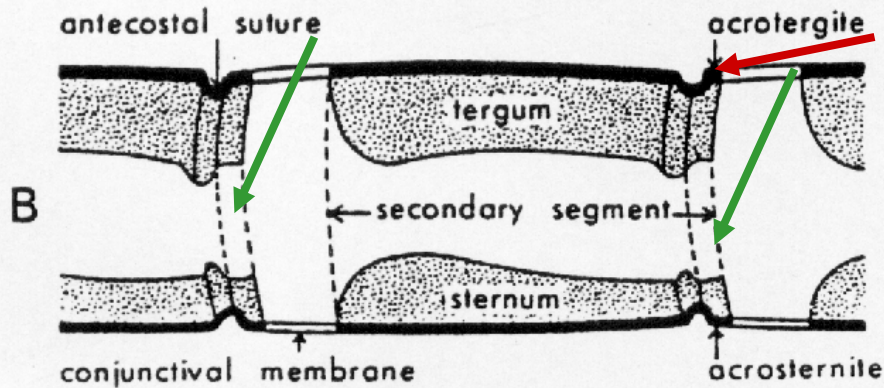
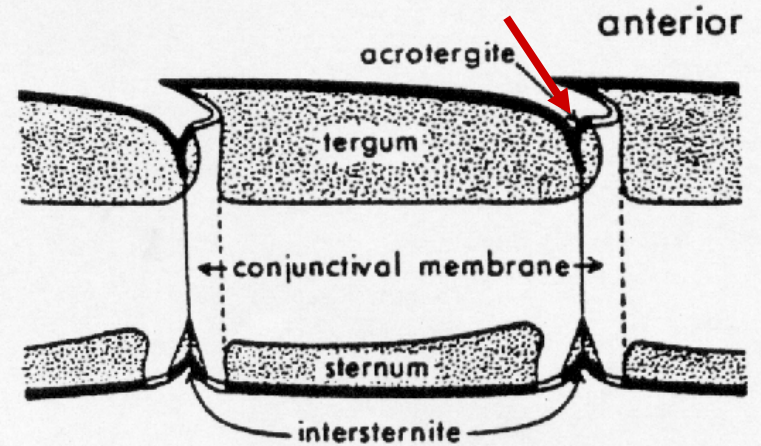
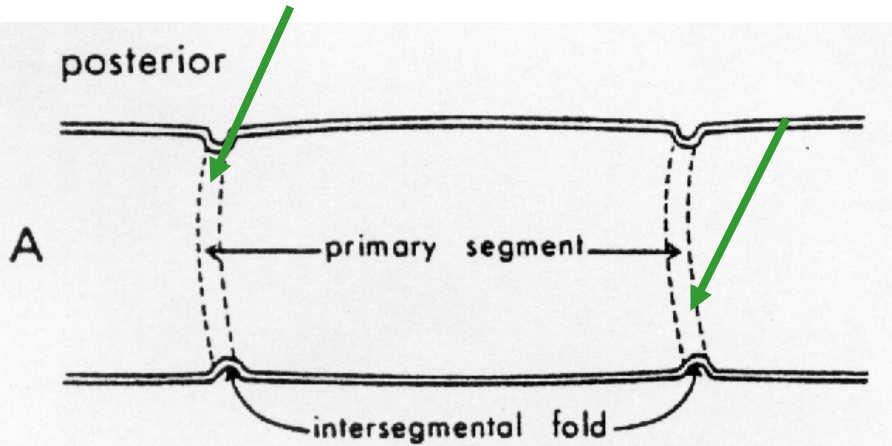
abdomen

