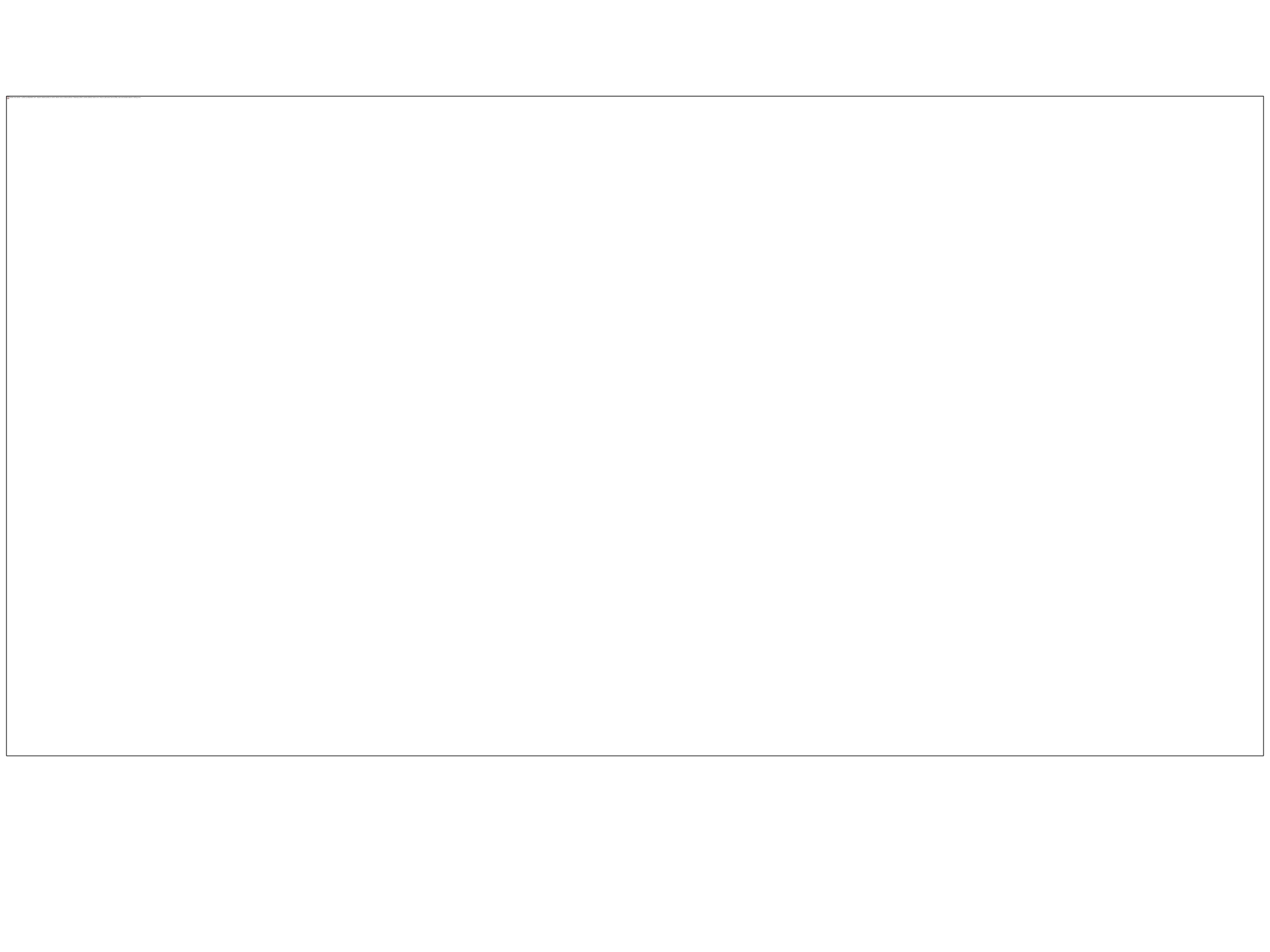




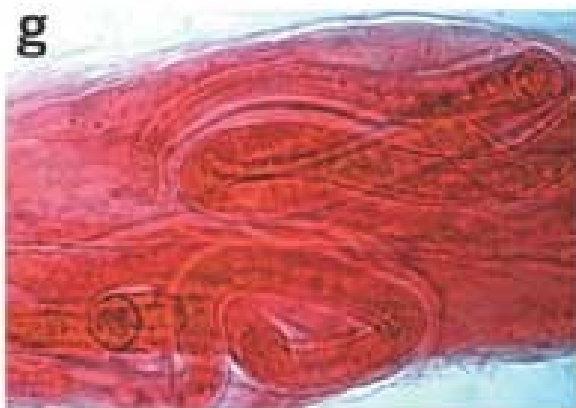
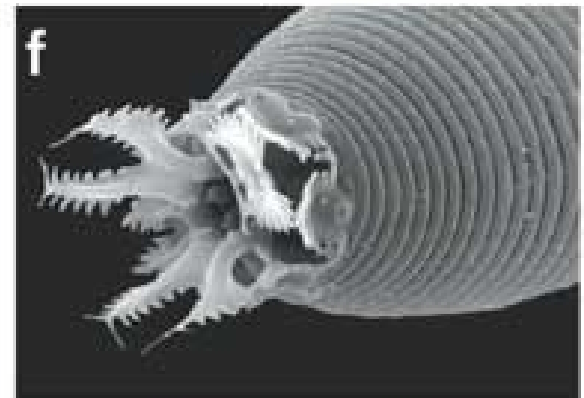
HLÍSTICE I



Nematoda - charakteristika

- Velmi rozmanitá skupina
- Cizopasnící x volně žijící (půda, voda)
- Adaptace k parazitismu
- Paraziti – živočichové (bezobratlí), rostliny
- Význam – původci onemocnění člověka a zvířat

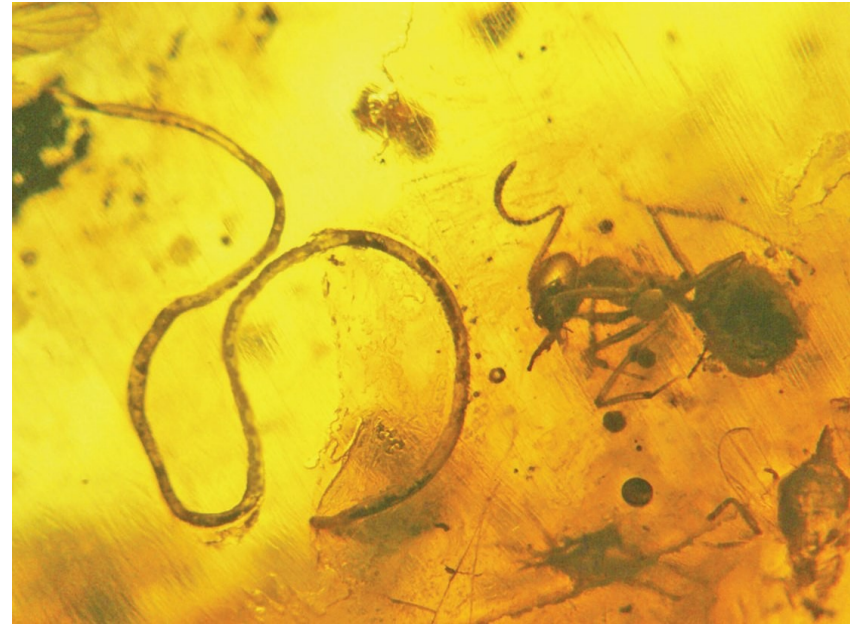
Hlístice - obrovská rozmanitost



Hlístice jako fosilie



Fosilie mořské hlístice *Eophasma jurasicum* byla datována do spodní jury (před 160 mil. roky)

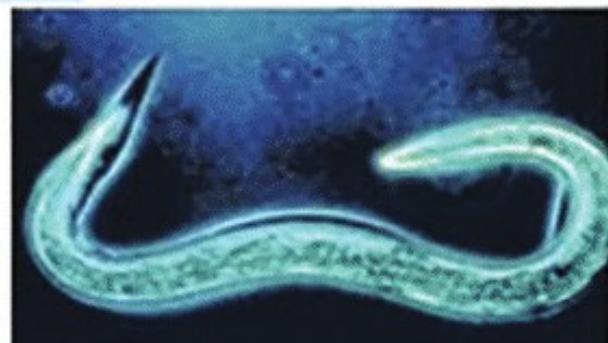
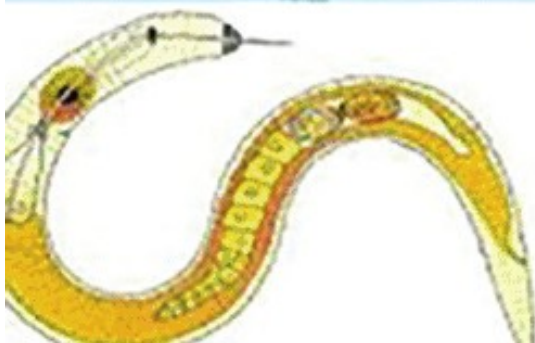
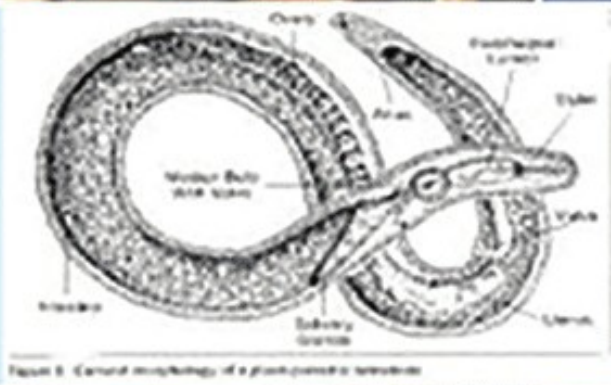


Hlístice *Heydenius formicinus* a její mravenčí hostitel v baltském jantaru

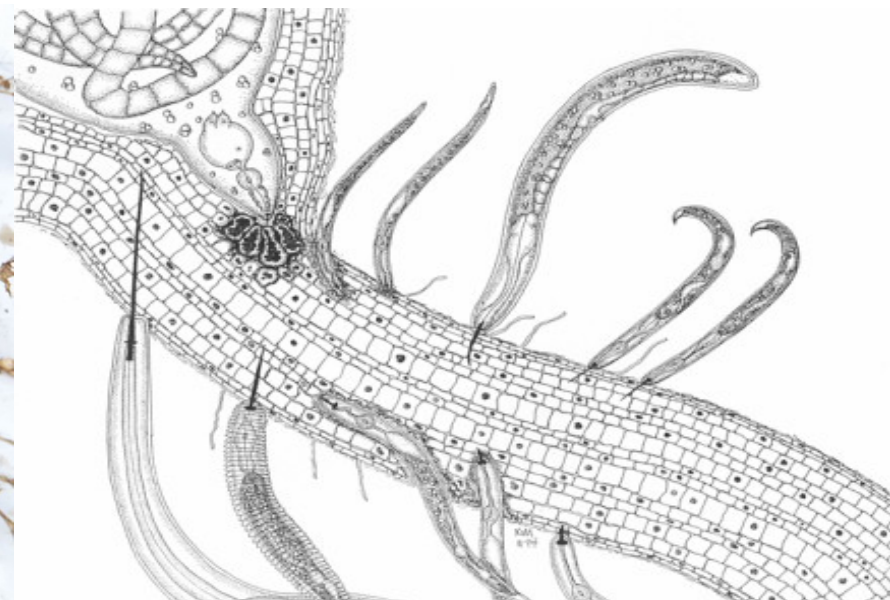
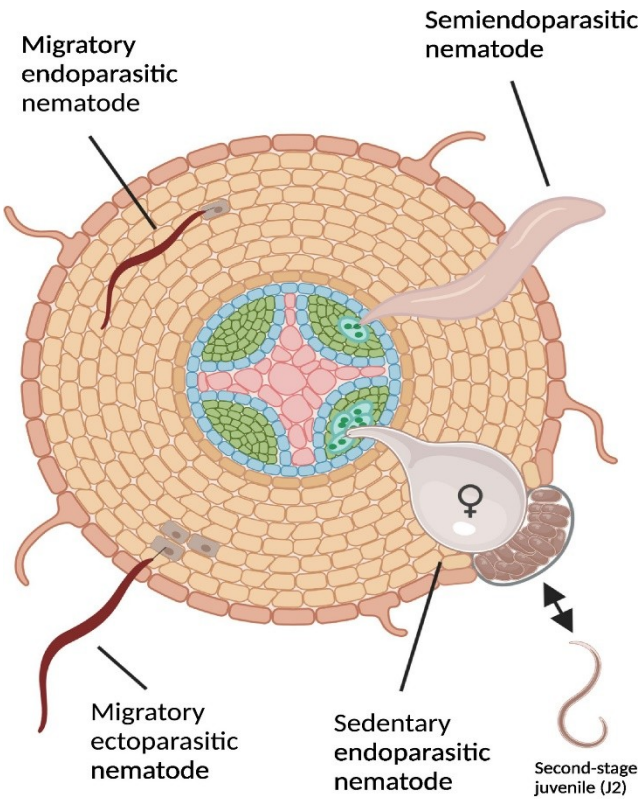
Rozmanitost a adaptace nematodů

- Povrch těla Nematodů (kůže) je tvořen vícevrstevnatou **kutikulou**.
- Svalové buňky **běží pouze ve směru podél délky těla**, takže při volném plavání kmitají tělem ze strany na stranu a snaží se pohybovat.
- **V hniјícím jablku najdete 90 000 jednotlivých nematodů.**
- **Existuje více než 236 druhů žijících v krychlovém centimetru bahna.**
- **Jsou druhými rozšířenějšími organismy po antropoidech.**
- **Mohou se snadno přizpůsobit jakémukoli prostředí od oceánu, přes ústní dutinu hostitele, až po starý ocet.**
- **Povrch těla** nematodů je často pokryt kroužky, hřebeny, štětinami a dalšími charakteristickými morfologickými **kutikulárními strukturami**.
- **Parazitické hád'átka mohou způsobit ekonomické škody kvůli jejich významné roli v zemědělské půdě a rozkladu organické hmoty, která pěstuje naše potraviny.**
- Některé parazitické hád'átka lze nalézt v **rostlinných tkáních**, zatímco jiné žijí v tenkém filmu vlhkosti kolem půdních částic.
- **Půdní hád'átka** jsou klasifikována podle jejich stravovacích návyků.
- **Nematoda mohou způsobit onemocnění vytvořením interakcí uvnitř různých částí těla.**

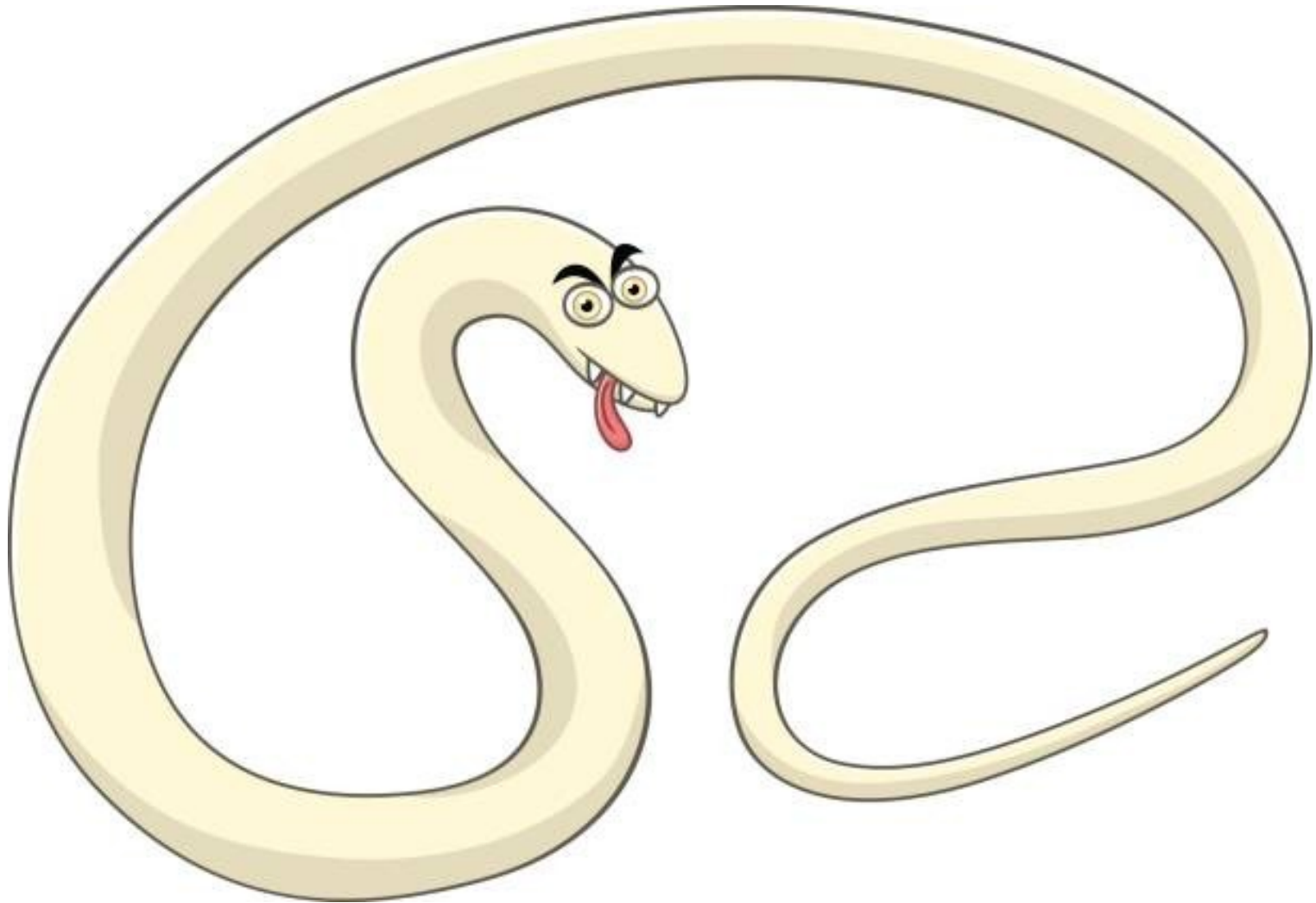
Nematoda volně žijící v půdě



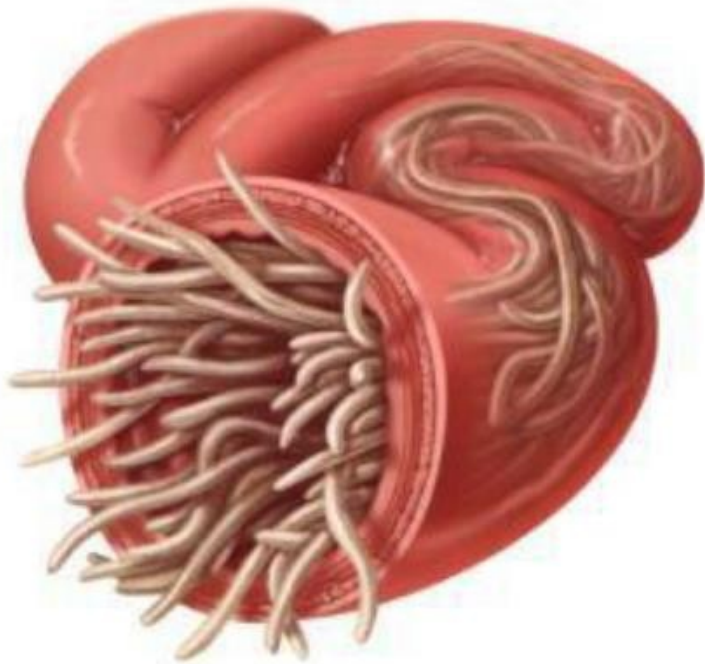
Parazitické hlístice rostlin



Obečná charakteristika nematodů



Nematoda – často významní patogeni

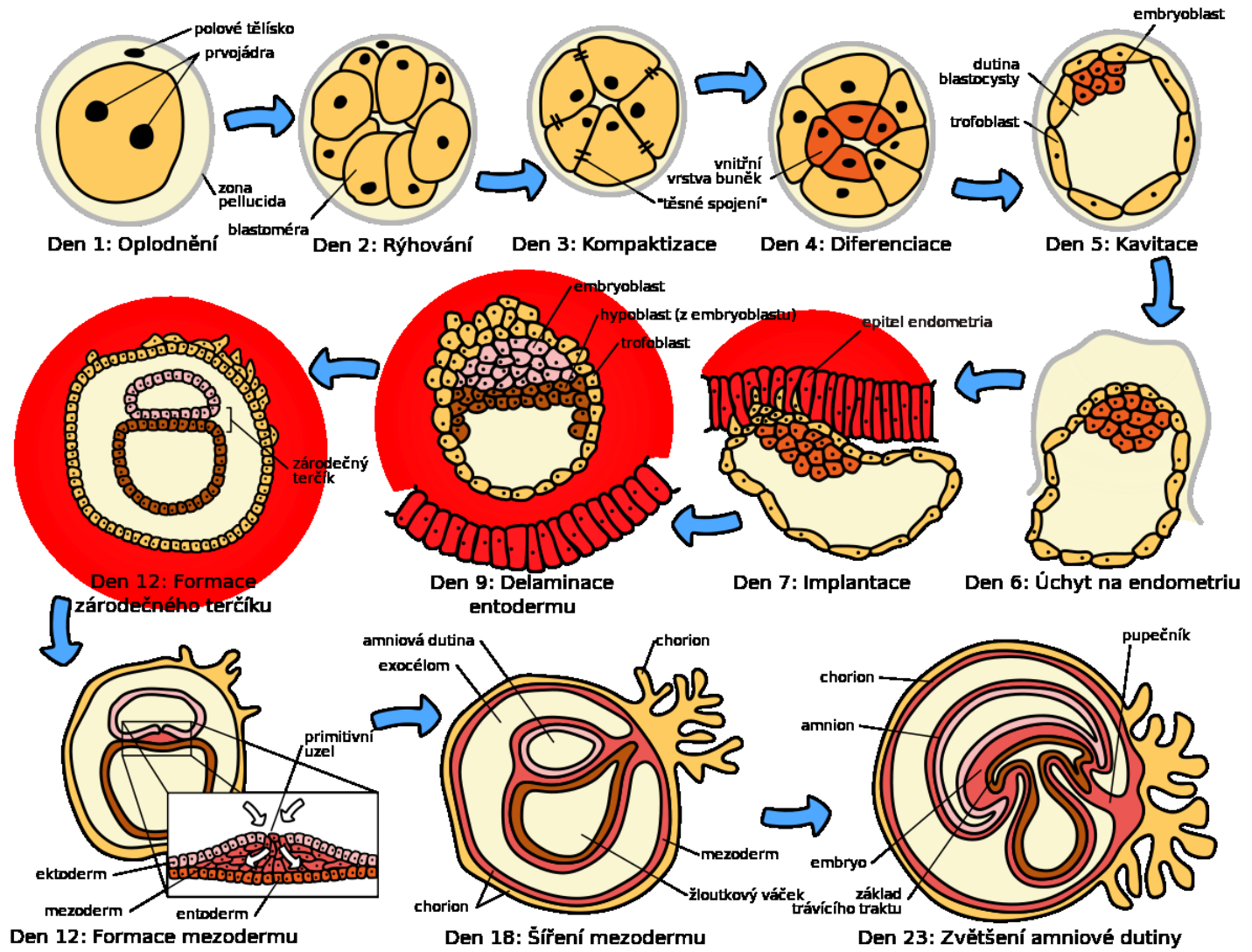


Ascaris lumbricoides roundworms - post-surgery in resected bowel

Obecná charakteristika nematodů

- Nematoda jsou skupinou tzv. červů
- Na průřezu jsou **oválného tvaru**
- Mají **protáhlé tělo**
- Jejich tělo **není článkované**
- Jsou **bilaterálně symetriční**
- Jsou velice malých rozměrů až mikroskopičtí, ale **i dosahují několika metrů**
- Množí se **pohlavně**
- Jsou **odděleného pohlaví** (gonochoristé), samice jsou obvykle delší než samci
- Jsou to **triblastida** (tři zárodečné listy)
- Jsou **bezobratlí**
- Mají **diferencované tkáně a orgány**
- Tělesnou dutinu tvoří **pseudocel**
- Povrch těla je pokryt nebuněčnou, velmi odolnou **kutikulou**
- Kutikulu pravidelně **svlékají**
- Mají kompletní zažívací trakt, ale **oběhová a respirační soustava jim chybí**

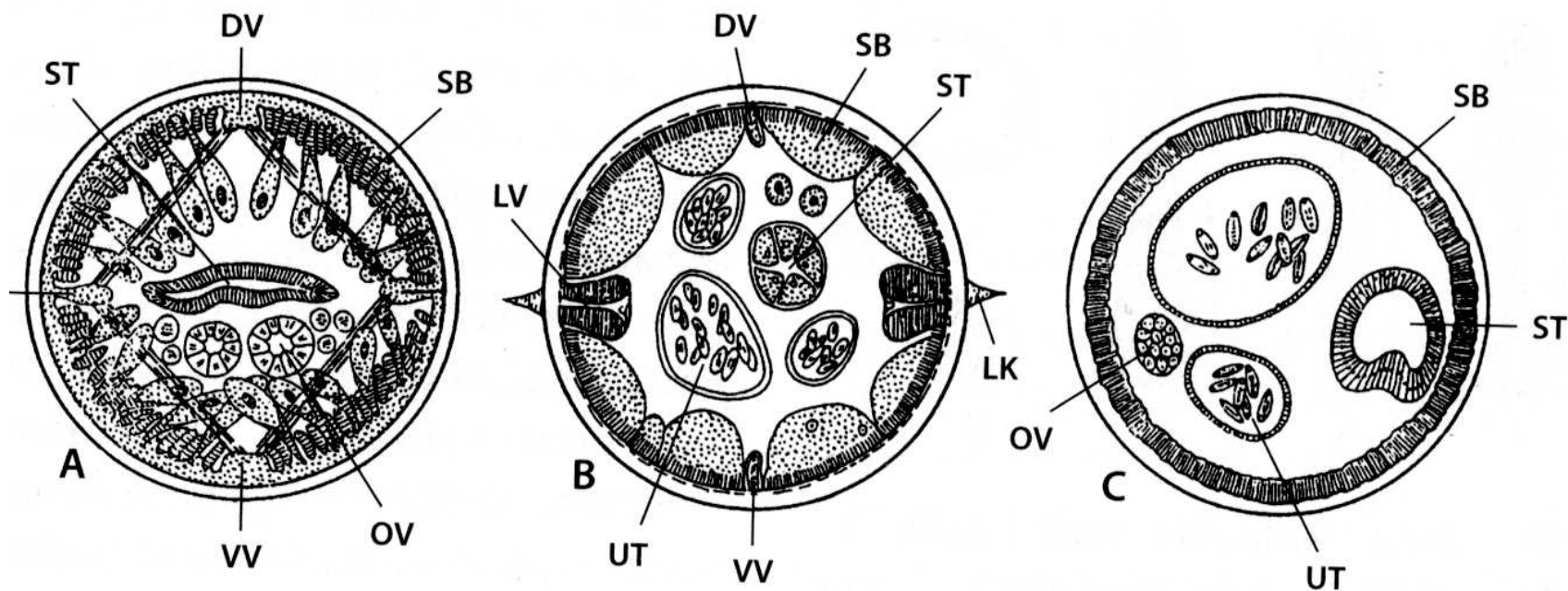
Embryonální vývoj triblastida



Nematoda – morfologie I

- Protáhlé až nitřovité tělo
- Nesegmentované
- Velikost – až 8 m (**Placentonema gigantissima**)
- Povrch těla – **kutikula** - mnohovrstevný útvar – exoskelet
- **Hypodermis** – pod kutikulou
- Podpovrchová **svalovina** – tři typy uspořádání:
 - 1) **polymyární** – *Ascaris* – mnoho výběžků v každém kvadrantu
 - 2) **meromyární** – *Oxyuris* – malý počet svalových buněk v kvadrantu - max 2
 - 3) **holomyární** – *Trichuris* – velký počet svalových buněk – tvoří jednolitou vrstvu

Organizace svaloviny

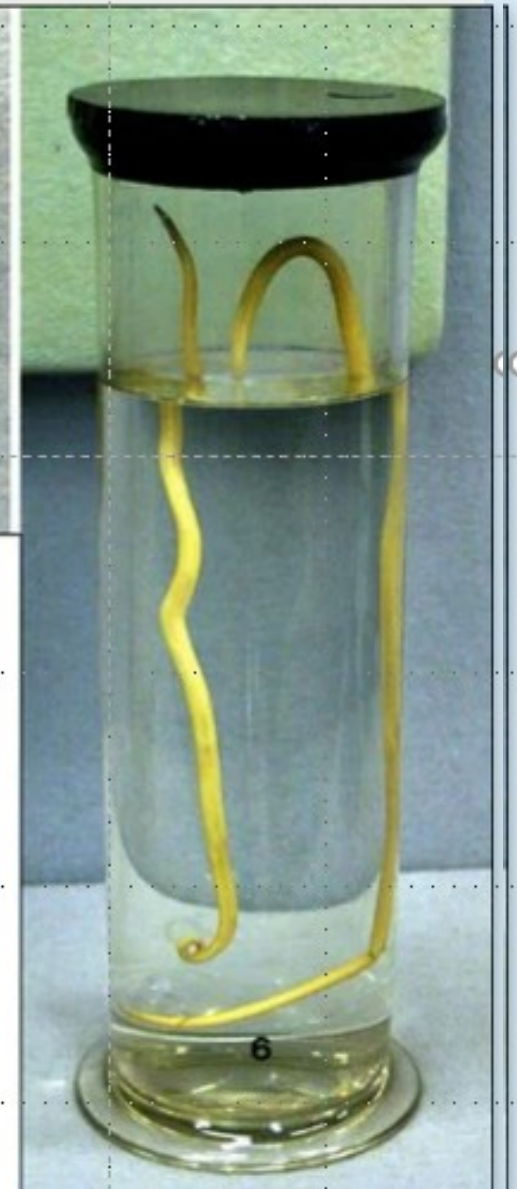


Polomyární

Meromyární

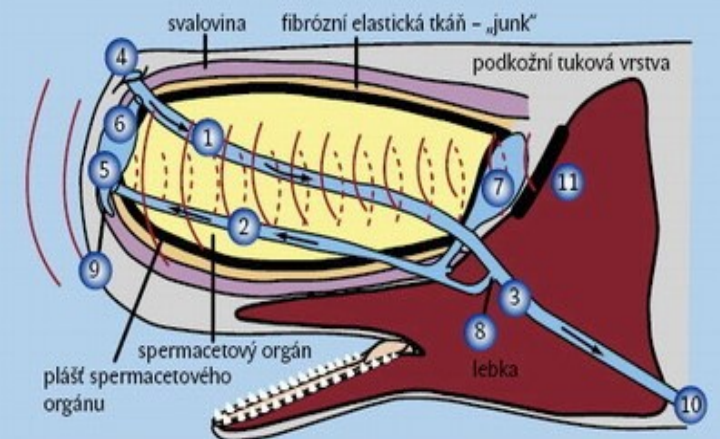
Holomyární

Placentonema gigantissima



Placentonema gigantissima je obří háďátko, které parazitizuje placentu vorvaně. S délkou 8,4 metru (28 stop) a průměrem 2,5 centimetru (0,98 palce) je to potenciálně největší hlístice, která byla kdy popsána. Byla objevena v roce 1950 u Kurilských ostrovů. *Placentonema gigantissima* parazituje v endometriu (děložní sliznici) samic vorvaňů a prodující zde velké množství malých vajíček. Mohou parazitovat nejen v placentě, ale také děloze, reprodukčním traktu, mléčné žláze nebo v podkoží vorvaně.

