



Bi 6760
Základy entomologie

**Digestive and excretory systems, fat body,
bioluminescence**

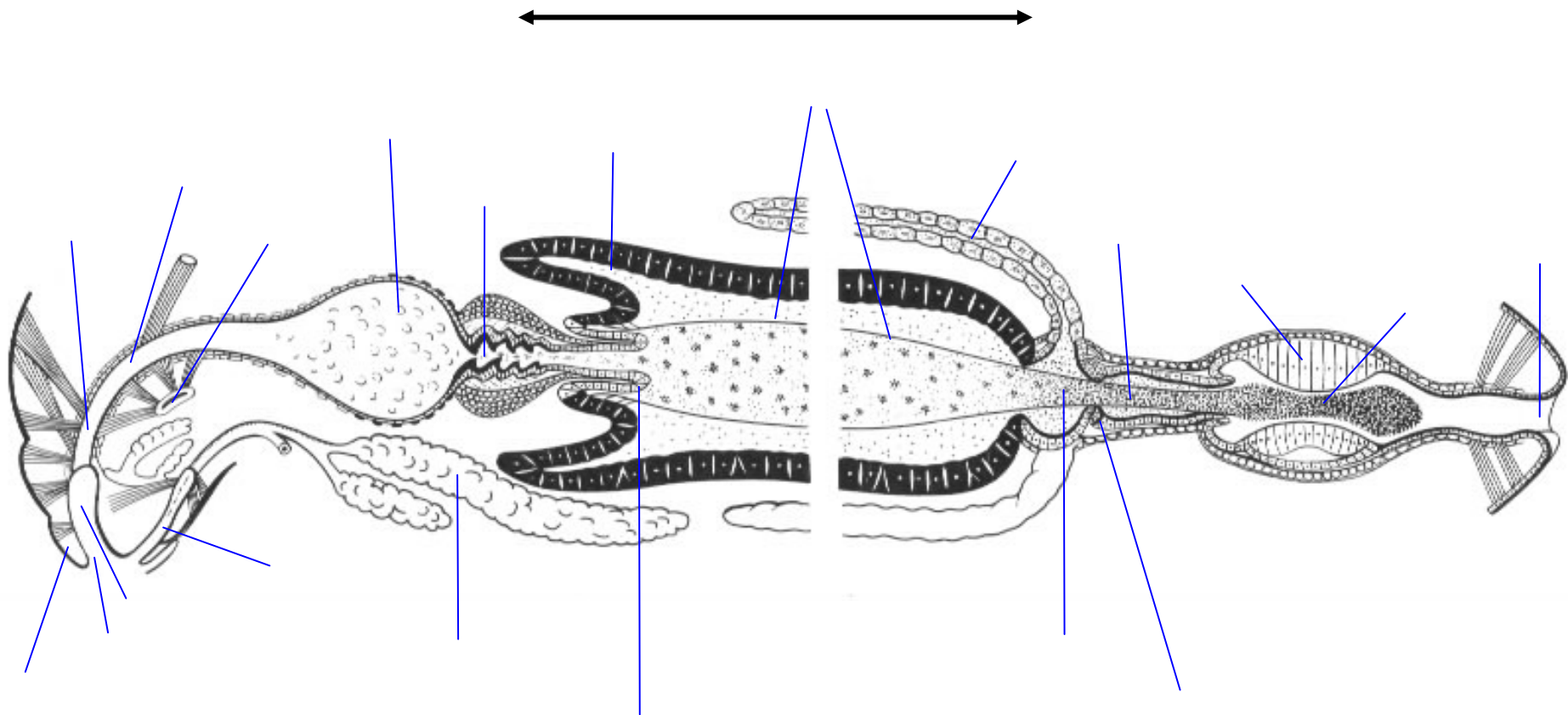
2015

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

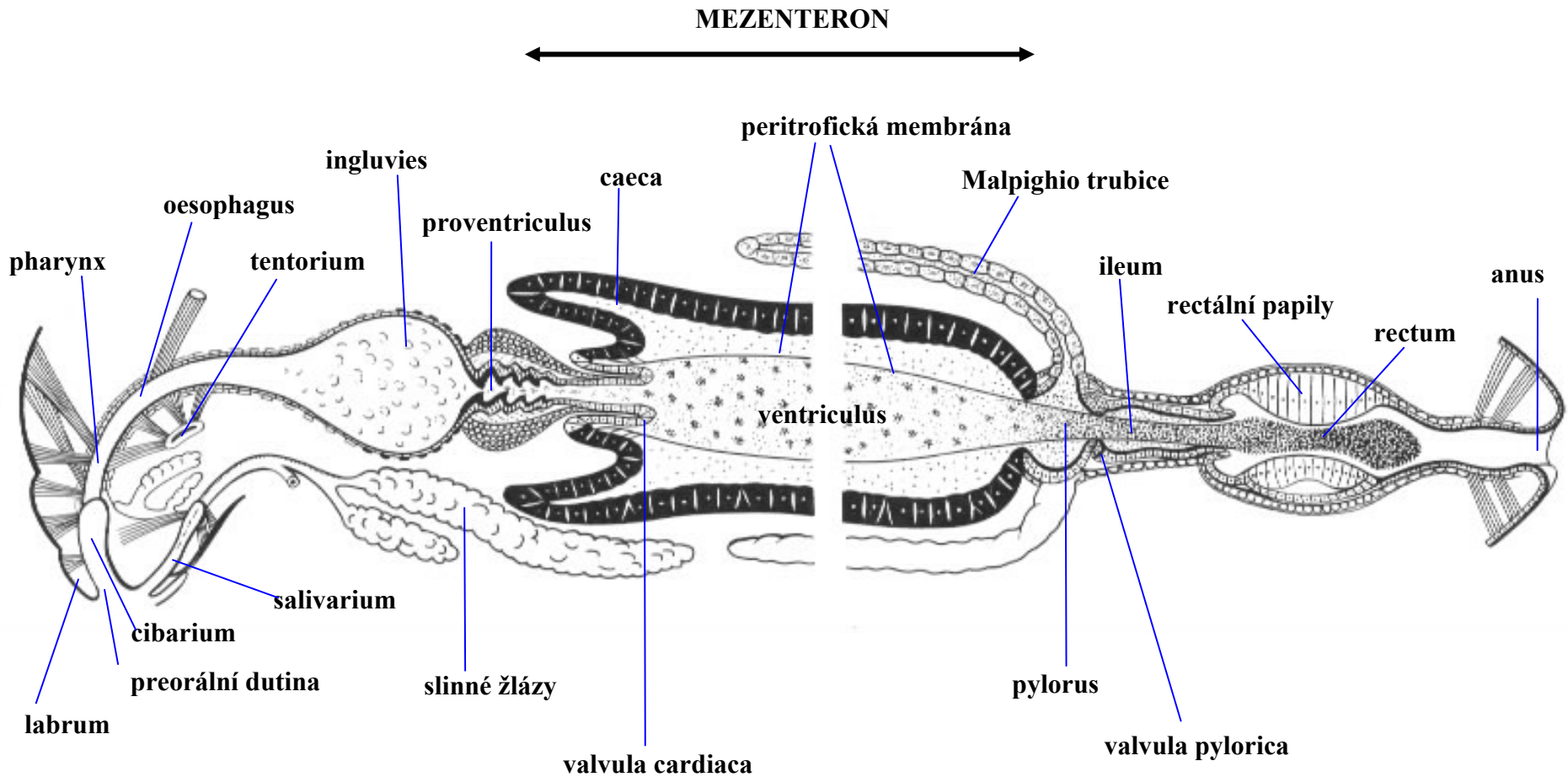


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zaživací systém



Zaživací systém

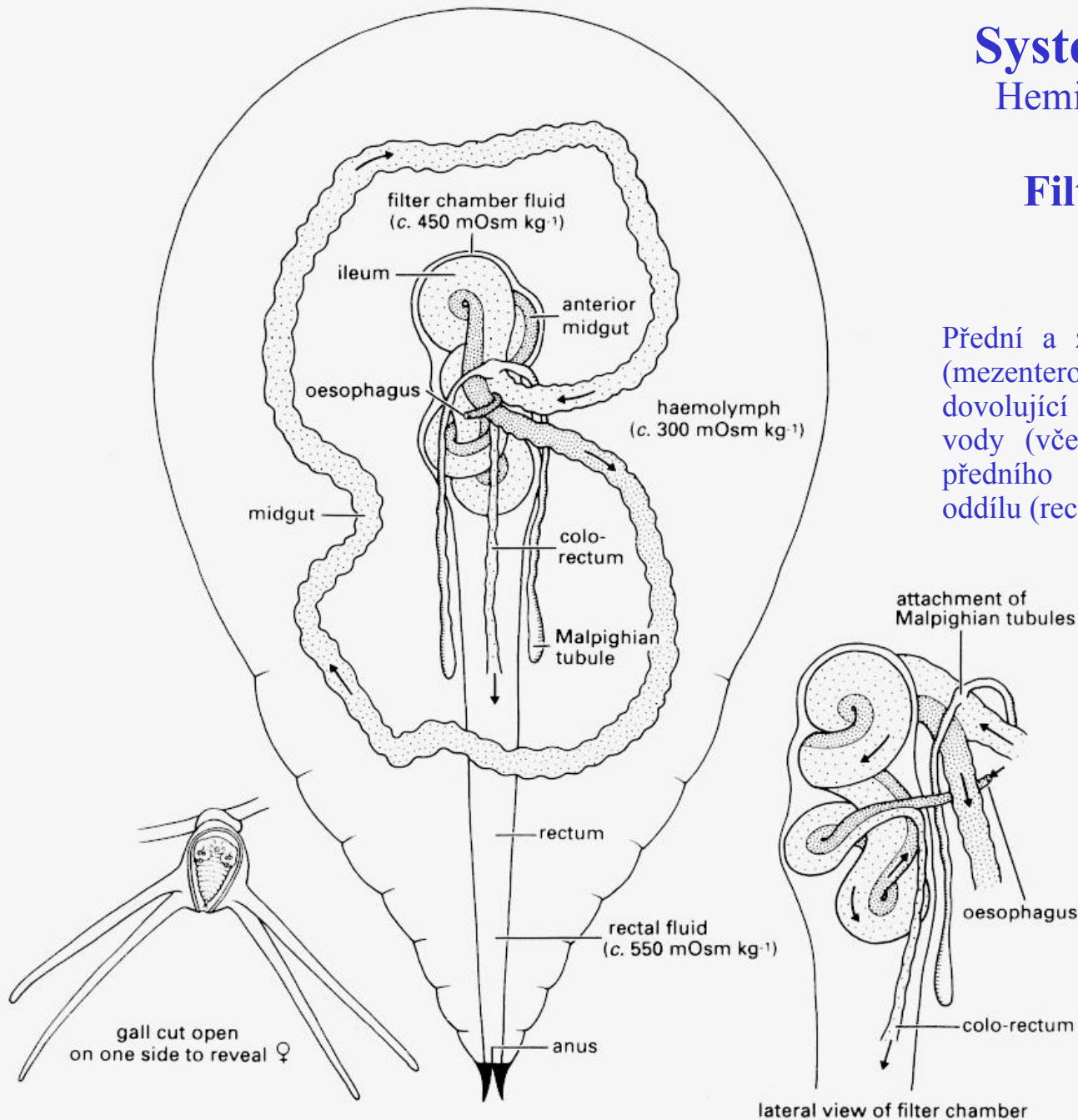