procephalon

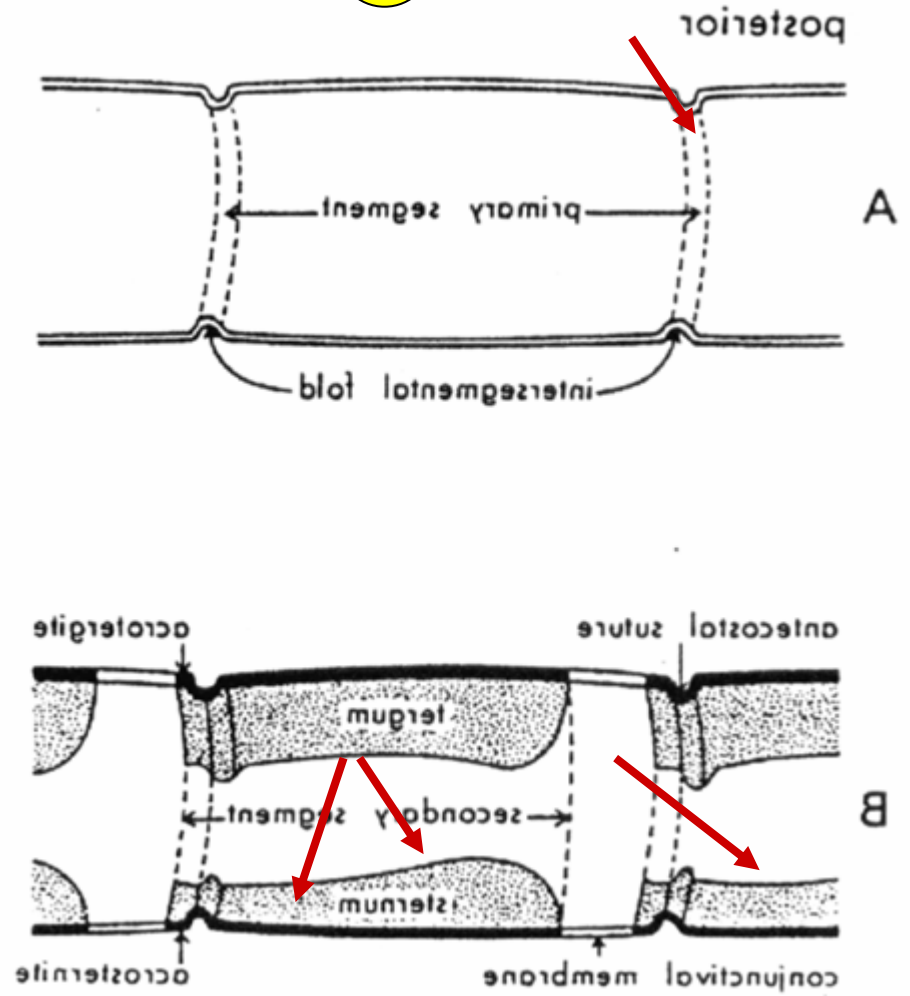
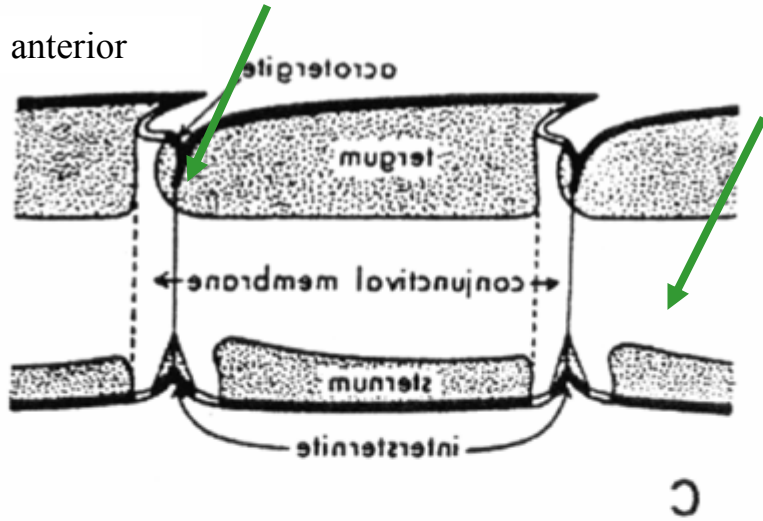
gnathocephalon