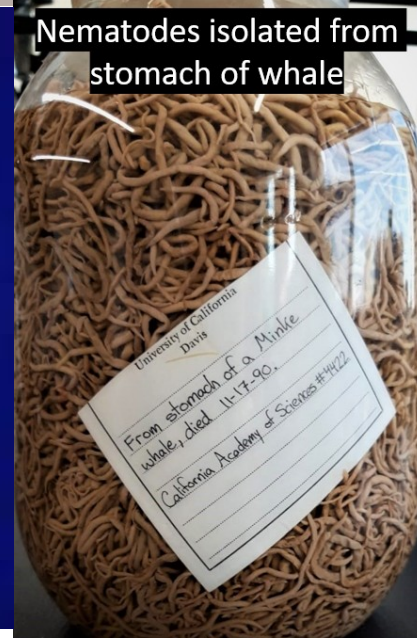
Vorvaň obrovský



- 1) levý nosní kanál
 - 2) pravý nosní kanál
 - 3) nitrolebeční nosní kanál
 - 4) dýchací otvor
 - 5) předsíňový váček
 - 6) rostrální váček
 - 7) čelní váček
 - 8) „nosní královská dutina“ - spojení obou kanálů
 - 9) „opičí náhubek“ - centrum vzniku signálů
 - 10) hrtan
 - 11) akustické zrcadlo - odraz signálů mimo kytovce
- směr proudění vzduchu
 — vyslaný echolokační signál
 - - - vzniklý echolokační signál

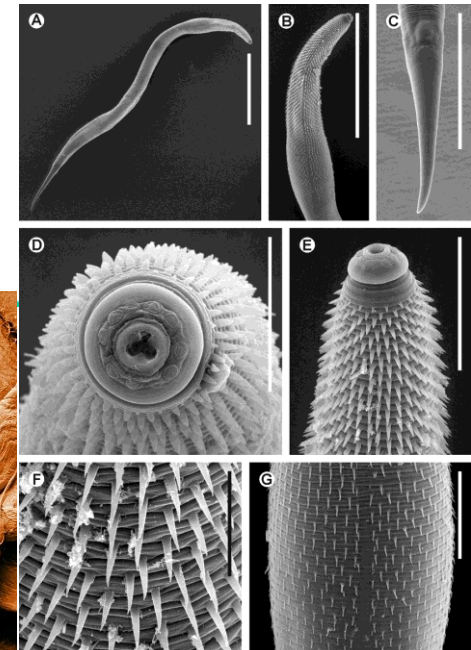
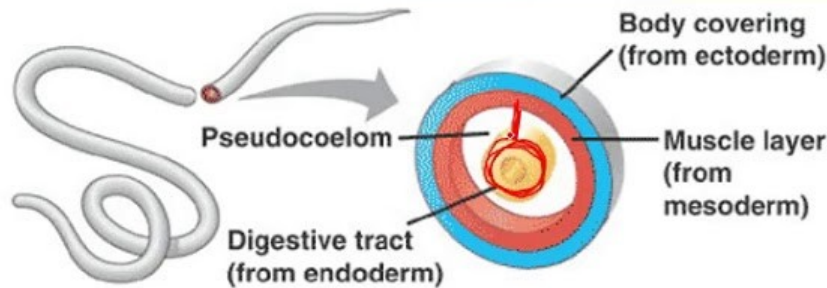
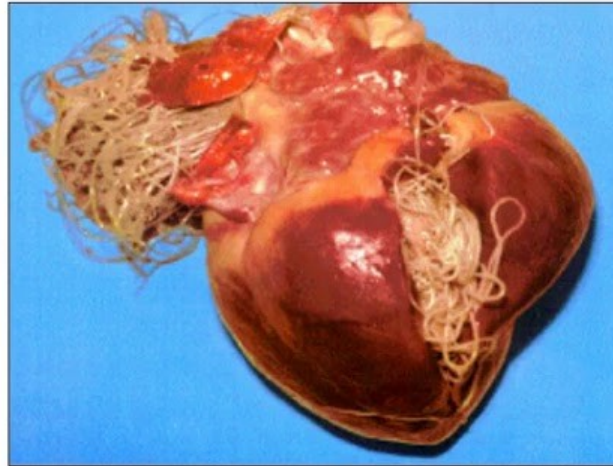


Placentonema gigantissima



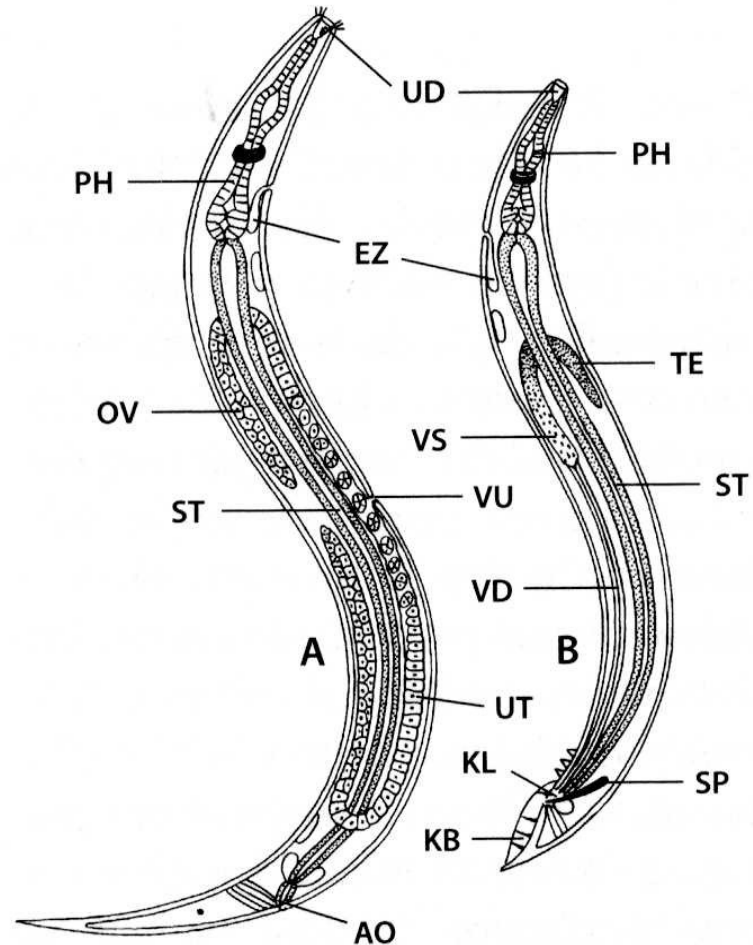
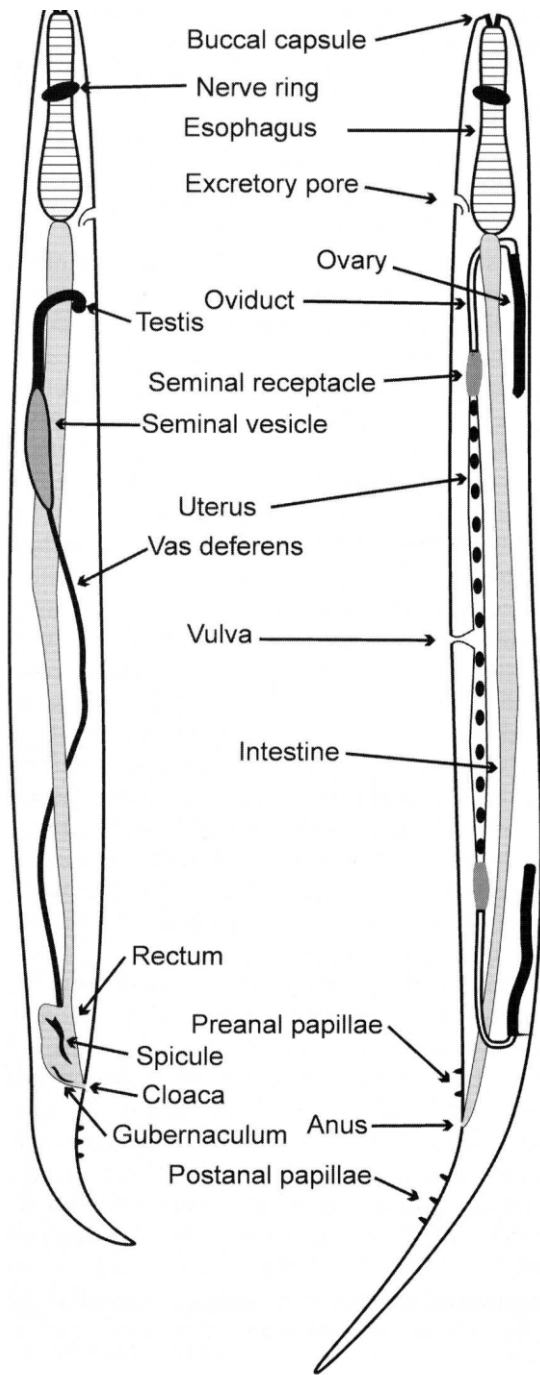
Kmen Nematoda

- Oblý tvar těla
- Bilaterální symetrie
- Triploblastida
- Pseudocélní
- Trávicí soustava úplná
- Deuterostomida
- > 50% parazitičtí



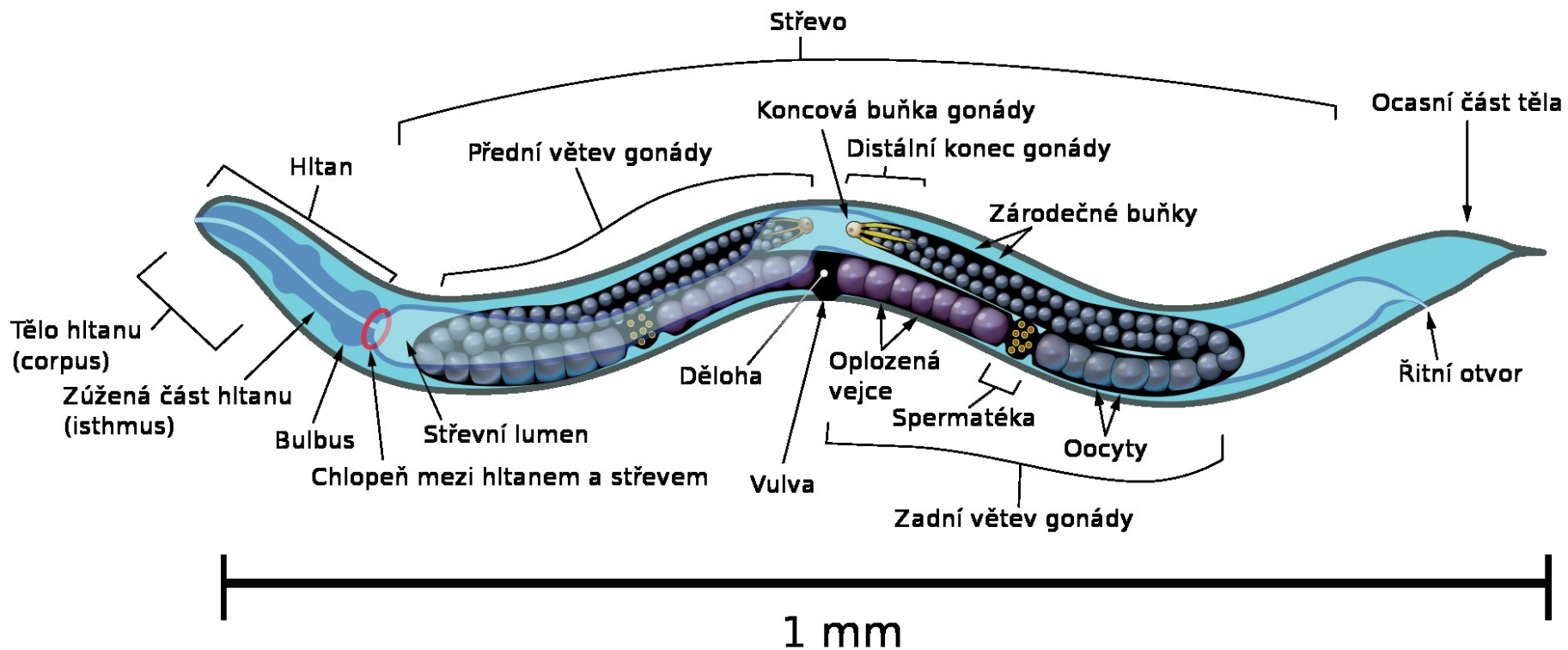
Nematoda

základní morfologie

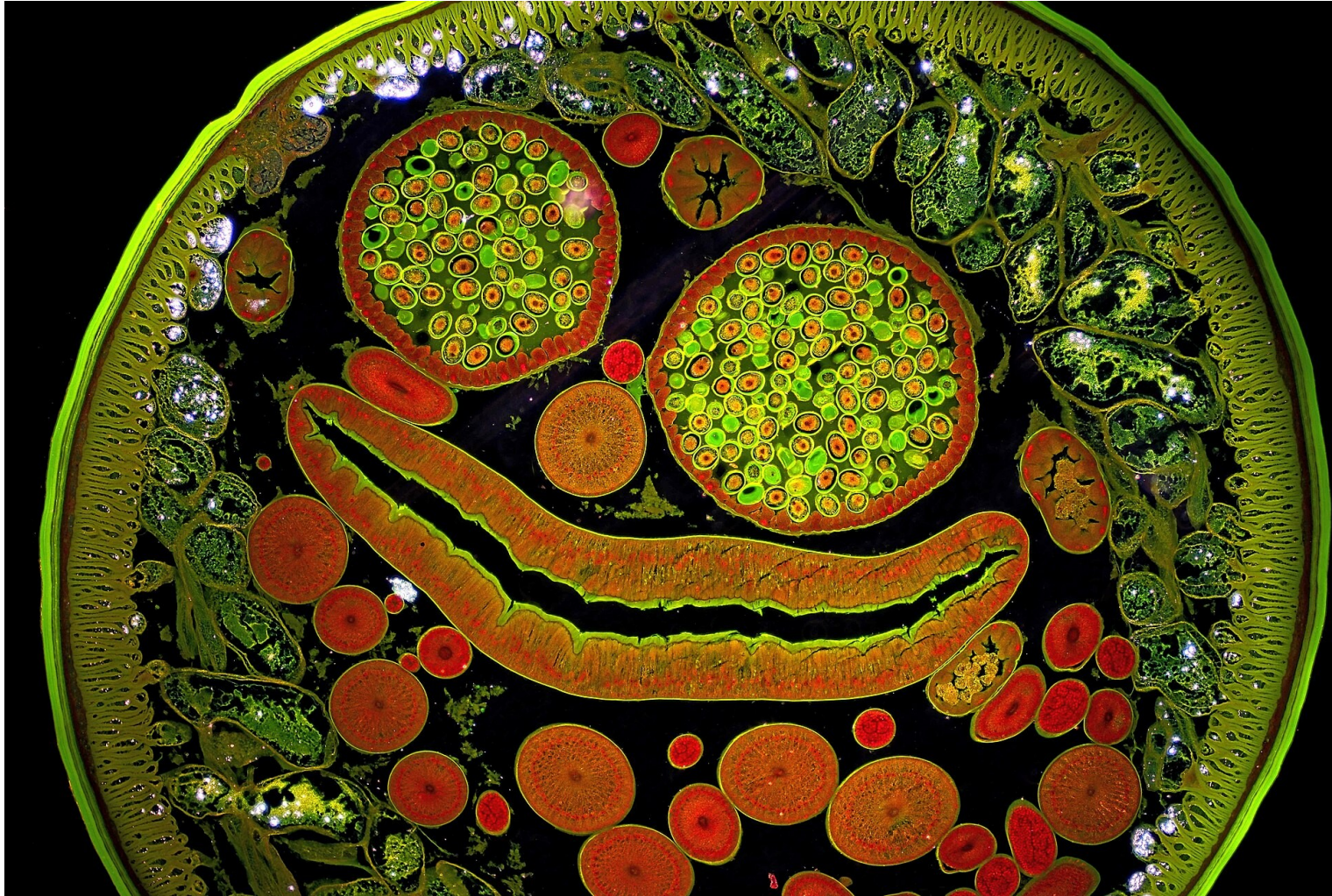


Obr. 3-53 Nematoda. Základní anatomie

Anatomie hlístic

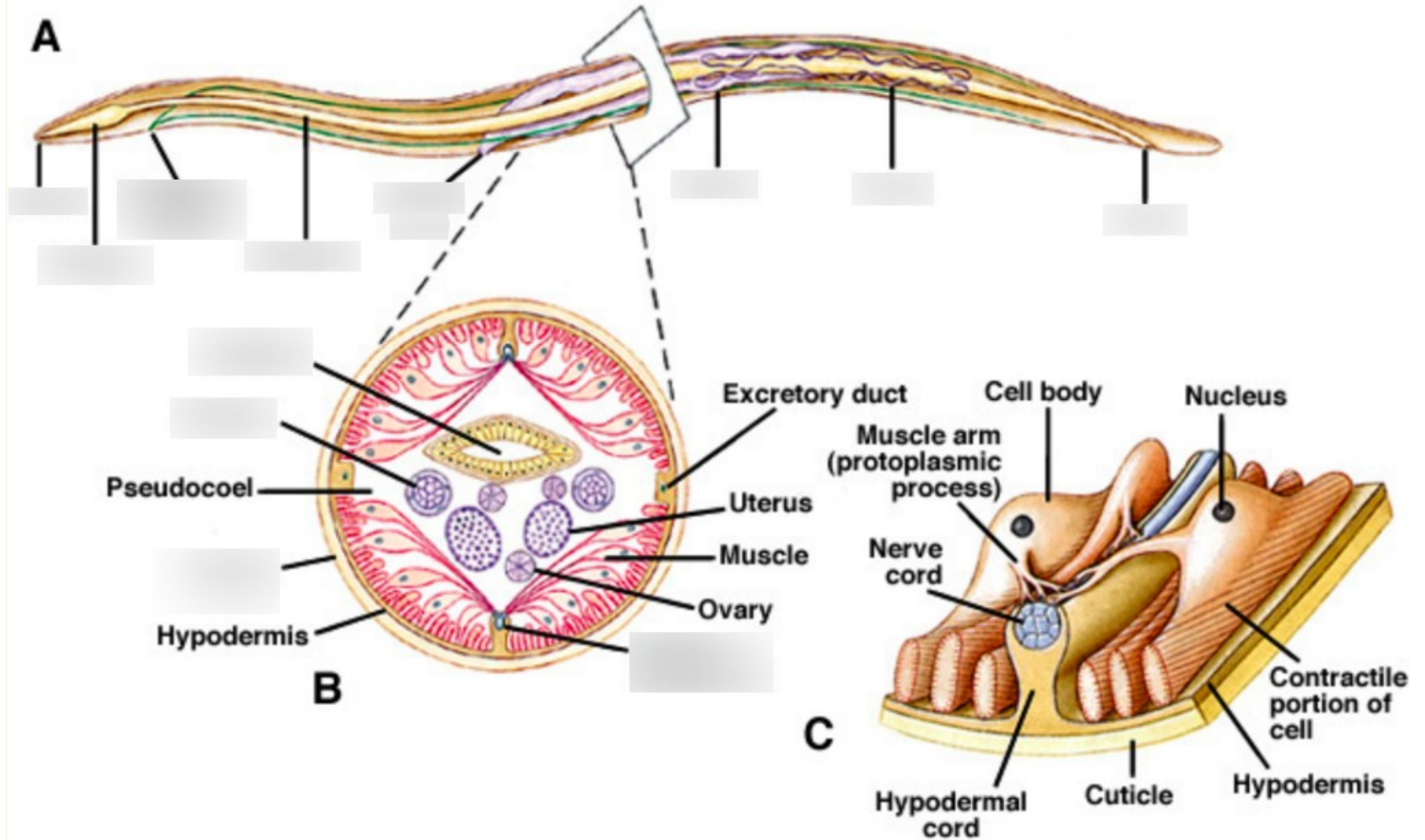


Příčný řez dospělcem parazitického helminta z rodu škrkavka (*Ascaris*)

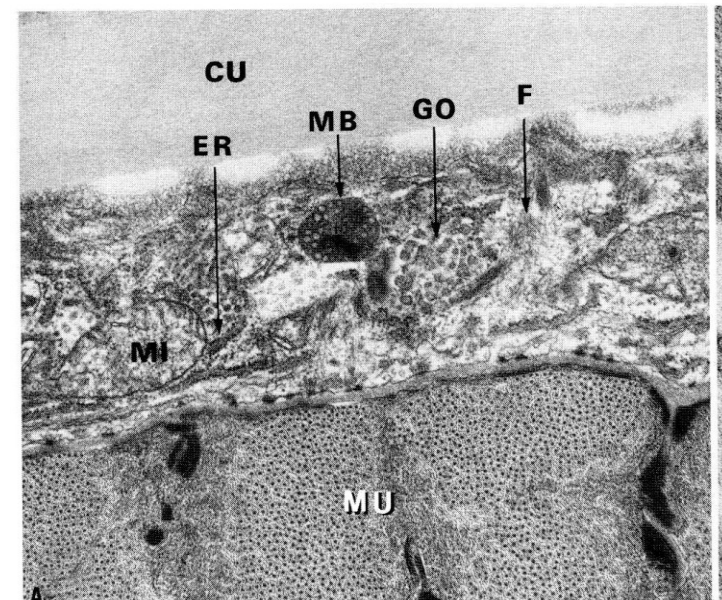
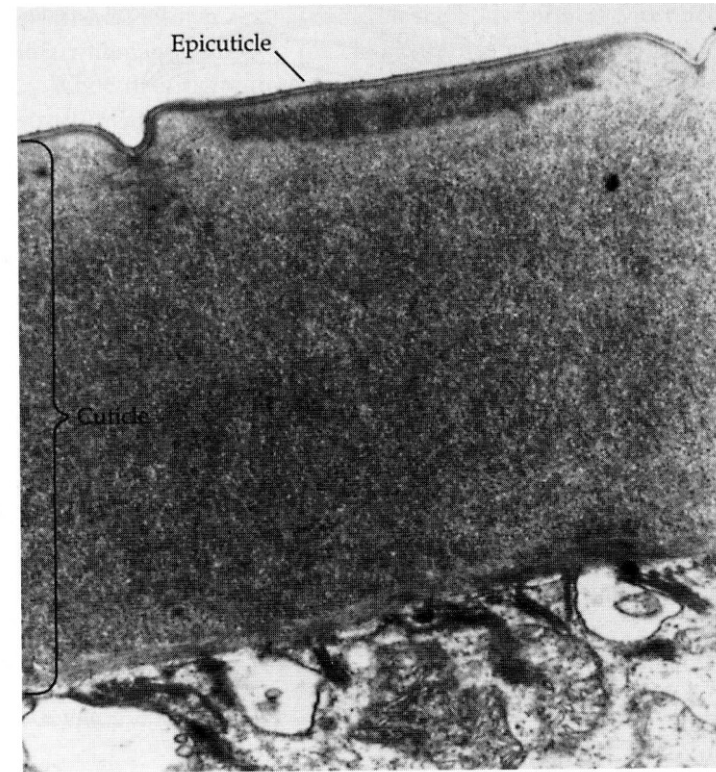
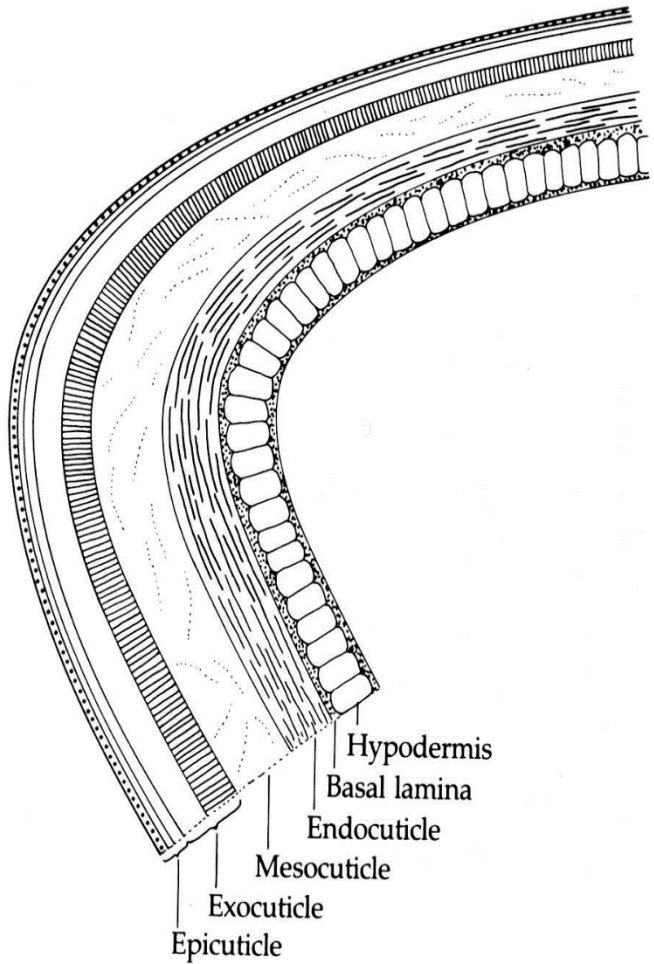


Dobře patrný je jak lumen střeva, tak výrazné rozmnožovací orgány a stavba tělní stěny

Nematoda - anatomie

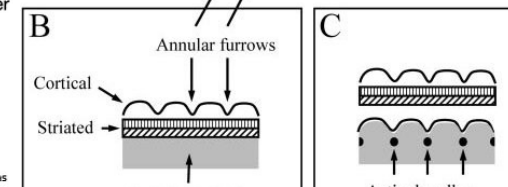
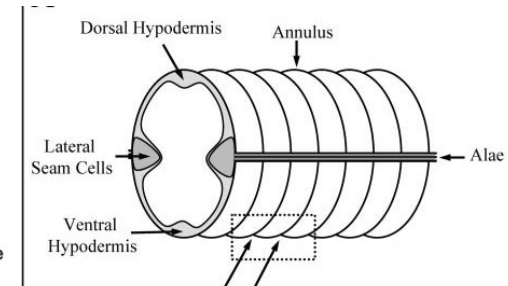
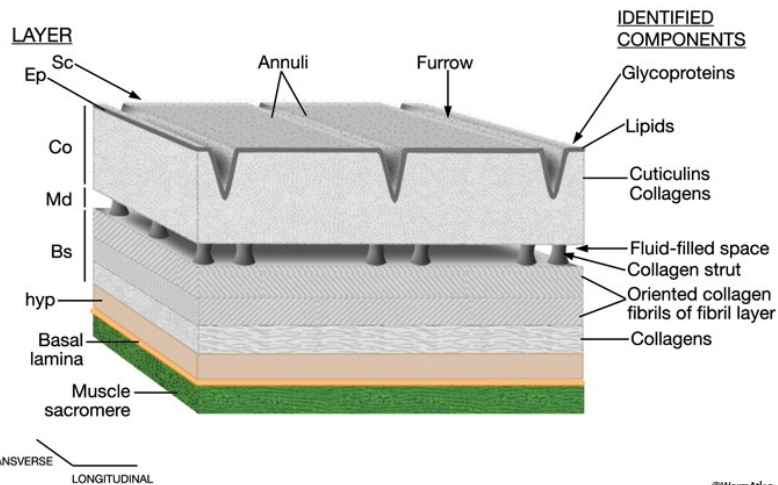
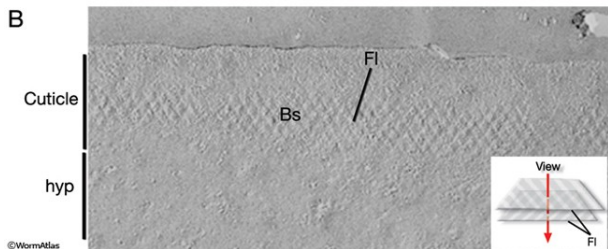
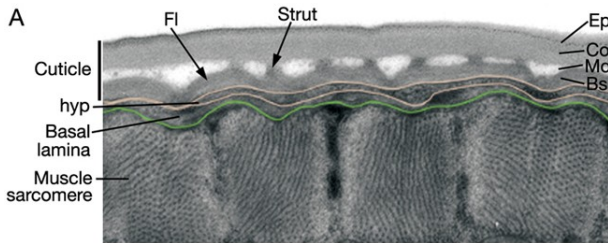
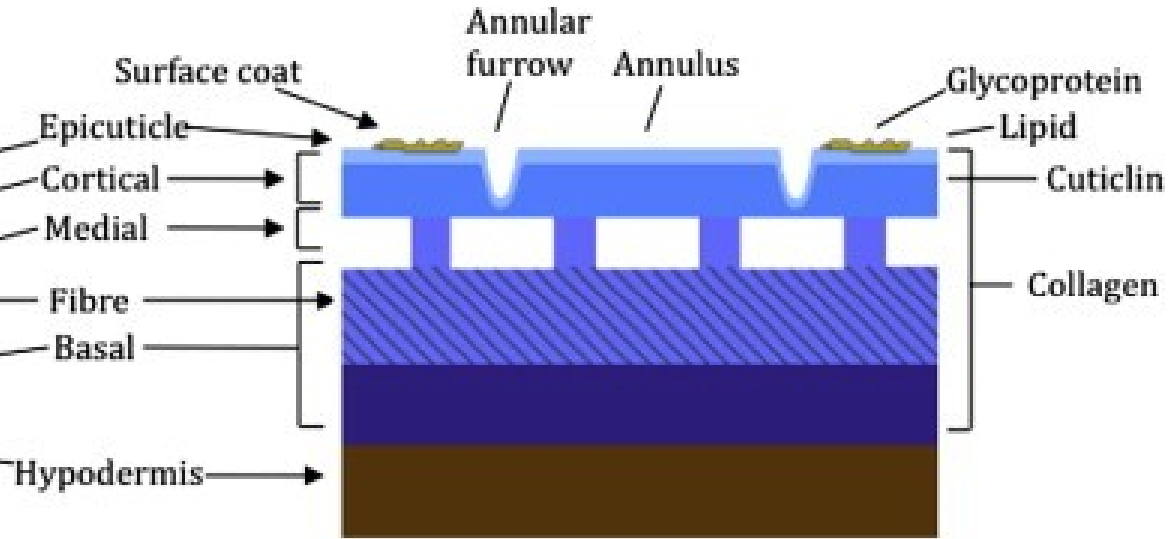
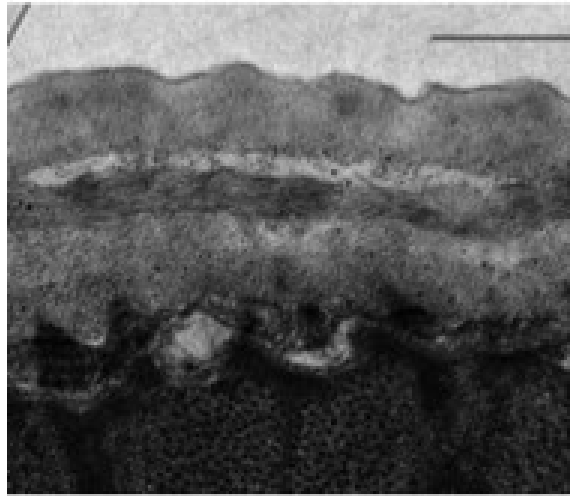


Povrch těla - Kutikula

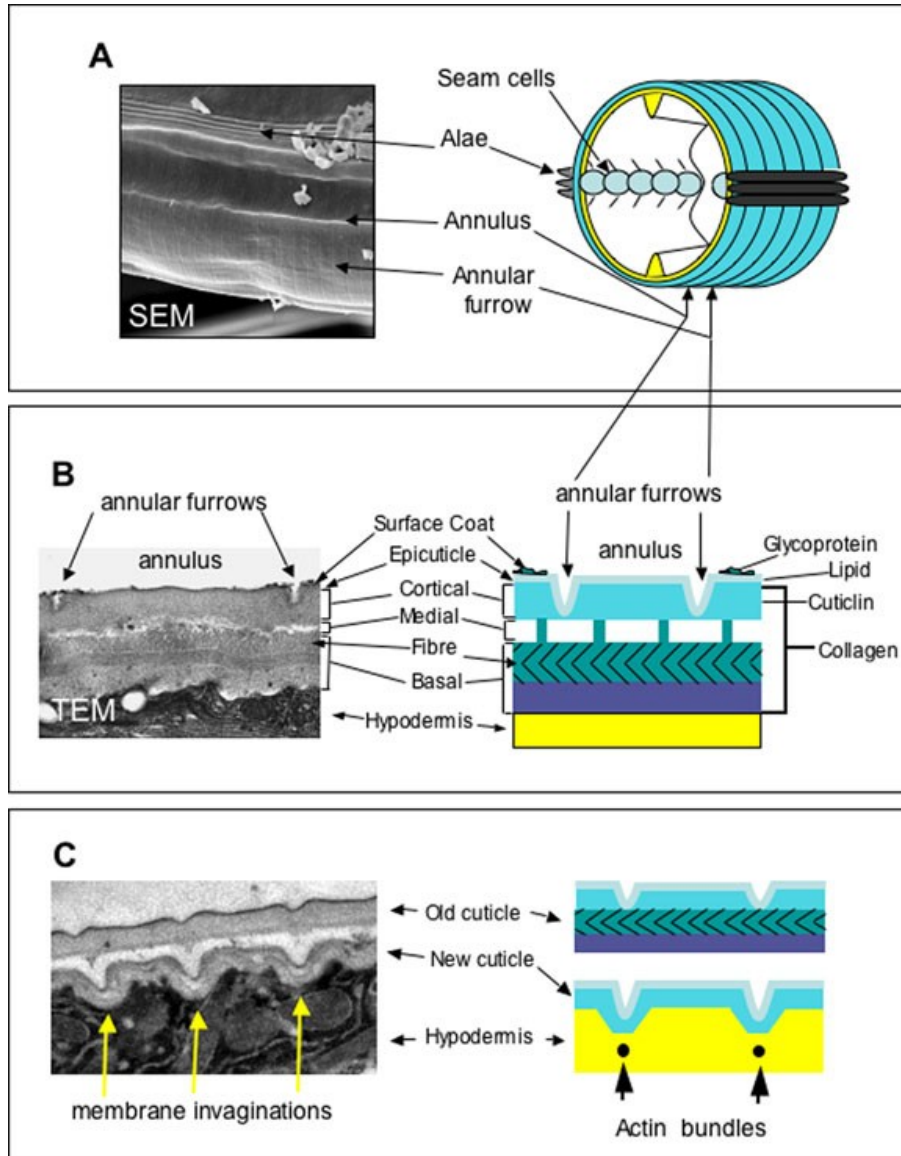


Hypodermis

Struktura povrchu těla



Nematoda – struktura kutikuly



Kutikula nematodů tvoří extrémně pružný a pružný exoskelet, který umožňuje lokomoci prostřednictvím připojení ke svalu, poskytuje ochranu před vnějším prostředím a umožňuje růst prostřednictvím svlékání.

Syntetizuje se pětkrát, jednou v embryu a následně na konci každé larvální fáze před svlékáním.

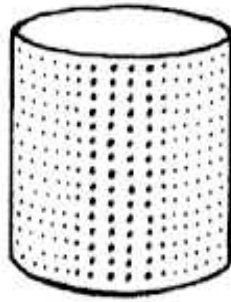
Jedná se o vysoce strukturovanou extracelulární matici (ECM), složenou převážně z nich zesíťovaných kolagenů, dalších nerozpustných proteinů nazývaných kutikuliny, přidružených glykoproteinů a lipidů.

