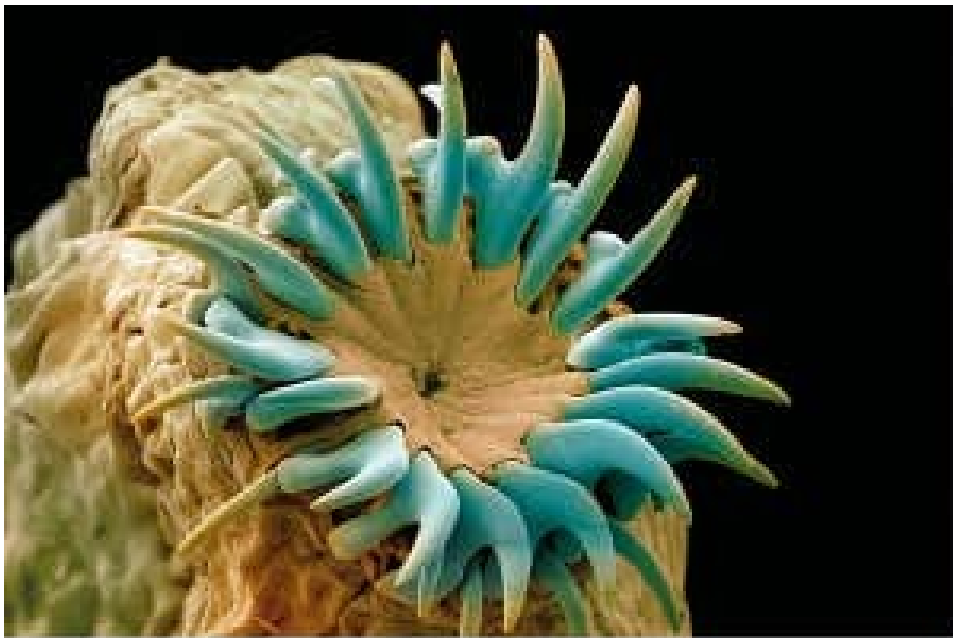


Základy humánní parazitologie

Prof. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Ústav botaniky a zoologie
oddělení parazitologie
Přírodovědecká fakulta MU
E-mail: gelnar@sci.muni.cz

Paraziti mezi námi a všude kolem



Možnosti studia parazitologie na PřF

Bakalářský stupeň:

Obecná parazitologie (Gelnar + Šimková)

Speciální parazitologie (Řehulková)

Základy humánní parazitologie (Gelnar)

Magisterský stupeň (povinně volitelné)

Biologie parazitických protozoí
(Koudela)

Biologie parazitických helmintů (Kašný)

Biologie parazitických členovců
(Valigurová)

Lékařská parazitologie a diagnostika
(Ditrich)

Magisterský stupeň + DSP (volitelné)

Parazito-hostitelské interakce (Horák)

Patologie parazitismu (Dyková)

Imunologie parazitismu (Salát)

Ekologie parazitů (Vetešníková-Šimková)

Další související přednášky:

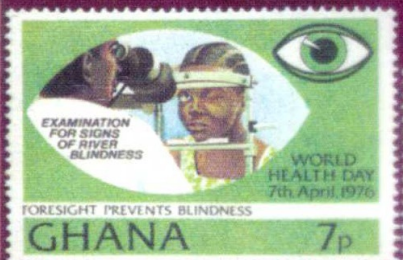
Evoluční ekologie (Vetešníková-Šimková)

Histologie (Hodová)

Mikroskopická (Zoologická) technika
(Seifertová)

Mikroskopické zobrazovací techniky
(Mašová)

Biostatistika (Jarkovský)



Základy humánní parazitologie

Základní údaje o předmětu:

přednáška: pondělí, od 17.00 do 20.00 hodin,

budova B11, místnost 306

zkouška (ústní/písemná) se bude konat v kampusu MU Bohunicích v pavilonu Ústavu botaniky a zoologie A31 v místnosti 332 – bude info mailem ???

studijní materiály na IS – prezentace a nahrávky

Základy humánní parazitologie

- Struktura přednášky:
- Úvodní část přednášky
- Studijní doporučená literatura
- Z historie parazitologie
- Základní parazitologické metody
- Základní parazitologické pojmy
- Kombinace orgánového přístupu a systematiky
- Kombinace aplikovaného a teoretického přístupu

Základy humánní parazitologie

Členění parazitologie jako vědní disciplíny:

- Protozoologie
- Helmintologie
- Arachnoentomologie

- Humánní parazitologie
- Veterinární parazitologie
- Klinická parazitologie

- Environmentální (ekologická) parazitologie
- Evoluční (teoretická) parazitologie

Studijní a doporučená literatura

PARASITOLOGIE PRO LÉKAŘE

III. přepracované a rozšířené vydání

AKADEMIK OTTO JÍROVEC A SPOLUPRACOVNÍCI

RNDR. PETR BEDRNÍK, CSc., MUDR. RNDR. JINDŘICH JÍRA, CSc., doc. MUDR. EMIL KMETY, DrSc., RNDR. BOŽENA KOTRLÁ, DrSc., prof. RNDR. JAROSLAV KRAMÁŘ, DrSc., doc. MUDR. KAMIL KUČERA, DrSc., RNDR. JAROSLAV KULDA, CSc., MUDR. MIROSLAV PŘÍVORA, CSc. a AKADEMIK BOHUMÍR ROSICKÝ

K vydání připravil redakční kolektiv:

JINDŘICH JÍRA, BOŽENA KOTRLÁ, JAROSLAV KRAMÁŘ a JAROSLAV KULDA



UČEBNICE 1

17/79
v.
Přil. č. 1. a 2.



REVIZE 2003

PRAHA 1977

AVICENUM / ZDRAVOTNICKÉ NAKLADATELSTVÍ



Akademik Otto JÍROVEC (1907–1972)

J. Havlík
a spolupracovníci

Příručka
infekčních
a parazitárních
nemocí

AVICENUM



ZDRAVOTNICKÉ NAŘ

VILIAM JURÁSEK, PAVOL DUBINSKY A KOLEKTIV

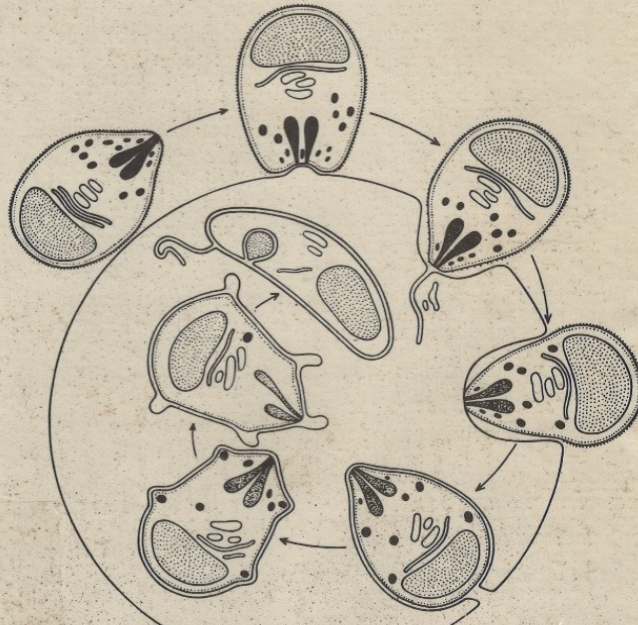
Veterinárna parazitológia

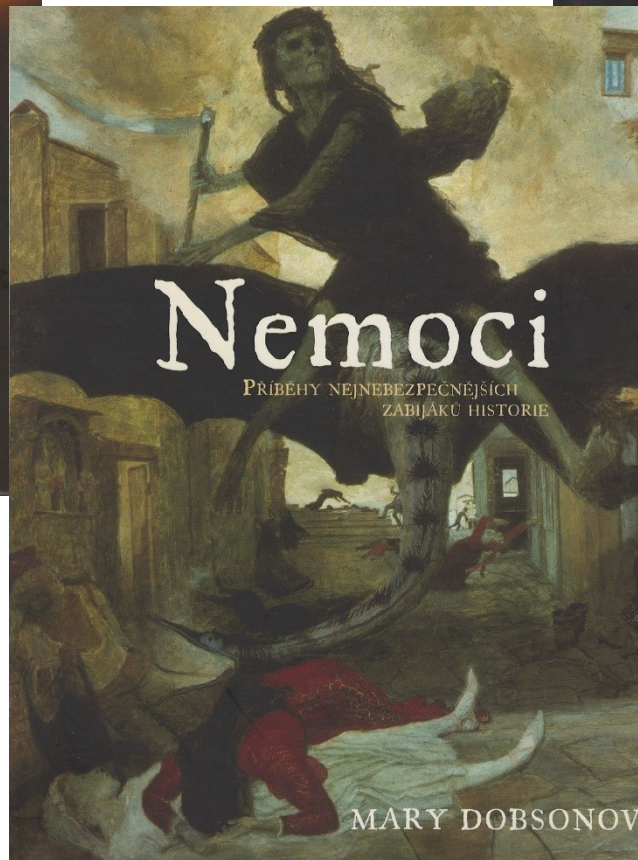
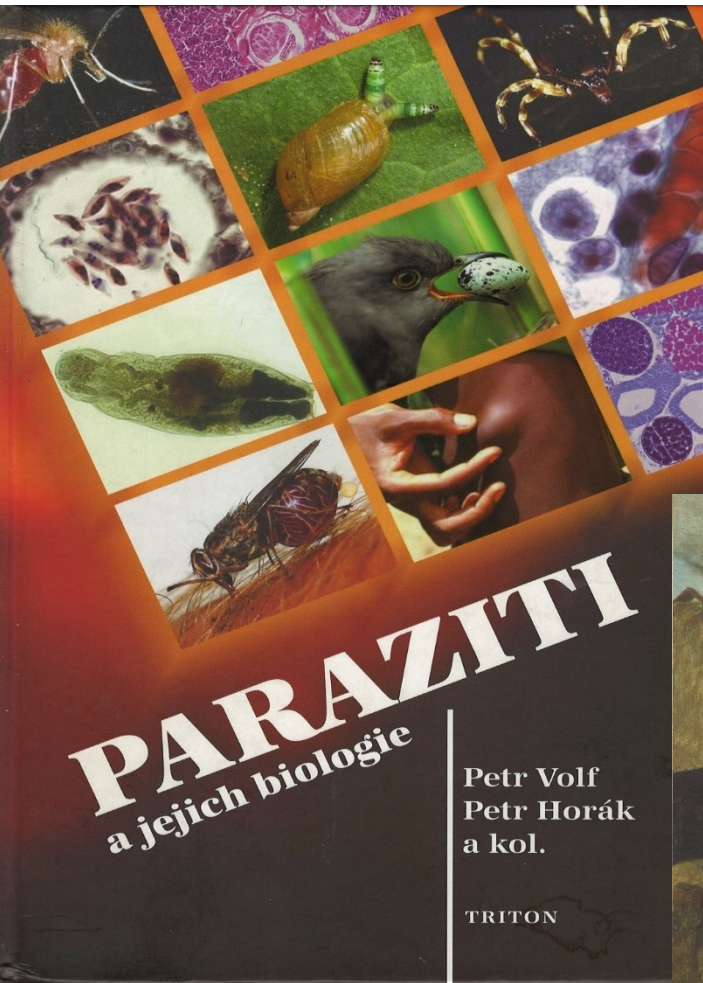
PRÍRODA a. s.
Bratislava

ZÁKLADY PARAZITO LOGIE

Bohumil Ryšavý
a kolektiv

SPN



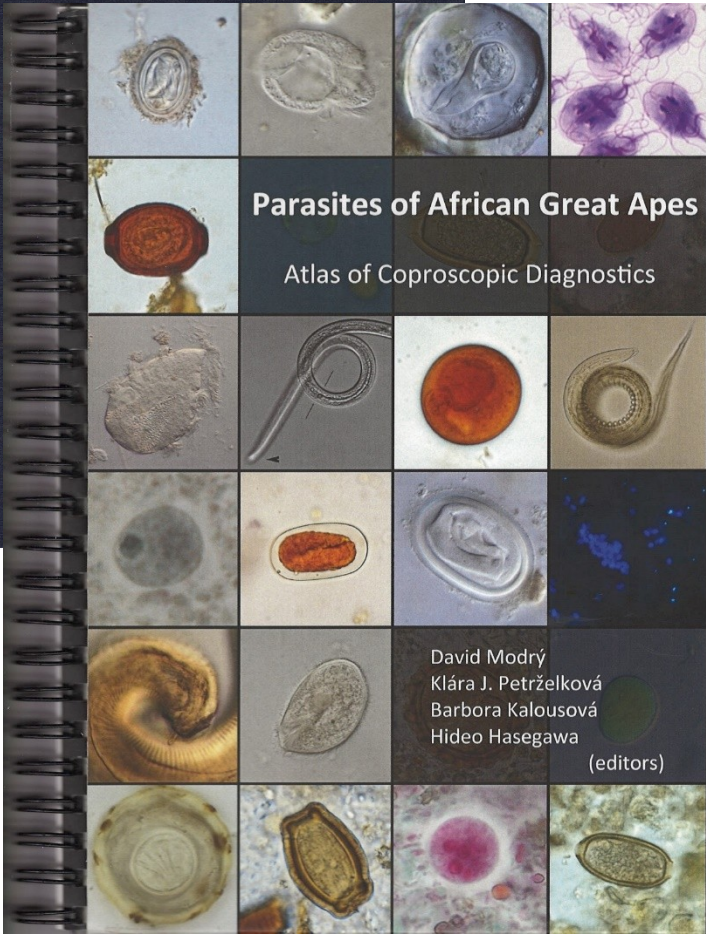


Jindřich Jíra

LÉKAŘSKÁ HELMINTOLOGIE

Helmintoparazitární nemoci

Galen



Proto zoologie

KLAUS
HAUSMANN
NORBERT
HÜLSMANN

ATLAS ZÁVAŽNÝCH PARAZITOOZÓZ



Pavol Dubinský, Viktória Majláthová,
Martina Miterpáková, Ingrid Papajová, Branislav Petko,
Michal Stanko, Bronislava Víchová

Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



ACADEMIA

ENCYCLOPEDIA
REFERENCE
OF
PARASITOLOGY

Diseases · Treatment · Therapy

Heinz Mehlhorn (Ed.)