System vylučování

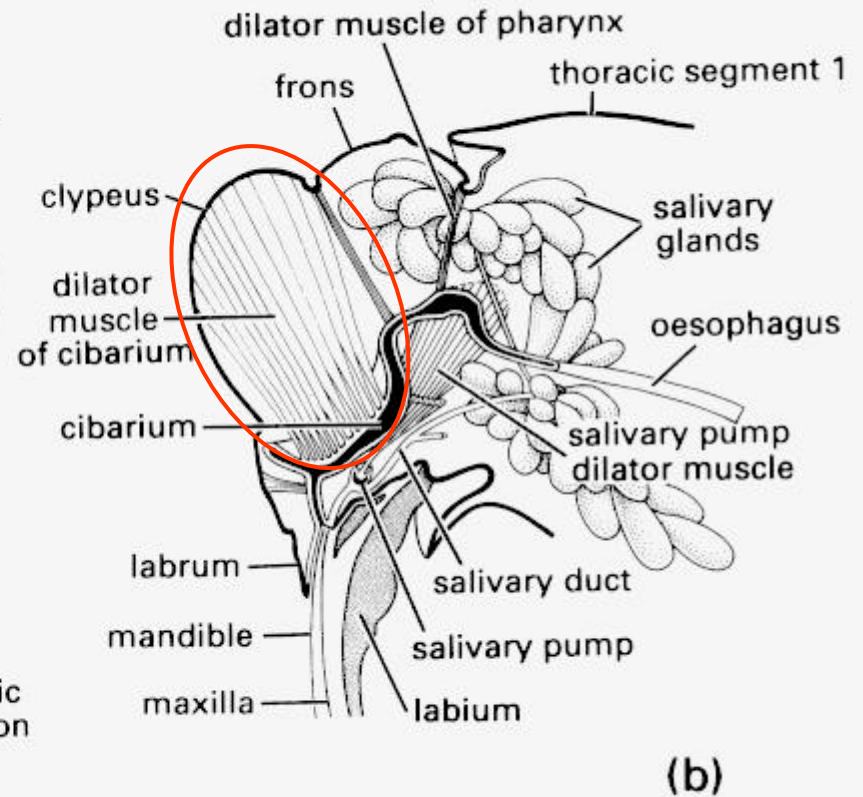
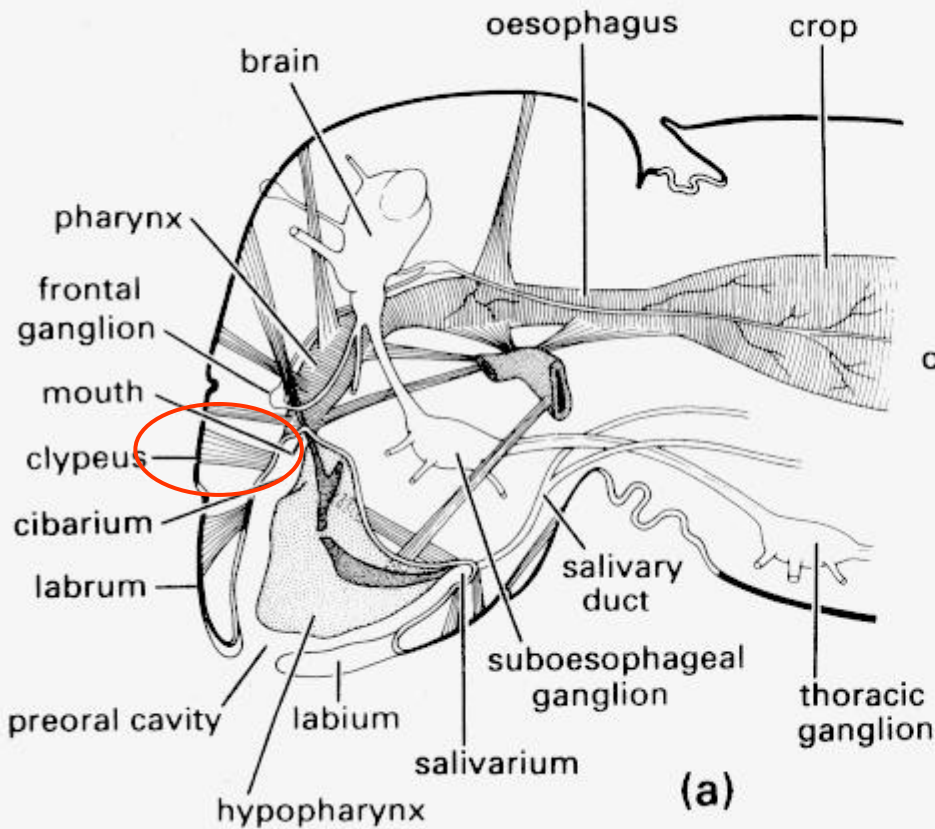
Hemiptera- např. cikády

Filtrační komora

Přední a zadní části středního střeva (mezenteron) jsou v úzkém kontaktu dovolující přímé vylučování přebytečné vody (včetně jednoduchých cukrů) z předního střeva přímo do zadního oddílu (rectum).