Typy kutikulárních útvarů

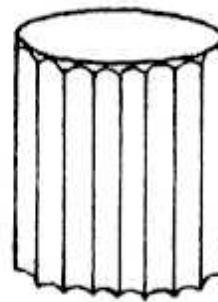


D

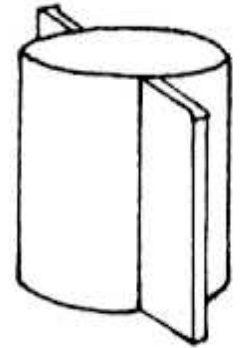
1



2

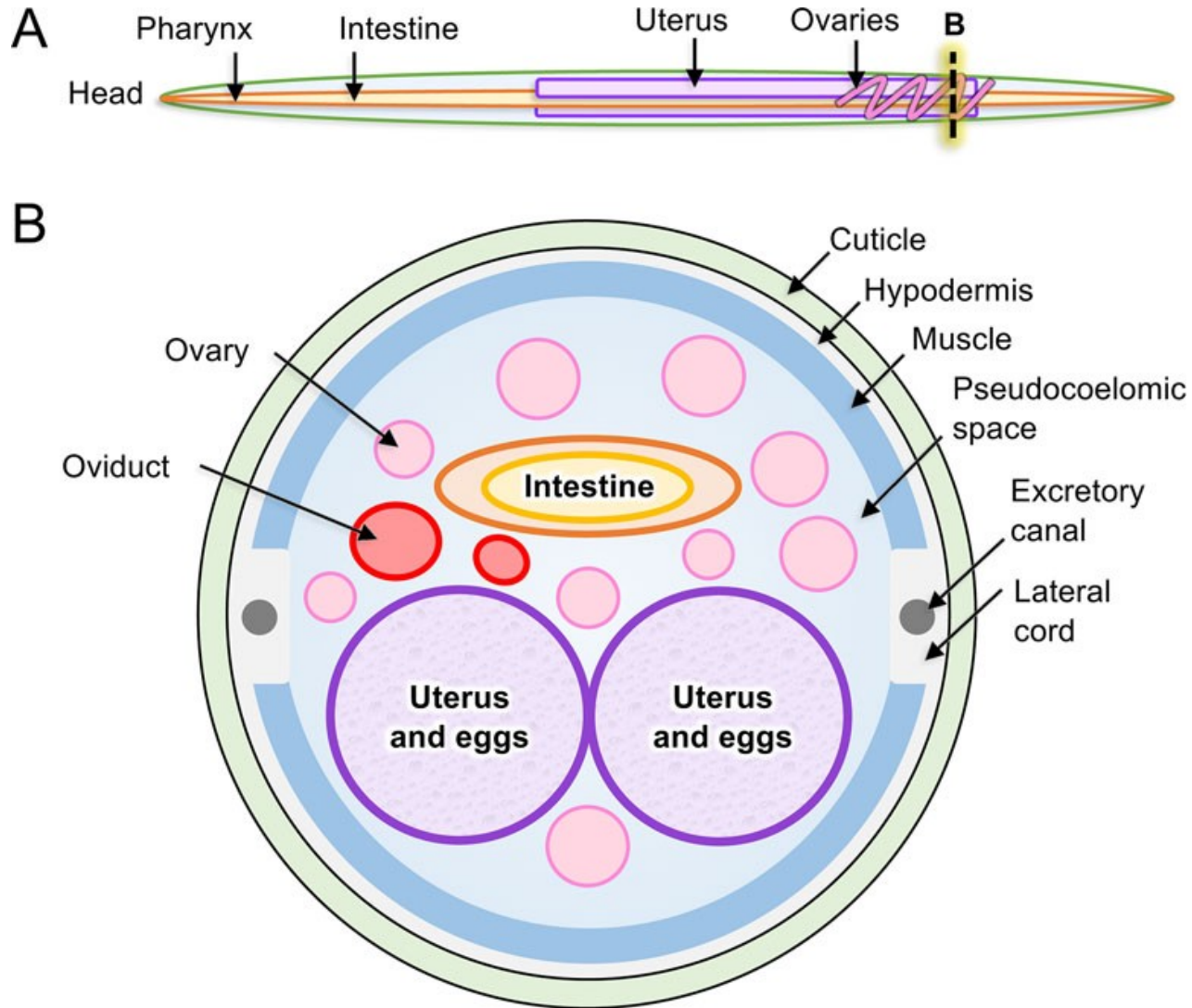


4

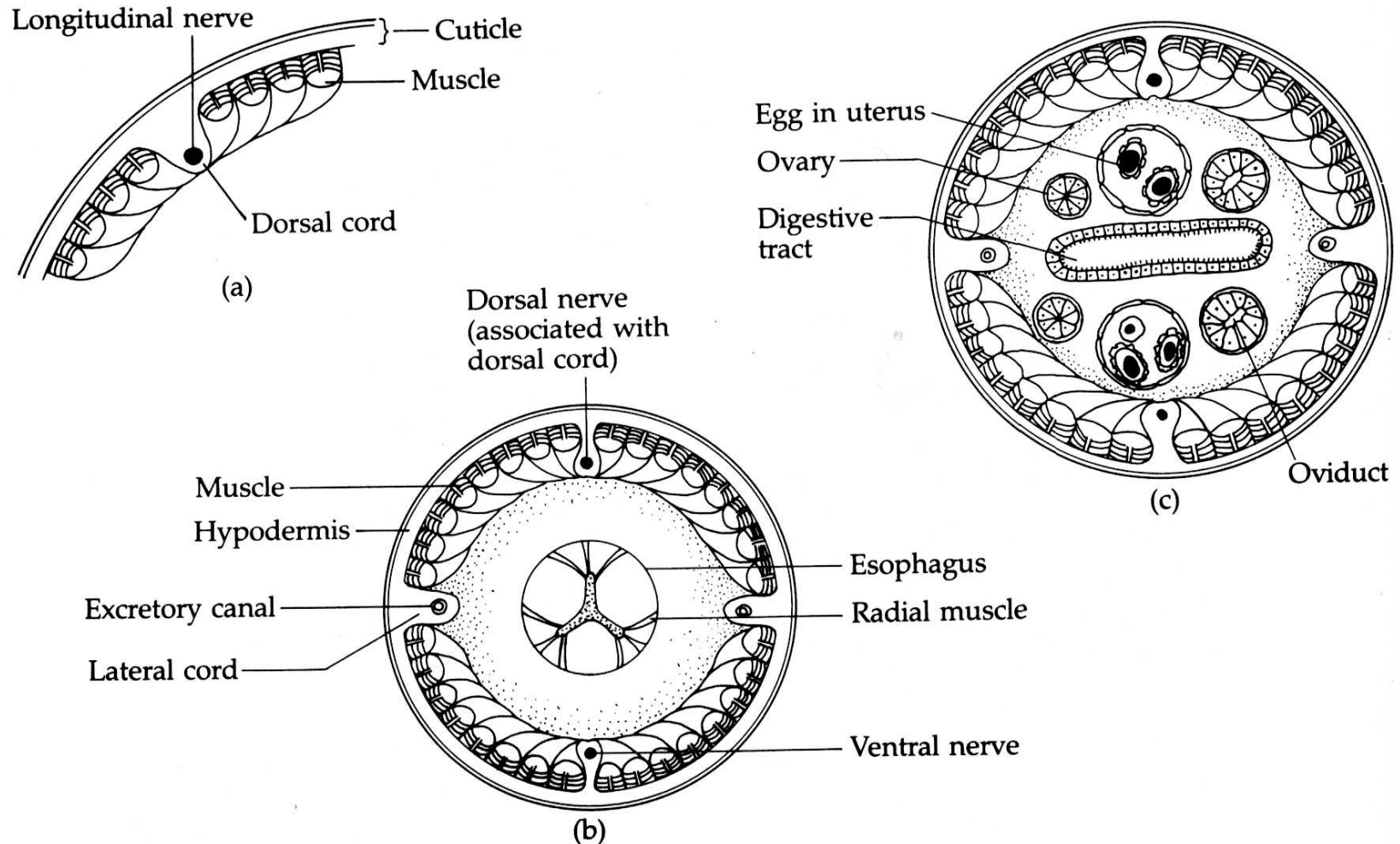


5

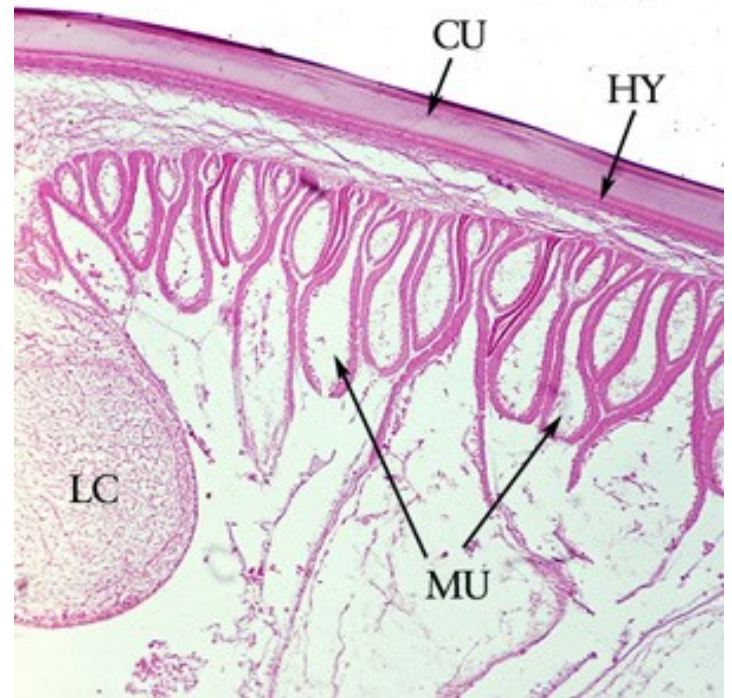
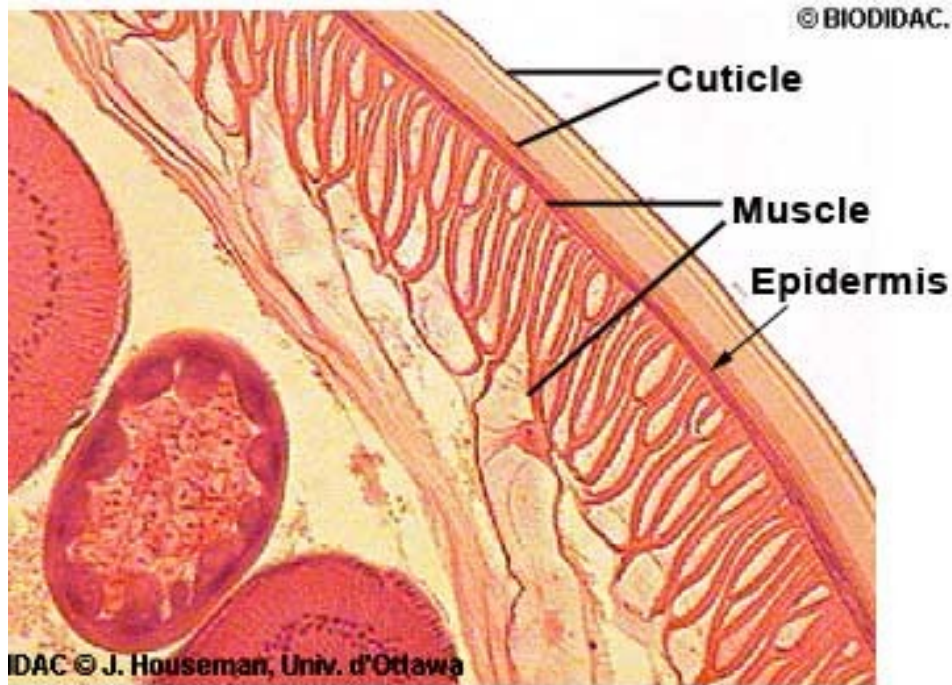
Nematoda – příčný řez tělem



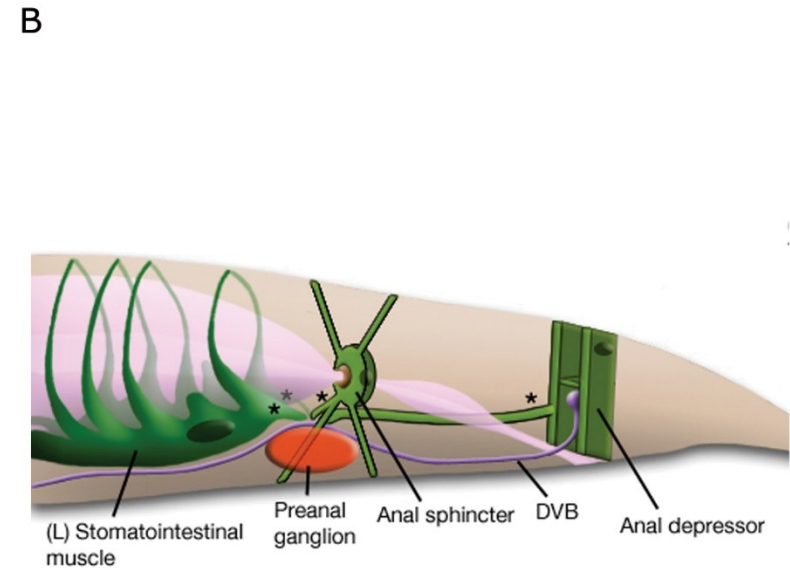
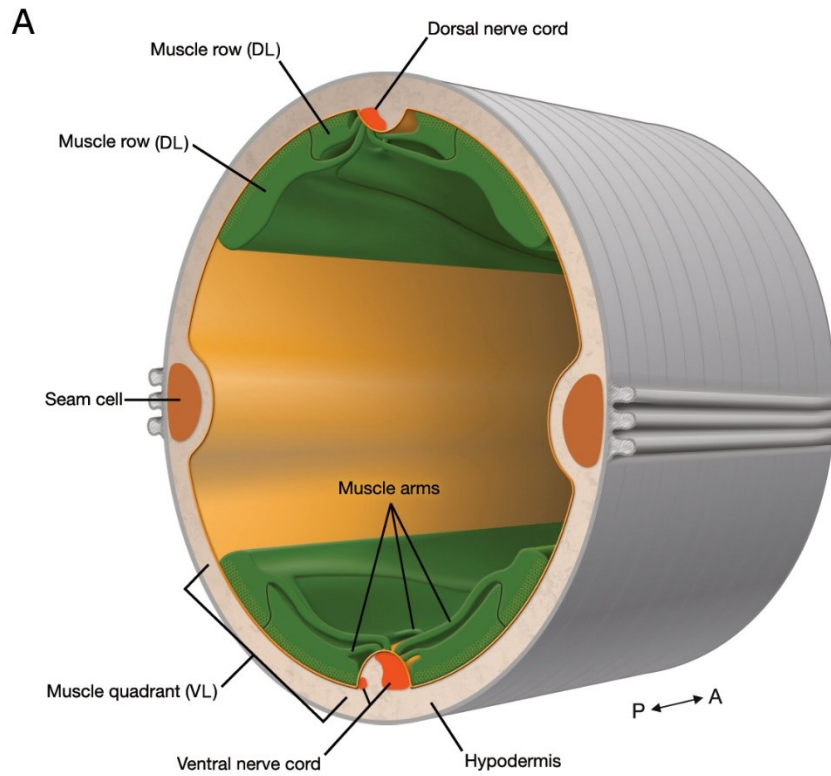
Nematoda – příčný řez tělem



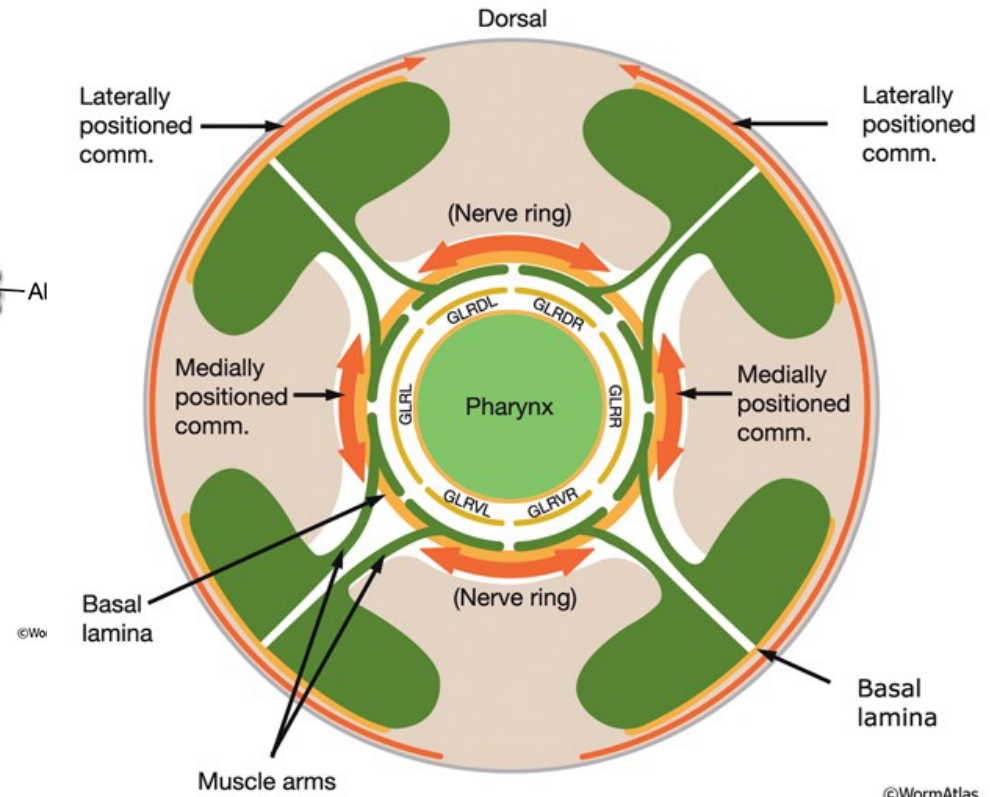
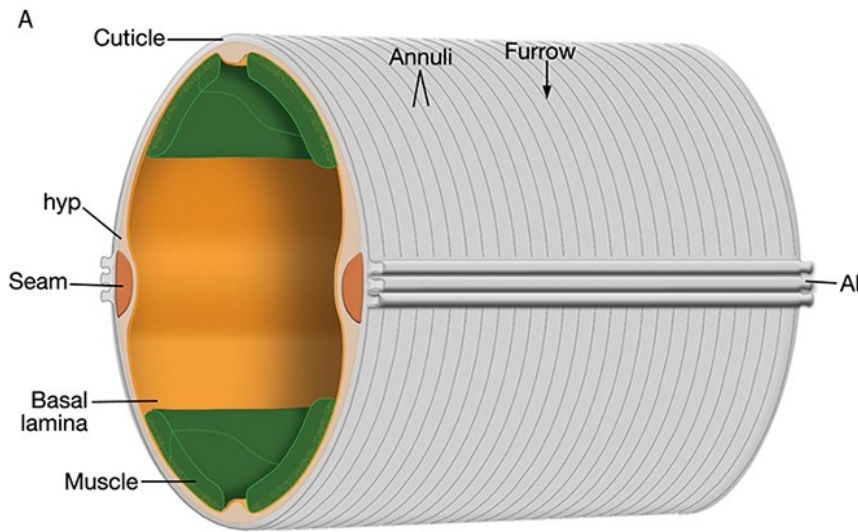
Nematoda -řez povrchem těla



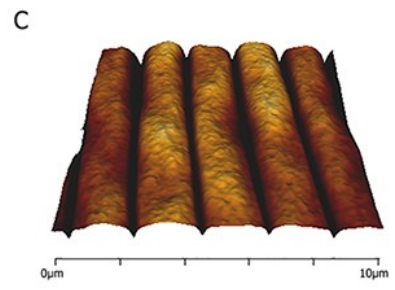
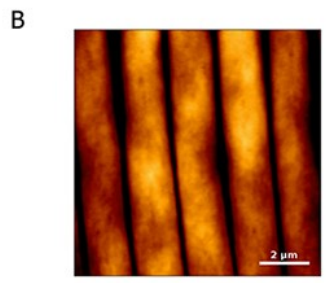
Nematoda - svalovina



Anatomie – organizace svalové soustavy



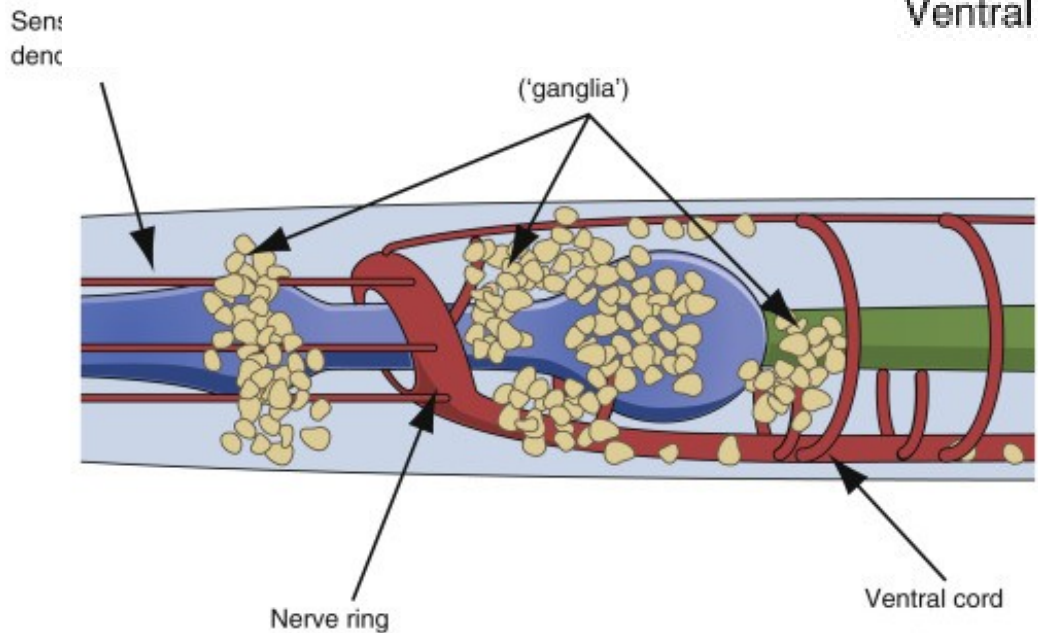
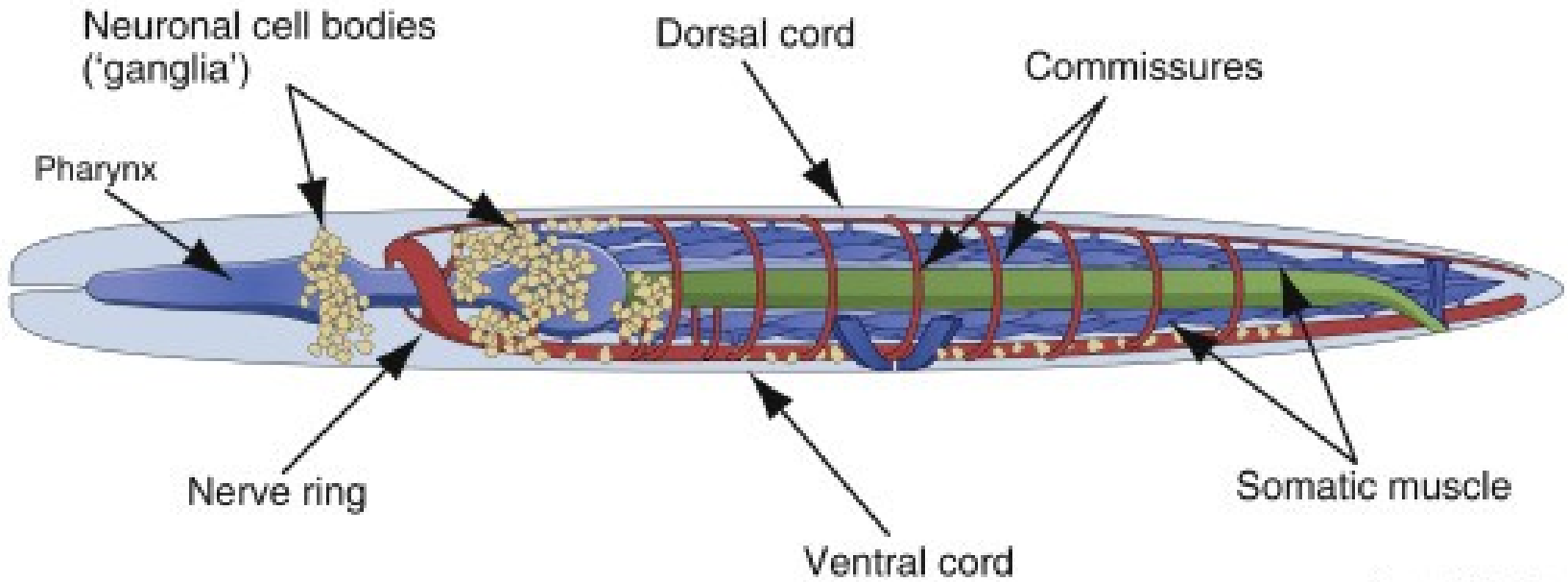
TRANSVERSE
LONGITUDINAL



Nematoda – morfologie II

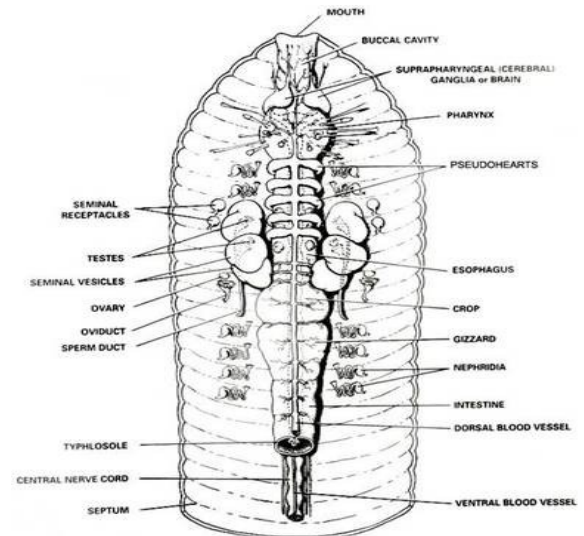
- **Nervová soustava** – 2 páry nervových vláken, spojky, jícnový prstenec
- Nervová zakončení:
 - amfidy** – na ústních papilách
 - dereidy** – po stranách hlavového konce
 - fazmidy** – senzorické žlázy ústící pórem (Aphasmida, Phasmida)
 - smyslové **papily** a **sety**

Nematoda – nervová soustava



Current Biology

Current Biology



Nervová soustava

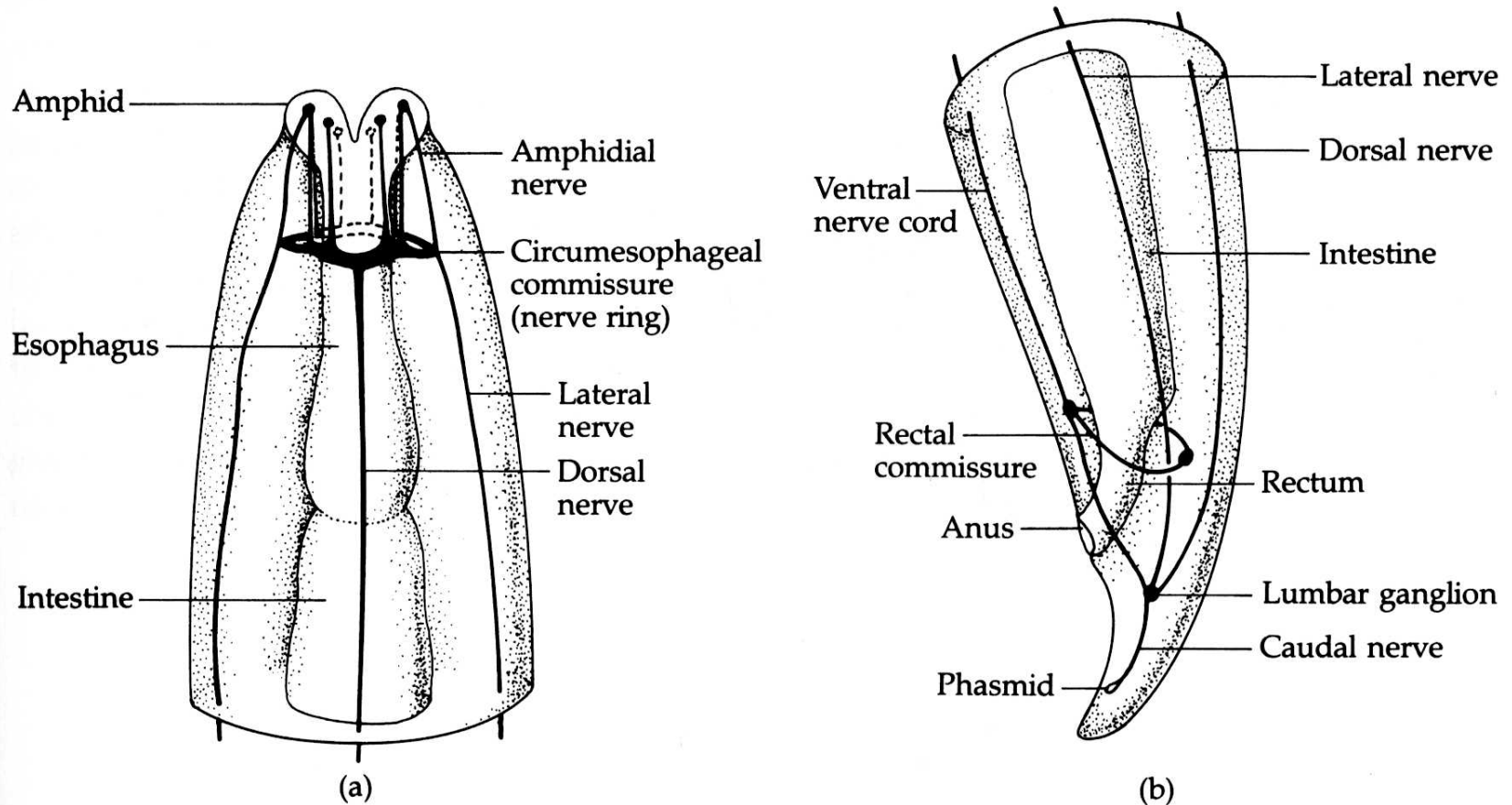
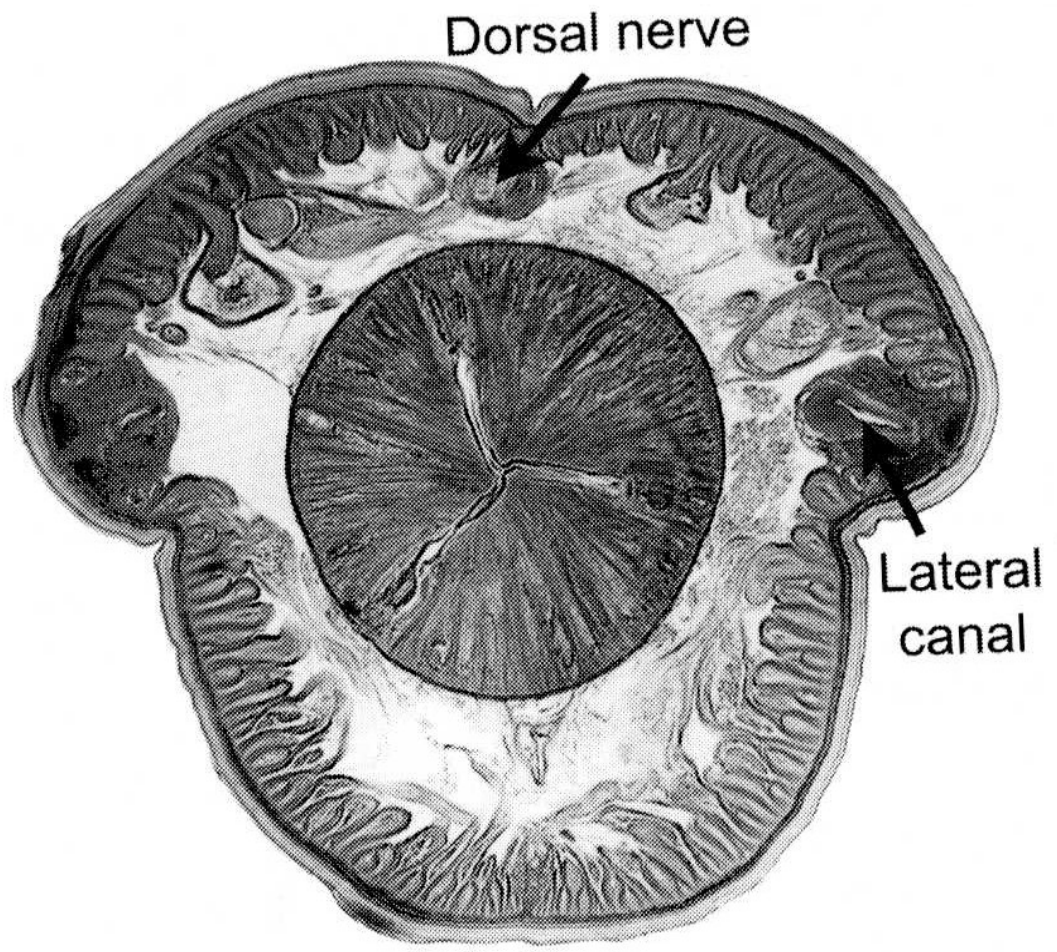
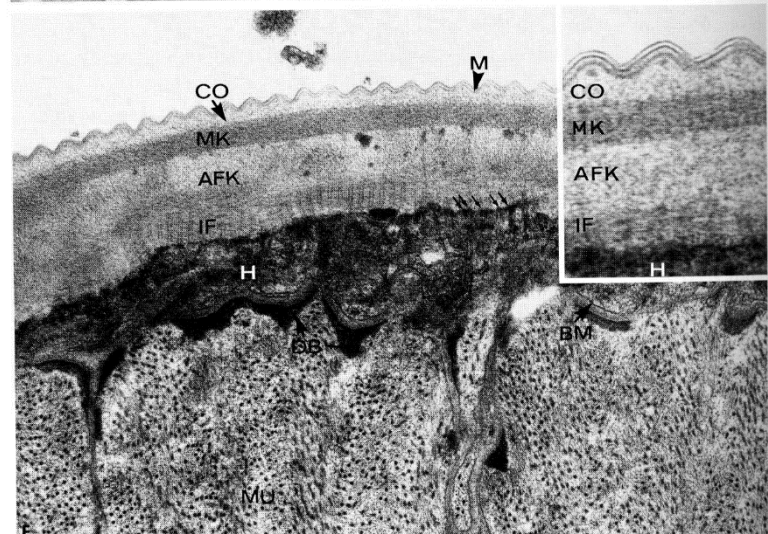
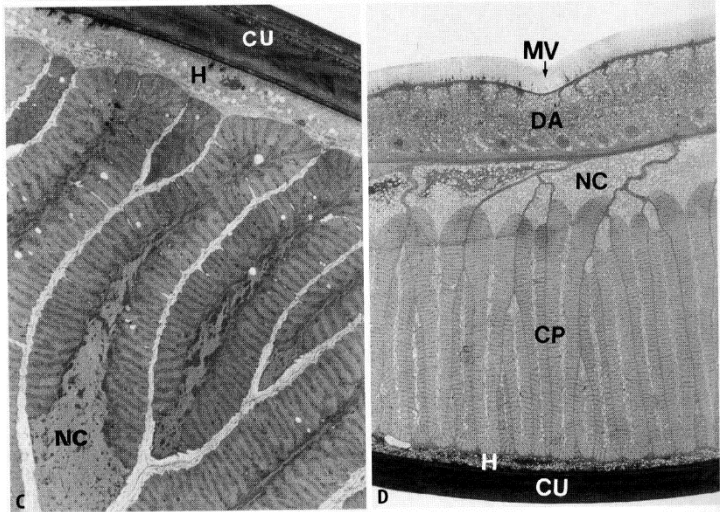
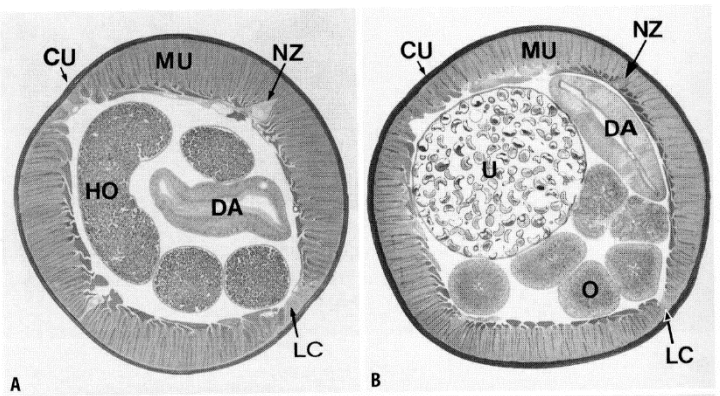


FIGURE 15-8

Nematode nervous system.

(a) Anterior end. (b) Posterior end.