Second Edition

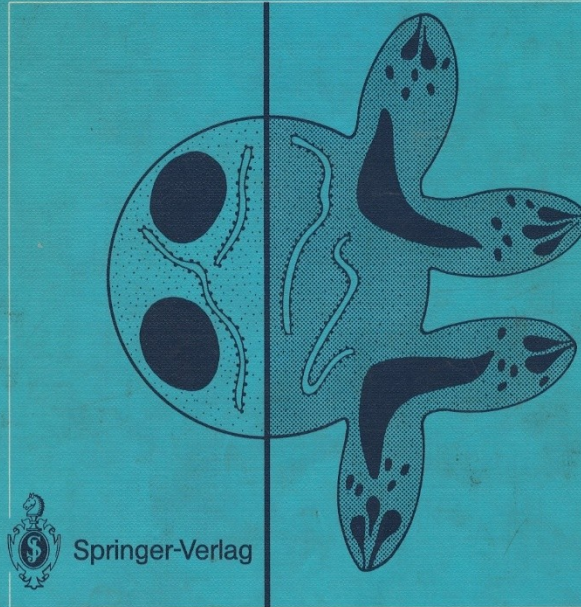


Springer

Heinz Mehlhorn (Ed.)

**Parasitology
in Focus**

Facts and Trends



Springer-Verlag

SPRINGER
REFERENCE

Heinz Mehlhorn
Editor

VOLUME 1
A-M

**Encyclopedia
of Parasitology**

3rd Edition



Springer

Heinz Mehlhorn

Human Parasites

Diagnosis, Treatment,
Prevention




 Springer

Heinz Mehlhorn

Animal Parasites

Diagnosis, Treatment,
Prevention



 Springer

Rohela Mahmud · Yvonne Ai Lian Lim
Amirah Amir

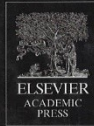
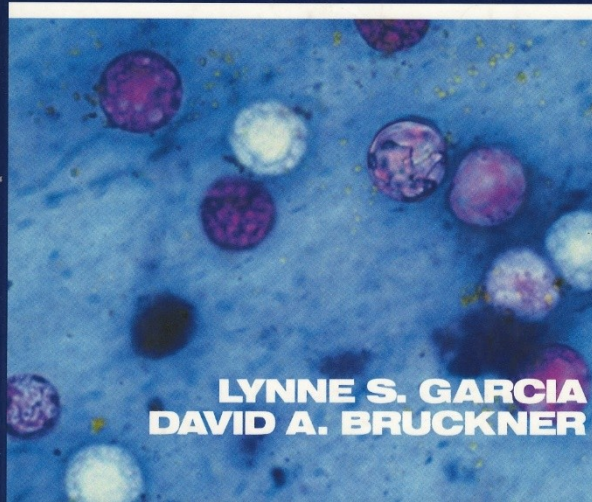
Medical Parasitology

A Textbook

 Springer

SECOND EDITION

Diagnostic Medical Parasitology



HUMAN PARASITOLOGY

THIRD EDITION



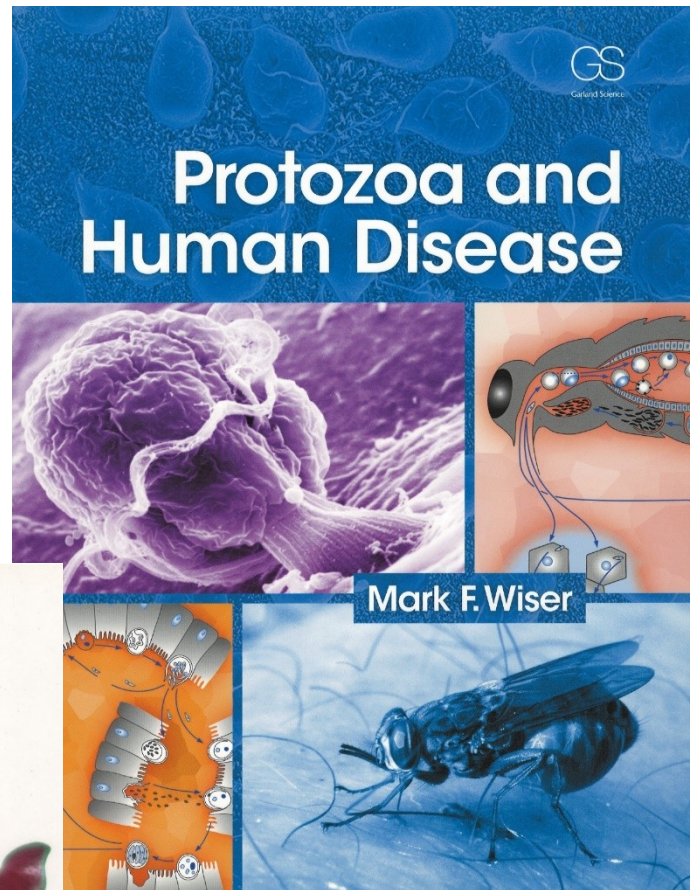
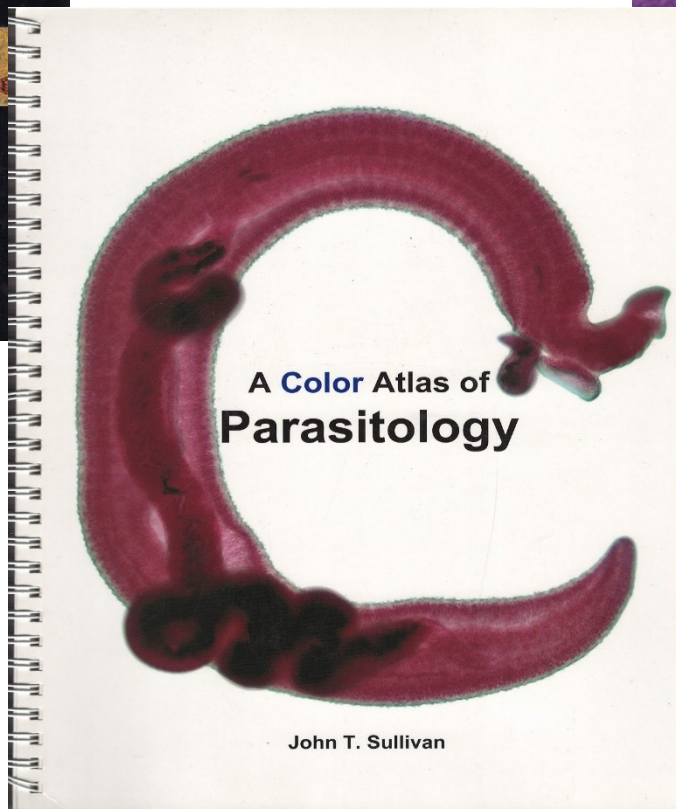
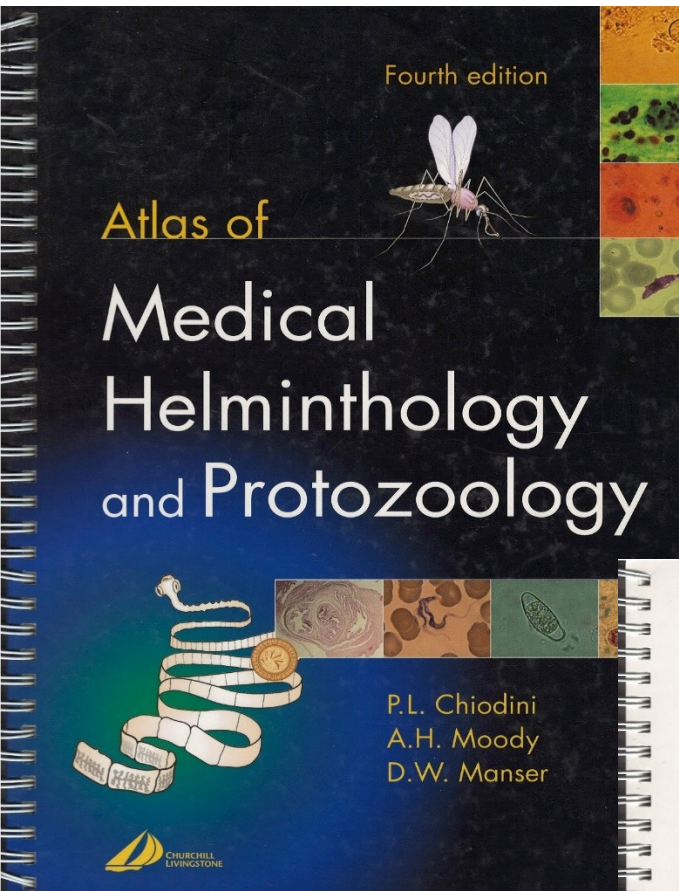
BURTON J. BOGITSH CLINT E. CARTER THOMAS N. OELTMANN

6TH EDITION

DIAGNOSTIC MEDICAL PARASITOLOGY

LYNNE SHORE GARCIA







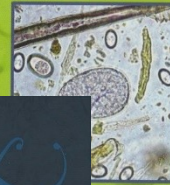
Atlas of Tropical Medicine and Parasitology

Sixth Edition

Wallace Peters
Geoffrey Pasvol



MOSBY
ELSEVIER



VETERINARY CLINICAL PARASITOLOGY

8th EDITION

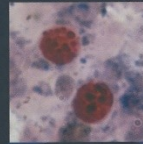
Anne M. Zajac
Gary A. Conboy



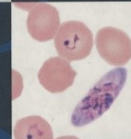
Ash
Orihel's



ATLAS of Human Parasitology



5th
edition



William C. Marquardt
Richard S. Demaree
Robert B. Grieve

INTRODUCTION TO

Animal Parasitology

Third Edition



Oxford Textbook of

Zoonoses

Biology, Clinical Practice, and Public Health Control

SECOND EDITION

Edited by
S. R. Palmer
Lord Soulsby
P. R. Torgerson
David W. G. Brown



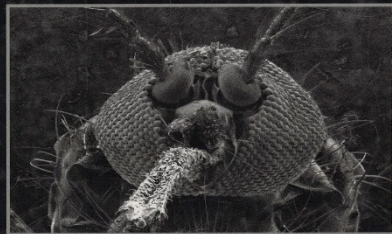
Parasitology & Vector Biology

SECOND EDITION



BIOLOGY OF DISEASE VECTORS

SECOND EDITION



WILLIAM C. MARQUARDT

WILLIAM C. BLACK, IV
JEROME E. FREIER
HENRY H. HAGEDORN
JANET HEMINGWAY

STEPHEN HIGGS
ANTHONY A. JAMES
BORIS KONDRATIEFF
CHESTER G. MOORE

Larry S. Roberts / John Janovy, Jr. / Steve Nadler
Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts'

Foundations of Parasitology

Ninth Edition



This
International
Student Edition
is for use
outside
the U.S.