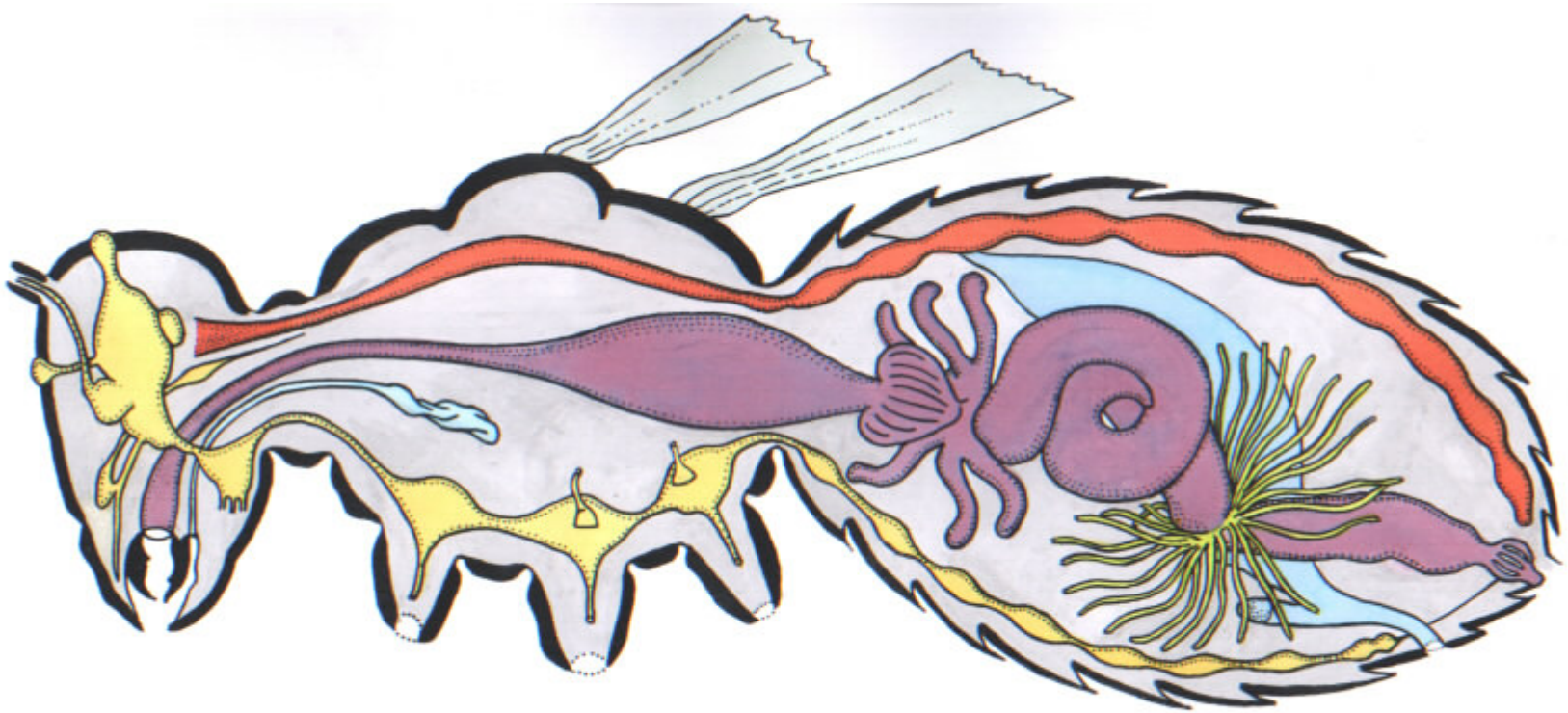
# Obecné schéma protentomonu primární a sekundární segmentace