Příčný řez tělem



Propojení SS s nervovou soustavou

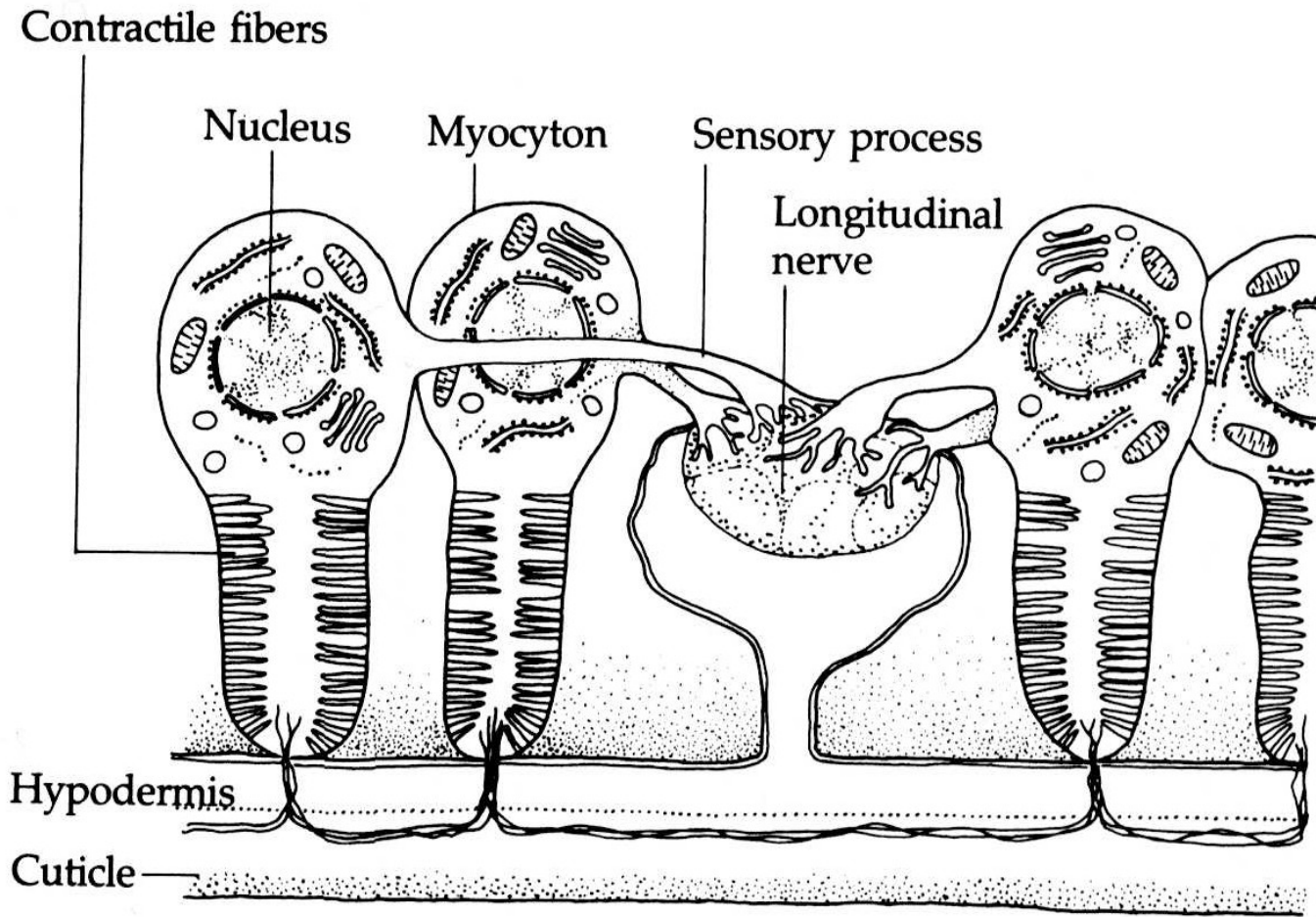
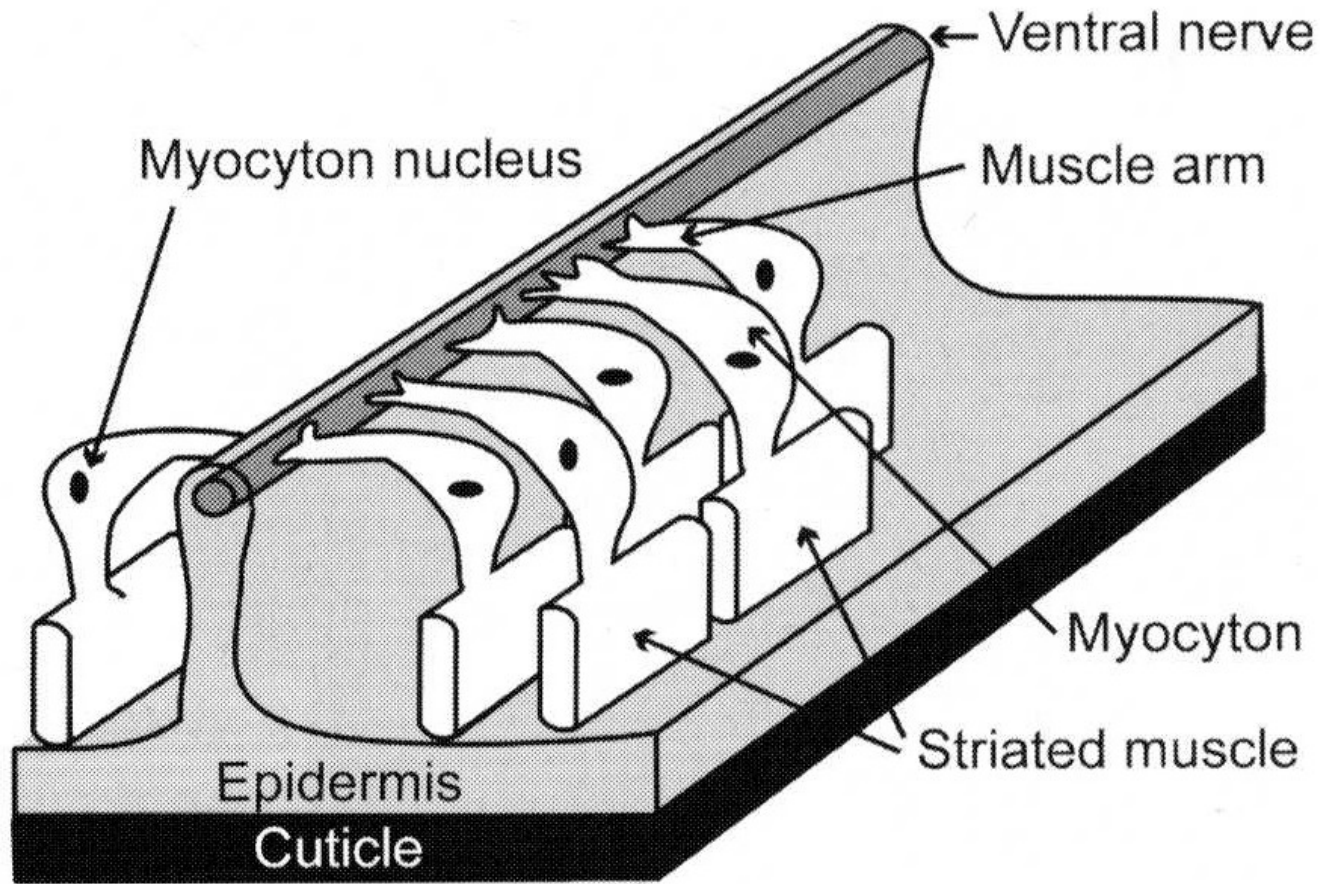


FIGURE 15-6
Arms of four myocytes forming junctions with a nerve.

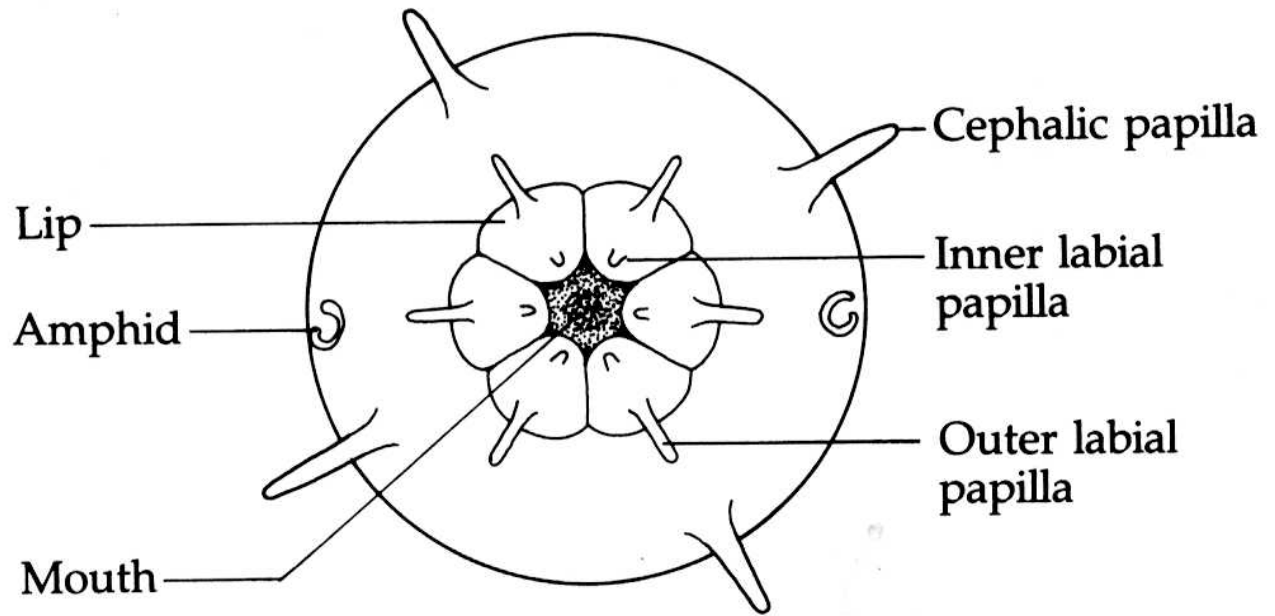
Schéma nervo-svalového propojení

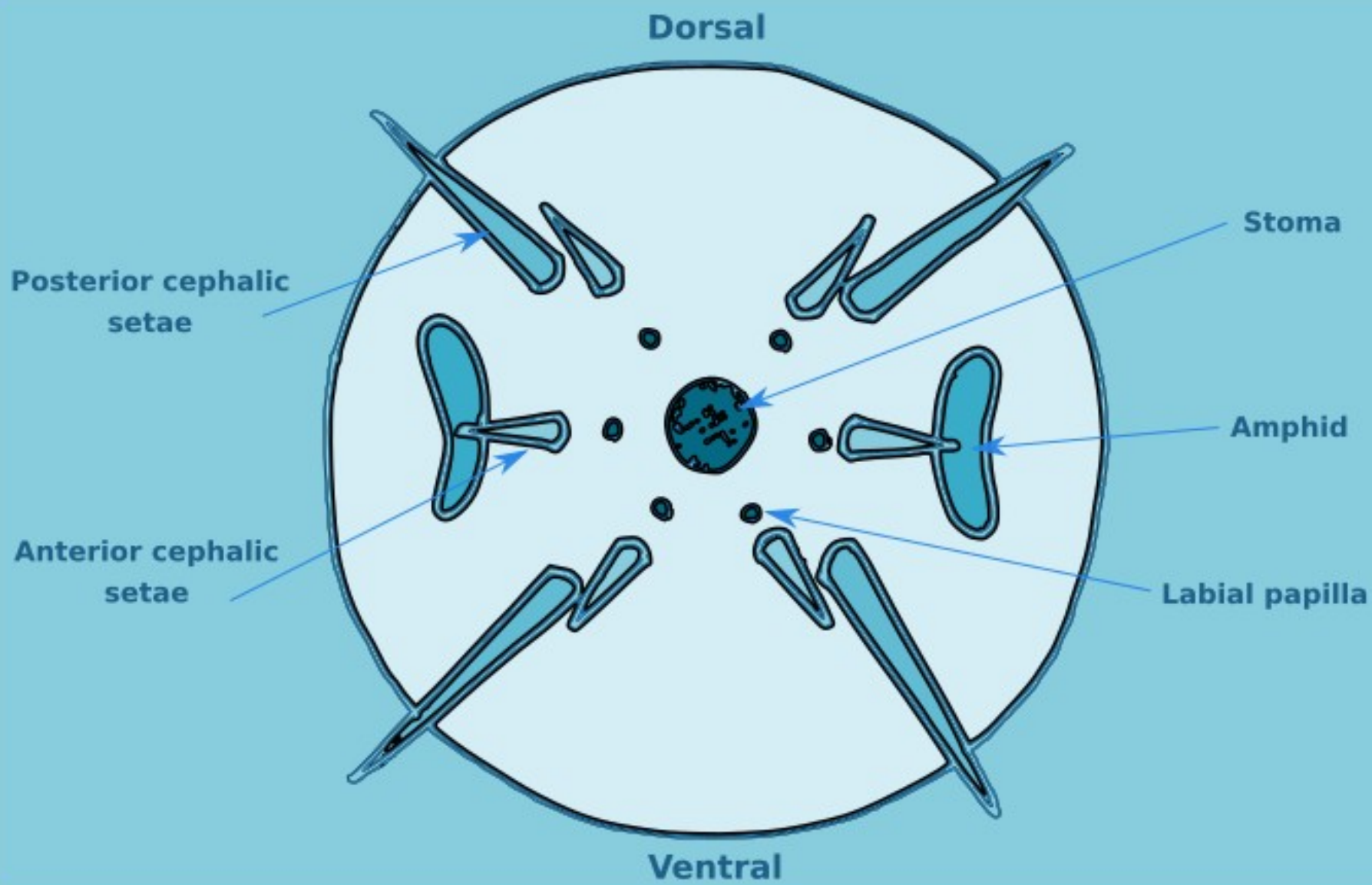


Smyslové orgány hlístic

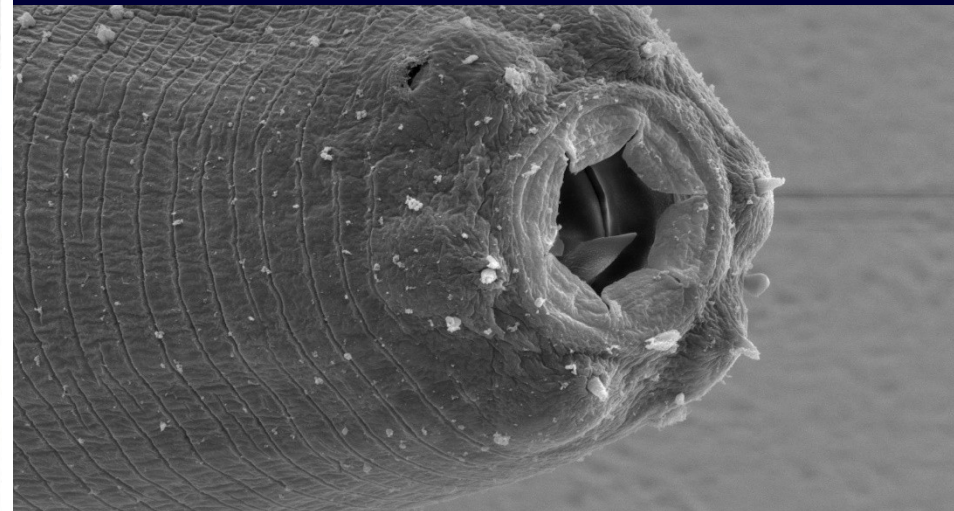
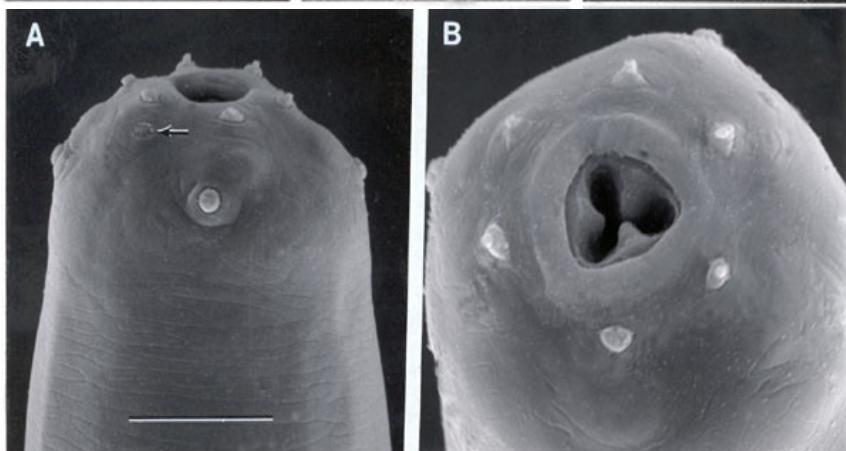
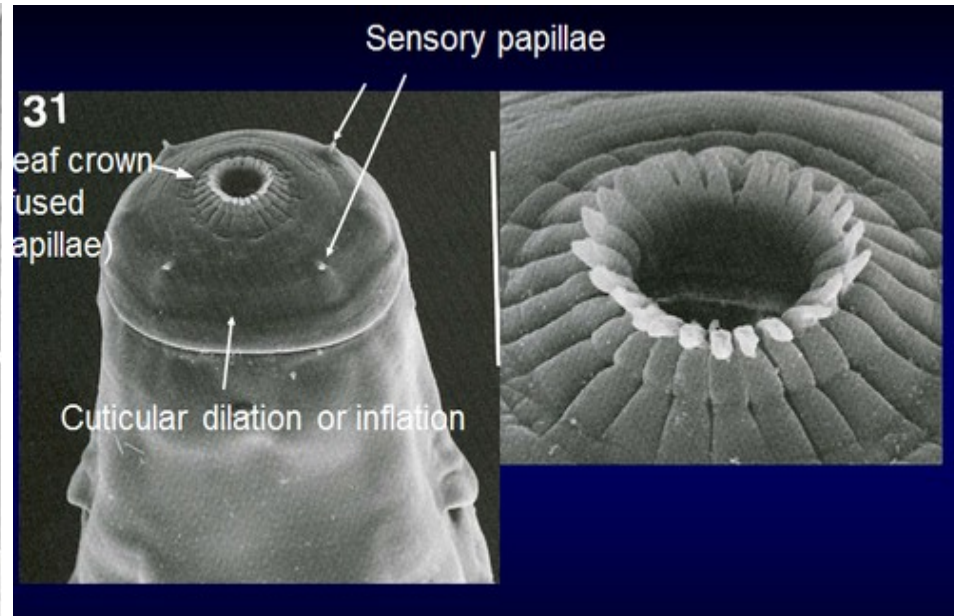
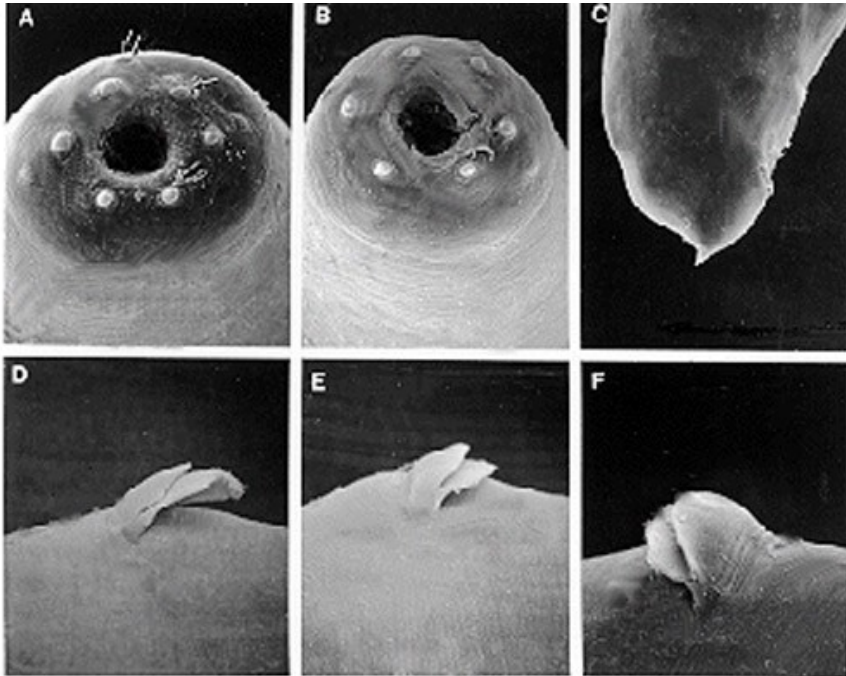
FIGURE 15-9
Labial and cephalic papillae.

En face view of nematode showing relationship of mouth, lips, amphids, and papillae.

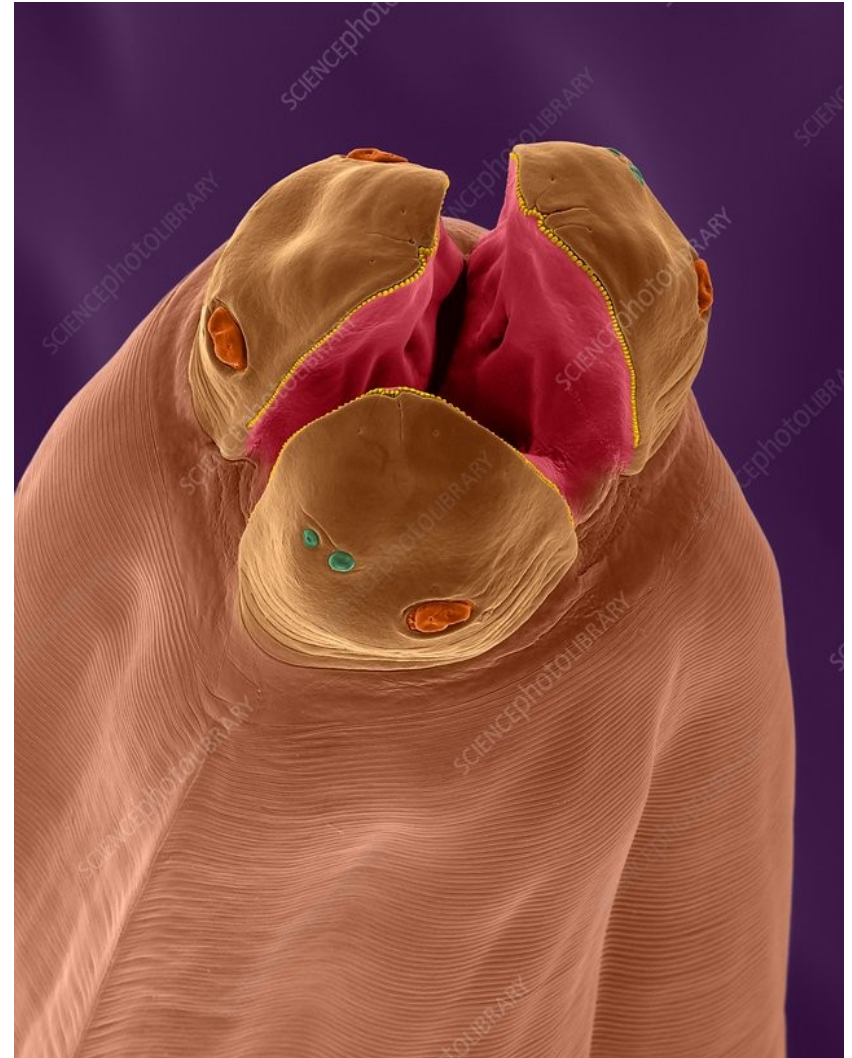
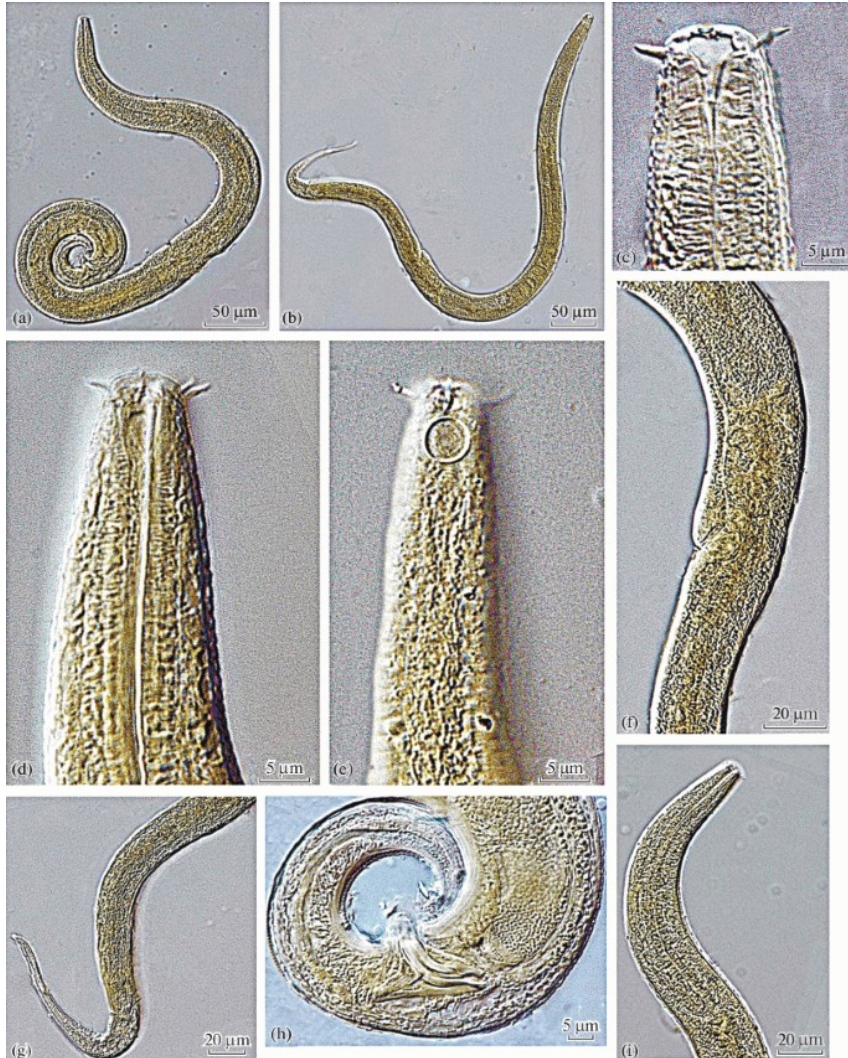




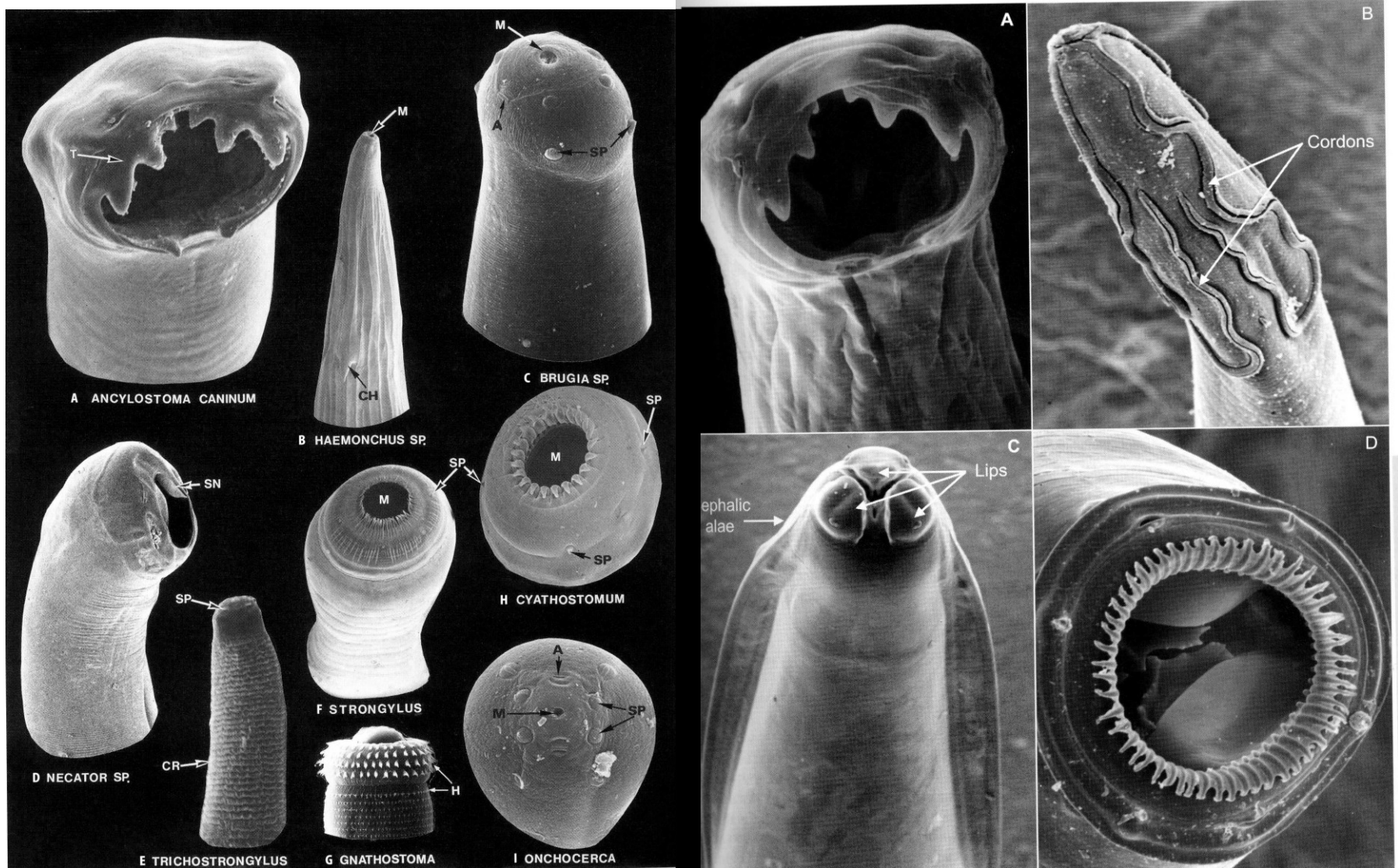
Smyslové papily



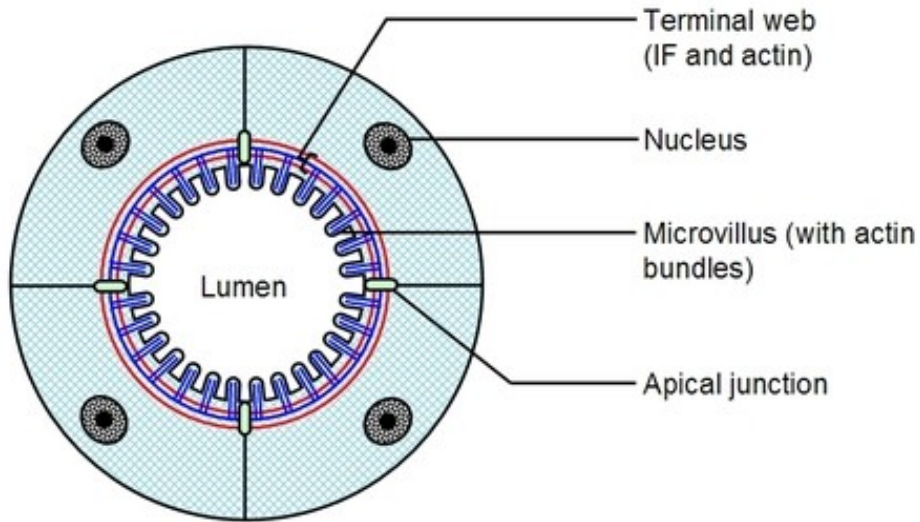
Nematoda – přední konec těla



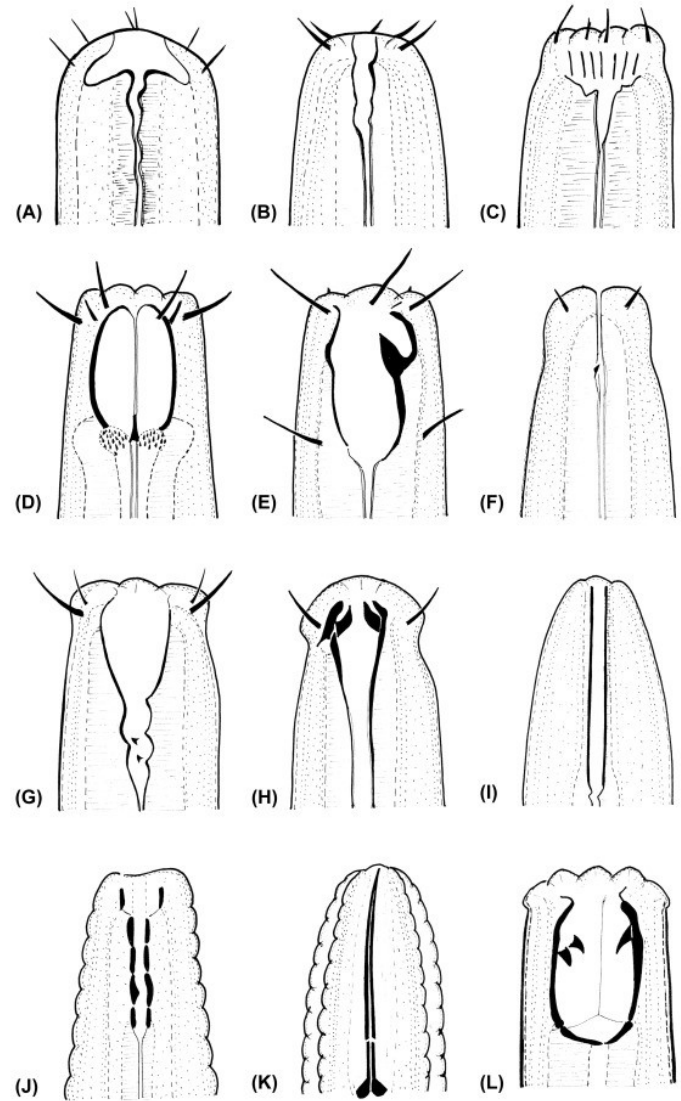
Typy předního konce těla hlístic



Nematoda – přední konec těla



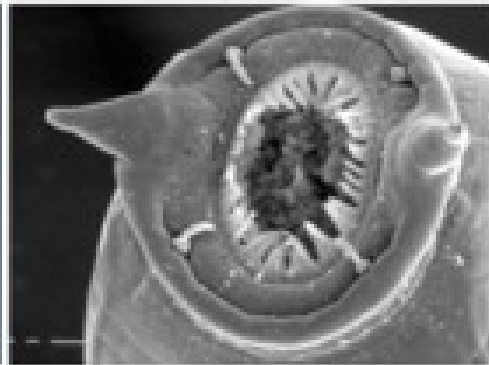
Caenorhabditis elegans intestine (cross-section)



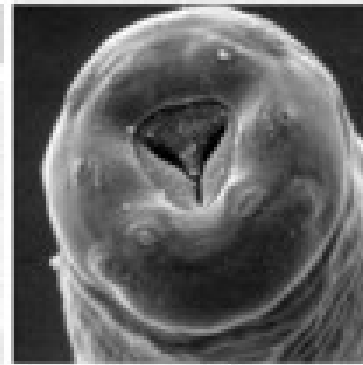
Morfologie předního konce těla



lips



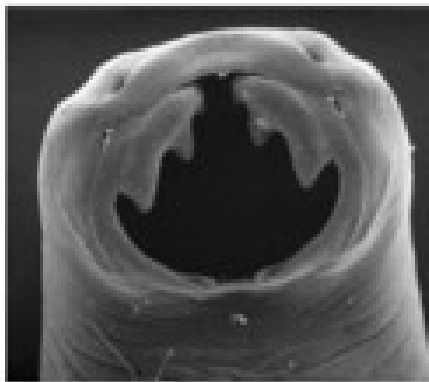
cephalic papillae



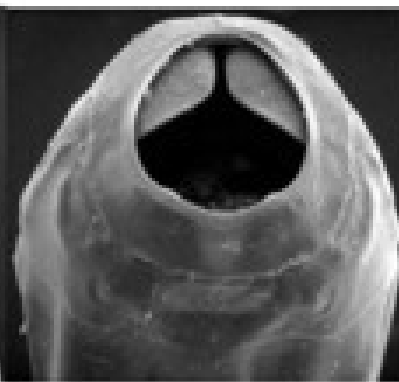
amphids



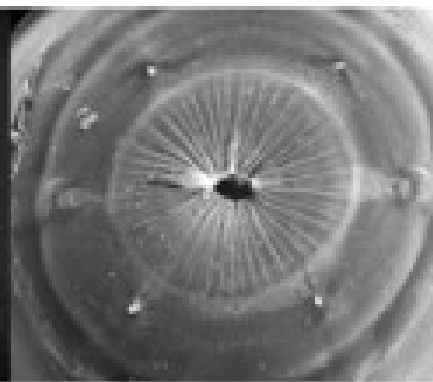
lancet



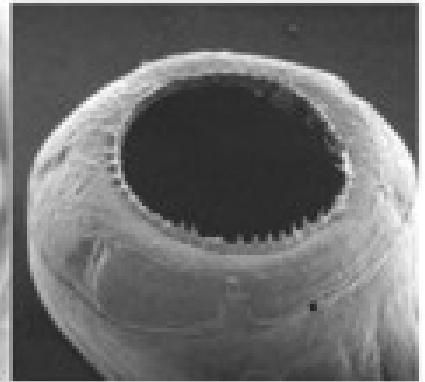
teeth



cutting plates



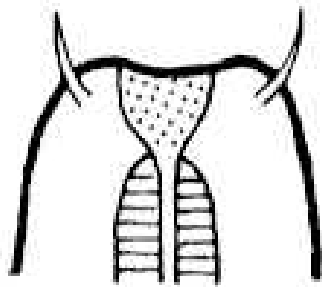
leaf crowns



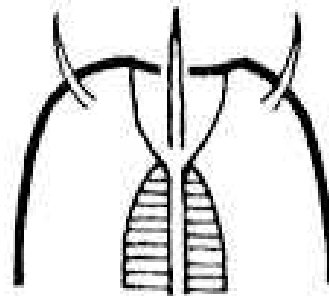
Nematoda – morfologie III

- **Trávicí soustava** – dobře vyvinutá
 - **Ústní otvor** - na předním konci těla
 - **Ústní aparát** – ústní kapsula, papily, pysky, trny, zuby nebo sklerity
 - **Jícen** (oesophagus) žláznatý a svalnatý – typy: dorylamoidní, oxyuroidní, rhabditoidní – bulbus – změna během ontogeneze
 - Trubicovité **střevo** – **anální otvor**
- **Vylučovací soustava** – **exkreční buňky** (renety) – **exkreční kanálky** (chordy) – **exkreční sinus** ústící na povrch – morfologické typy – „U“ „H“