McGraw-Hill INTERNATIONAL EDITION

10TH EDITION

TOPLEY & WILSON'S

MICROBIOLOGY & MICROBIAL INFECTIONS



PARASITOLOGY

EDITED BY

F.E.G. COX, DEREK WAKELIN,
STEPHEN H. GILLESPIE, &
DICKSON D. DESPOMMIER

Modern Parasitology

A TEXTBOOK OF PARASITOLOGY
EDITED BY F. E. G. COX

SECOND EDITION



PARASITOLOGY

The Biology of Animal Parasites

sixth edition

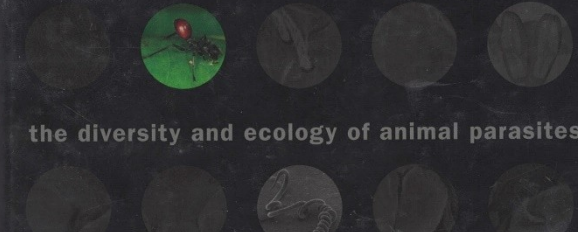


second edition



PARASITISM

the diversity and ecology of animal parasites

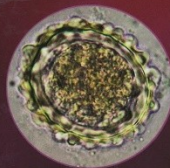


Alan Gunn and Sarah J. Pitt



Parasitology

An Integrated Approach



WILEY-BLACKWELL



ELIZABETH A. ZEIBIG

Clinical Parasitology

A PRACTICAL APPROACH

Second Edition

ELSEVIER

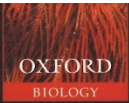
<http://evolve.elsevier.com>



Parasitology

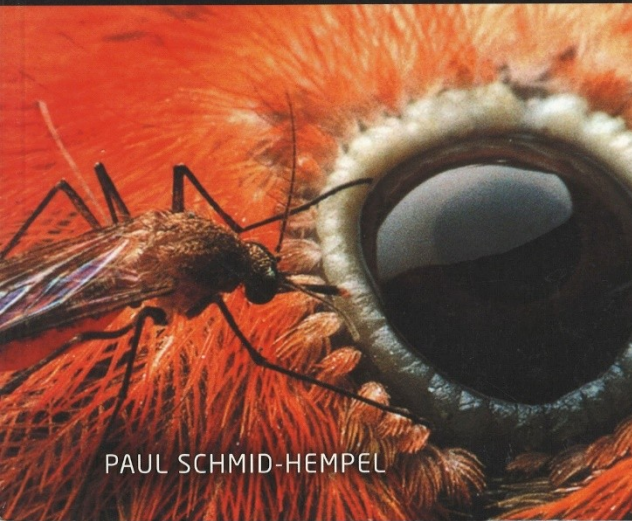
RCALLISTO
REFERENCE

Elen Downey



Evolutionary Parasitology

The Integrated Study of Infections, Immunology, Ecology, and Genetics



PAUL SCHMID-HEMPEL



Evolutionary Parasitology

The Integrated Study of Infections, Immunology, Ecology, and Genetics

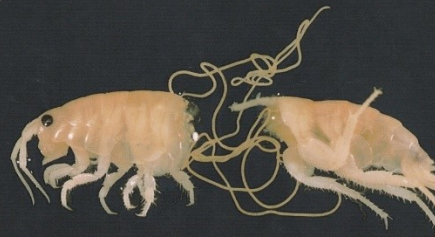
Second Edition



PAUL SCHMID-HEMPEL

Evolutionary Ecology of Parasites

SECOND EDITION

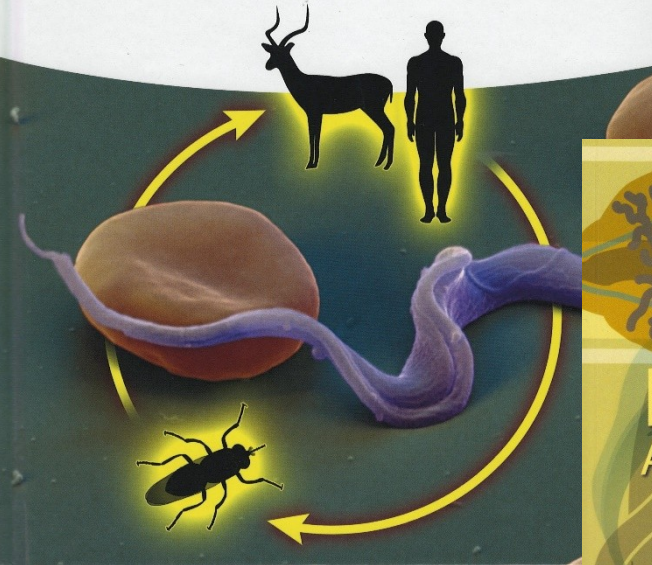


Robert Poulin

WILEY-VCH

R. Lucius, B. Loos-Frank, R. P. Lane, R. Poulin,
C. W. Roberts, and R. K. Grencis

The Biology of Parasites



Communicable Diseases

A GLOBAL PERSPECTIVE
6th Edition

Roger Webber

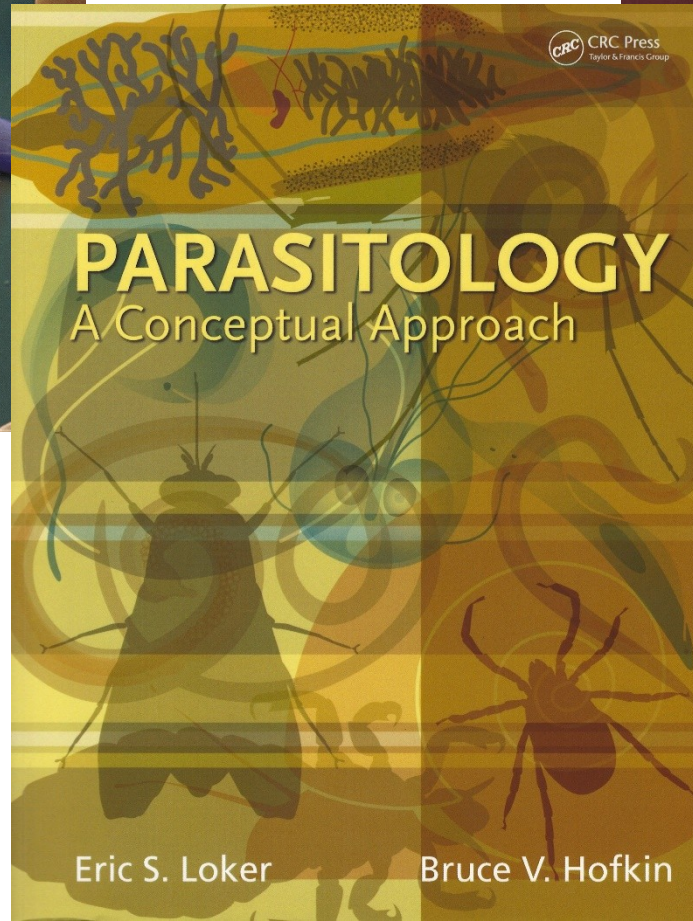


CABI

PARASITOLOGY A Conceptual Approach

Eric S. Loker

Bruce V. Hofkin



CRC Press
Taylor & Francis Group

Z historie parazitologie

Historie parazitologie



Je zřejmé, že dávní předci člověka měli své parazity, avšak nemáme o nich v současnosti žádné doklady. Obecně lze říci, že nálezy cizopasníků pravěkých lidí člověka lze doložit pouze studiem zkamenělých výkalů a nebo jiného fosilního materiálu. Nejstarším zjištěným nálezem jsou vajíčka proto motolice plicní, která byla nalezena ve fosilních výkalech v severní Chile z doby 5000BC. Rovněž byl z této doby doložen výskyt hlístic rodu *Ancylostoma* v Brazílii a vajíčka škrkavek z doby cca 2330BC z Peru.

Starověký Egypt



Z historie parazitologie I

Egypt:

První údaje ze staroegyptských papyrů z doby cca 3000 – 4000BC. Rozlišovali *Schistosoma haematobium*, *Ascaris lumbricoides*, *Dracunculus medinensis*, *Strongyloides*, tasemnice rodu *Taenia* *trihynchus*. Vajíčka tasemnic byly nalezeny v mumiích s datováním cca kolem 2000 BC, 1250 BC a 1000BC.

Řecko a Řím:

U starých Řeků, dokumentovali Hippocrates a Aristoteles několik dnešních druhů parazitů ve svém díly Corpus Hippocraticus. V této knize popsali výskyt červů parazitujících u ryb, domácích zvířat a lidí. Dobře je popsán výskyt Cysticerku tasemnice *Taenia solium*. Tuto tasemnici popisuje taky Aristophanes s Aristotelem v části věnované prasatům, v jejich knize Historia Naturalium. Díky obětem byly ve starověku rovněž dobře známy cysty tasemnice *Echinococcus granulosus*. Nejvýznamnější nemocí byla ve starověku drakunkuloza, díky metodě izolace samičky vyčuhující z těla na povrch. Tento příznak je hojně popisován v mnoha pramenech kolem roku 1000AD.

Starověký Řím a Řecko



Starověká Čína



Z historie parazitologie II

Čína

- V Číně většinou dokumentovali nemoci a ne jejich původce. Čínské texty obsahují několik údajů o *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*. Z doby 2700 let BC pochází první údaj o malárii v textu Nei Ching od císaře Huang Ti. Popsal pocení, horečky a bolesti hlavy jako hlavní příznaky.
- Rovněž doklady o *Ascaris lumbricoides*

- Amerika

helminti

Tunga penetrans

Pediculus humanus

Malárie (Plasmodium)

Leishmanióza (Leishmania)

Předkolumbovská amerika



Evropa - historie a současnost



Z historie parazitologie III

- Evropa (1200 – 1650)
 - 1379: Fasciola hepatica
 - 1592: Diphyllbothrium latum
 - 1674: Eimeria
 - 1681: Giardia intestinalis

 - 2. pol. 17.stol – Francesco Redi – „otec parazitologie“ - redie

Z historie parazitologie IV

- Středověk – mnoho falešných představ o cizopasnících
- Rudolphi:
 - Nematoidea
 - Acanthocephala
 - Nematoda
 - Cestoda
 - Cystica
- 1773: cerkarie (Muller)
- 1816: cercárie – motolice (Nitzsch)
- 1842: životní cyklus motolice (Thomas, Leucard)
- 19. století – parazitologie jako věda (Zeder, Rudolphi, Frolich, Butschli, Dolfein, Dujarden, von Sielbold, Schaudin, Loos aj.)