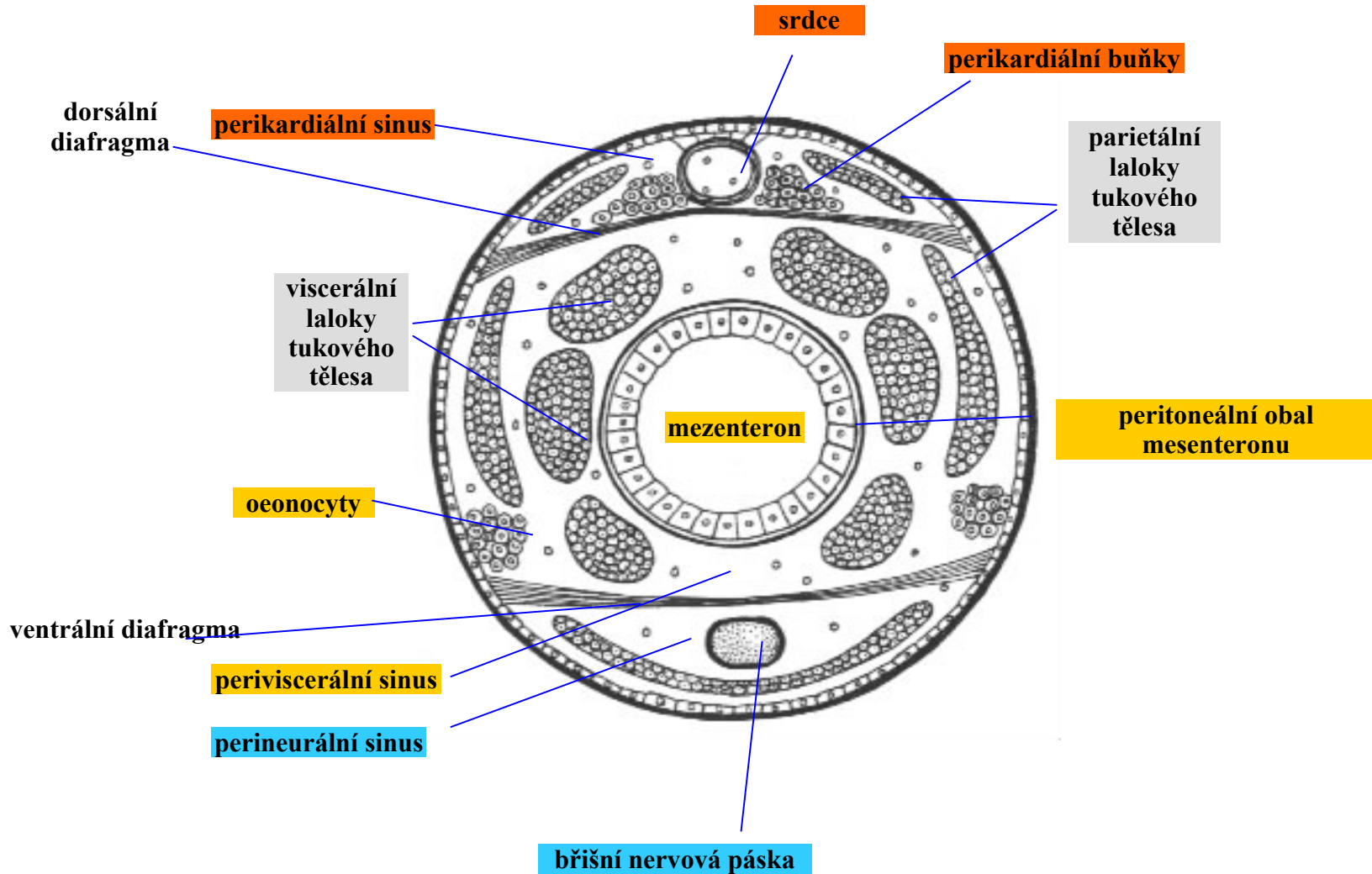
Zaživací systém



Savé ústní ústrojí
cikády

Schematizované ústní ústrojí
orthopteroidního typu

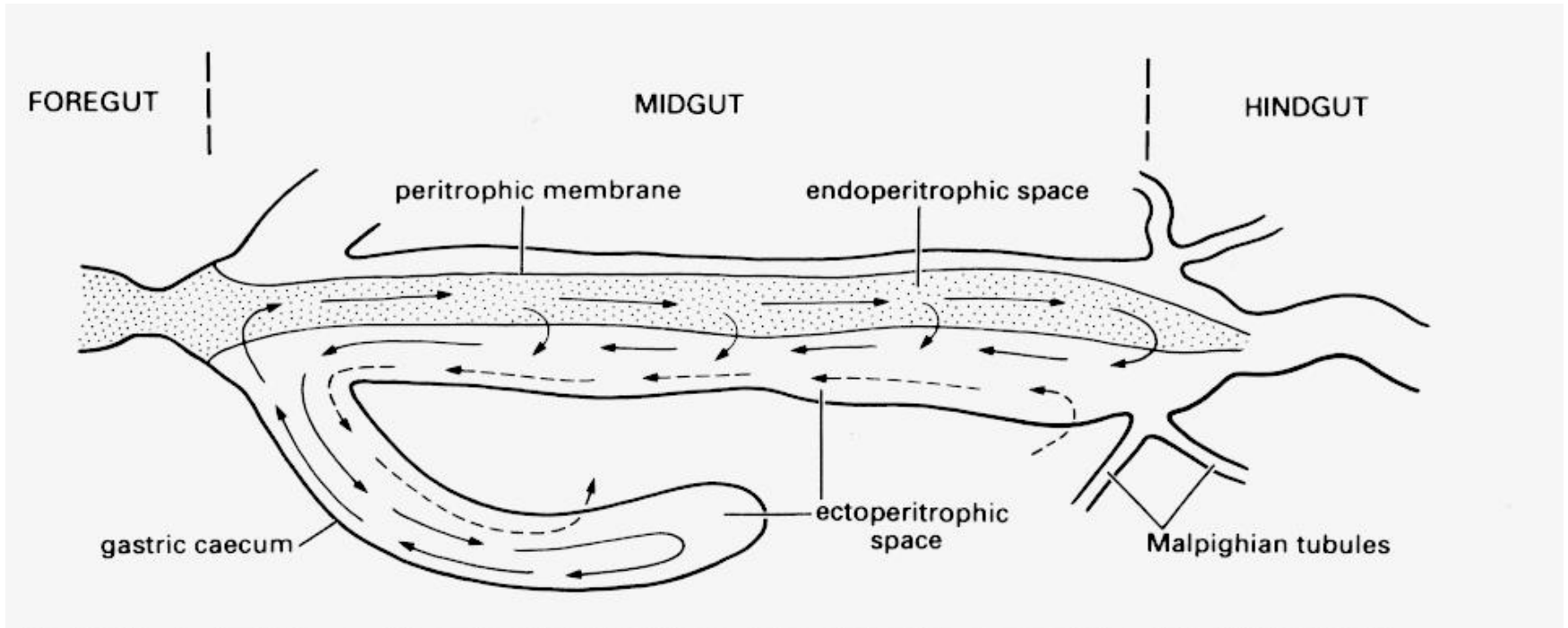
Zaživací systém + haemocoel



Enzymy mezenteronu hmyzu s různým typem výživy

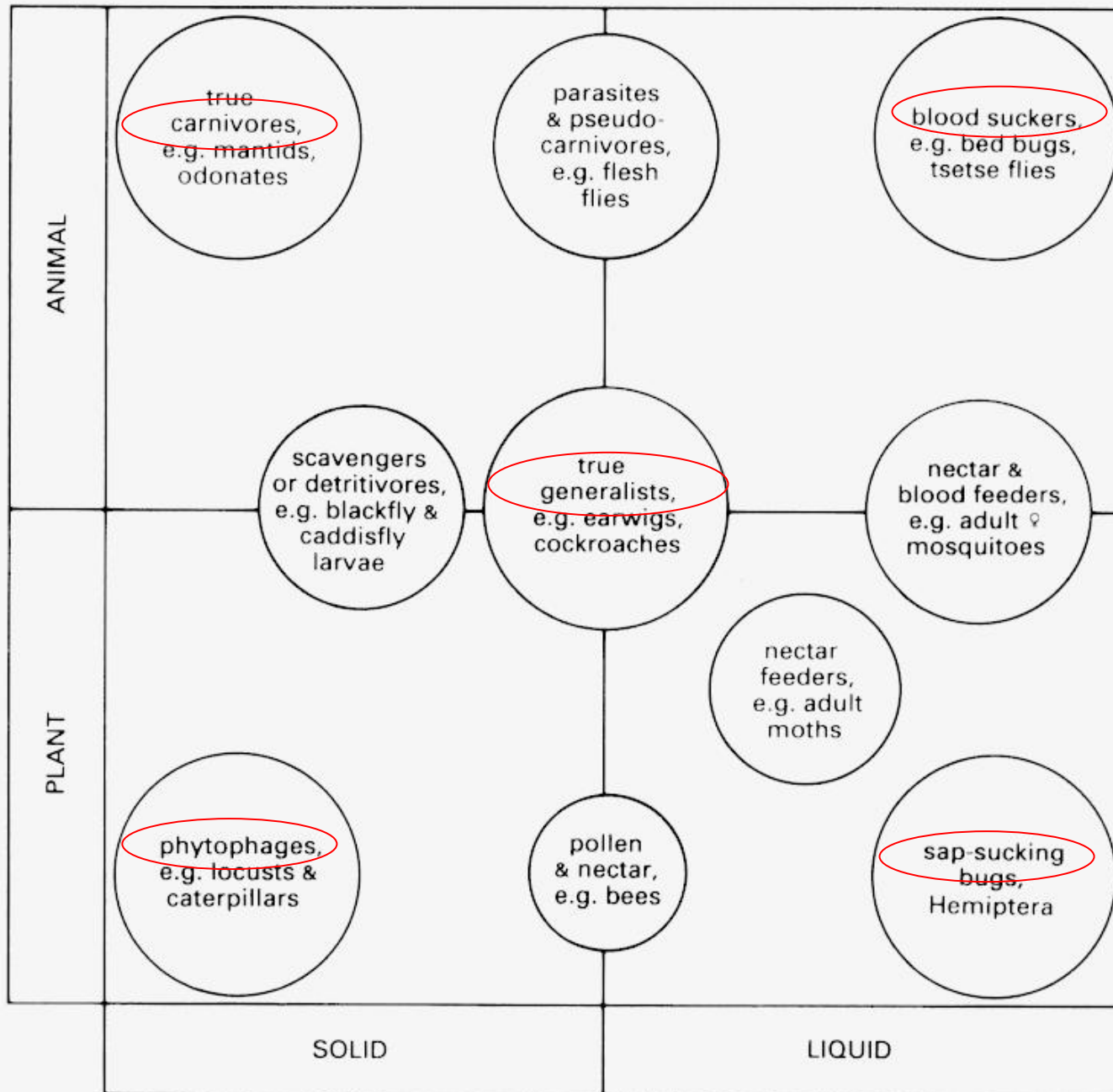
Příklad taxonu	Druh potravy	Proteáza	Lipáza	Amyláza	Invertáza	Maltáza
švábi	omnivora	+	+	+	+	+
pakobylky (<i>Carausius</i>)	rostlinná	+	+	+	+	+
motýli-housenky	rostlinná	+	+	+	+	+
motýli-dospělci	nektar	-	-	-	+	-
motýli-dospělci	nepřijímající potravu	-	-	-	-	-
bzučivky-larvy (<i>Lucilia</i>)	rozkládající se maso	+	-	-	-	-
bzučivky-dospělci (<i>Calliphora</i>)	jen cukr	slabě	+	+	+	+
tsetse (<i>Glossina</i>)	krev	+	slabě	slabě	-	-