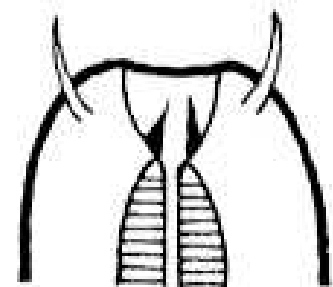
Organizace ústní dutiny



Neozbrojený

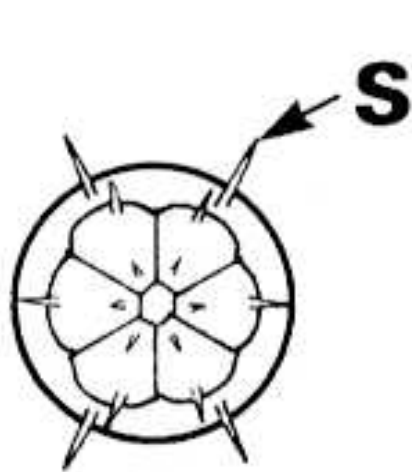


Stylet



Zuby

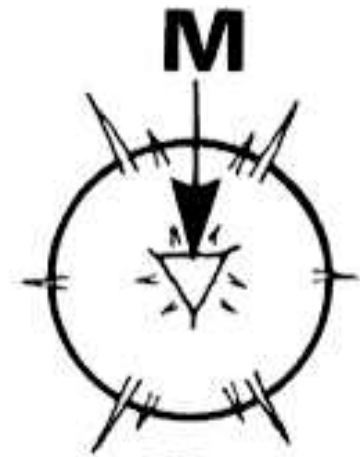
Organizace ústního otvoru



6 pysků

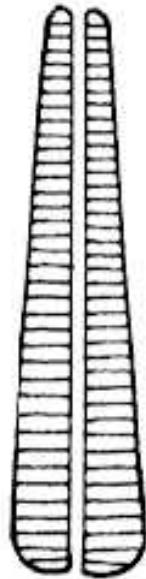


3 pysky

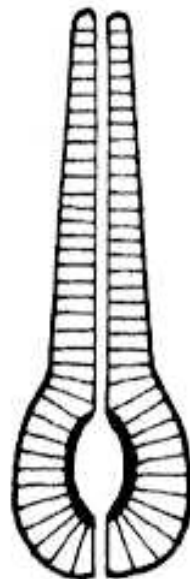


Bez pysků

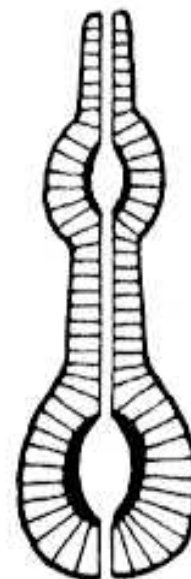
Morfotypy svalnatého jícnu



Nedělený

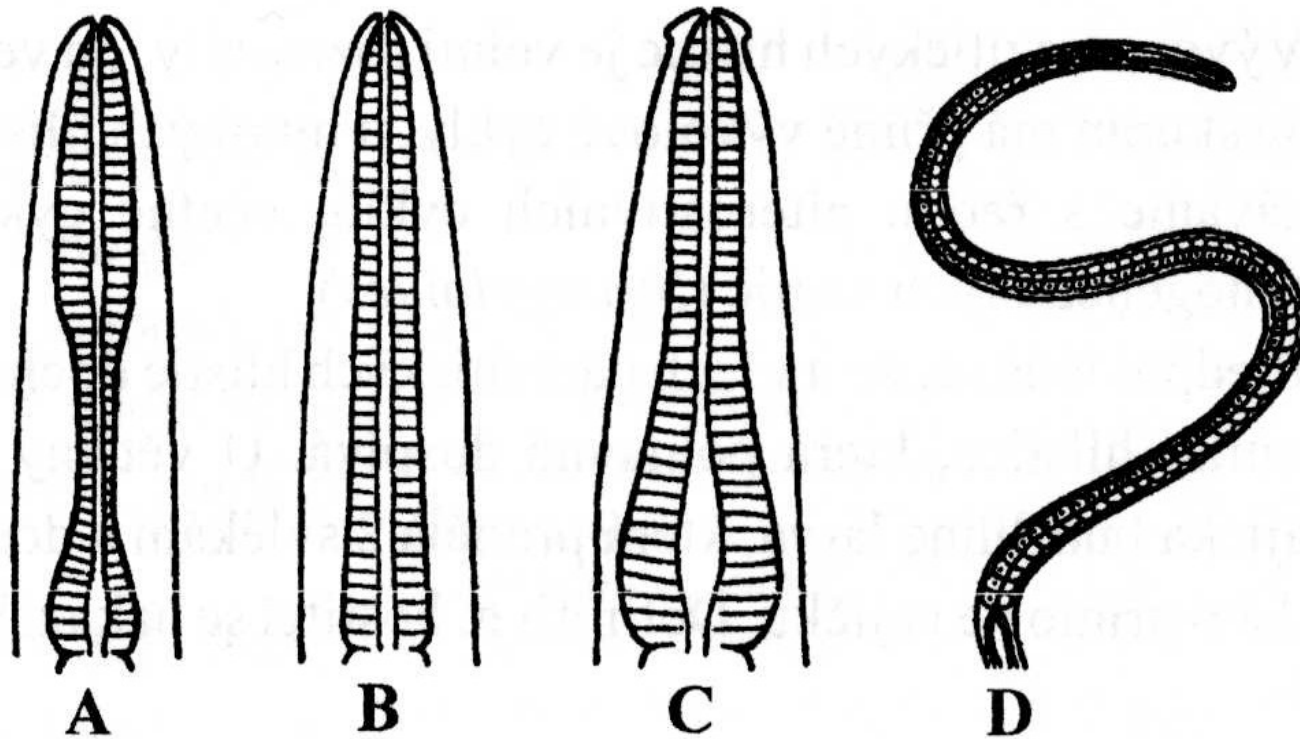


Bulbus



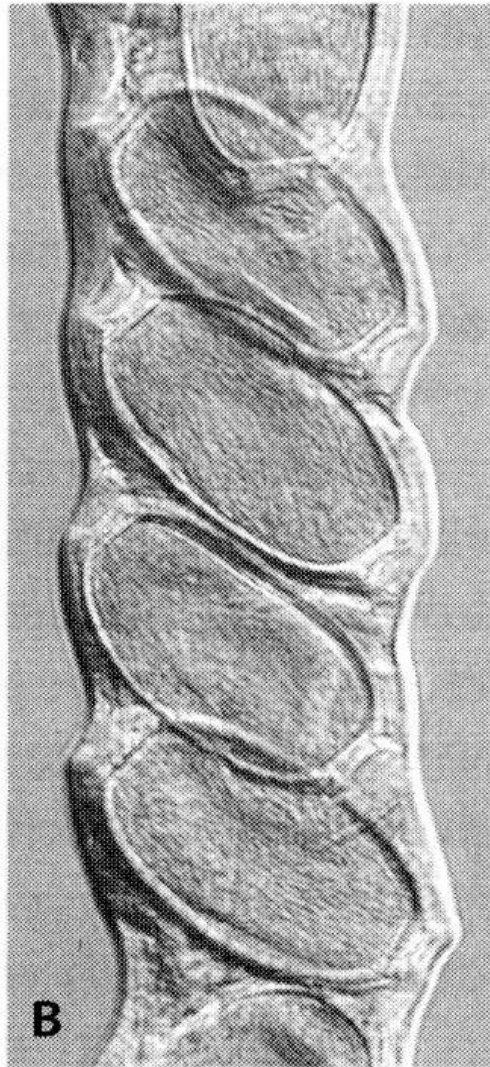
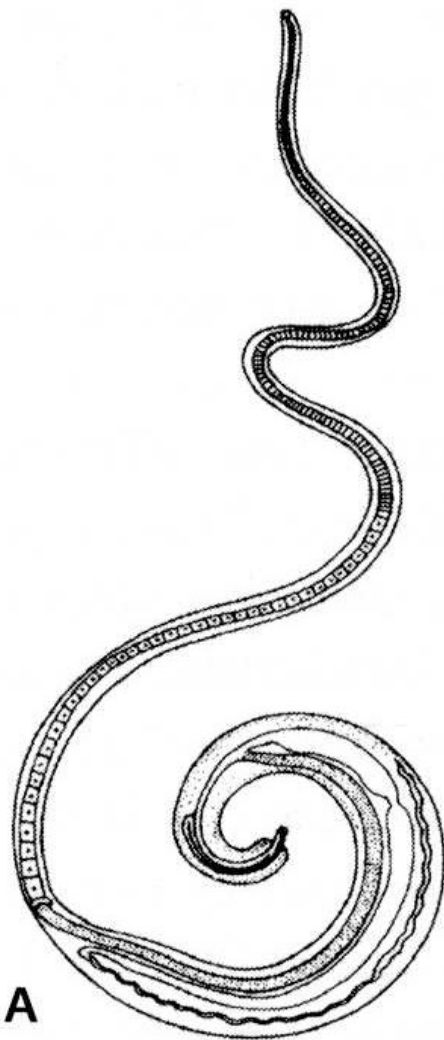
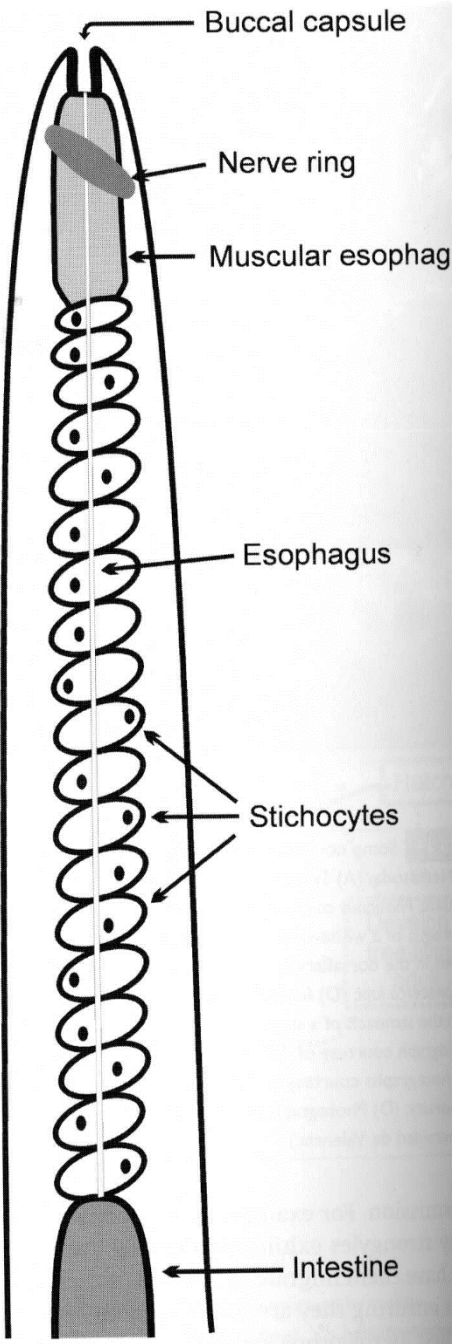
2 Bulby

Terminologie morfotypů jícnu



Obr. 68. Základní typy jícnu hlístic (Hiepe 1985, upraveno)
A-rhabditoidní (rhabditiformní); B-strongyloidní (filariformní);
C-oxyuroidní; D-trichuroidní.

Jícen se stichocyty



Systematický význam tvaru jícnu

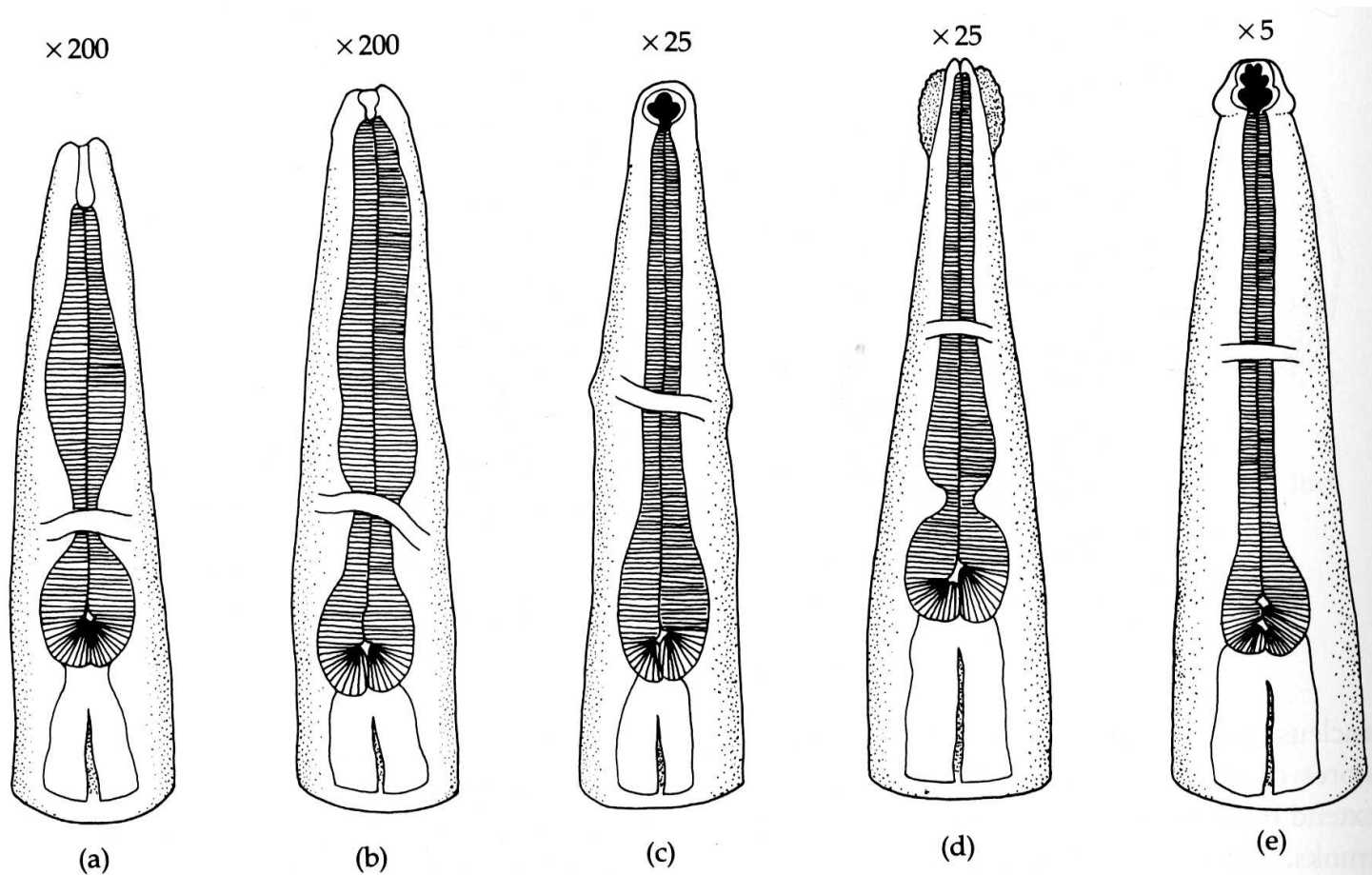


FIGURE 15-7

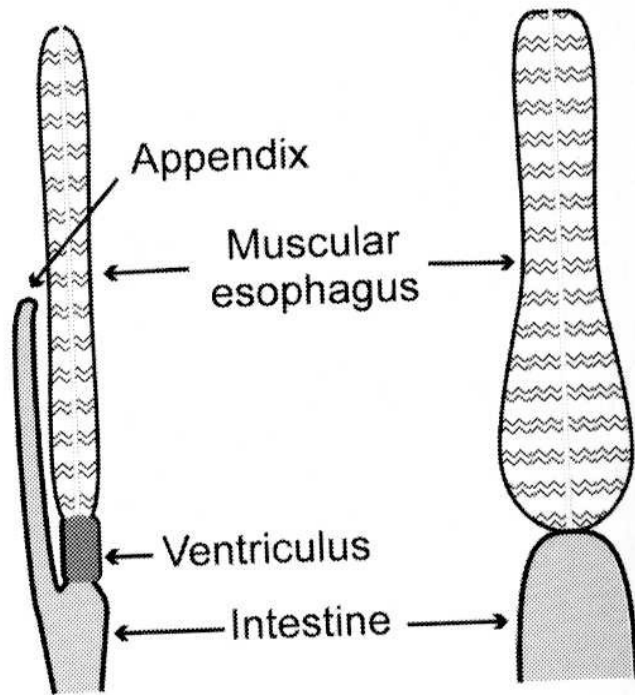
Variations in foregut of some nematodes.

(a) *Rhabditis hominus*. (b) *Strongyloides stercoralis*. (c) *Ancylostoma duodenale*. (d) *Enterobius vermicularis*. (e) *Ascaris lumbricoides*.

Typy napojení jícnu na střevo

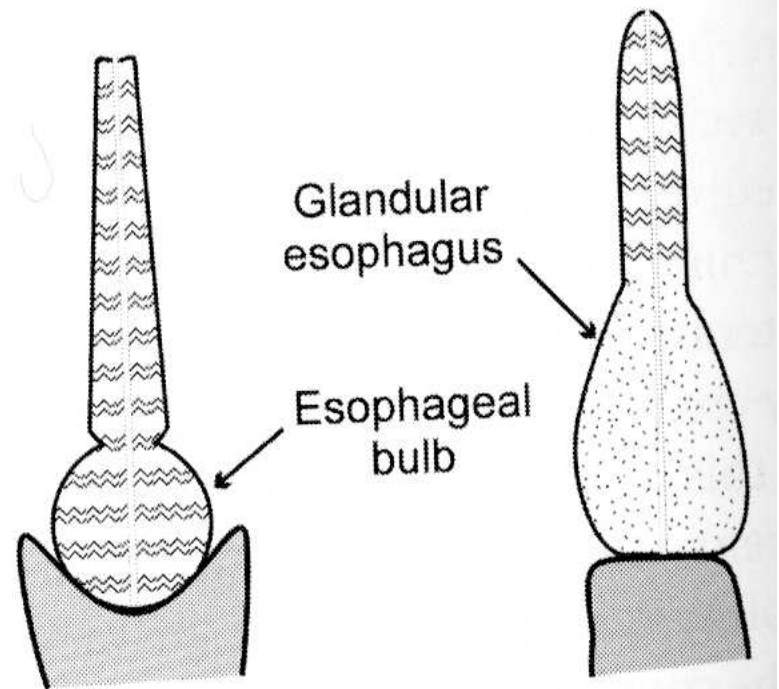
Ascaridida

Strongylida



Oxyurida

Spirurida



Napojení jícnu na střevo

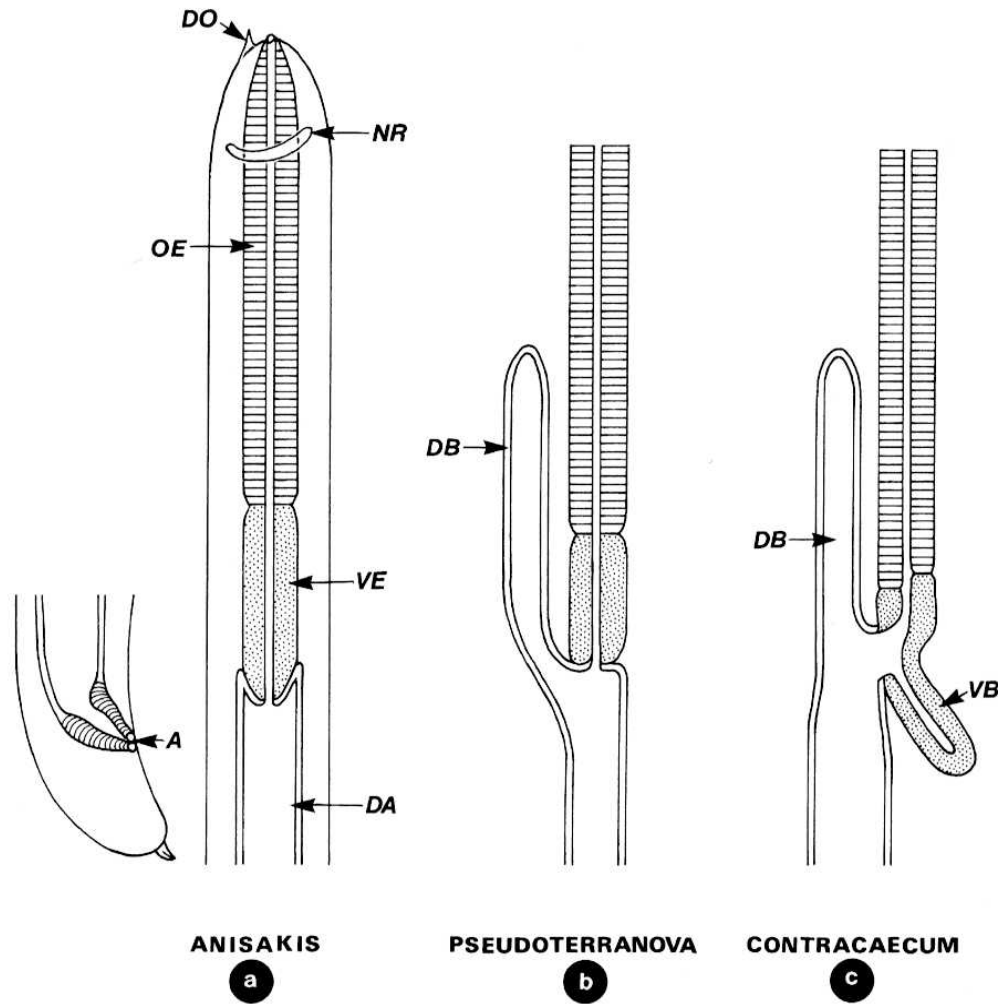
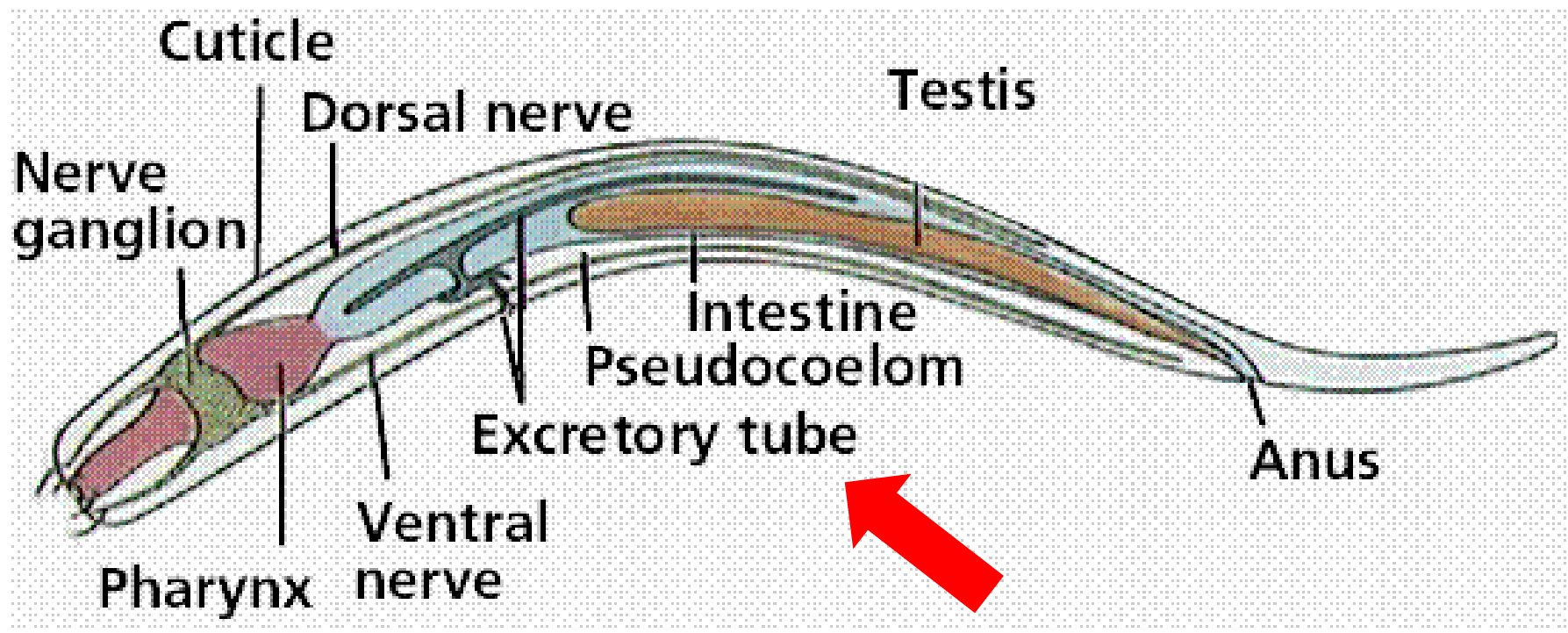


Fig. 2. Schematic representation of diagnostically useful intestinal features of human pathogenic marine ascarids (a-c). A, anus; DA, intestine; DB, intestinal enlargement; DO, thorn; NR, nerve ring; OE, esophagus; VB, enlarge-

Exkreční soustava



Vylučovací soustava hlístic

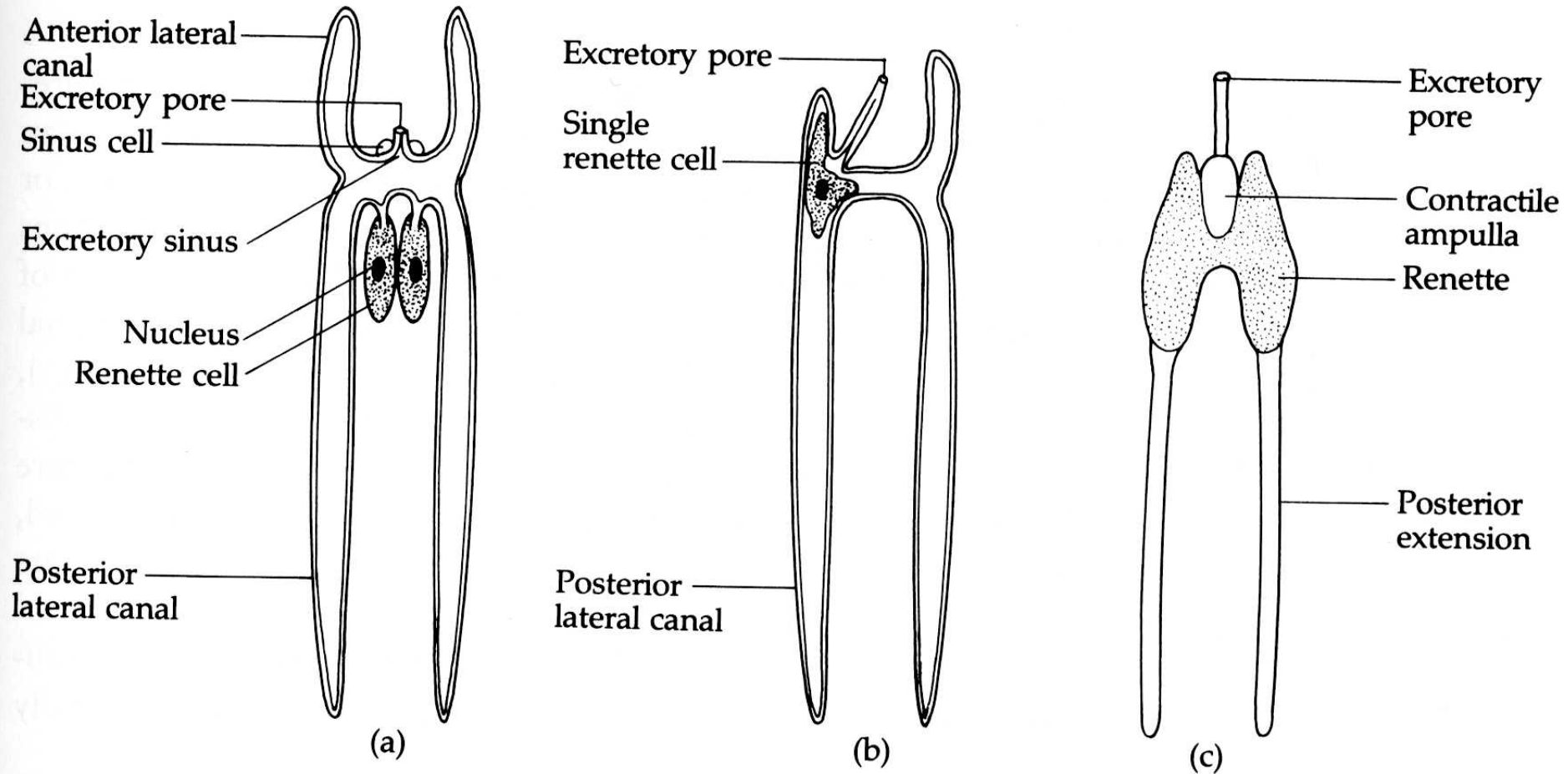
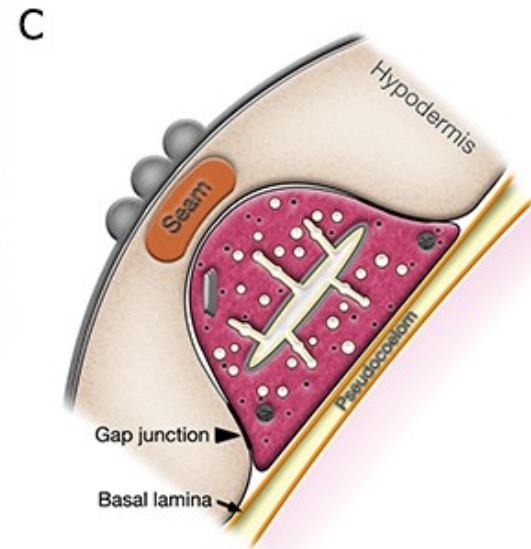
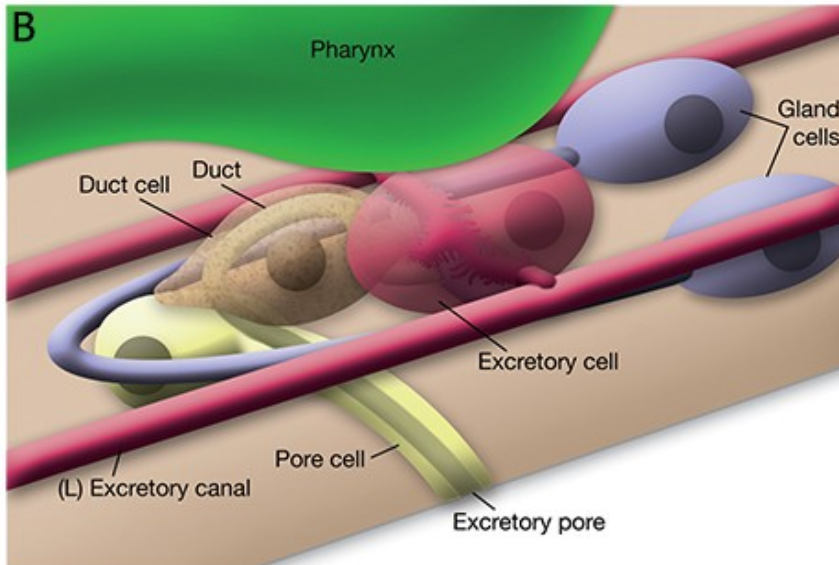
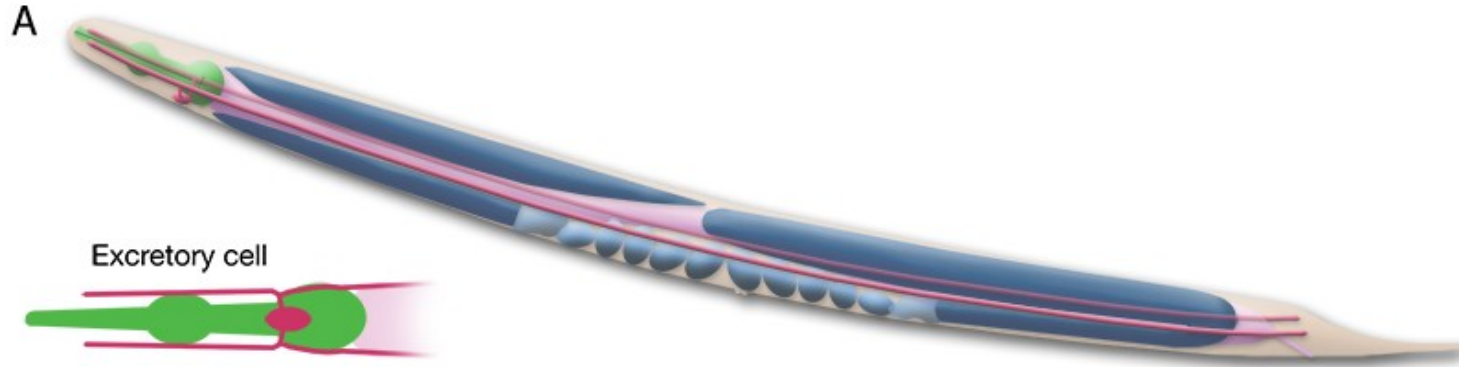


FIGURE 15-10

Nematode excretory systems.

(a) Rhabditoid type. (b) Ascaroid type. (c) Juvenile *Ancylostoma*.