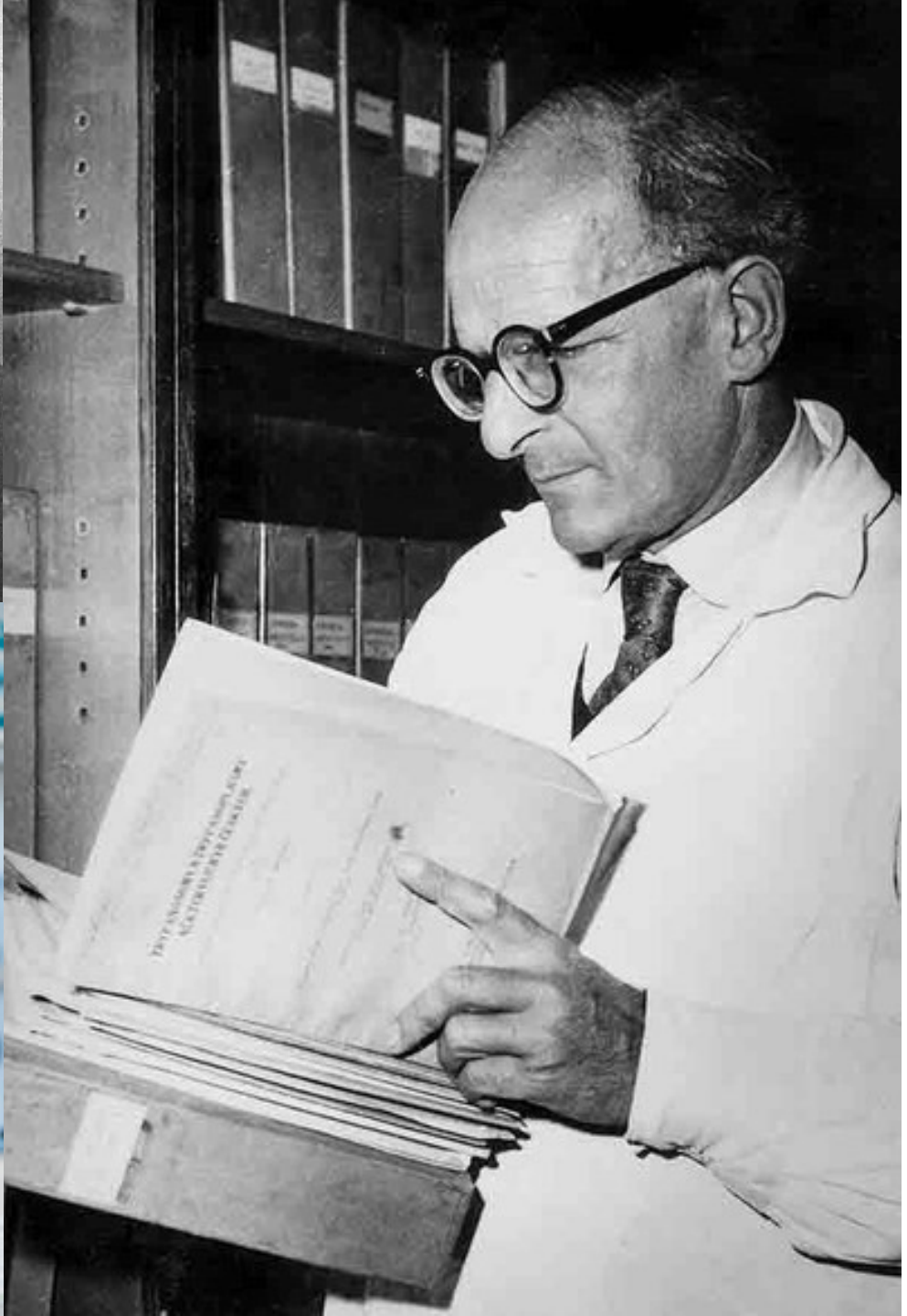


0077

Prof. MUDr. VILÉM D. LAMBL.

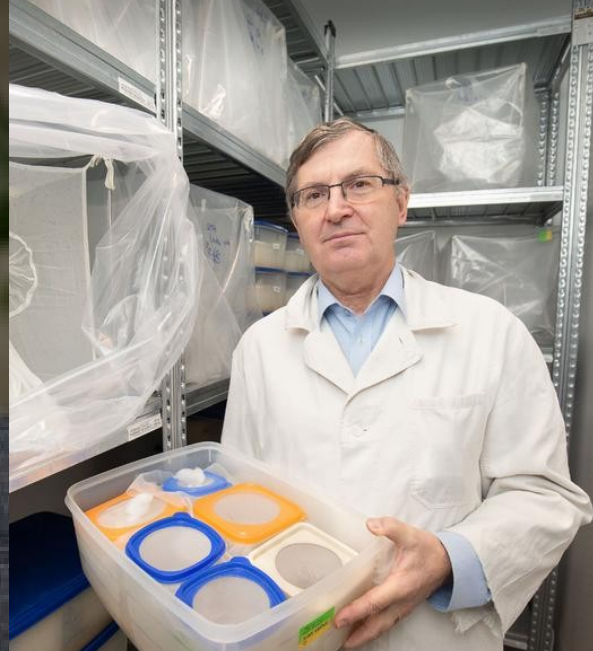
Zemfel ve Varšavě dne 26. února 1895.

Převodit reprodukce dle fotografie.



Parazitologie v České republice

- Univerzita Karlova, Praha
- Masarykova univerzita, Brno
- Veterinární univerzita, Brno,
- Jihočeská univerzita a Biologické centrum AV
ČR v Českých Budějovicích - Parazitologický
ústav AV ČR - Č. Budějovice





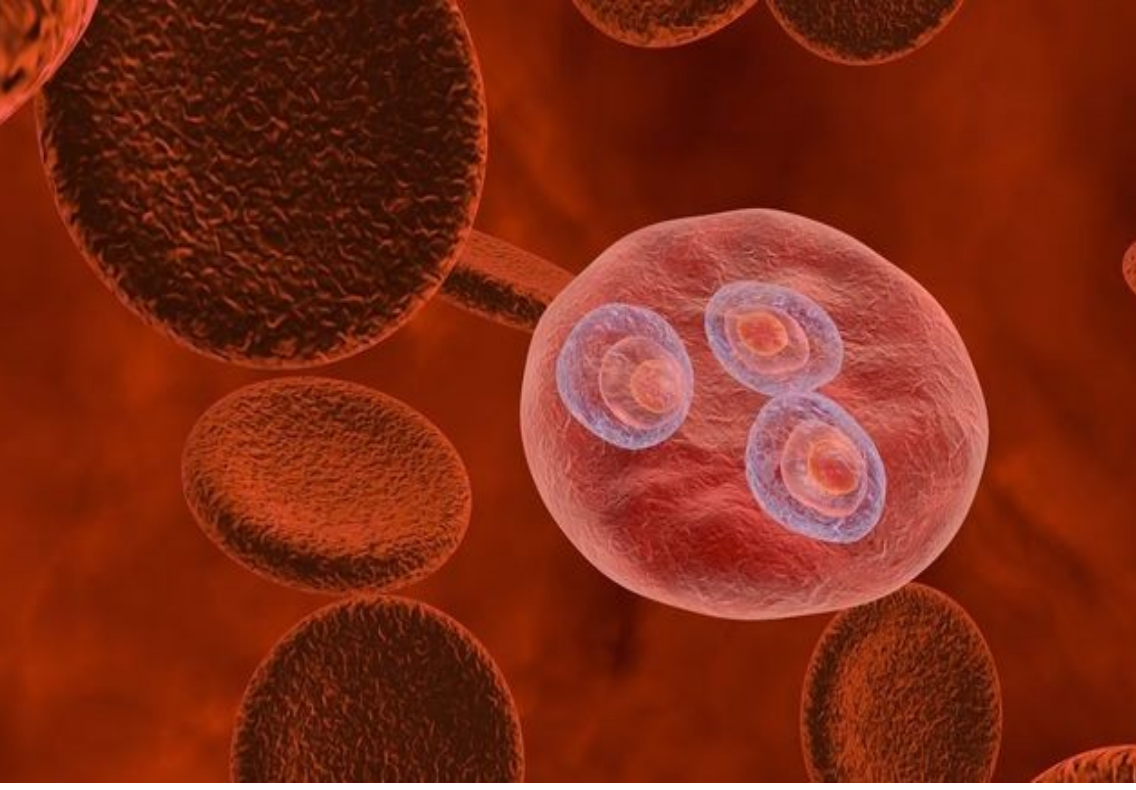
Z historie parazitologie V

- Rozvoj parazitologie u nás:
- Do 1. světové války: Praha – Dušan Lambi, Stanislav Prowazek
- Mezi válkami: Praha: Briendl, Komárek, Jírovec – otec naší parazitologie
Brno: Rašín
- Po 2. světové válce: Akademie věd - ČSAV, SAV, AV ČR,
Parazitologický ústav AV ČR v Českých Budějovicích
Univerzity (UK, ČZU, JčU, MU, MENDELU, VFU)
Veterinární a hygienická služba
Armáda, nemocnice, referenční laboratoře
Soukromé firmy a diagnostické laboratoře

Z historie parazitologie VI

- 20. století – parazitologie vyhraněná vědní disciplína
- Fauna cizopasníků
- Morfologie, taxonomie a systematika
- Životní a vývojové cykly
- Biologie a ekologie
- Fyziologie, biochemie, imunologie
- Epidemiologie a matematické modelování
- Genetika a molekulární biologie
- Evoluční biologie a fylogenetika
- Genomika a transkriptomika

- Histologie, histochemie, imunohistochemie
- Ultrastruktura a anatomie
- SCAN, TEM, CLSM



Parazité - definice

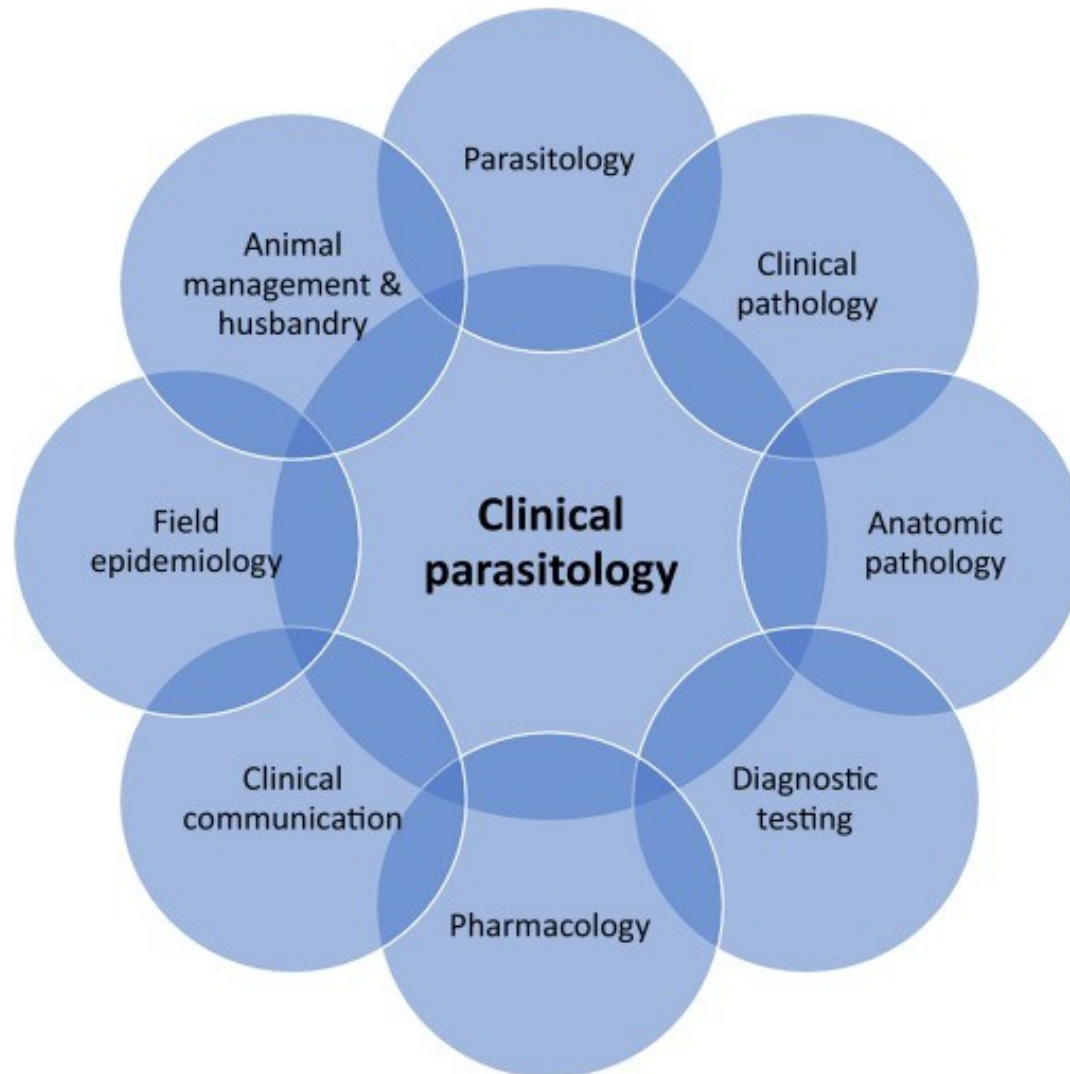
- Organismus, který získává živiny od jednoho hostitele či malého počtu hostitelských jedinců, obvykle je poškozují, ale nepůsobí bezprostředně smrt.
- Pozor: komensální x parazitické interakce (např. k poškození dochází až při vyšším počtu parazitů či špatné kondici hostitele).
- Míru způsobené škody lze měřit jako snížení růstové rychlosti hostitele (nebo celé populace).
- Existence těsného spojení mezi parazitem a hostitelem.
- Závislost parazita na hostiteli při regulaci prostředí.

Parazit – organismus (mikroorganismus, rostlina, živočich), který žije na těle nebo uvnitř těla jiného organismu (hostitele), živí se na jeho úkor a tím mu škodí.

Kdo to je parazitolog ?