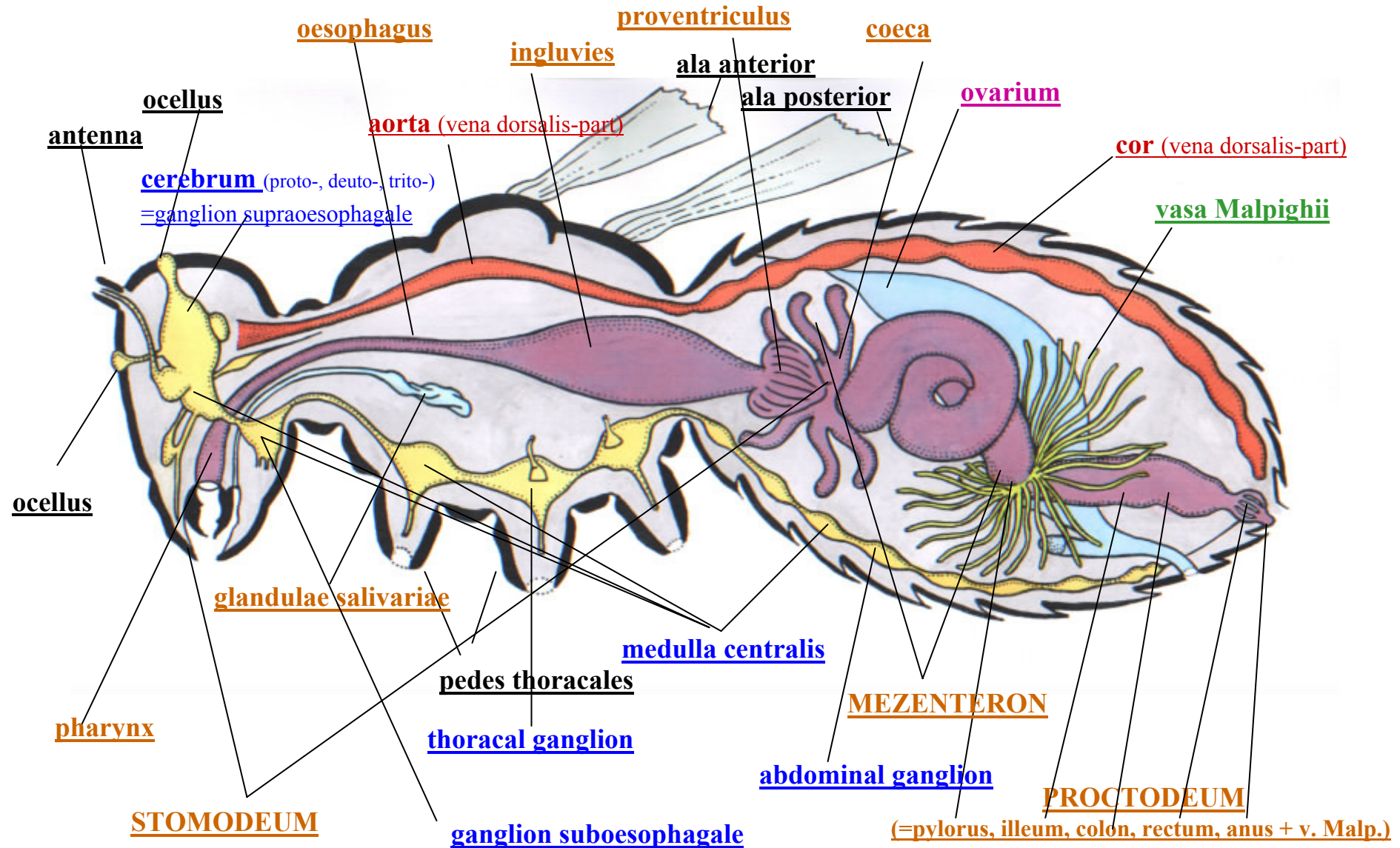
# Obecné schéma protentomonu primární a sekundární segmentace