Exkreční soustava – exkreční pór



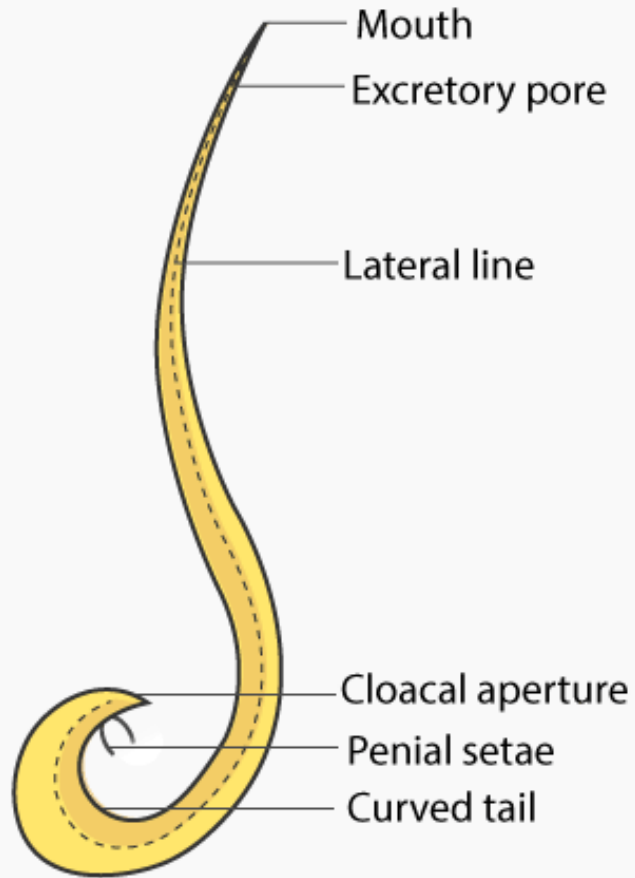
Nematoda – morfologie IV

- **Pohlavní soustava** – dobře vyvinuta
- **Gonochoristi**
- Partenogenetické generace a hermafroditi (u některých skupin)
- Většina hlístic – **oviparie**, méně často **ovoviviparie** (L1 se rodí v děloze samice)

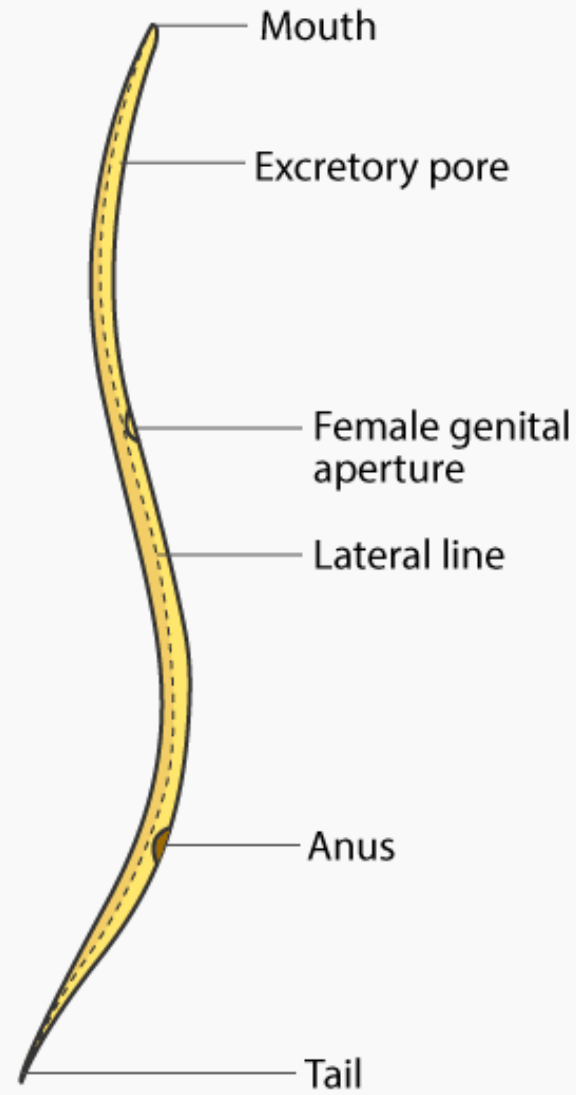
- **Samičí soustava** – většinou 2 vaječníky – trubicovitá děloha - svalnatá vagina (vajíčka) - vulva ústící na porch těla

- **Samčí soustava** – nepárové varle – velká a malá ejakulární žláza a kloaka, zadní konec těla samce – bursa copulatrix – morfologie - žebra, papily – spikuly – gubernakulum (telamon)

ASCARIS LUMBRICOIDIS

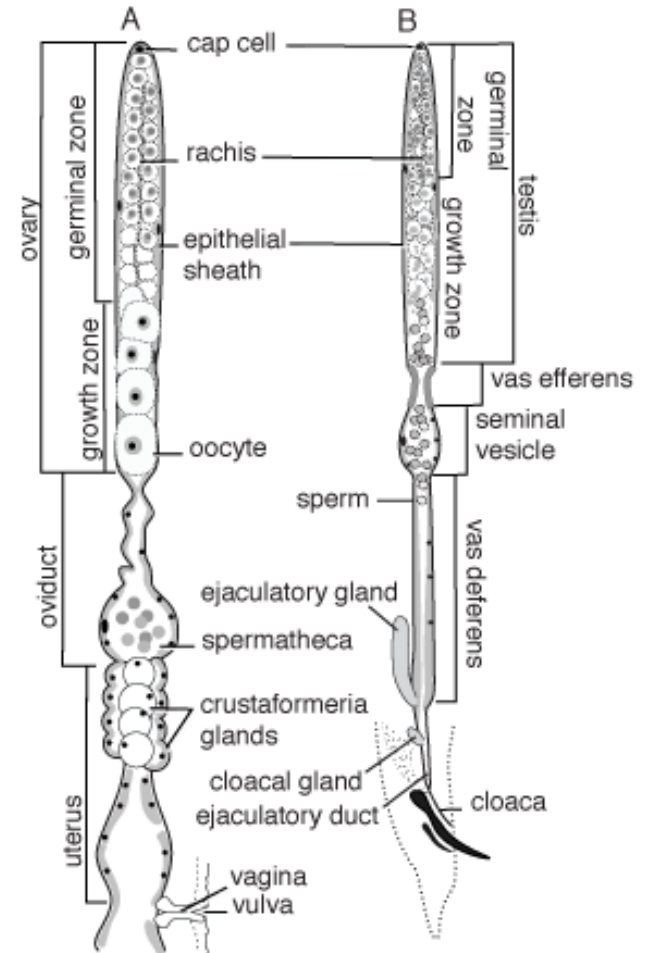
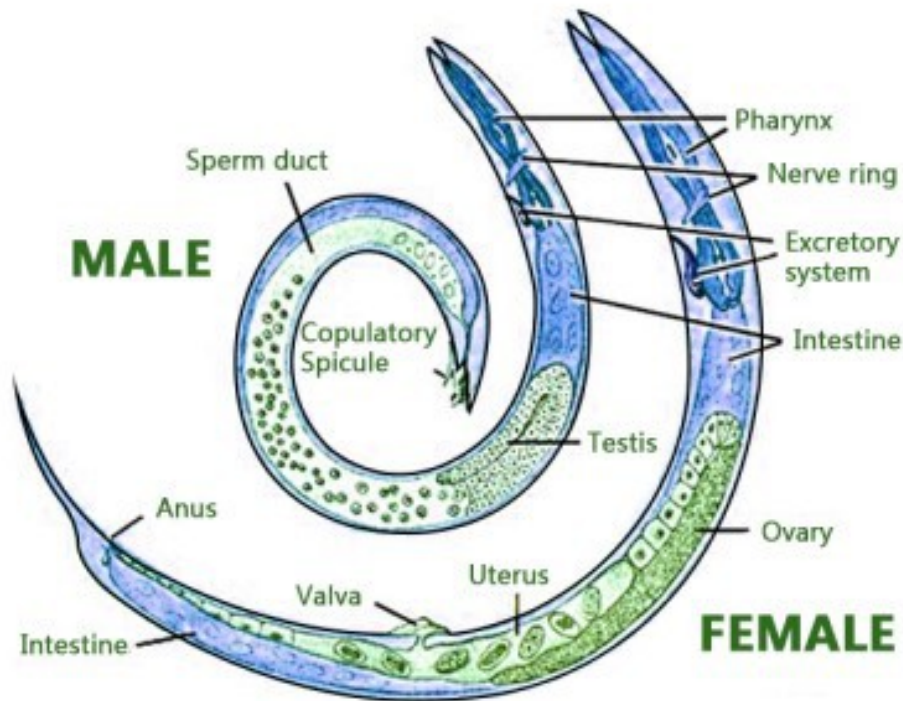


Male



Female

Reprodukční soustava



Reprodukční soustava

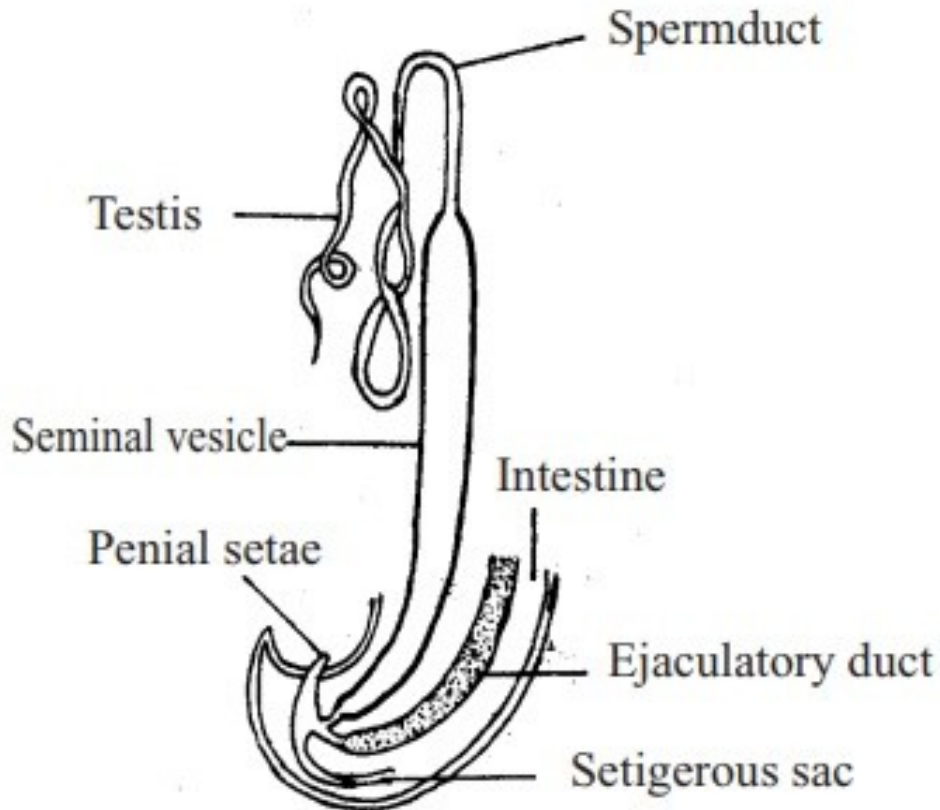


Fig. 8.12 : Male Reproductive system

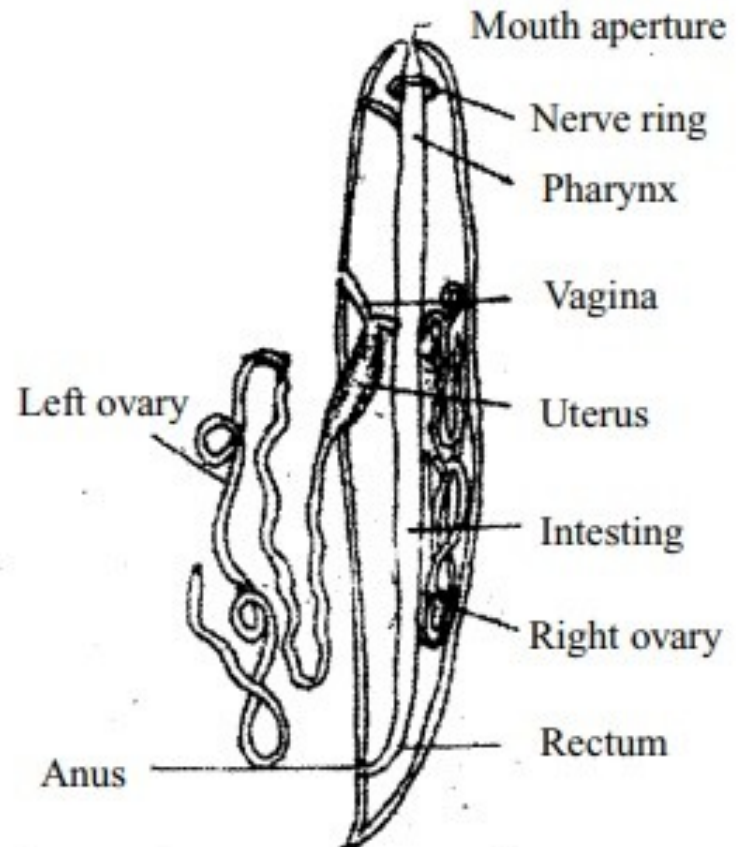
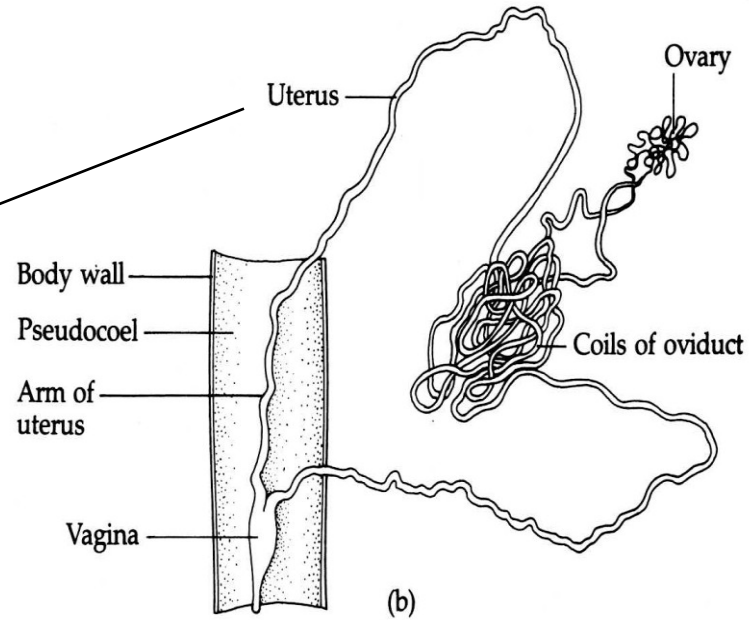
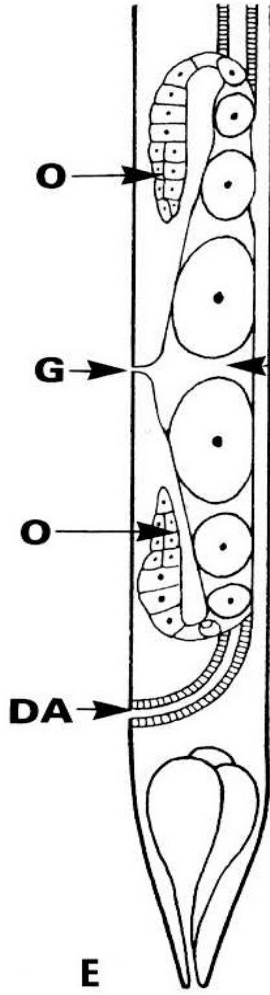
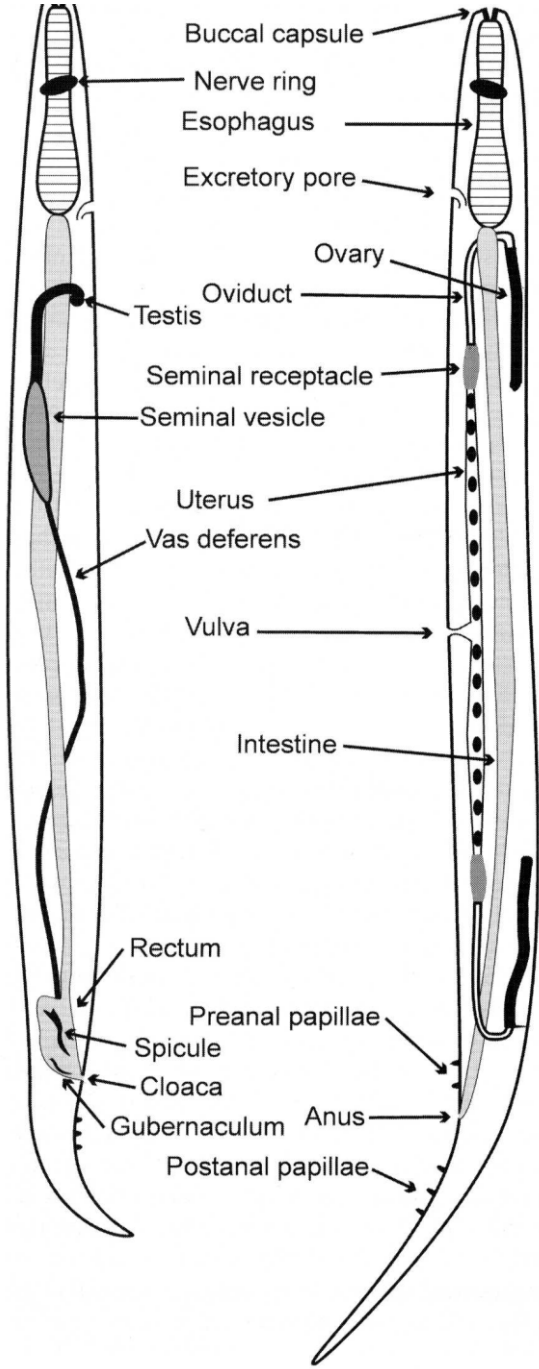


Fig. 8.13 : Female reproductive system.

Samičí pohlavní soustava



(b)

E

Vajíčka hlístic

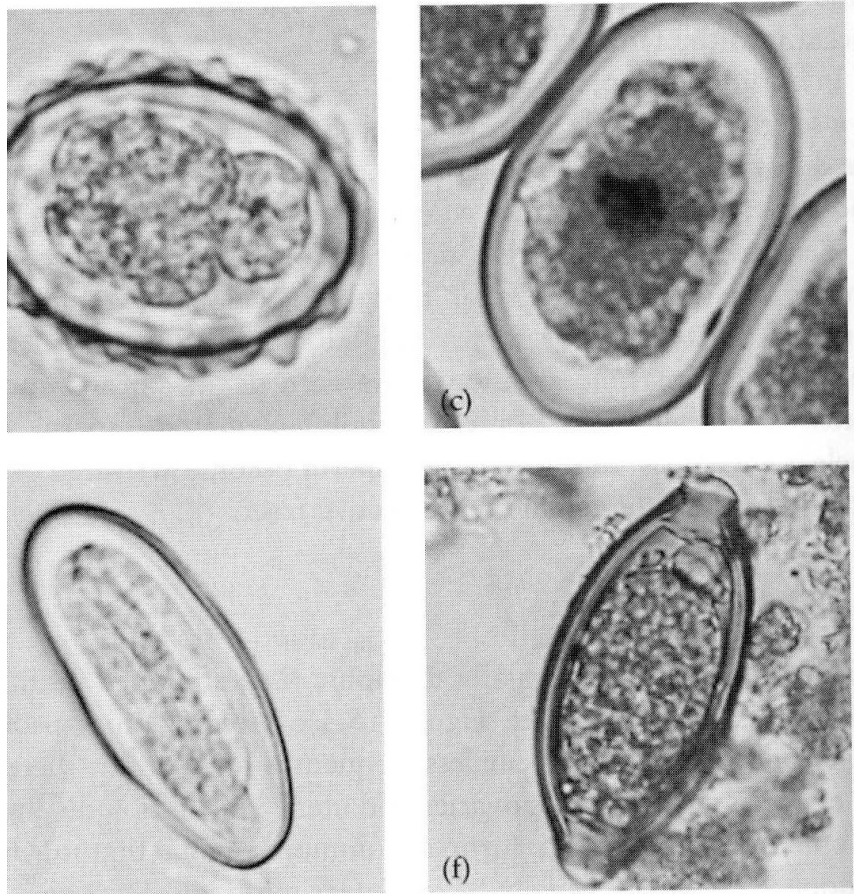
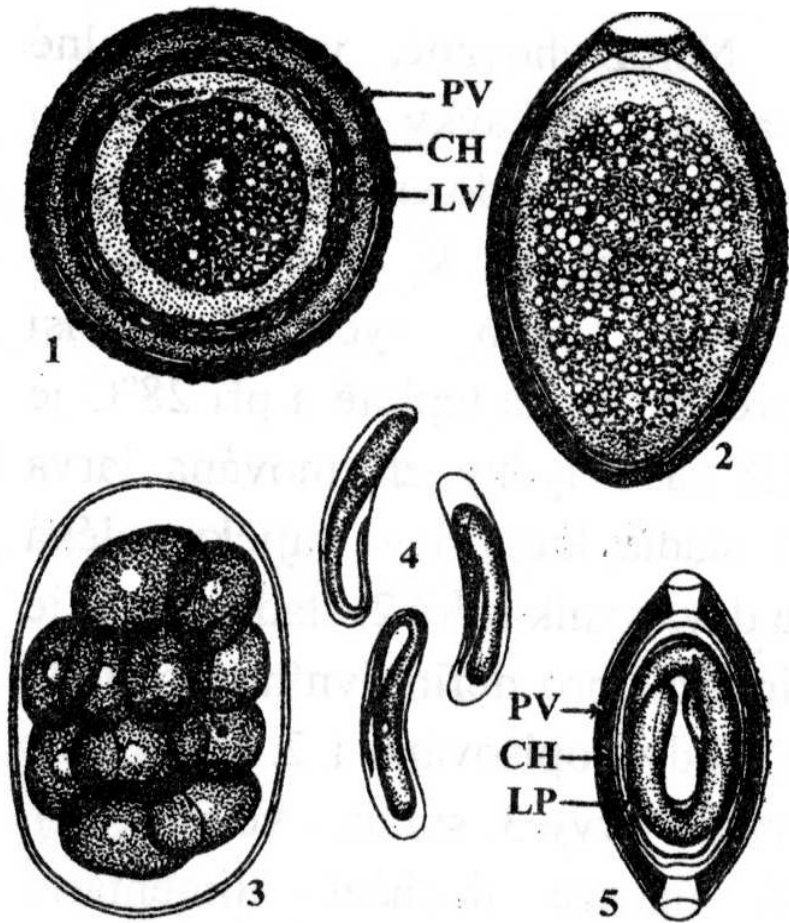
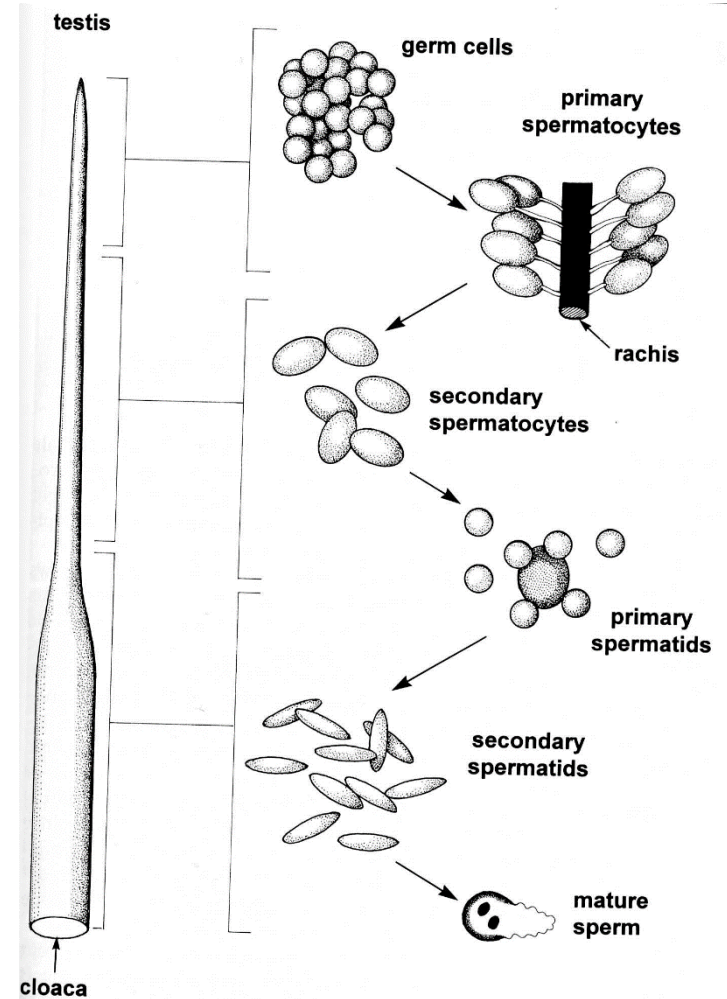
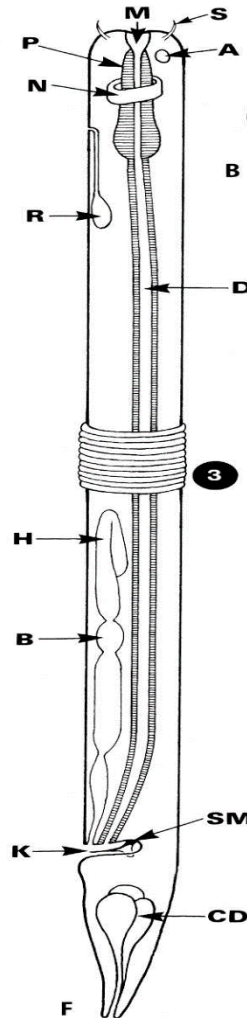
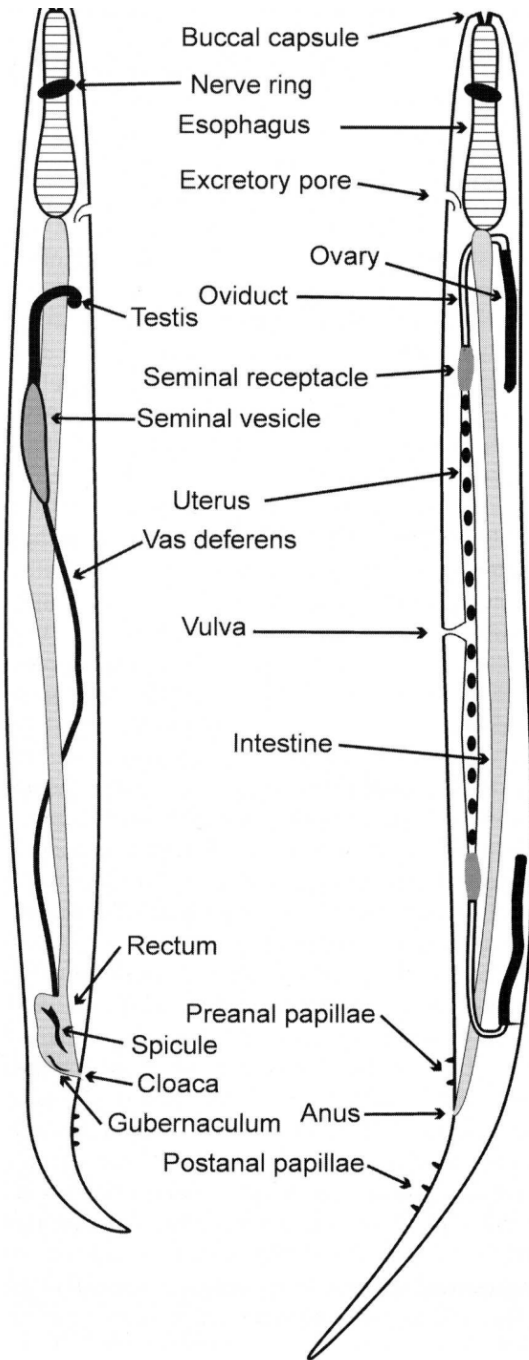


FIGURE 15-15

Some nematode eggs and larvae.

(a) *Strongyloides stercoralis* rhabditiform larva. (b) *Ascaris lumbricoides* normal fertilized egg with developing larva. (c) *Ascaris lumbricoides* unfertilized egg. (d) Hookworm egg. (e) *Enterobius vermicularis* egg. (f) *Trichuris trichiura* egg.

Samčí pohlavní soustava



Spermiogeneze hlístic

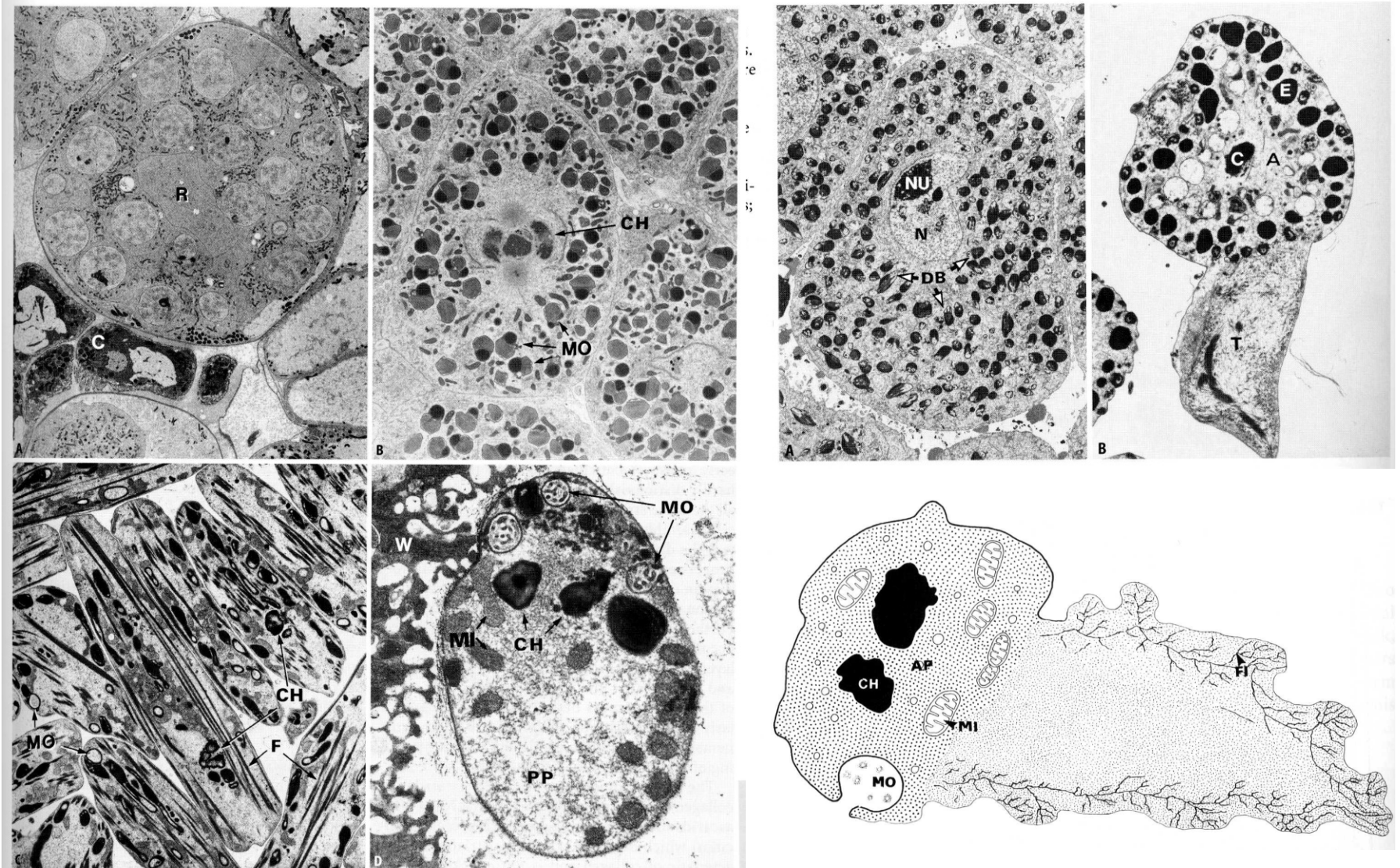


Fig. 5 A-D. Spermatogenesis. A Cross section through the germinal zone of the testis of → *Heterakis spumosa*. x 1.400. C,

Schéma spermie

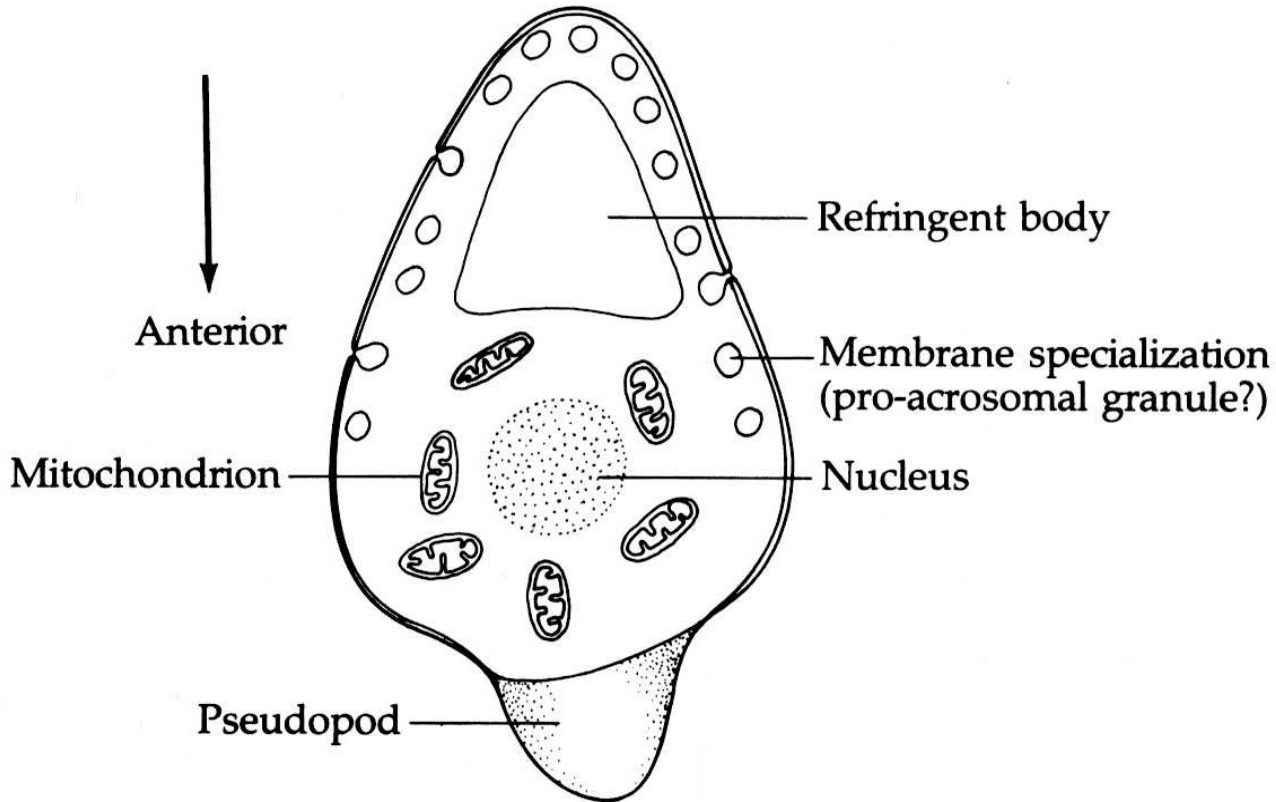
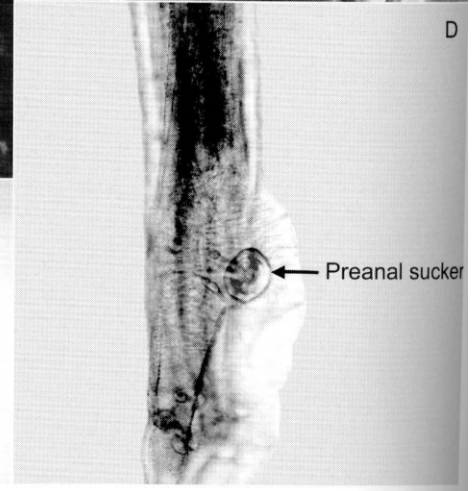
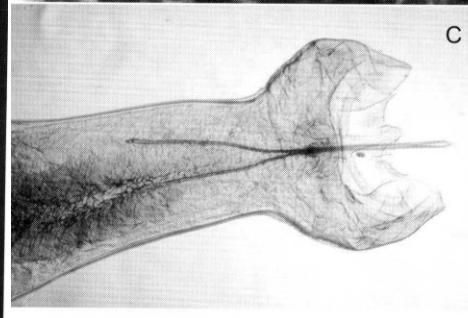
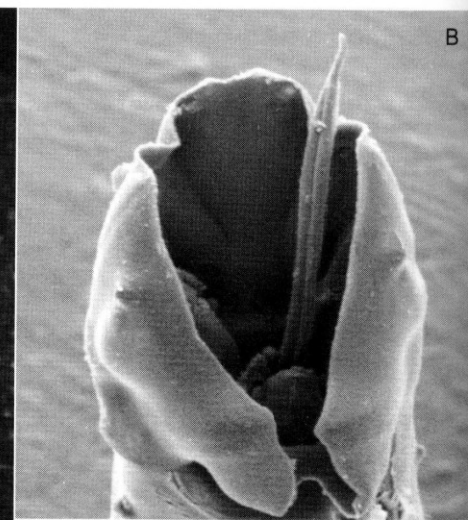
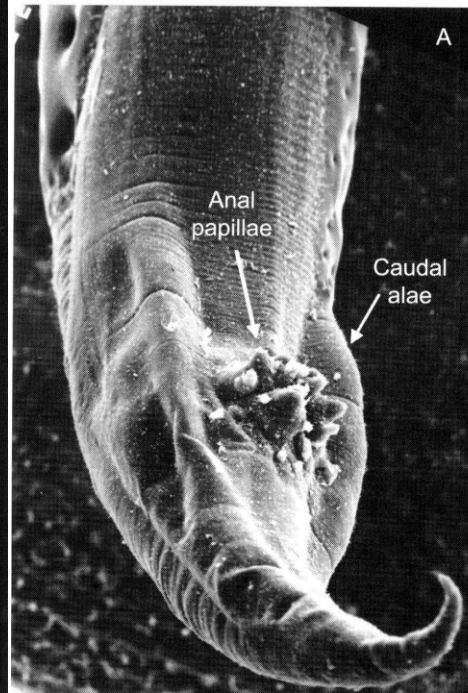
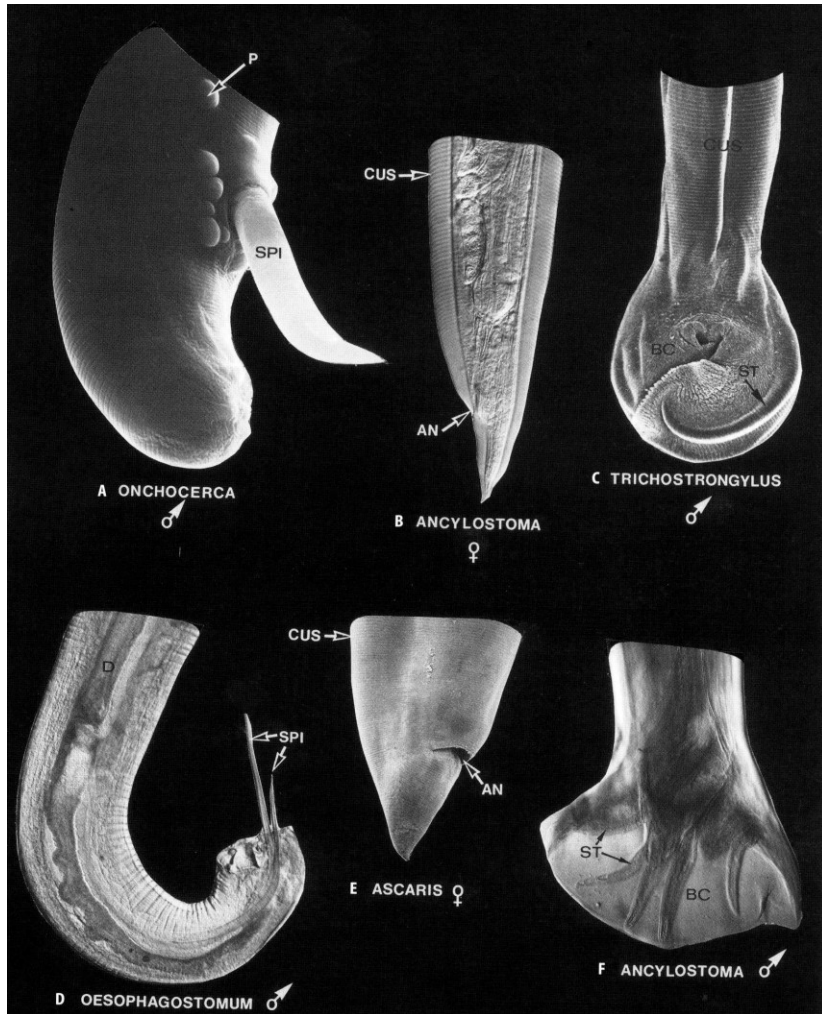
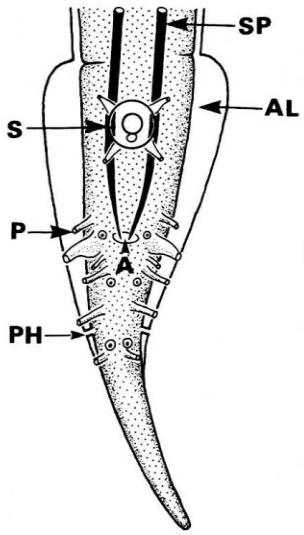


FIGURE 15-12
A generalized
diagram of a
nematode sperm.