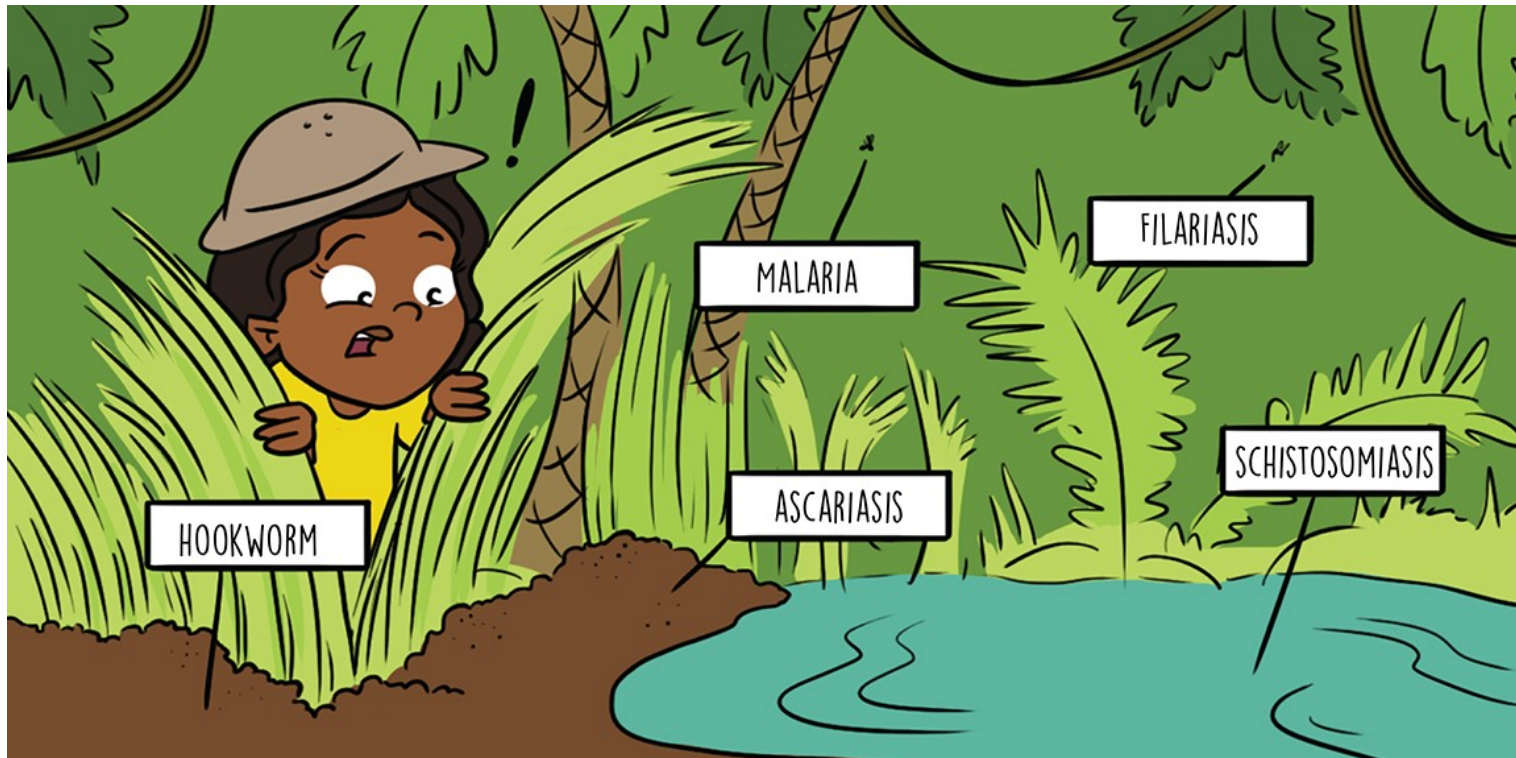
Quaint person who seeks truth in strange places, person who sits on one stool, staring at another.

Klinická parazitologie - význam



Význam parazitů

- Volně žijící organismus, který není hostitelem několika parazitických jedinců různých druhů je raritou.
- Více než polovina známých druhů jsou parazité nebo patogeni (a neznáme zdaleka všechny bakteriální a virové parazity).



Význam parazitismu pro člověka

Vliv cizopasníků na historii lidstva

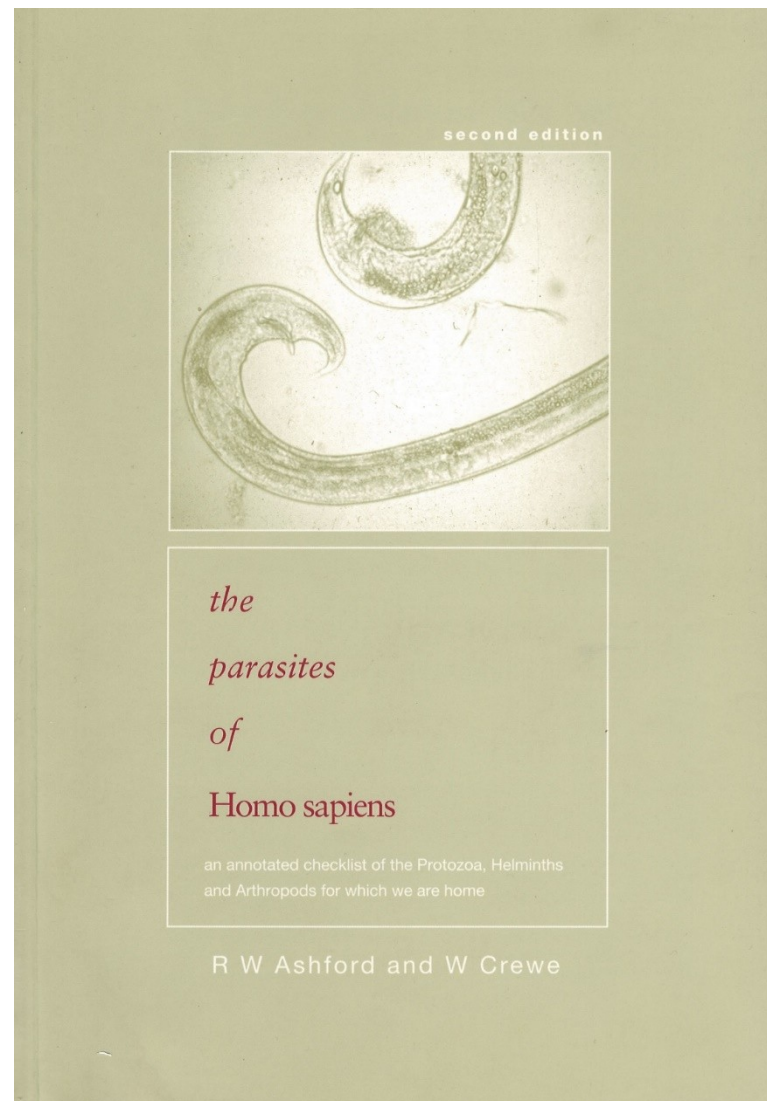
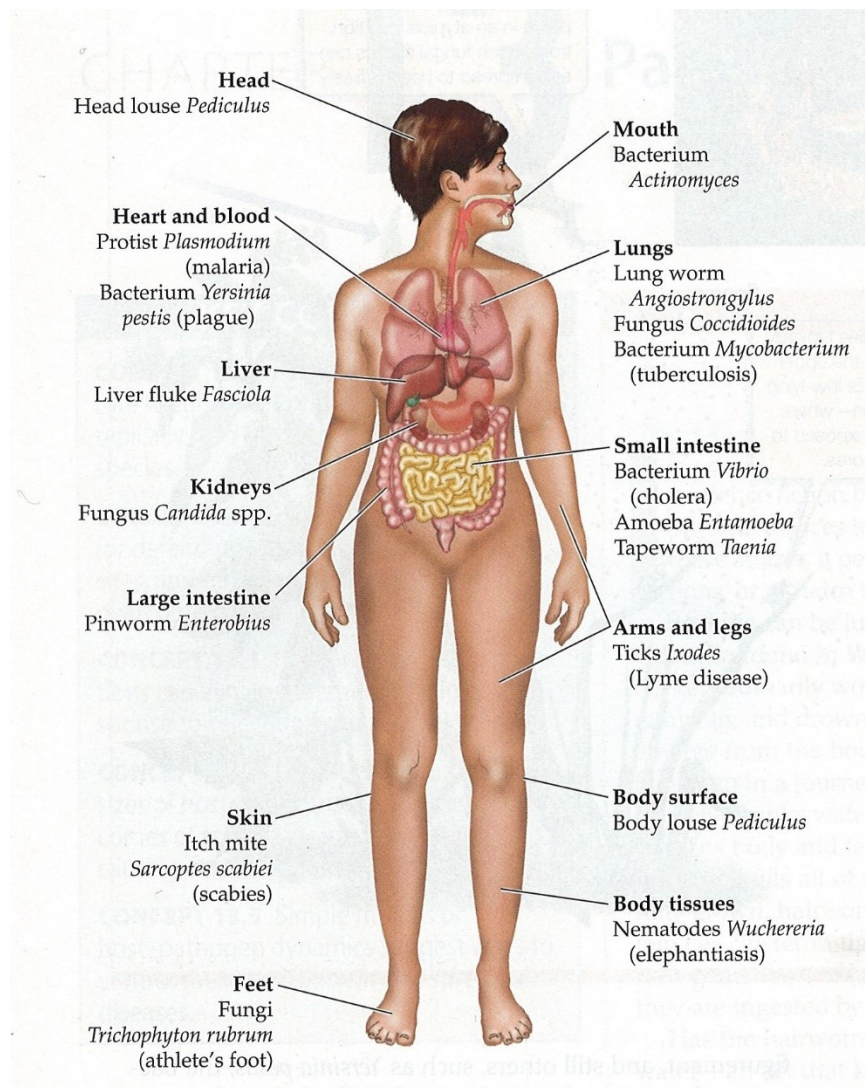
Ekonomický význam pro lidské zdraví

Ekonomický význam pro zdraví
hospodářských zvířat



Lidské tělo jako habitat

Rozdílné části lidského těla představují vhodné habitaty pro různé druhy cizopasníků



Parazitární nemoci člověka

Helmintózy	4,46 miliard
Ascaris lumbricoides	1221 mil
Ancylostoma	740 mil
Trichuris	795 mil
Filariózy	657 mil
Schistosomy	200 mil
Malárie	298-659 mil
Entamoeba histolytica	50 mil

Patogen, vektor

Patogen, resp. **patogenní agens**:

choroboplodný zárodek nebo **původce nemoci**, je biologický faktor (organismus), který může zapříčinit onemocnění hostitele.

Tento pojem se často používá ve zúženém rozsahu zahrnujícím organismy, které mohou narušit normální fyziologické procesy mnohobuněčných organismů, nicméně v plném významu zahrnuje

veškeré biologické faktory infikující jakoukoliv součást biologické říše

Za patogen považujeme všechny organizmy včetně virů, viroidů, které nemůžeme označit za mikroorganizmy.

přenašeč (vektor) přenáší na svého hostitele patogena. Takto je patogeny využívána řada parazitických členovců. Přitom se parazit ve vektoru může namnožovat, vyvíjet se v něm, nebo může být přenos pouze mechanický.

Bez komentáře !



Viry jsou v podstatě obligátní paraziti, bez hostitele nejsou schopni existence !

ROZHOVOR
JAK BLECHA ZAPŘÍČINILA ROZPAD VELKÝCH IMPERIÍ

Parazitům vděčíme i za sex

Co v evropských dějinách způsobila blecha? Kdy se parazit stane Robinem Hoodem? Jaký vliv měli cizopasnici na pohlavní rozmnožování? Proč je muňka ohrožený druh? Jak motolice řídí mravence a proč dělá toxoplazmóza z myši sebevraha? „K parazitům je nutné mít za určitých okolností respekt, ale v našich končinách vůbec není důvod bát se jich přespříliš,“ říká doc. RNDr. JAN VOTÝPKA (46), Ph.D., parazitolog z Přírodovědecké fakulty UK, expert na parazitický hmyz a spoluautor knihy *O parazitech a lidech*. Svět cizopasníků v jeho podání je fascinující, i když se při čtení možná budete trochu ošivát.