Endo- a ektoperitofická cirkulace trávicích enzymů



Trofické specializace hmyzu

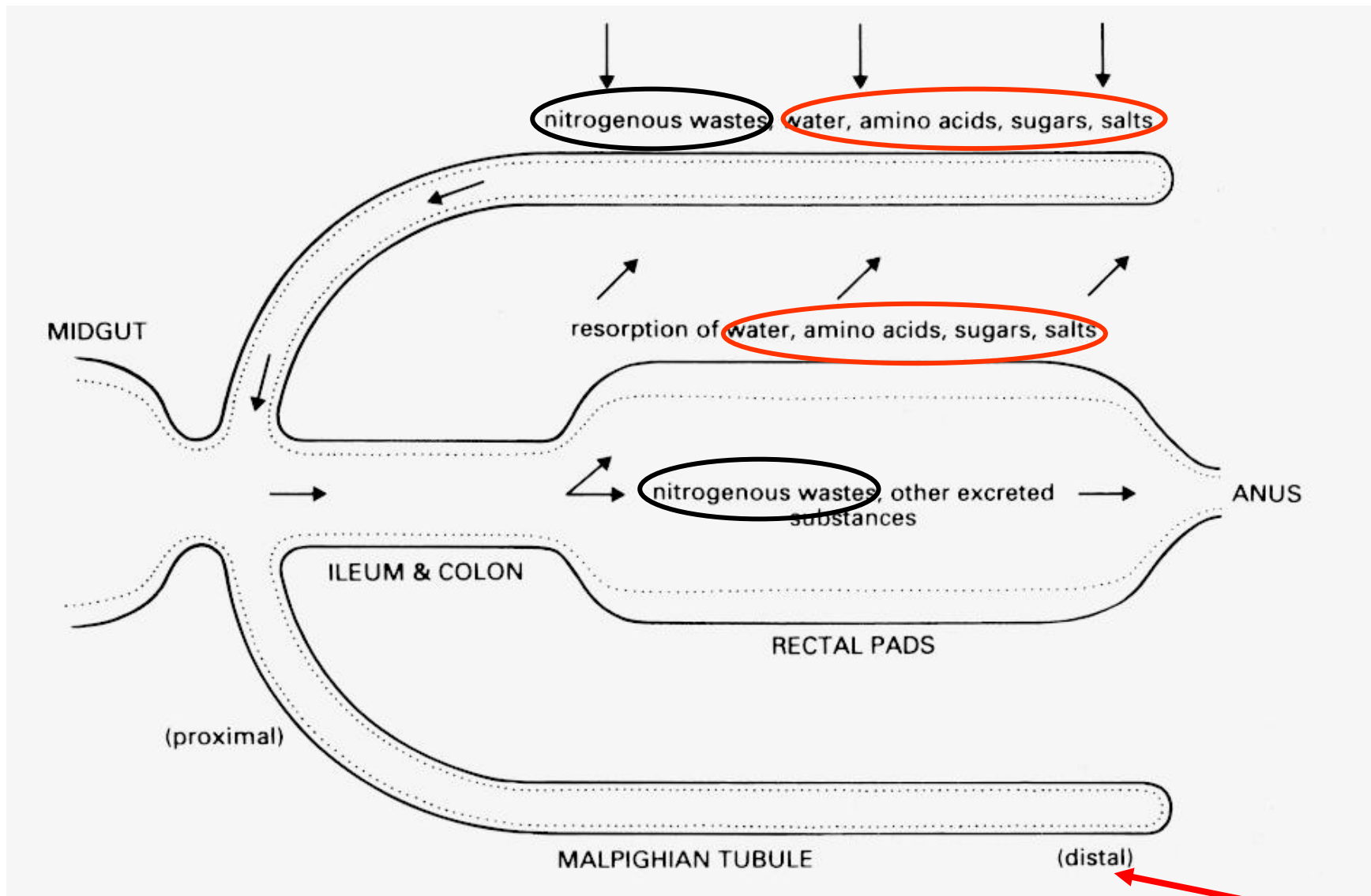
Čtyři hlavní kategorie + generalisté



Zaživací systém symbiotické mikroorganismy

Type of food	Insect order/family	Micro-organisms		Contribution to insect
		Position in body	Type	
<i>Wood</i>	Blattodea			
	<i>Cryptocercus</i>	Hindgut	Flagellates	Cellulose digestion
	Isoptera			
	Kalotermitidae	Hindgut	Flagellates	Cellulose digestion
		Hindgut	Bacteria	Nitrogen fixation
	Macrotermitinae	Ectosymbionts	Fungi	Cellulose digestion Concentration of nitrogen
	Coleoptera			
	Anobiidae	Midgut cecal epithelium	Yeasts	Essential amino acids
	Scolytinae	Ectosymbionts	Fungus	Concentration of nitrogen
	Platypodidae	Ectosymbionts	Fungus	Concentration of nitrogen, sterols
		Hindgut	Bacteria	Nitrogen fixation
	Hymenoptera			
	Siricidae	Ectosymbionts	Fungus	Cellulose digestion
<i>Green plants</i>	Hymenoptera			
	Attini	Ectosymbionts	Fungus	Cellulose digestion
<i>Phloem</i>	Homoptera			
	Aphididae	Hemocoel	Bacteria	Amino acids
	Delphacidae	Hemocoel	Bacteria, yeasts	Amino acids, sterols
<i>Vertebrate blood</i>	Phthiraptera			
	Anoplura	Variable	Bacteria	B vitamins
	Hemiptera			
	Cimicidae	Hemocoel	Bacteria	B vitamins
	Diptera			
	Glossinidae	Midgut epithelium	Bacteria	B vitamins
<i>Detritus</i>	Blattodea	Hindgut	Bacteria	Carbohydrate digestion
		Fat body	Bacteria	Nitrogen recycling