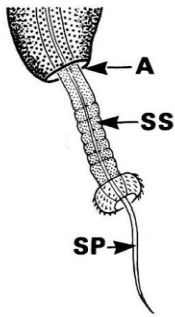
Morfologie zadního konce těla samce



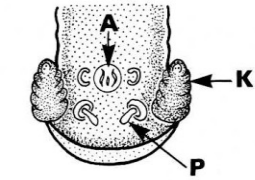
Morfologie zadního konce těla samce



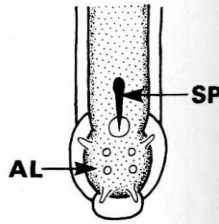
A HETERAKIS



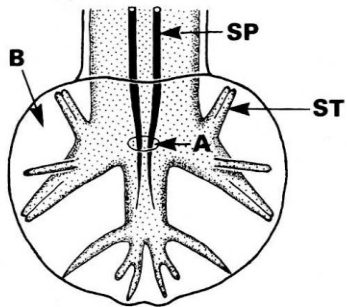
C TRICHURIS



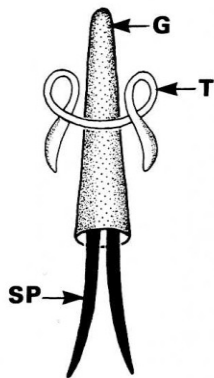
B TRICHINELLA



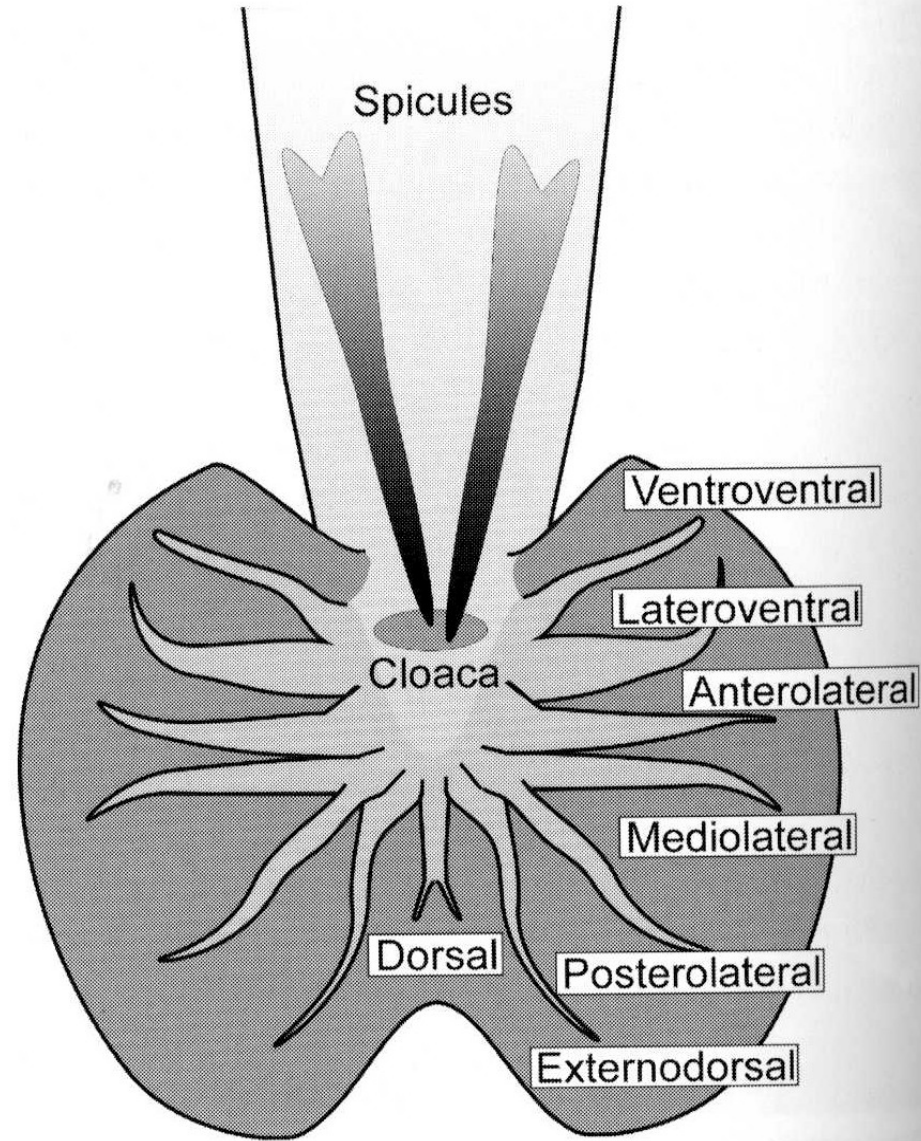
D ENTEROBIUS



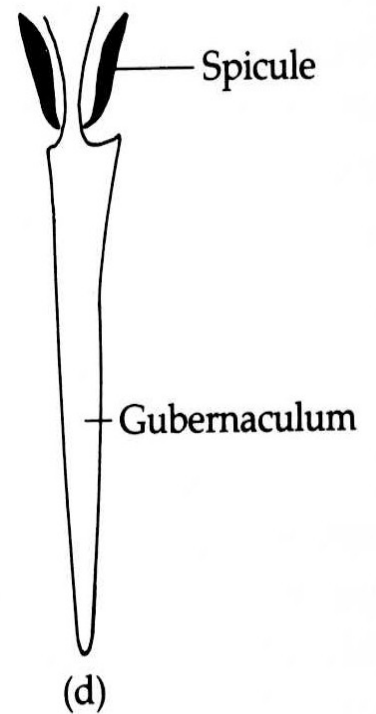
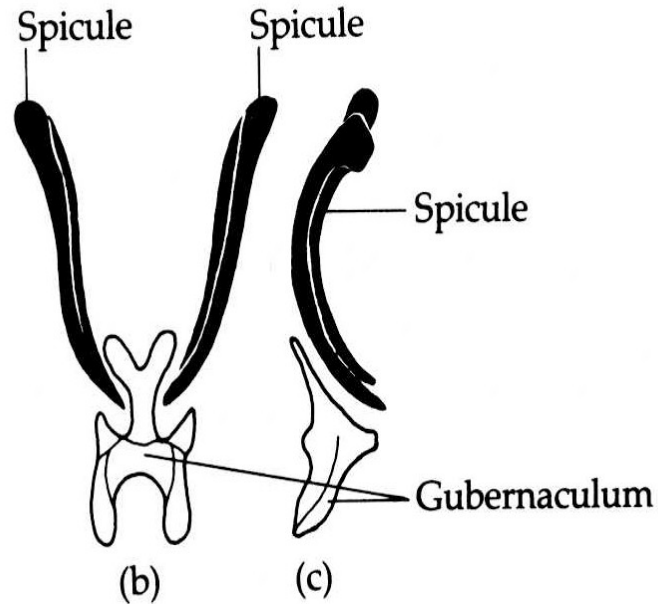
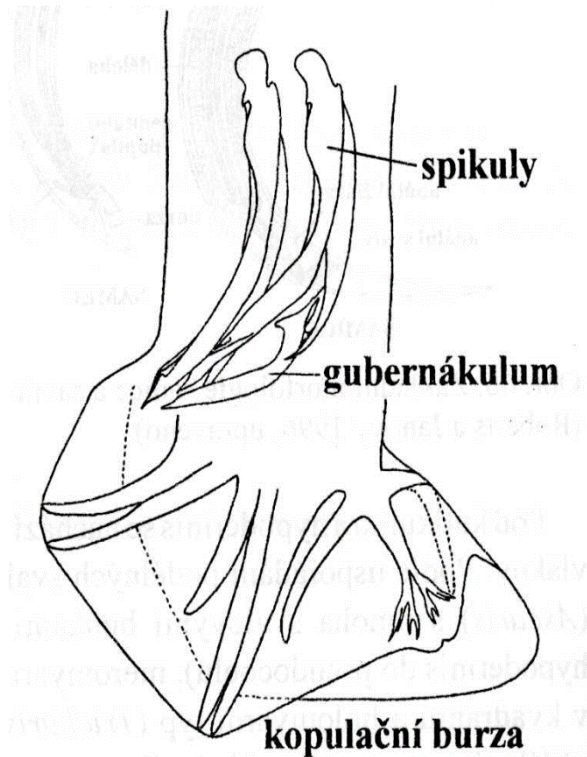
E OESOPHAGOSTOMUM



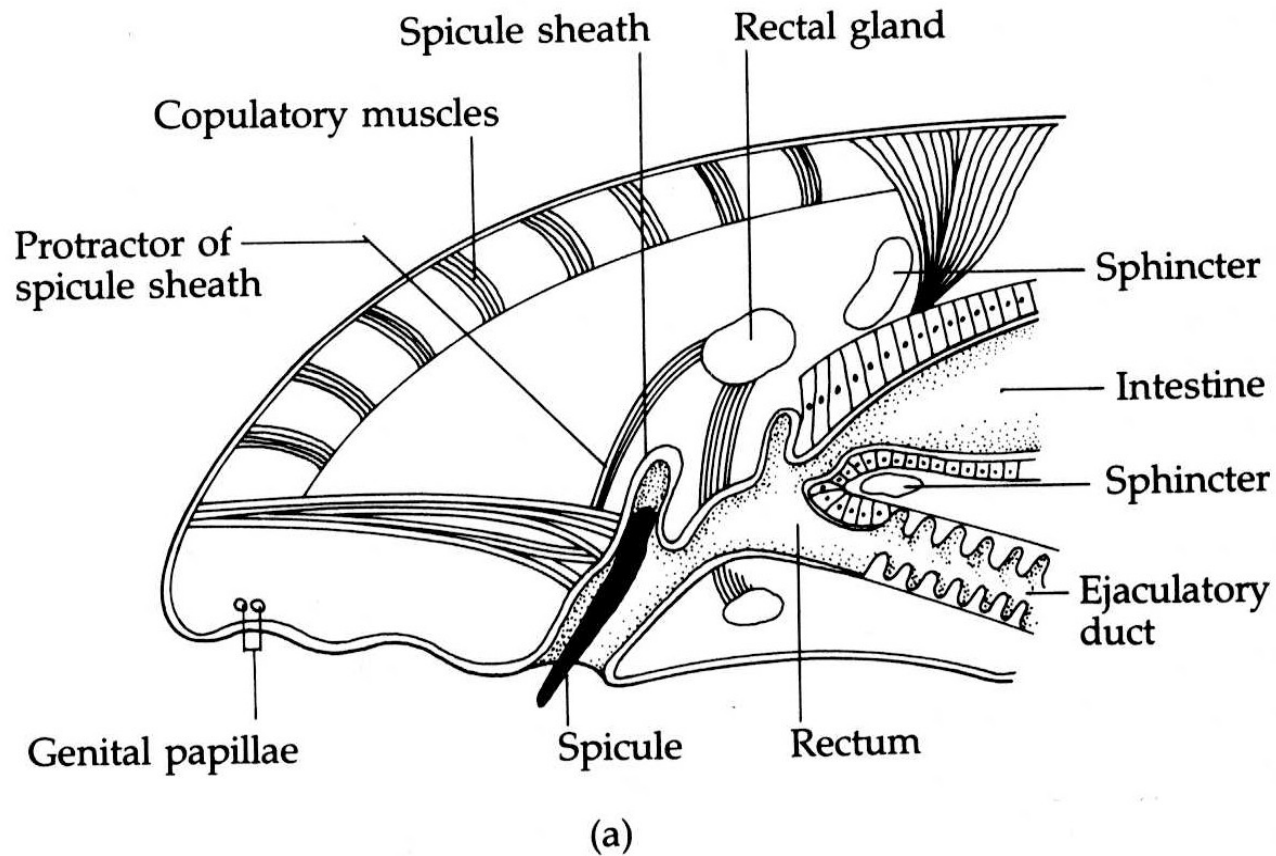
F



Spikuly a gubernakum



Funkce spikul a gubernakula



Nematoda - vývoj

- Životní cykly **přímé** x **nepřímé**
- Často alternativní střídání generací
- Sexuální generace x partenogenetické
- Geohelminti x biohelminti
- Většina prodělává čtvero svlékání (L1, L2, L3 a L4)
- **Geohelminti** – vajíčko – larva (2 svlékání) –
invazní larva L3 – do DH proniká: 1) perorálně (kontaminace potravy, vody)
2) perkutánně – aktivně přes pokožku

Velký význam paratenických hostitelů

- **Biohelminti** – alespoň jeden mezihostitel zde se vyvíjí L3
Mezihostitelé – kroužkovci, korýši, měkkýši, hmyz apod.

Význam paratenických, postcyklických, paradefinitivních a dalších typů fakultativních hostitelů

Nematoda – schéma vývoje

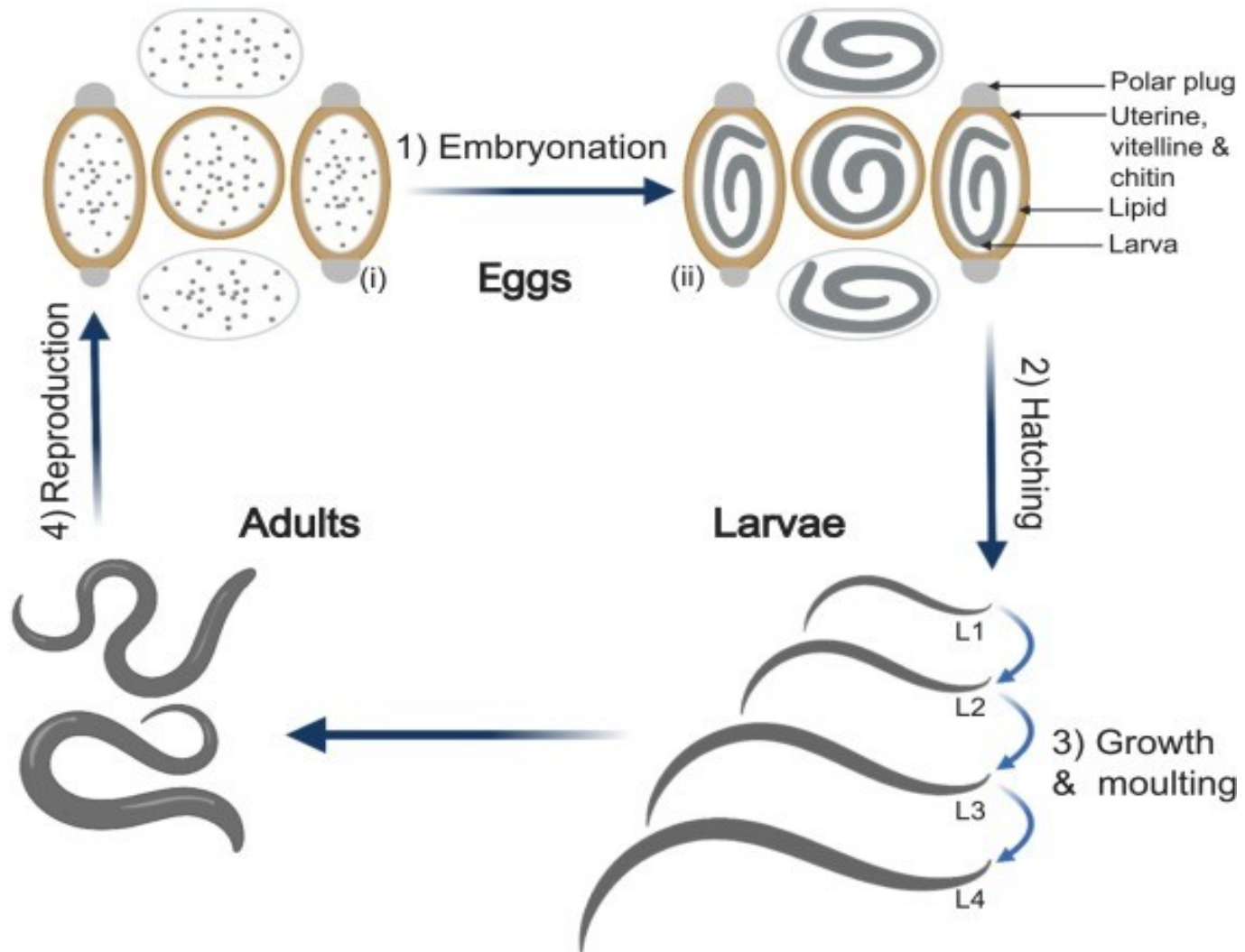


Schéma vývoje a růstu nematodů

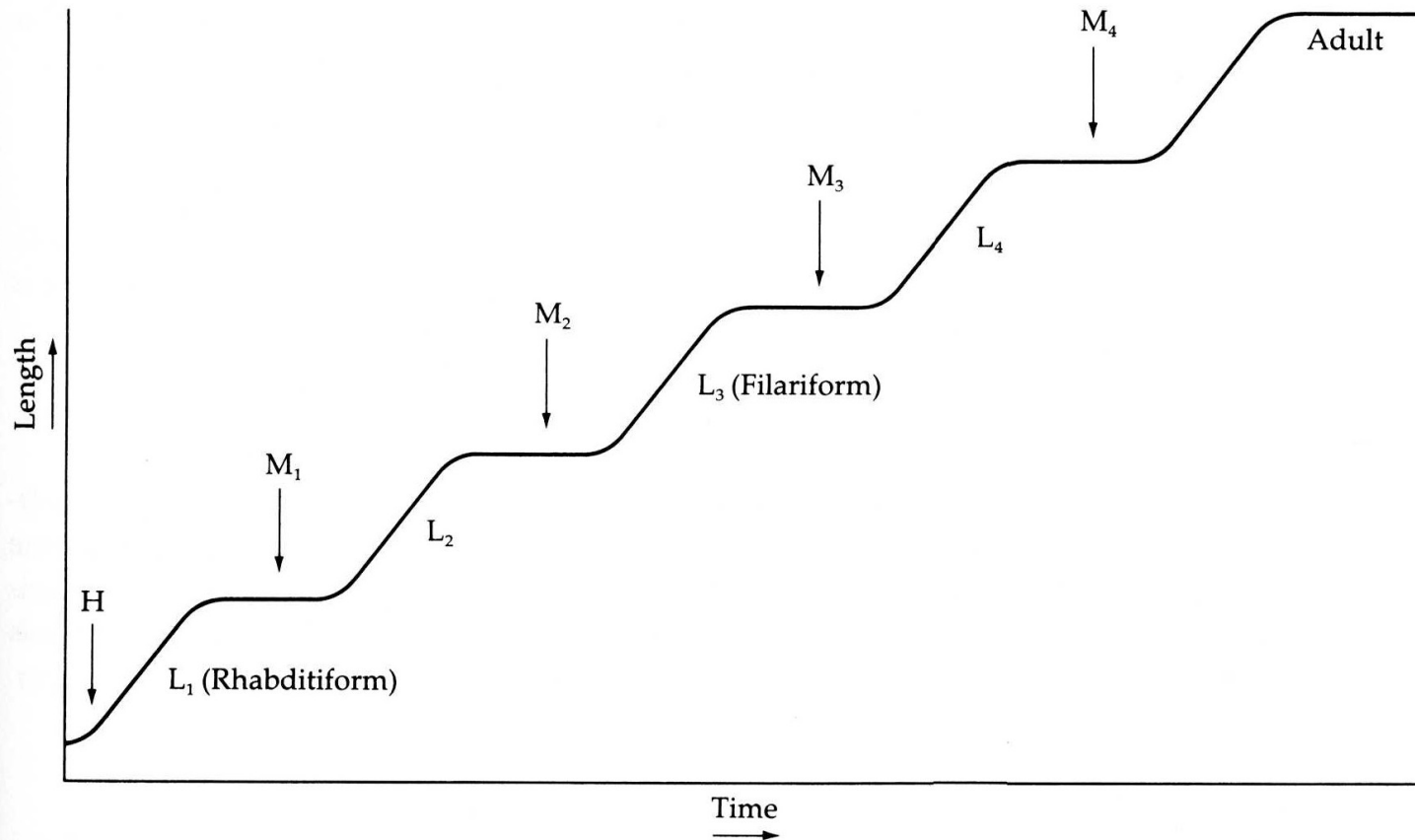


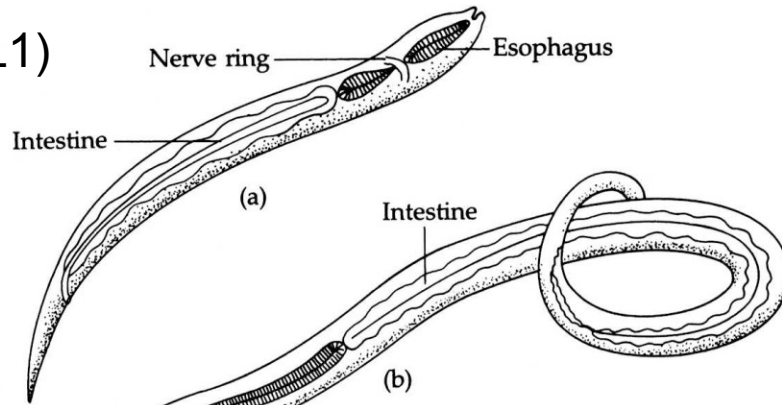
FIGURE 15-14

Nematode growth pattern.

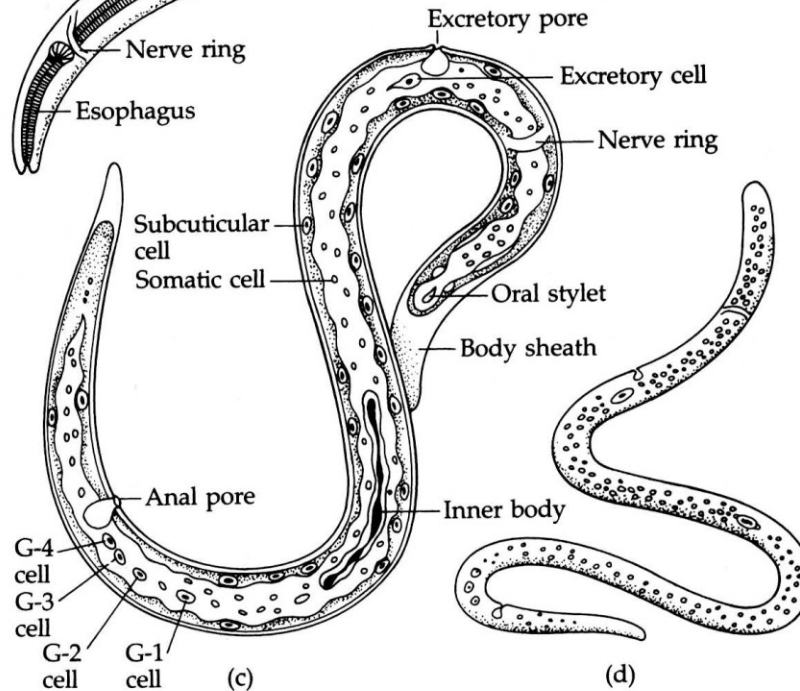
H, hatch; M, molt; L, larva.

Larvální stádia nematodů

Rhabditiformní (L1)



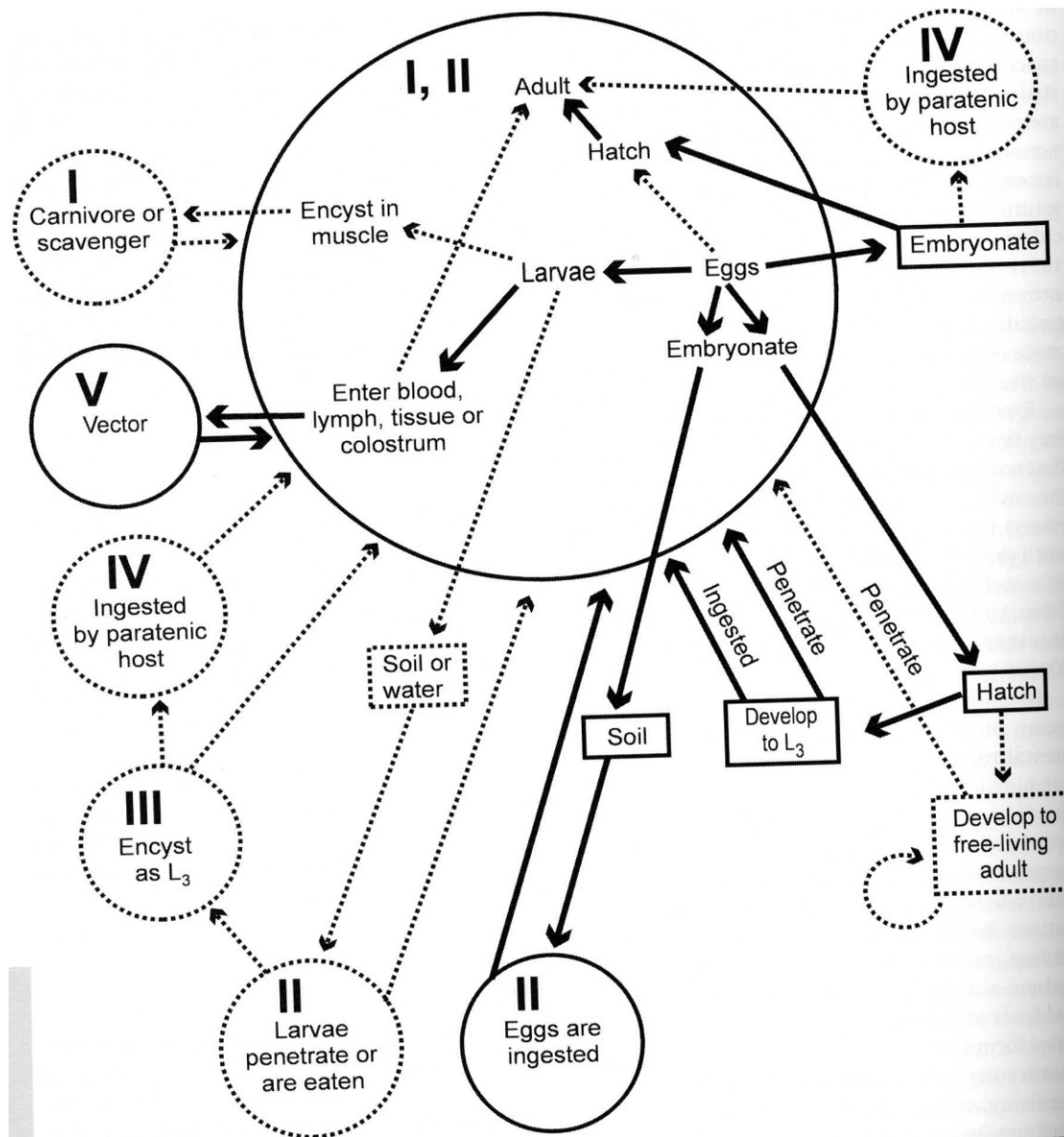
Filariformní (L3)



Mikrofilarie

FIGURE 15-15
Nematode larvae.
(a) Rhabditiform larva. (b) Filariform larva. (c) Sheathed filariform larva of *Wuchereria*. (d) Unsheathed microfilaria of *Onchocerca*.