Výhody parazitismu

- 1) Po nalezení hostitele nemusí hledat dalšího
- 2) Permanentní dostupnost potravy
- 3) Redukovaná potřeba složitého získávání a zpracovávání potravy
- 4) Ochrana před extrémě vnějším prostředím
- 5) Ochrana před predátory a nemocemi
- 6) Redukovaná potřeba mechanismů šíření (zajišťuje hostitel)
- 7) Větší tělesné proporce pro reprodukční orgány než u volně žijících živočichů

Nevýhody parazitismu

- 1) Extrémní specifčnost zvyšuje riziko vyhynutí
- 2) Nutnost vyhledat optimální místo lokalizace na/v hostiteli
- 3) Nutnost se adaptovat vnitřnímu fyziologickému prostředí hostitele
- 4) Nutnost překonávat imunitní systém hostitele
- 5) Rozšíření je omezeno na geografické rozšíření hostitele
- 6) Přenos je extrémně riskantní a většina potomků cizopasníka zahyne před dosažením vhodného hostitele.

Faktory zhoršující vliv parazitismu

Chudoba

Nedostatečná hygiena

Podvýživa

Nedostatečná zdravotní infrastruktura

Nezájem vládních garnitur

Korupce

Urbanizace

Sociální konflikty/války

Přesuny vnímavých osob do oblastí s infekcí

Přesuny napadených osob do oblastí bez infekce

Antropogenní poškozování/degradace prostředí

Přírodní katastrofy

Nedostatek účinných léčiv/rezistence cizopasníků

Růst rezistence vektorů/mezihostitelů

Základní parazitologické metody

Příklad – parazitologické vyšetření stolice

Parasitic investigation of stool specimens

Watery diarrhea in patients who:

- Have AIDS
- Are ≤5 years old (or contact)
- Are campers or backpackers
- Have contact with farm animals
- Are involved in outbreak
 - Drinking/recreational water source
 - Day care center

Patient is:

- A resident or visitor to a developing country
- A resident or visitor to an area of North America where helminth (worm) infections have been reported with some frequency
- Possible roundworms or tapeworm segments are observed in stool/undergarments

Possible roundworms or tapeworm segments are identified in stool/undergarments and are available for submission to lab

Cryptosporidium antigen, feces and *Giardia* antigen, feces

Parasitic examination

Parasitic identification

Positive
No additional testing required unless clinical picture indicates

Negative

If diarrhea persists

Microsporidia detection stain and/or *Cyclospora* species detection stain

Positive
No additional testing required unless clinical picture indicates

Negative

If patient has diarrhea

If intestinal parasites are still suspected, obtain at least 2 more stool specimens, collected on separate days over a 10-day period

Positive
No additional testing required unless clinical picture indicates

Negative

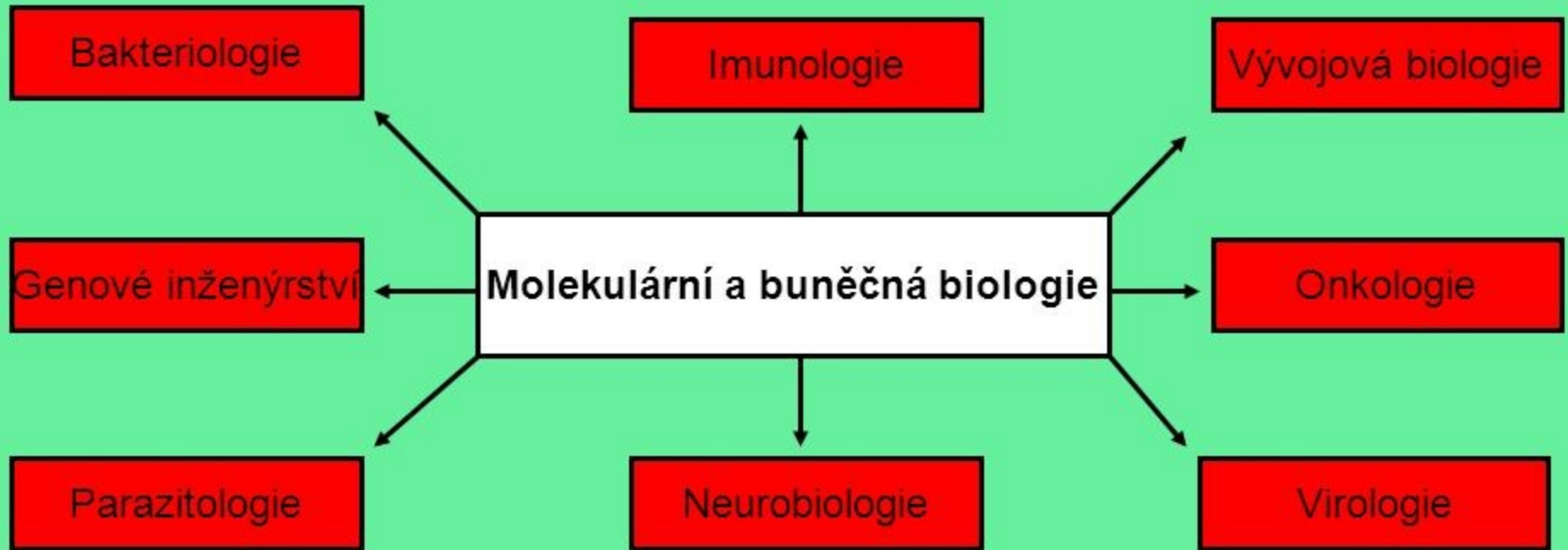
Object submitted is not a parasite. Consider submitting additional specimens or evaluate for delusional parasitosis

* Two specimens should be tested for *Giardia* antigen to exclude a diagnosis of giardiasis.

Moderní parazitologická laboratoř



Rozvoj molekulární biologie



Rozvoj molekulární parazitologie

Základ – kvalitní mikroskopická technika



Přehled základních mikroskopických technik



Small drop has a nearly perfect spherical shape, and so it can serve as a lens.

17th century - Stephen Gray used a water drop as a lens for a microscope he built

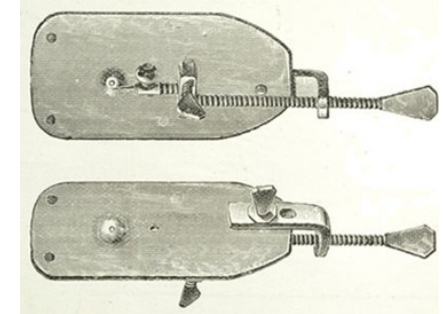


Fig: 4.

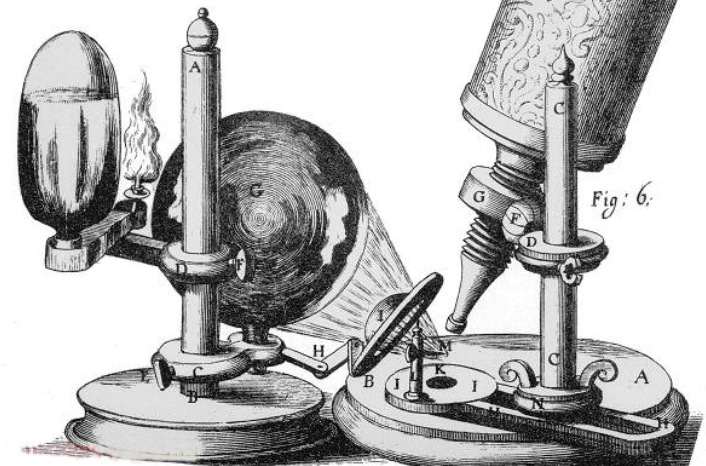
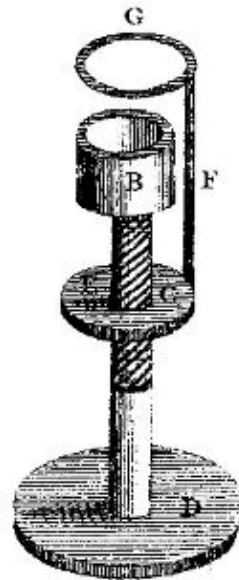
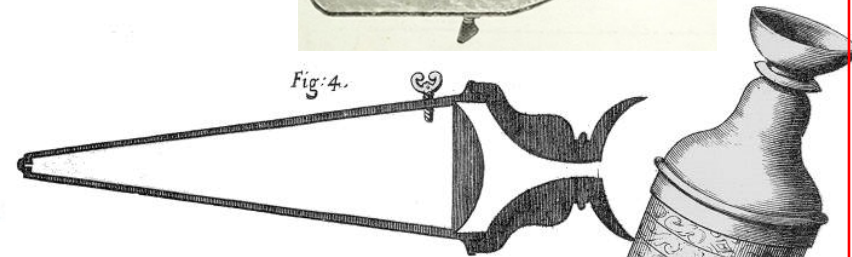
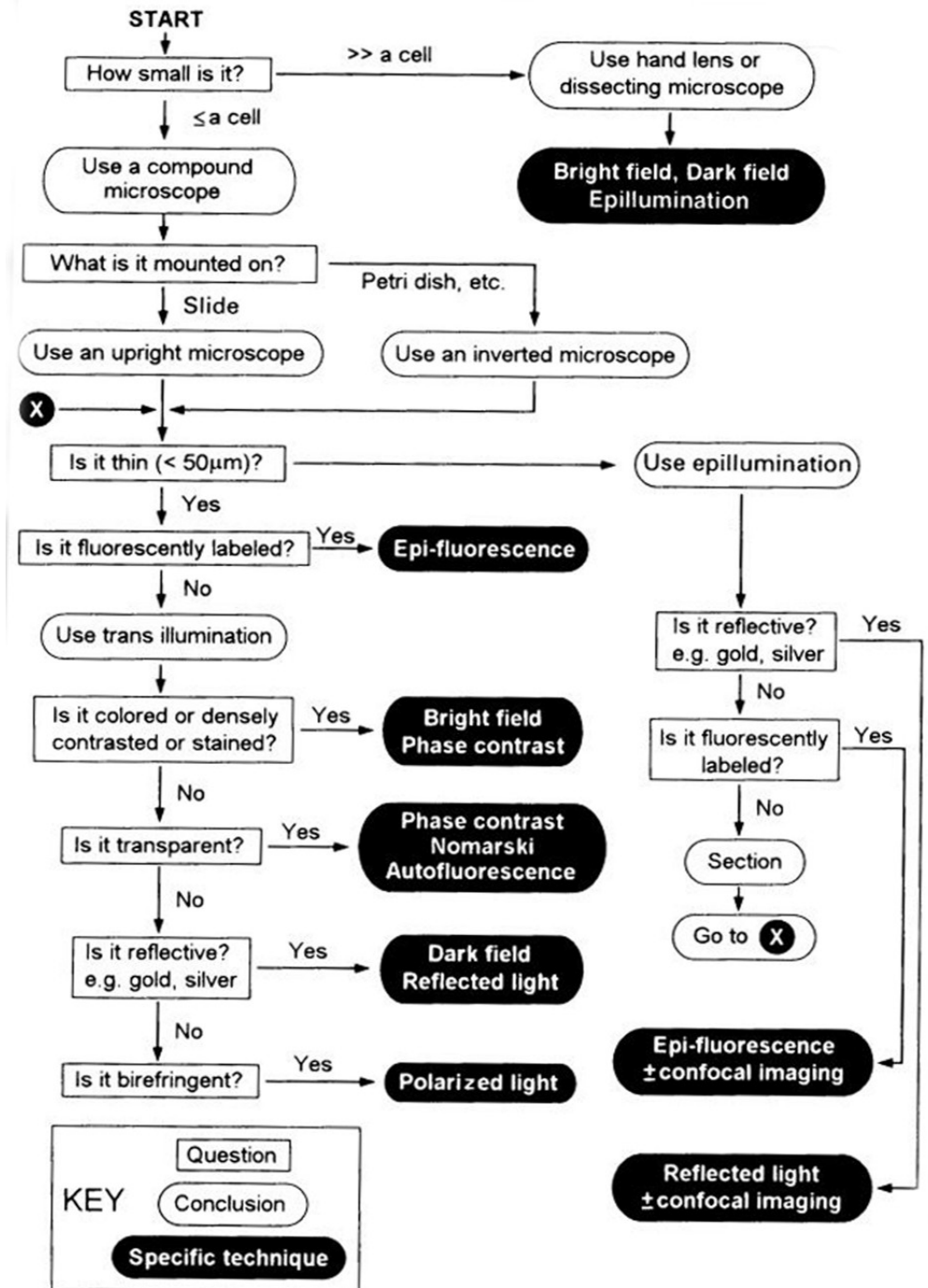


Fig: 6.