Obecné schéma vylučování pomocí Malpighiho trubic

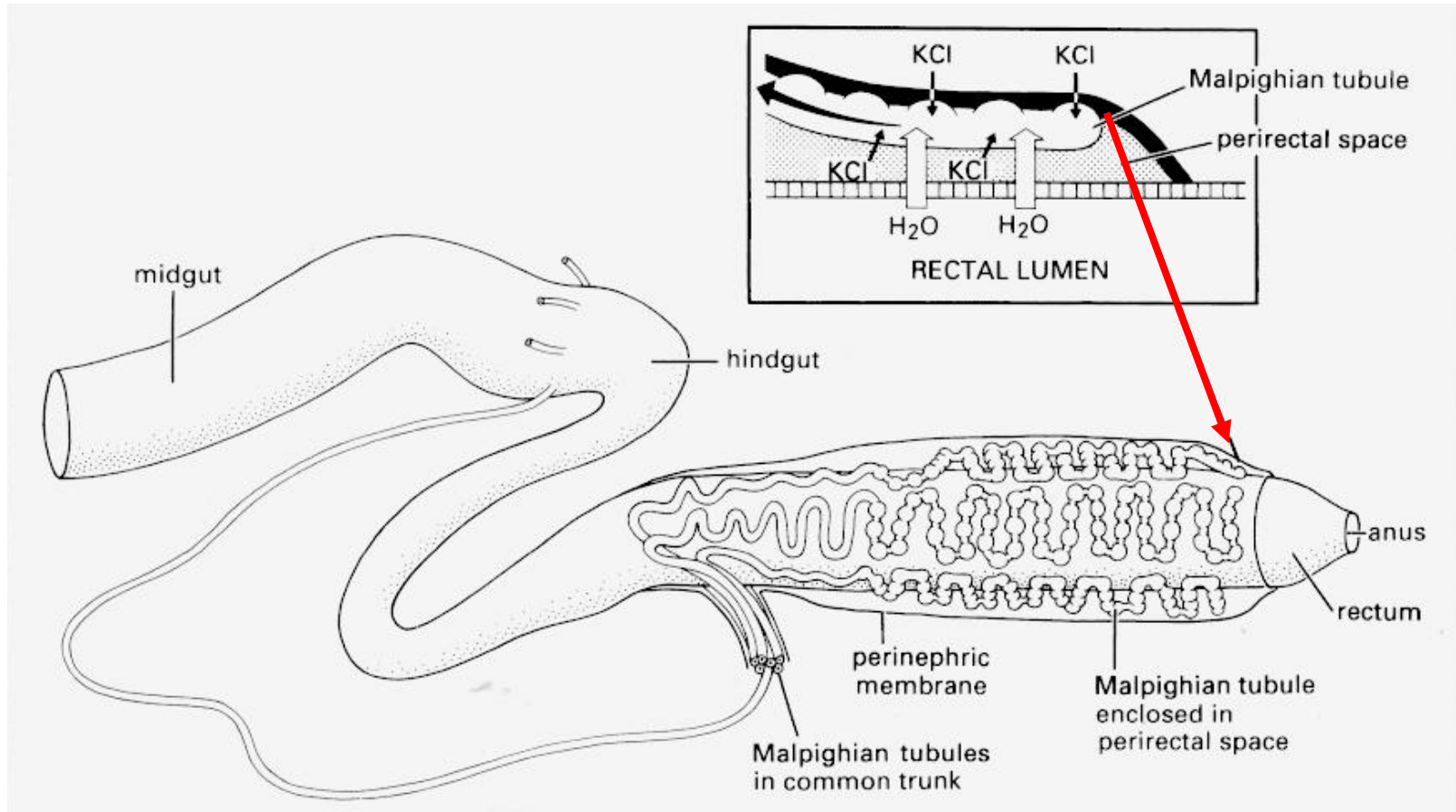


System vylučování

Tenebrio molitor

Cryptonefridiální systém

V distální části Malpighiho trubic propojených perinefrickou membránou s rektem, za pomoci KCl vnikajícího do trubic a vytvořením osmotického gradientu, dochází k nasávání vody z rekta, odtud je dopravována do hemolymfy.