Typy vývojových cyklů nematodů



Vývojové cykly vybraných zástupců

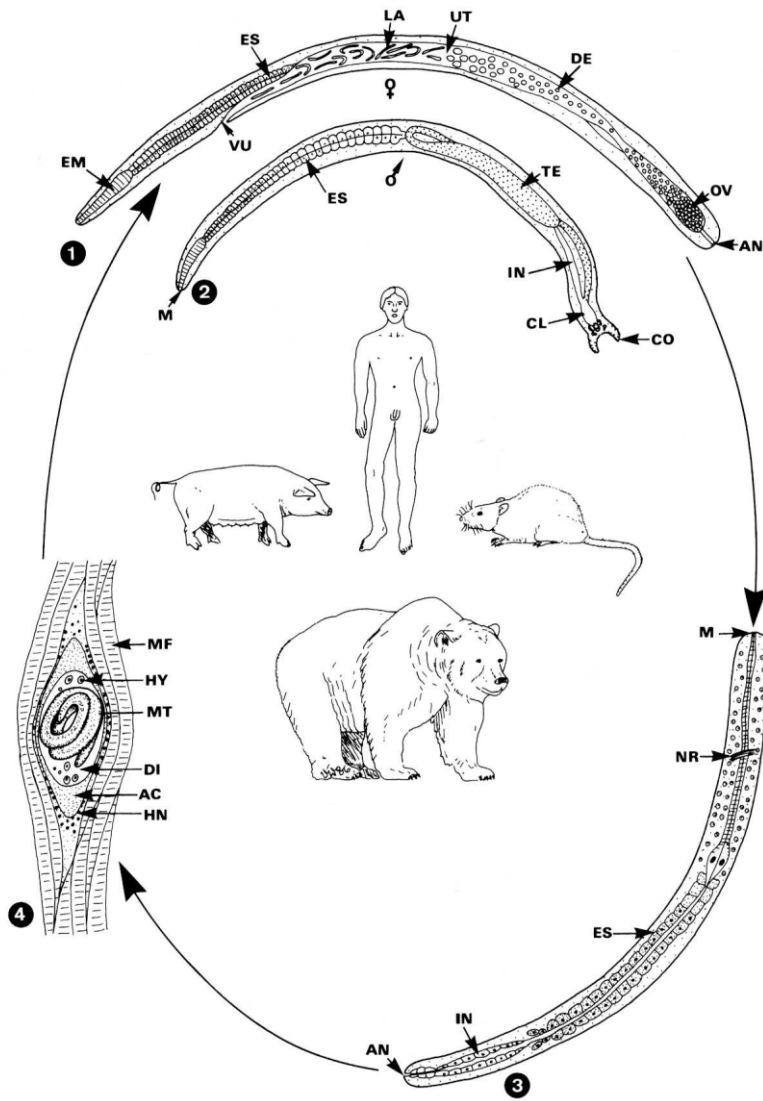
- **Přímé vývojové cykly**

- **Trichinella spiralis** – zjednodušení cyklu – DH plní zároveň roli mezihostitele
- **Ascaris lumbricoides** – složitá migrace larev L3 – nahrazuje část cyklu v chybějícím mezihostiteli
- **Strongyloides stercoralis** – existence dvou fází VC – parazitická generace (endogenní, partenogenetická) x volně žijící (exogenní, gonochoristická)

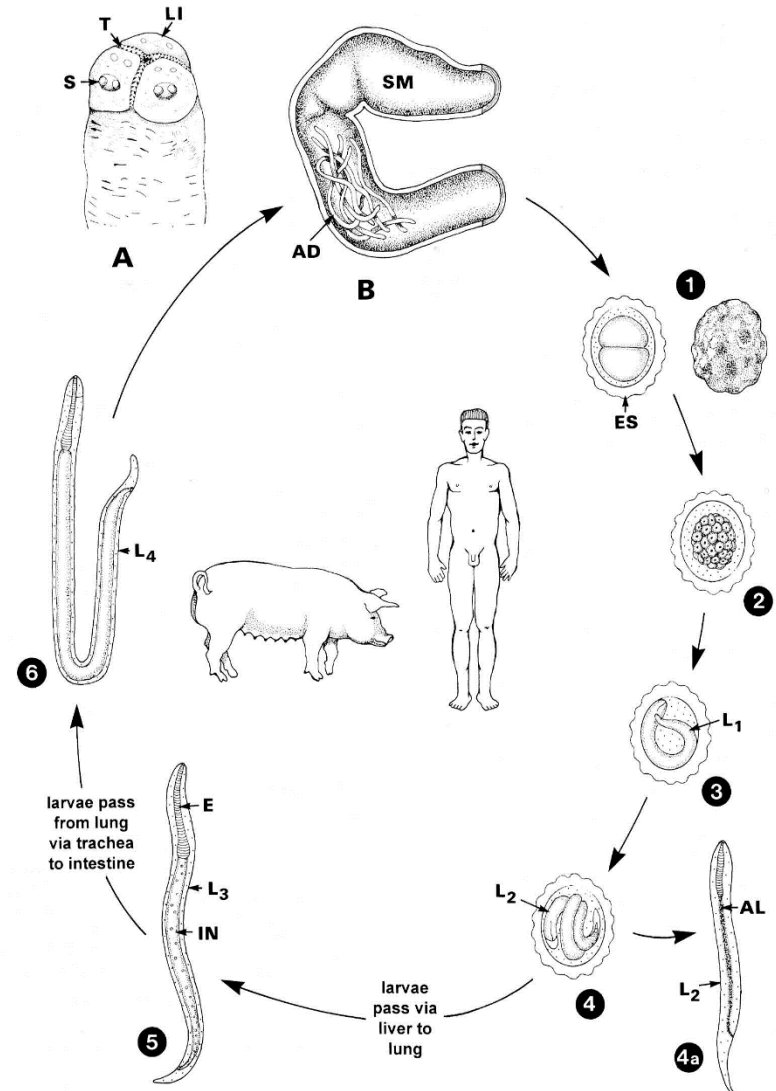
- **Nepřímé vývojové cykly**

- **Wuchereria bancrofti** – krevsající členovec jako MZ a vektor (L3)
- **Dracunculus medinensis** – vodní prostředí – MZ – buchanka (Copepoda) – perorální nákaza Mz – do DH opět perorálně

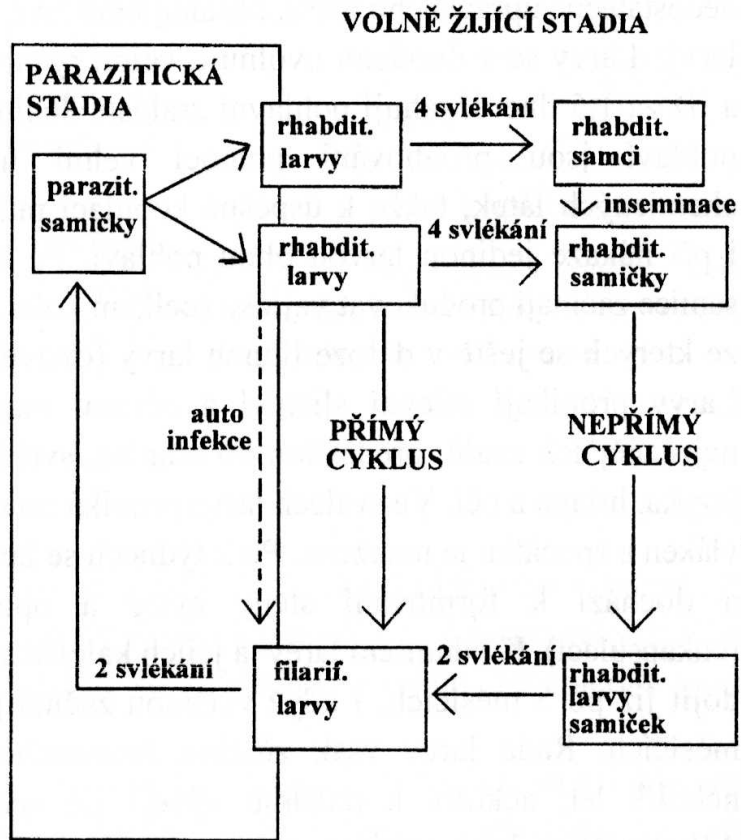
Trichinella spiralis



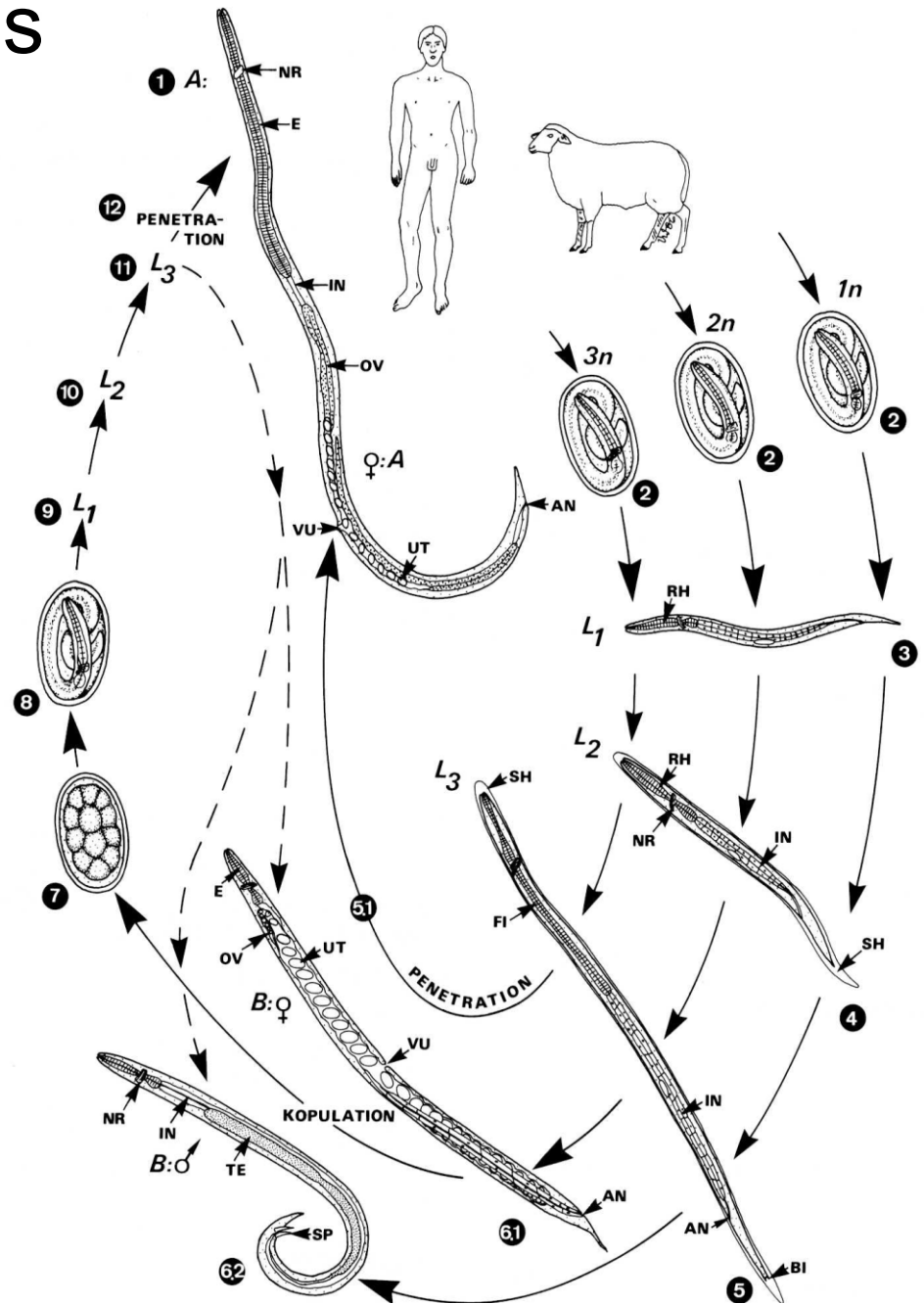
Ascaris lumbricoides



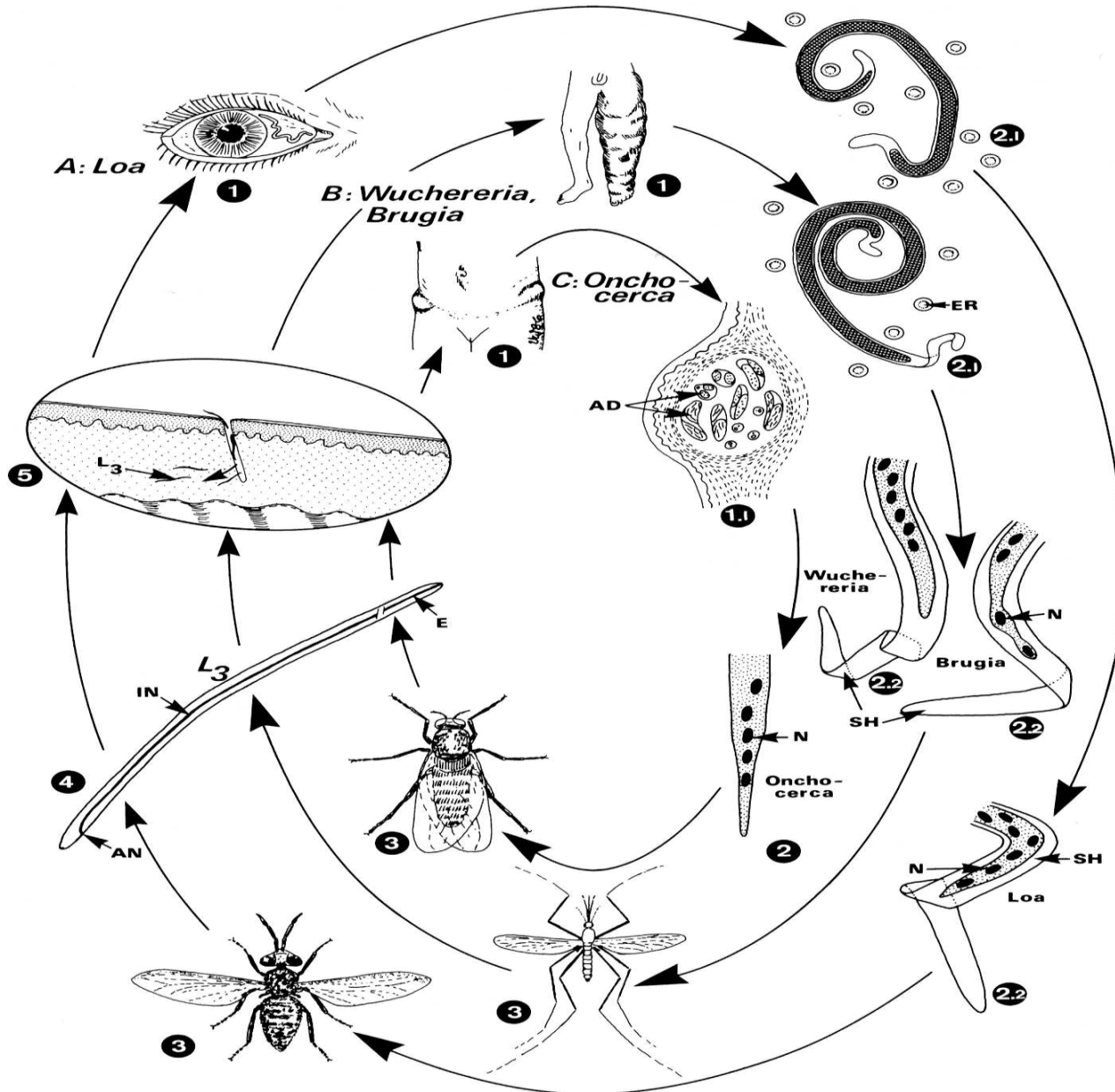
Strongyloides stercoralis



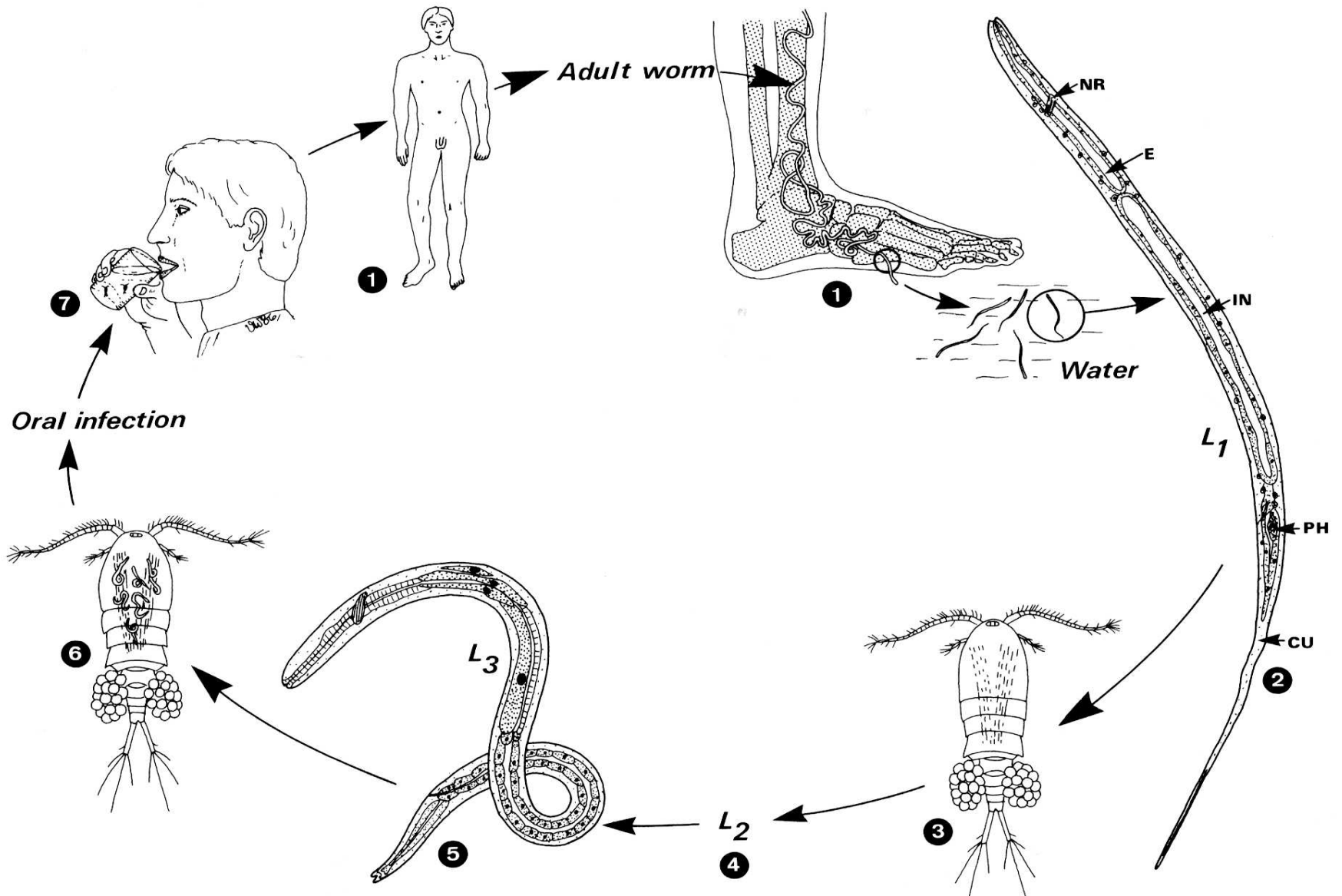
Obr. 73. Schema životního cyklu *Strongyloides stercoralis* (Grove 1989. upraveno)



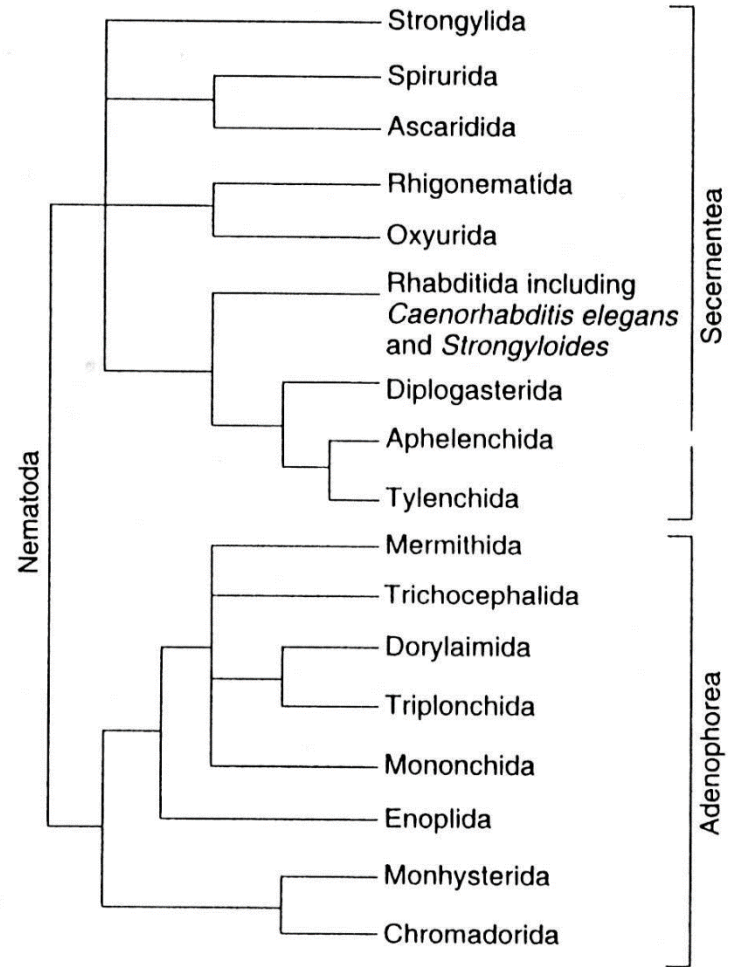
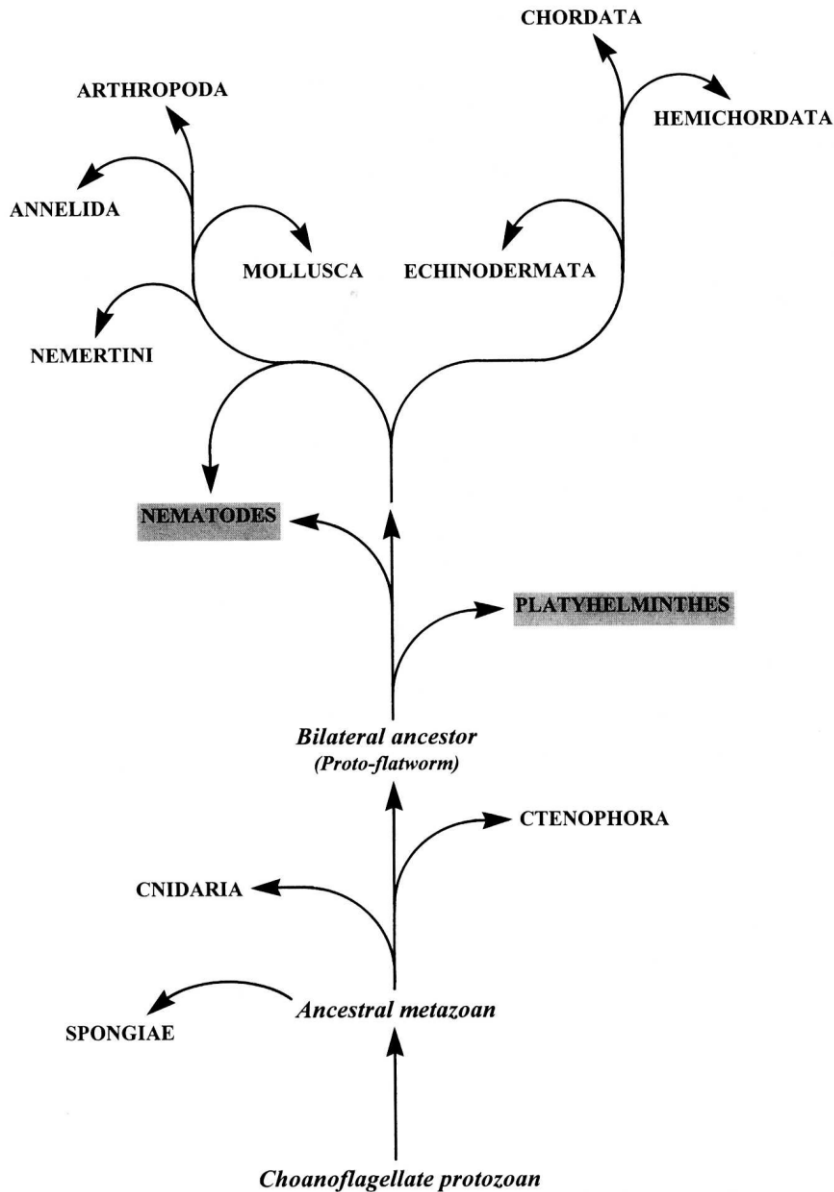
Wuchereria bancrofti



Dracunculus medinensis



Nematoda – fylogeneze (včera)



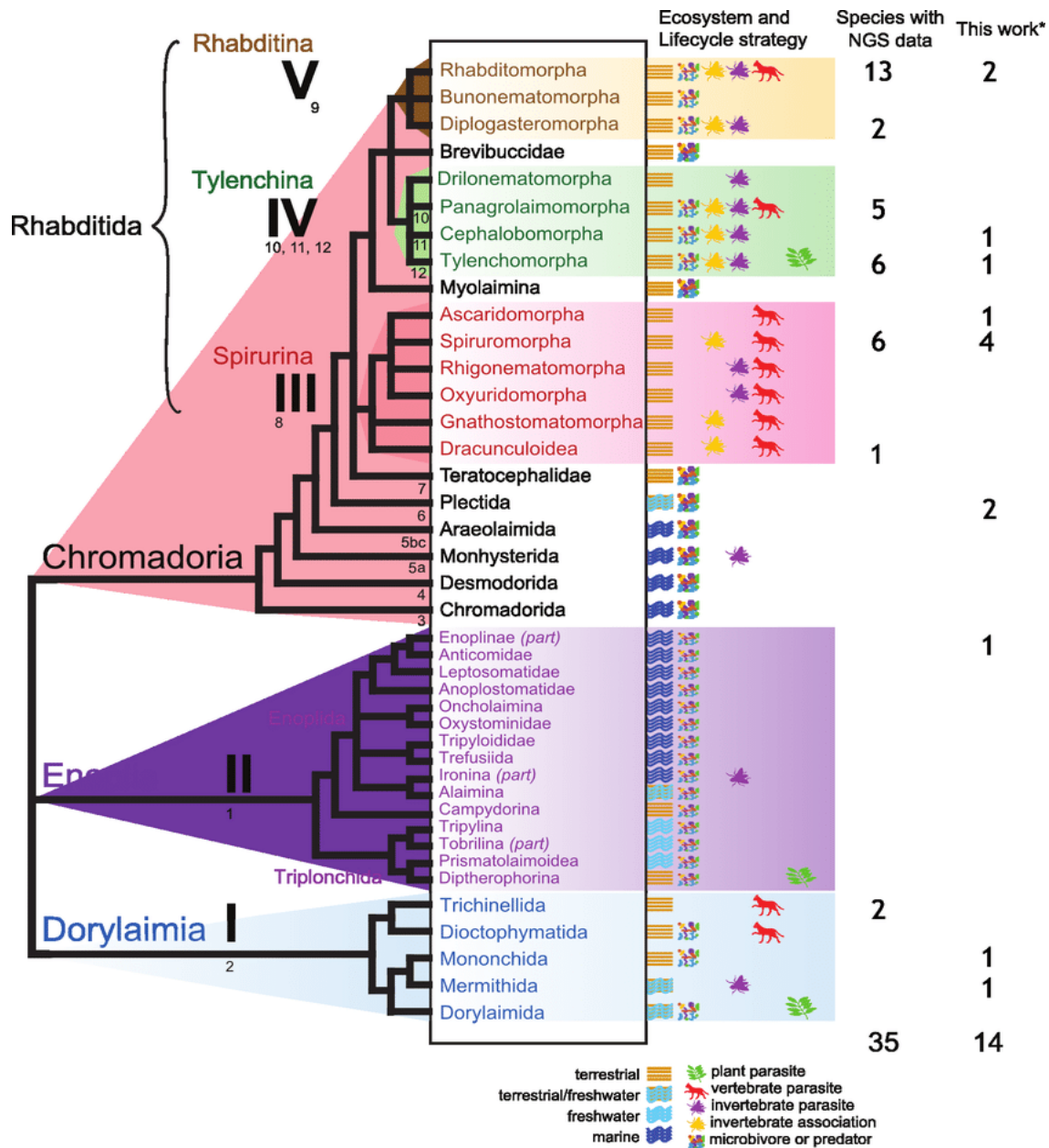
Fylogenetická analýza podle nSSU (dnes)

Současná fylogenetická struktura hlístice na základě analýz nSSU. Klady I-IV byly definovány Blaxterem a kol., klady 1-12 byly definovány Holtermanem a kol.

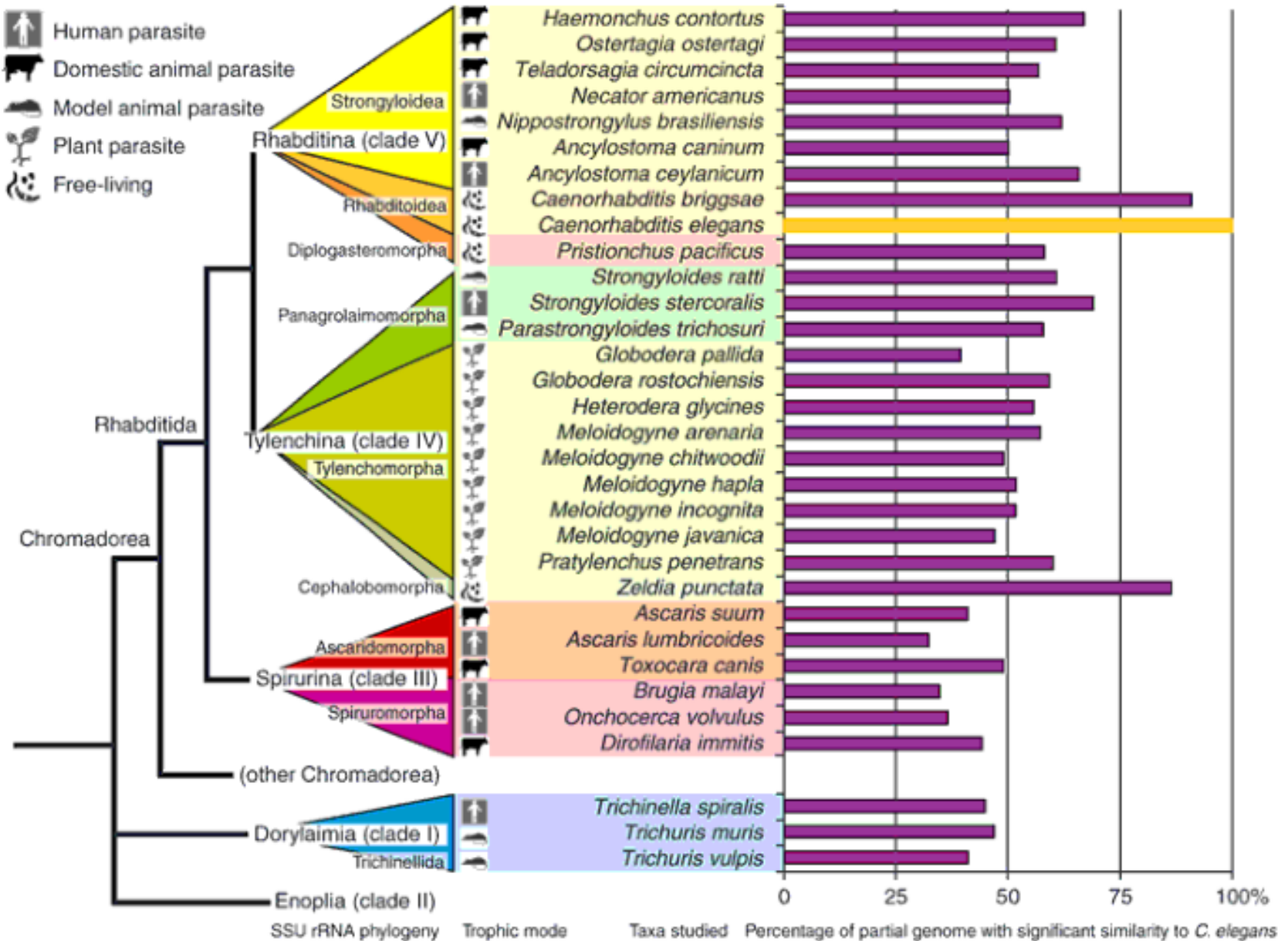
Pro každou pojmenovanou skupinu jsou ekosystém a trofické návyky označeny malými ikonami.

Pro každý klad je uveden počet dostupných datových souborů NGS a počet datových souborů NGS.

- I - Dorylaimia
- II - Enoplia
- III - Spirurina
- IV - Tylenchina
- V - Rhabditina



Současná transcriptomická analýza kmene Nematoda



Evoluce a klasifikace

- Podtřída **Adenophorea** (Aphasmidea)
 - Exkreční systém bez bočních kanálků
 - Pharynx (oesophagus) tvoří stichosom (dlouhá tenká trubice s velkými buňkami – stichocyty)
 - Vajíčka nesegmentována se zátkami na obou pólech
 - Larva 1. stadia často se styletem a infekční pro DH
- Řád: Enoplida
 - Nadčeleď **Trichuroidea** (kapilárie)
 - Tenké, vlasové hlístice
 - Samci s jednou spikulou nebo bez ní
- Podtřída: **Secernentea** (Phasmida)
- Řád: Ascaridida
- Řád: Oxyurida
- Řád: Rhabditida
- Řád: Strongylida
- Řád: Spirurida

Podtřída: Adenophorea (Aphasmidea)

- Řád: Enoplida
 - Nadčeled': **Trichuroidea** (kapilárie)
 - **Trichuris (Trichocephalus) trichiura** - člověk
 - **Trichuris ovis** - ovce
 - **Capillaria (Aonchotheca) philippinensis** - člověk
 - **Hepaticola (Capillaria, Calodium) hepatica** – člověk
 - **Trichinella spiralis** - člověk
 - **Trichinella nelsoni** – lesní cyklus, tropy – Afrika, nízký IRK v prasatech i krysách, malá rezistence vůči mrazu
 - **Trichinella nativa** – polární oblasti, ruleni, nízký IRK v prasatech a krysách, vysoká rezistence vůči mrazu
 - **Trichinella pseudospiralis** – kosmopolitní, lesní cyklus, hlavně ptáci, nízký IRK v prasatech, vysoký v krysách, malá rezistence vůči mrazu
 - **Trichinella britovi** – mírné pásmo palearktu, nízký IRK v prasati i v kryse, nízká rezistence vůči mrazu

Podtřída: Adenophorea (Aphasmidea)

- Řád: Enoplida

- Nadčeleď: **Dioctophymatoidea**

- Velcí červi

- Cizopasníci ledvin obratlovců

- Samci s pohárkovitou burzou

- **Dioctophyme renale**

- Samice až 1 m

- Psovitě šelmy, tuleni, kočky, výjimečně člověk

- 1- mezihostitel bezobratlí (Annelida), 2 – ryby

- Eustrongyloides, Hystrichis - ptáci

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: Ascaridida
 - Čeleď: **Ascaridae**
 - **Ascaris lumbricoides** - člověk
 - Toxocara canis
 - Toxocara cati
 - Neoascaris vitulorum
 - Parascaris equorum
 - Čeleď: **Ascaridiidae**
 - Ascaridia galli
 - Ascaridia columbae, A. compar, A. lineata
 - Čeleď: **Anisakidae**
 - **Anisakis**, Pseudoterranova
 - Porrocaecum, Contraecum

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: **Oxyurida**

Cizopasníci tlustého nebo slepého střeva

Drobní červi s oxyuroidním jícnem
geohelminți

- Čeleď: **Oxyuridae**

- **Enterobius (Oxyuris) vermicularis**
- Syphacia, Aspicularis, Passalurus

- Čeleď: **Heterakidae**

- Heterakis gallinae

- Řád: Rhabditida

- **Strongyloides stercoralis**
- **Strongyloides papillosus**
- Rhabdias buffonis

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: Strongylida
 - Nadčeled': **Strongyloidea**
mohutná ústní kapsula, meromyární typ svalového uspořádání
 - Nadčeled': **Trichostrongyloidea**
paraziti zažívacího traktu, ústní kapsula chybí nebo slabě vyvinuta, menší tenké druhy, trojlaločnatá kopulační burza, přímý vývoj
 - Nadčeled': **Metastrongyloidea**
paraziti dýchacího nebo cirkulačního ústrojí, ústní kapsula chybí nebo slabě vyvinuta, polymyární typ svalového uspořádání.

Nadčeleď: Strongyloidea

- Čeleď: **Strongylidae**
Cizopasníci koňovitých
Dlouhé masívní hlístice
Přímý vývoj
 - Strongylus equinus, Delafondia, Triodontophorus
- Čeleď: **Oesophagostomidae**
Cizopasníci tlustého střeva přežvýkavců a prasat
 - Oesophagostomum venulosus, O. radiatum, O. dentatum, Chabertia ovina – enteritidy u ovcí
 - Stephanurus dentatus – tuk prasat, hlavně tropy
- Čeleď: **Ancylostomatidae**
Ústní kapsula se zuby
 - **Ancylostoma duodenale - člověk**
 - **Ancylostoma brasiliensis - člověk**
 - **Necator americanus – člověk**
 - Bunostomum trigonocephalum, B. phlebotomum – těžká onemocnění přežvýkavců, úhyny jehňat
- Čeleď: **Syngamidae**
 - Syngamus trachea - kurovití

Nadčeleď: **Trichostrongyloidea**

– Čeleď: **Trichostrongylidae**

- Trichostrongylus, Cooperia, Ostertagia, Haemonchus, Ornithostrongylus, Hyostrongylus, Nematodirus

– Čeleď: **Amidostomidae**

- Amidostomum anseris

Nadčeled': **Metastrongyloidea**

- Čeled': **Metastrongylidae**

- Metastrongylus

- Čeled': **Dictyocaulidae**

- Dictyocaulus filaria
- Dictyocaulus viviparus

- Čeled': **Protostrongylidae**

- Muellerius capillaris, Protostrongylus, Cystocaulus, Capreocaulus, Crenosoma
- **Angiostrongylus cantonensis**
- Elaphostrongylus cervi

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád. Spirurida
 - Čeleď: **Camallanidae**
 - *Camallanus lacustris*
 - Čeleď: **Dracunculidae**
 - ***Drancunculus medinensis***
 - Čeleď: **Philometridae**
 - *Philometra*, *Philometroides*
 - Čeleď: **Anguillicolidae**
 - *Anguillicola crassus*
 - Čeleď: **Gnathostomatidae**
 - ***Gnathostoma spinigerum***
 - Čeleď: **Thelaziidae**
 - *Thelazia gulosa*
 - Čeleď: **Gongylonematidae**
 - *Gongylonema pulchrum*

Podtřída: Secernentea (Phasmoda)

- Řád: Spirurida
 - Čeleď: **Habronematidae**
Žaludek koňů a prasat
Mezihostiteli mouchy
 - Habronema muscae, Physocephalus sexalatus
 - Čeleď: **Tetrameridae**
paraziti jícnu a žlázatého žaludku ptáků
samice kulovitého tvaru
 - Tetrameres fisispina
 - Čeleď: **Acuaridae**
 - Jícen vrubozobých (těžké záněty)
 - Kutikulární provazce
 - Echinuria uncinata

Podtřída: Secernentea (Phasmoda)

- Řád: Spirurida
- Čeleď: **Filariidae**
 - Dlouzí vlasoví červi
 - Kapsula většinou chybí
 - Vulva v přední části těla
 - Biohelminti (krevsající hmyz)

Zástupci:

- **Wuchereria bancrofti** - člověk
- **Brugia malay** - člověk
- **Dipetalonema (Mansonella) perstans, D. ozzardi** - člověk
- **Loa loa** - člověk
- *Parafilaria multipapillosa* – spojivkový vak koní, muchničky
- *Setaria labiatopapillosa* – tělní dutina a mesenterické cévy přežvýkavců, bodalka
- *Dirofilaria immitis* – pravá srdeční komora a artéria pulmonaris psů a koček, komáři
- **Onchocerca volvulus** - člověk

Děkuji za pozornost

Organizace svalové soustavy