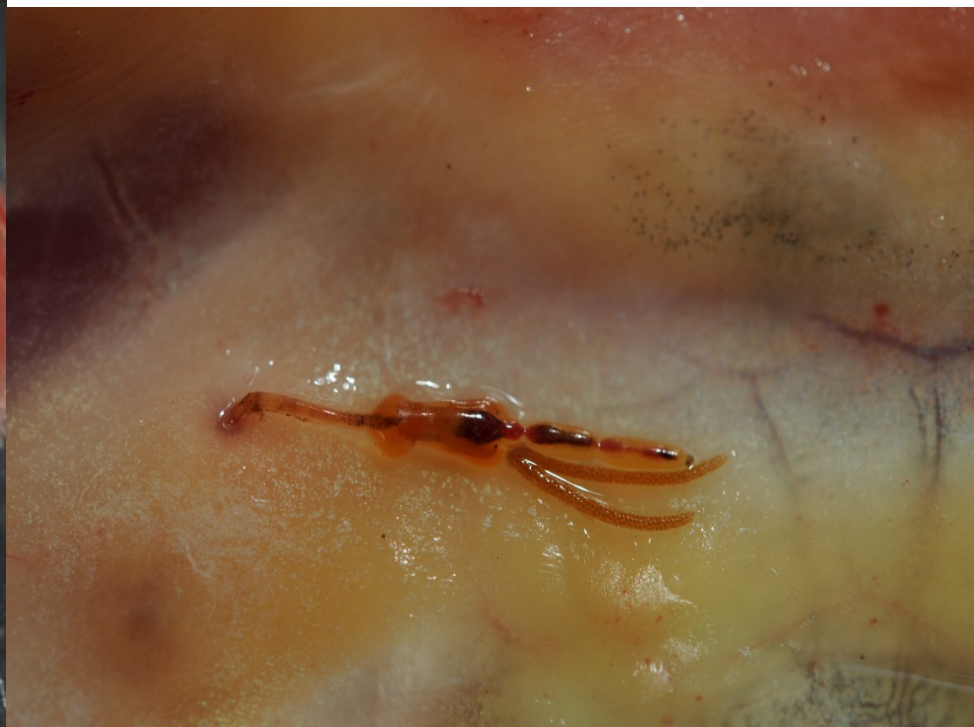
Jak vybrat správnou mikroskopickou techniku ?



Parasitic crustacea



ECTOPARASITES
Parasitic crustaceans,
leeches - found
externally:
usage of hand lens or
dissecting microscope



Oddělení parazitologie - infrastruktura

Laboratoř speciální mikroskopie



Mikroskop
Olympus BX51 s fázovým
kontrastem a analýzou obrazu

Bright field

Eudiplozoon nipponicum



- Acetylcholine visualised with 5-bromo-chloro-indolyl acetate

(Zurawski T.H. et al., 2001)

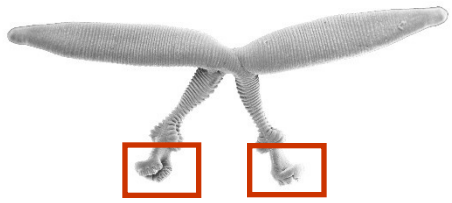
Gomori Trichrom Staining

E. nipponicum

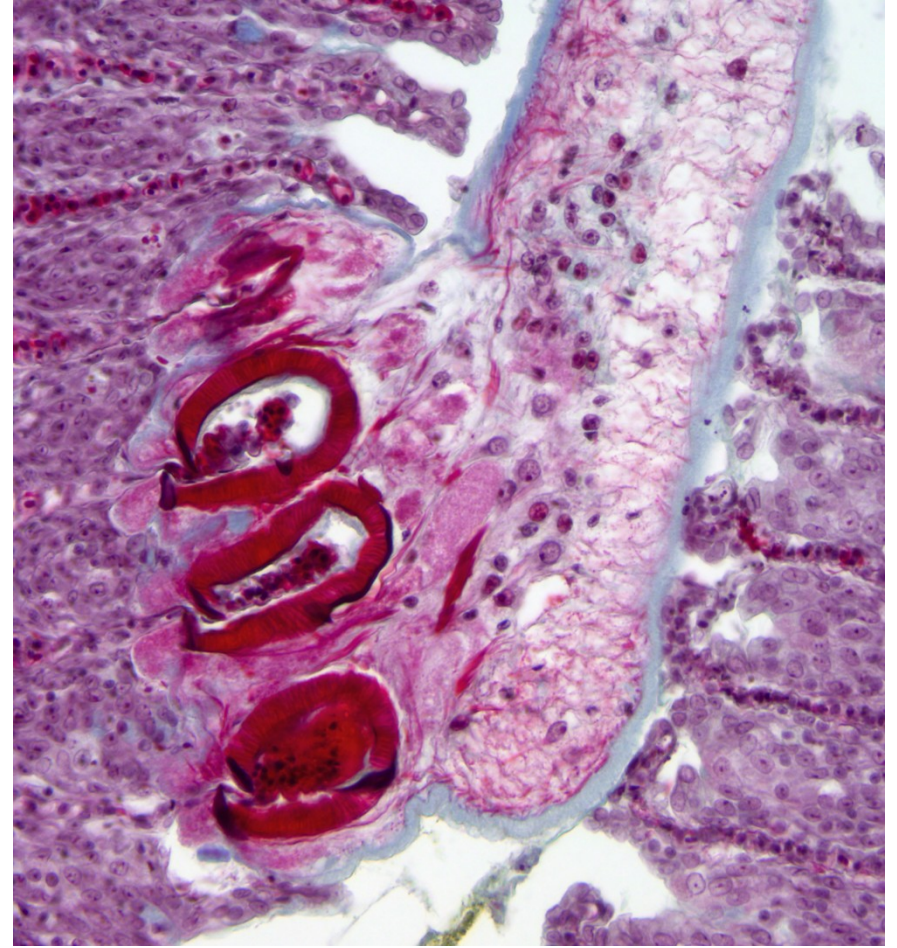


P. homoion

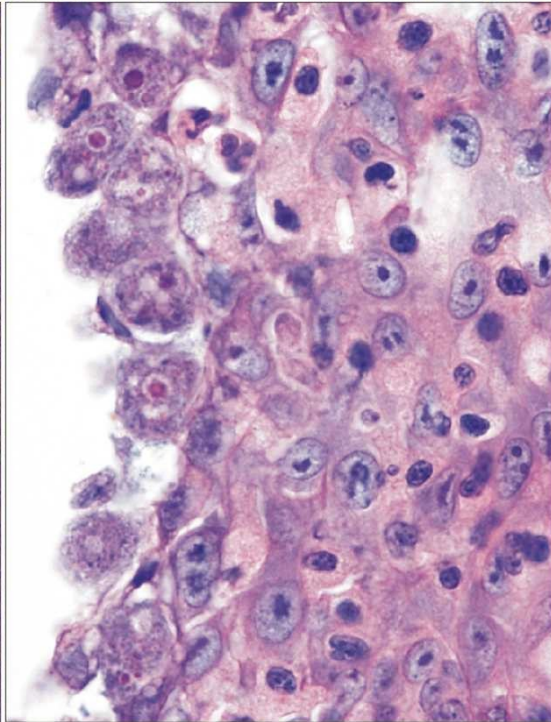
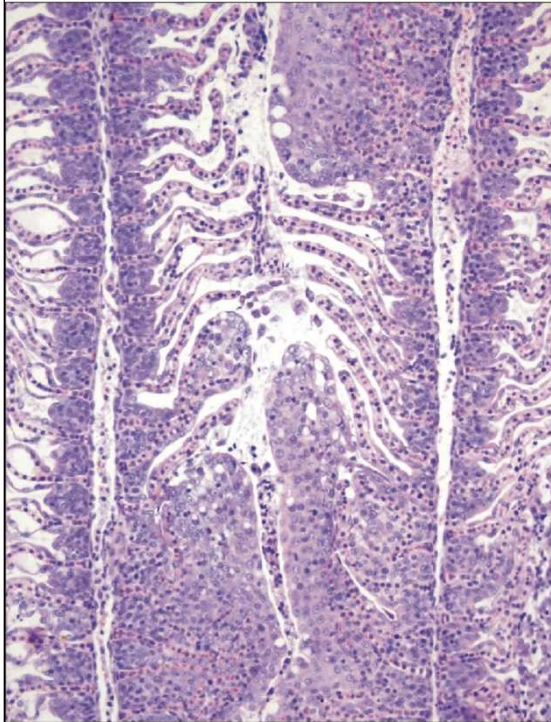
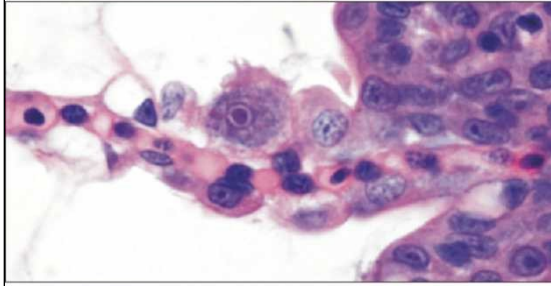
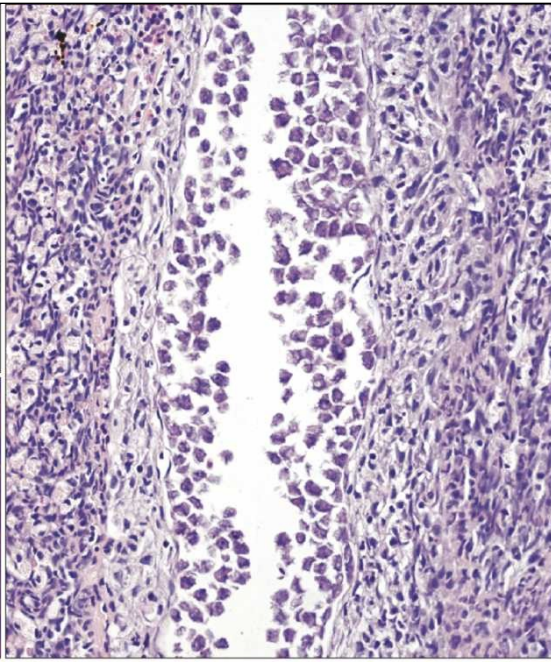




E. nipponicum - histology

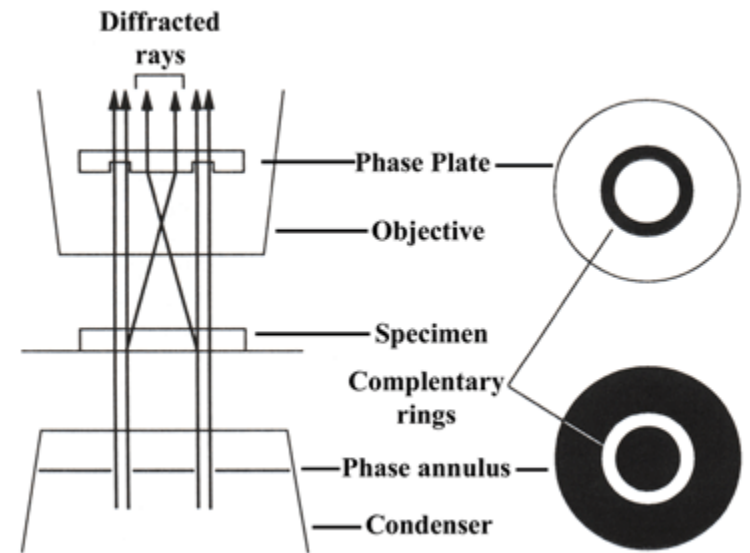


LM (Histological sections, Masson's trichrome)