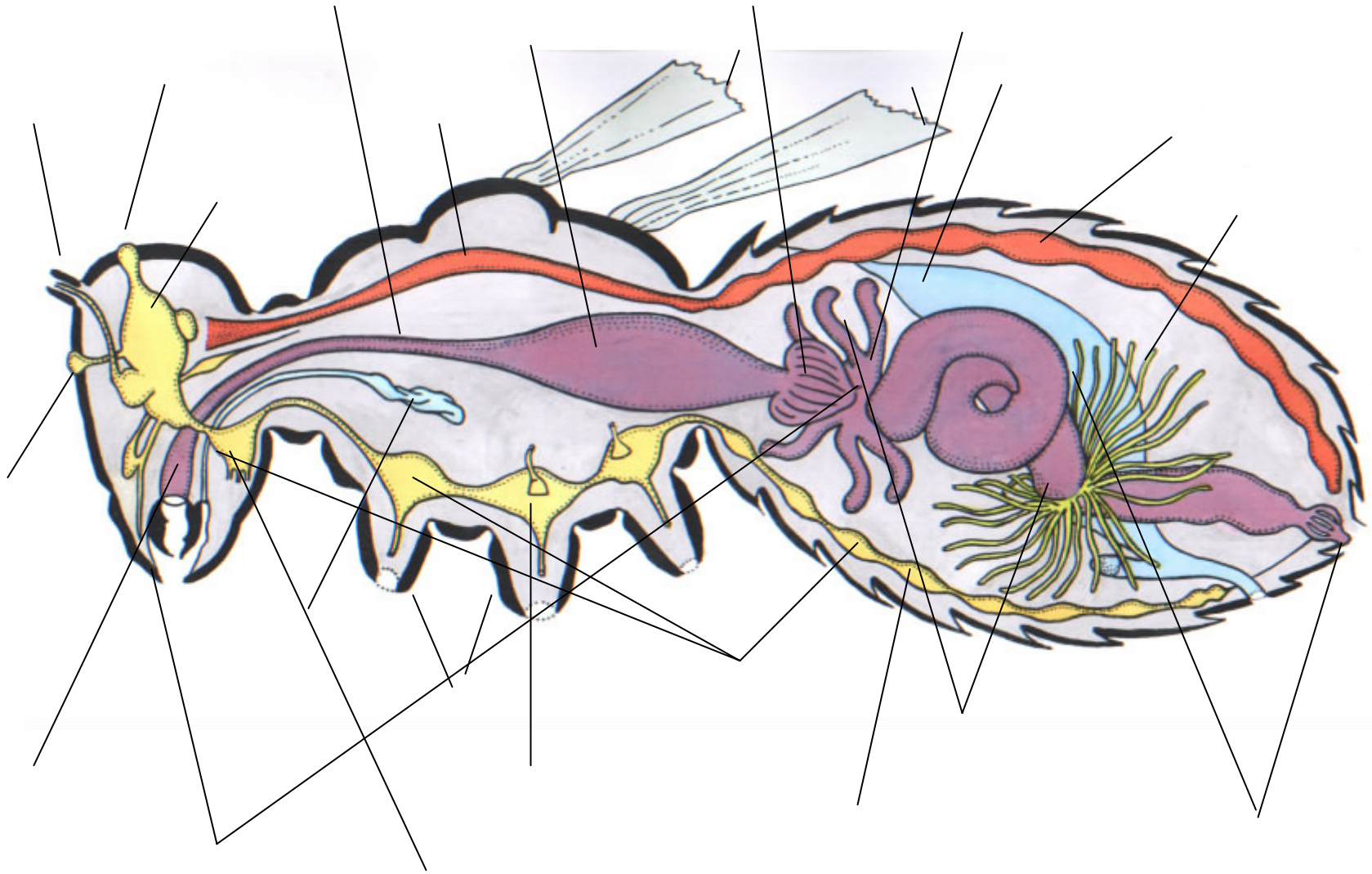
# Obecné schéma protentomonu



# Obecné schéma protentomonu



# Obecné schéma protentomonu





Tyčinkovitý



Polokulovitý



Plochý



Laterálně zploštěný



Válcovitý



Mravencovitý



Jeskynní formy



Hypertelické útvary,  
polymorfie





*Pharnacia serratipes*



*Titanus giganteus*



*Goliathus giganteus*



*Dynastes hercules*



*Megasoma elephas*



*Belostoma grande*



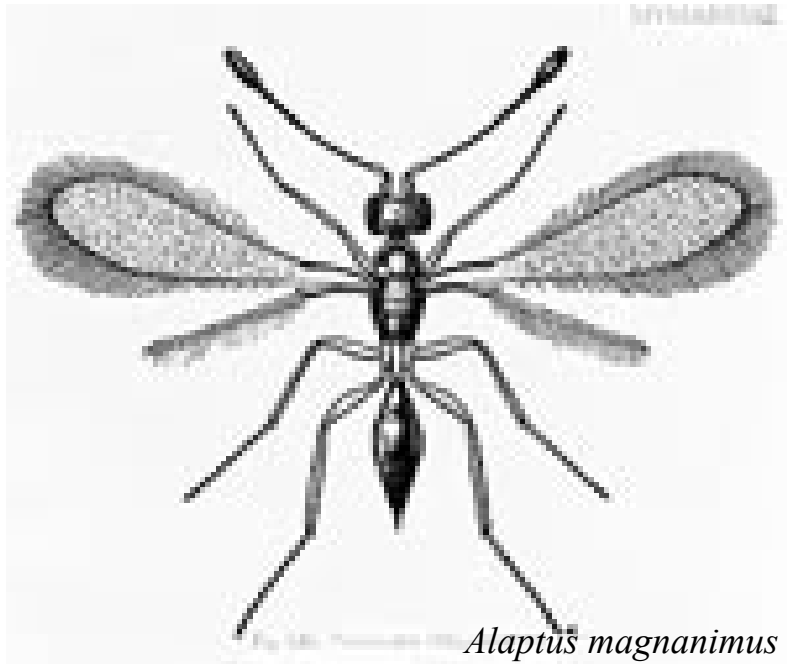
*Acanthocorydalus kolbei*



*Erebus agrippina*



*Mydas heros*



*Alaptus magnanimus*



Ptiliidae



Luboš Brůček 2013



Jana Zajacová 2013



Tomáš Havlík 2013