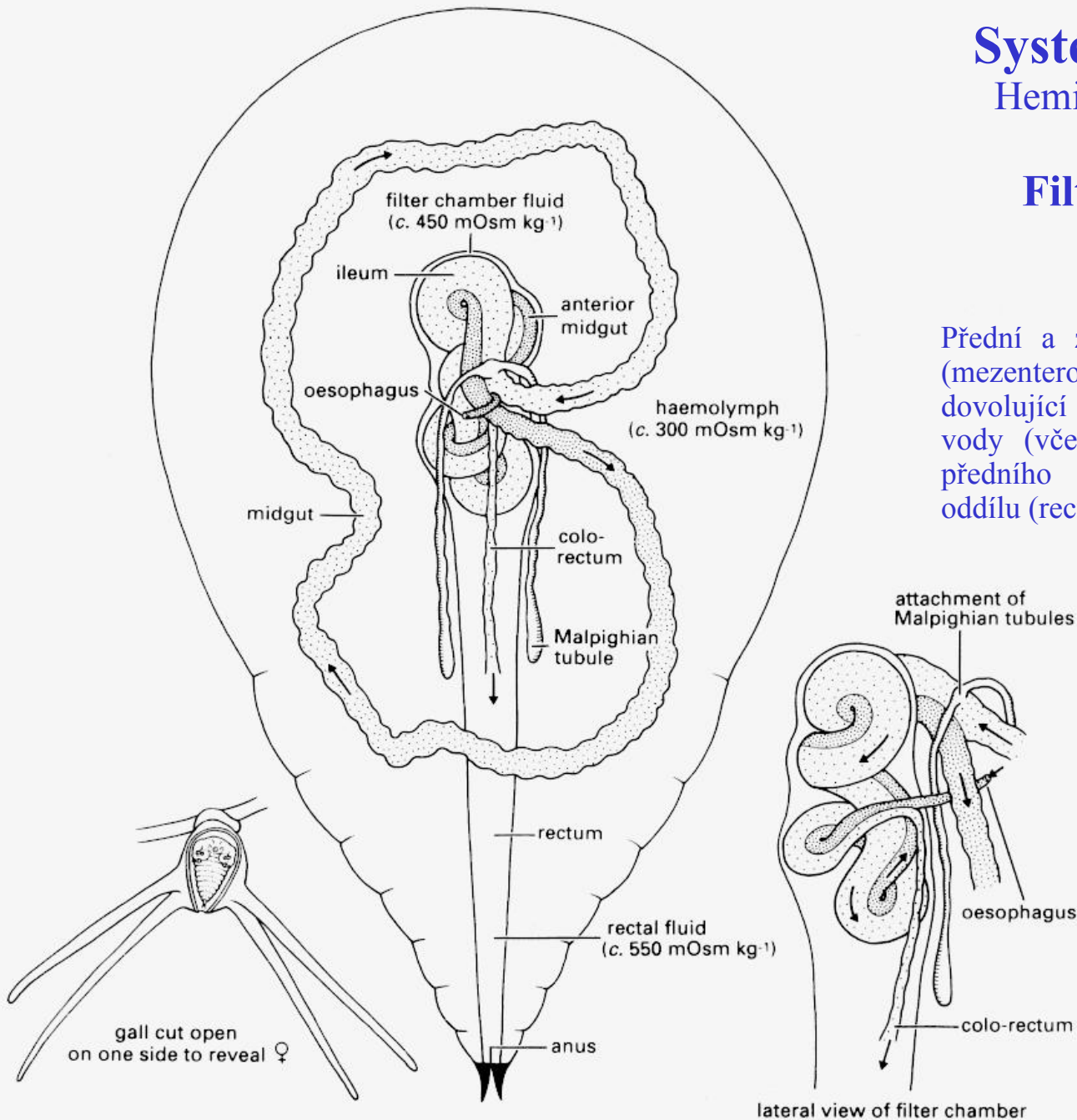


System vylučování

Hemiptera- např. cikády

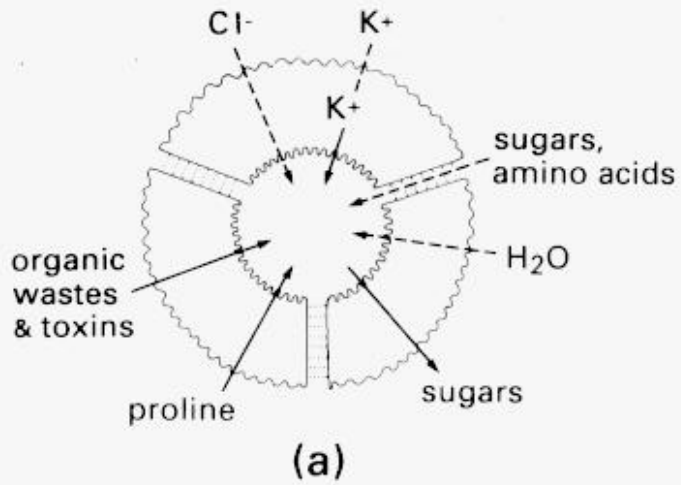
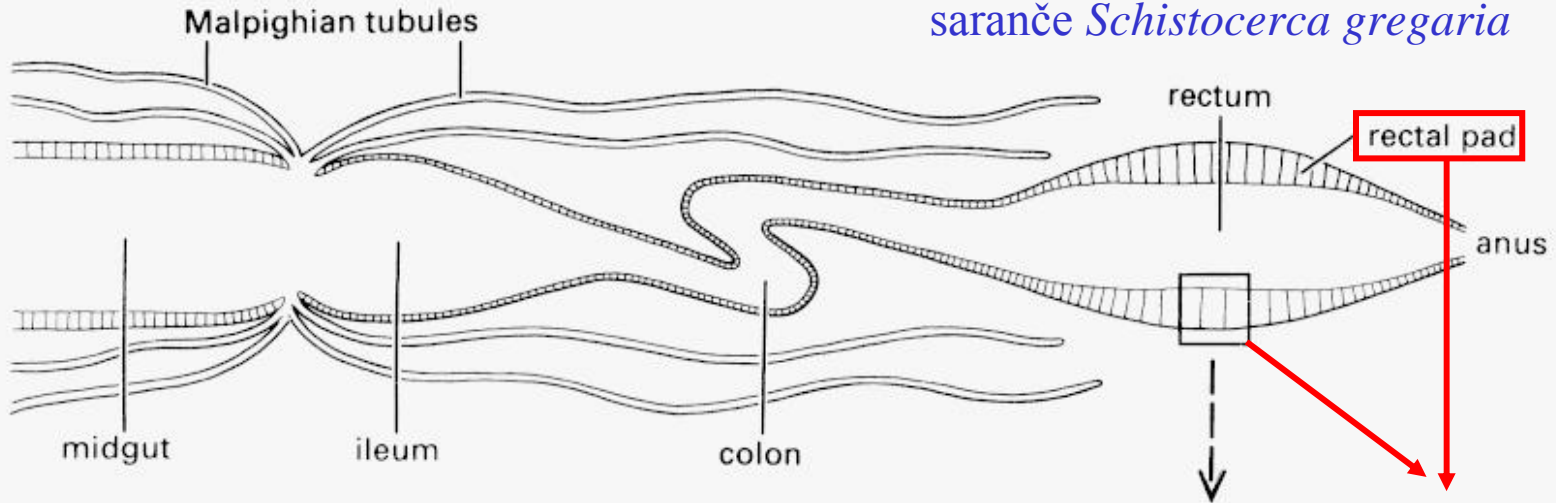
Filtrační komora

Přední a zadní části středního střeva (mezenteron) jsou v úzkém kontaktu dovolující přímé vylučování přebytečné vody (včetně jednoduchých cukrů) z předního střeva přímo do zadního oddílu (rectum).

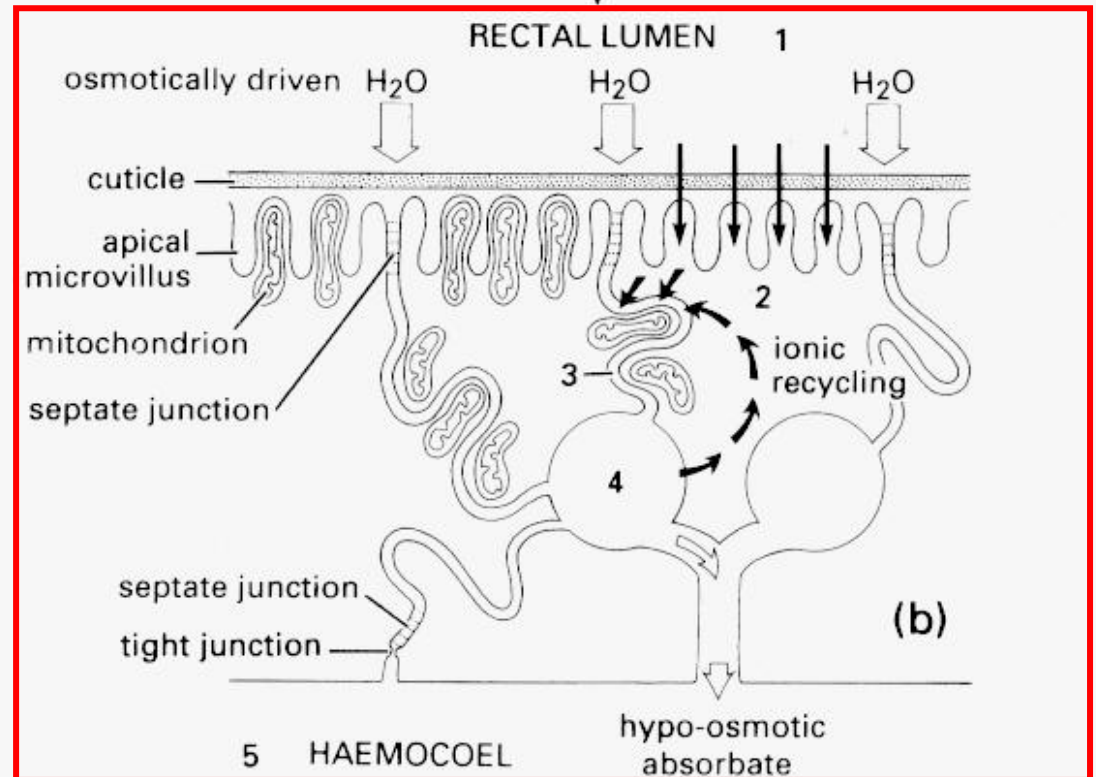


Více jak 100

System vylučování saranče *Schistocerca gregaria*



Malpighiho trubice - příčný řez,
aktivní a pasivní proces

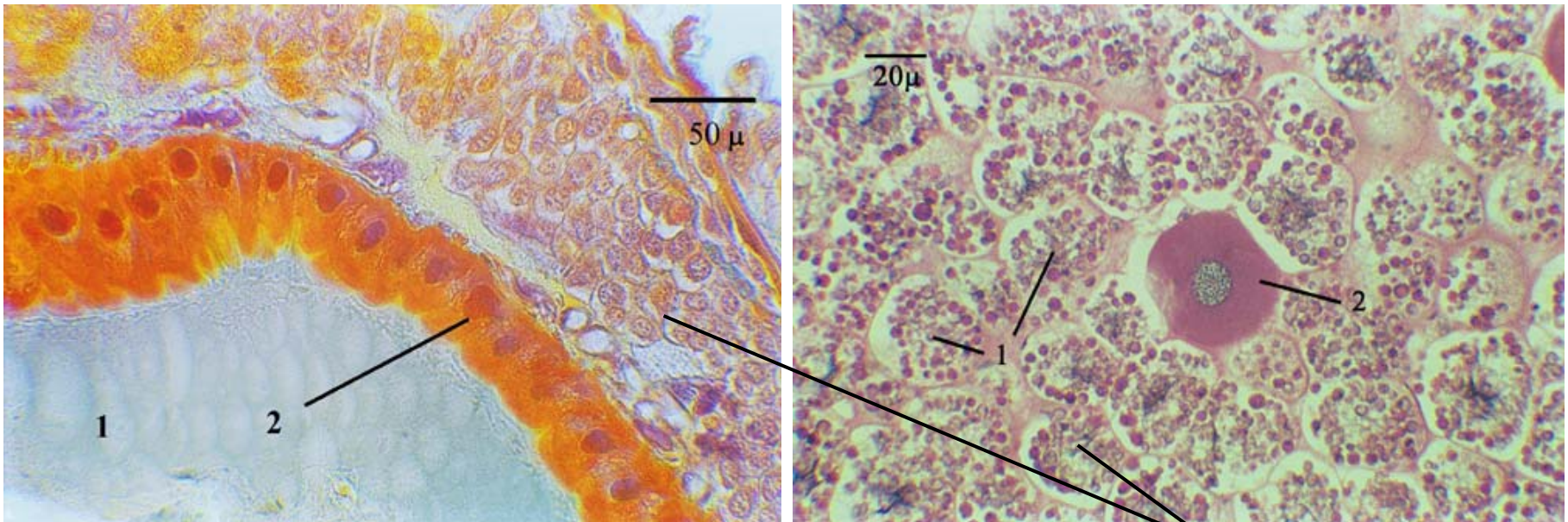


Tukové těleso

Typy buněk:

- trophocyty (=adipocyty) – základní b. -enocyty
- urocyty – ukládání, recyklace odpadu
- mycetocyty (=bacteriocyty) - symbioza

Nejdůležitější tkáň pro metabolismus a ukládání živin (obdoba jater obratlovců). Skladuje nadbytek živin, syntetizuje proteiny, lipidy a carbohydráty, které cirkulují v hemolymfě, recykluje popř. dočasně ukládá uráty, včetně kyseliny močové. V abdomenu kolem střeva, rychle tam absorbuje živiny. Ostatní v okolí dalších tkání, které využívají jeho produkty.



Příčný řez mezenteronem
1-vnitřní prostor střeva; 2-epiteliační buňky



Apis mellifera L.

Tukové těleso larvy
1-trophocyty; 2-enocyt

Bioluminescence

Využití bioluminiscenčních bakterií nebo hub

Vlastní schopnost produkovat světlo (bílá, žlutá, červená, zelená), **konverze chemické energie ve světelnou**: luciferin+enzym luciferáza+O₂+ATP=oxiluciferin+CO₂+světlo (96%)

Světélkující skupiny:

- několik chvostoskoků
- 1xHemiptera-svítilka
- několik dvoukřídých
- 22 taxonů brouků, vznik asi 3x, Lampyridae, Elateridae, Phengodidae, Drilidae

Proč světélkují:

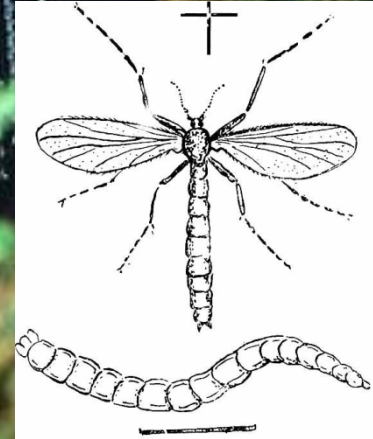
- výstražné zbarvení
- lákání kořisti – dravá samice *Photuris* napodobuje záblesky samců jiných druhů
- sexuální výběr

Druhově specifická signalizace:

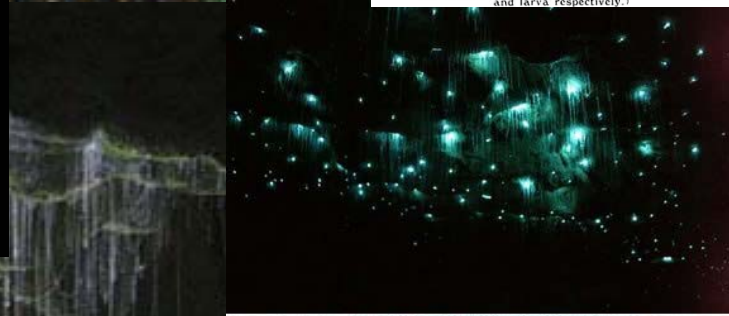
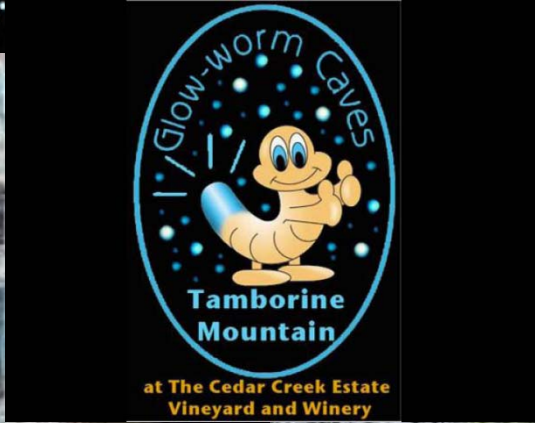
- trvání záblesků
- počet a poměr záblesků ve vzorci
- frekvence opakování



Arachnocampa luminosa



The Glow-worm Fly (*Arachnocampa Luminosa* and Larva.
(The cross and line indicate the actual sizes of fly and larva, respectively.)



Lampyris noctiluca



30 min. expozice