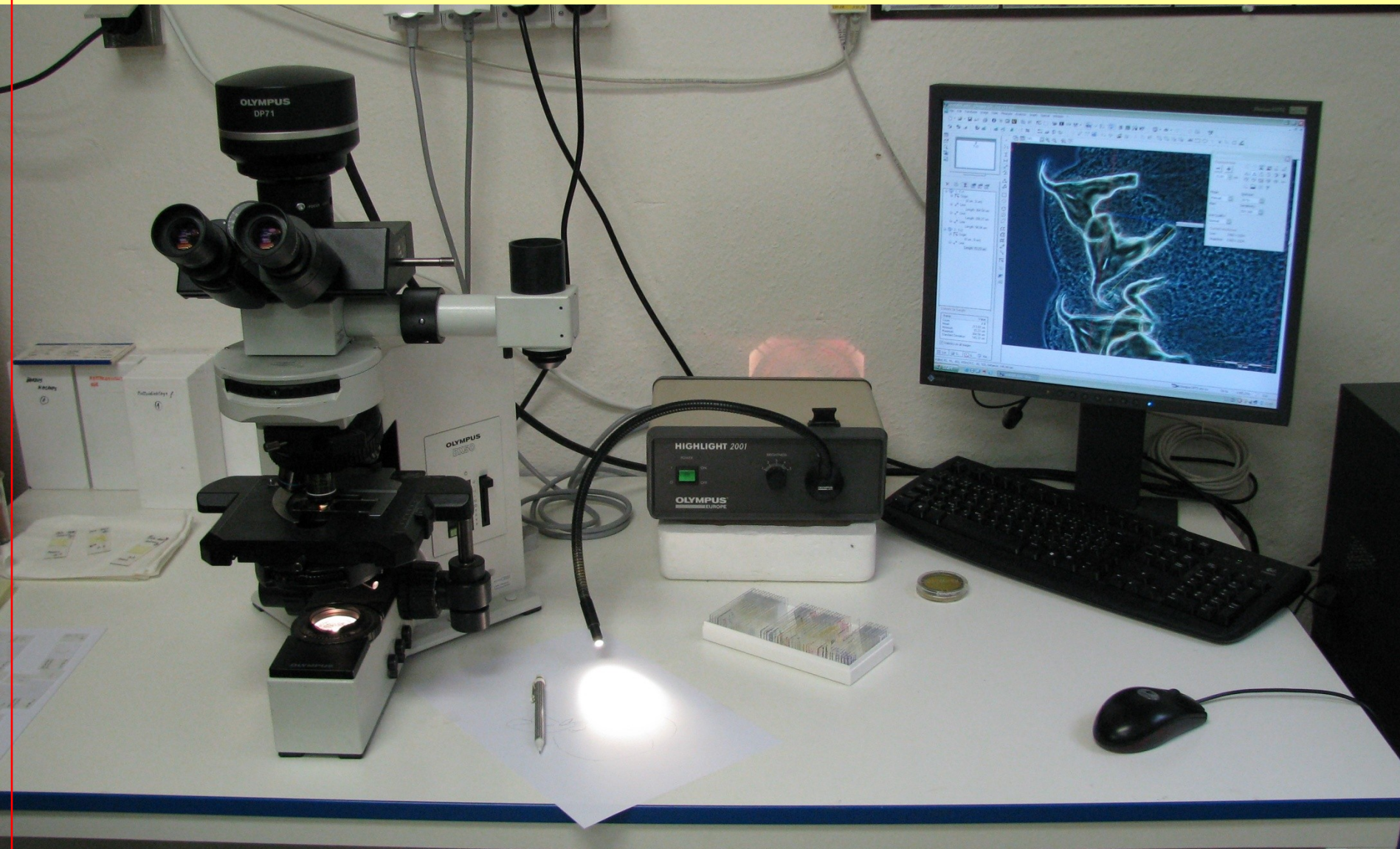


Phase contrast (PC)

- PC enhances contrasts of transparent and colorless objects by influencing the optical path of light
- Light passing through a transparent part of the specimen travels slower and, due to this is shifted compared to the uninfluenced light
- Difference in phase is not visible to the human eye → change in phase can be increased to half a wavelength by a transparent phase-plate in the microscope and thereby causing a difference in brightness
- Transparent object becomes shining out in contrast to its surroundings

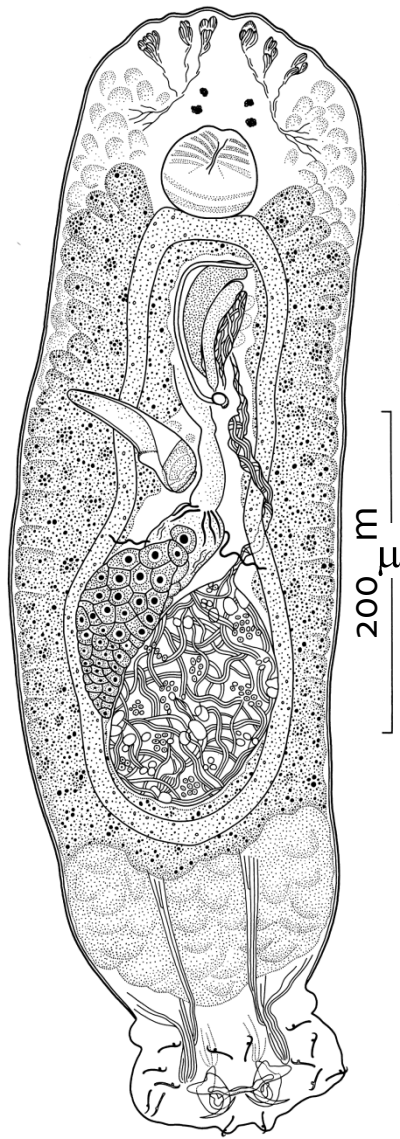


I. Organismal and structural diversity - species identification

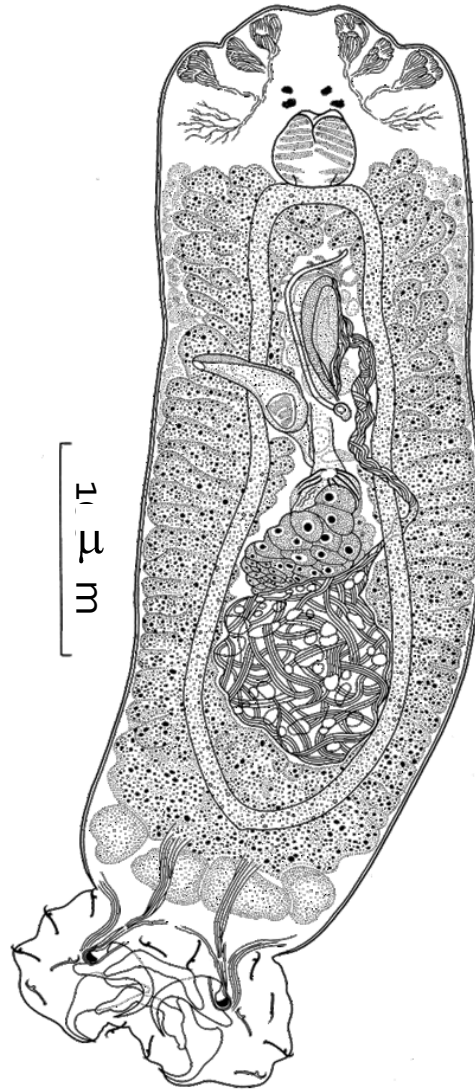


Drawings: microscope Olympus BX 50 equipped with a phase contrast optics and drawing tube; **Measurements:** Digital Image Analysis

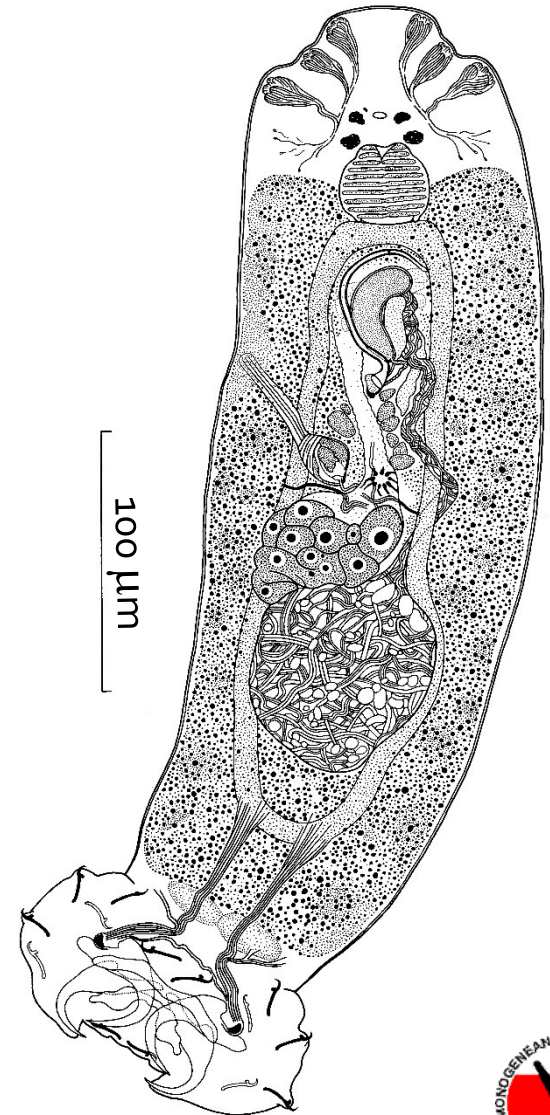
Thylacicleidus serendipitus



Thylacicleidus
sp. 1



Thylacicleidus
sp. 2

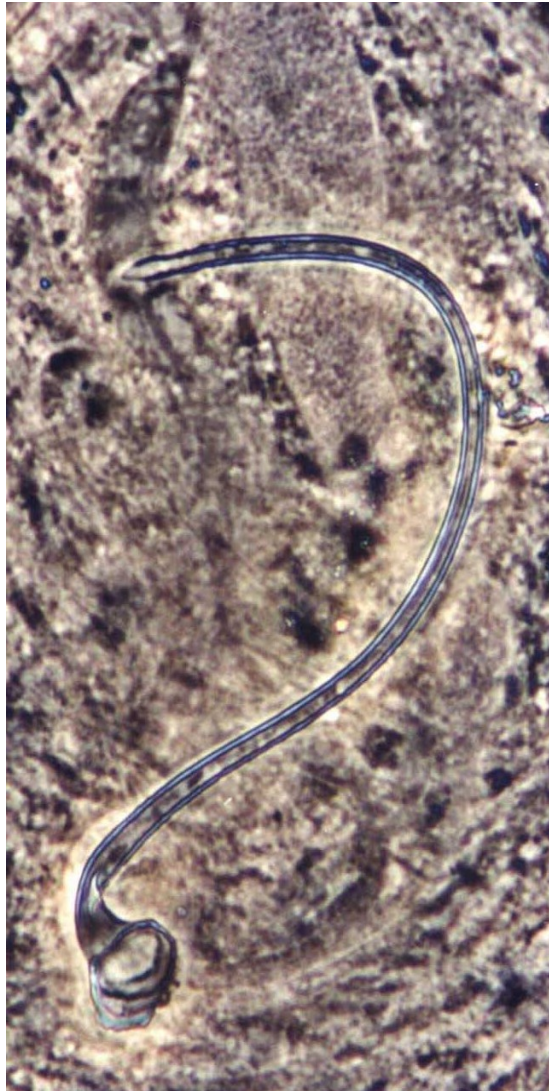


Laboratoř speciální mikroskopie

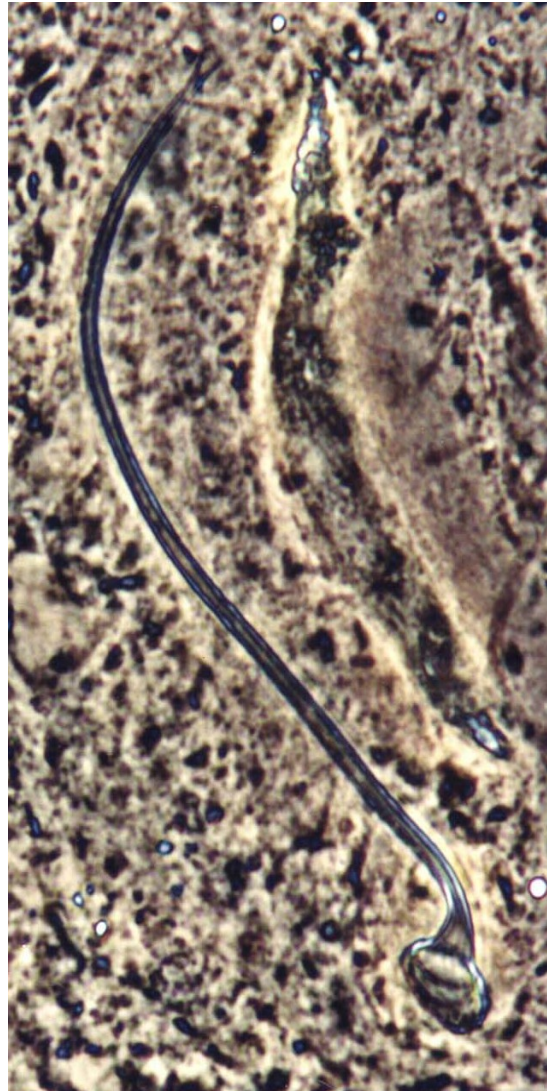
Fázová mikroskopie



**Thylacicleidus
serendipitus**



**Thylacicleidus
sp. 1**



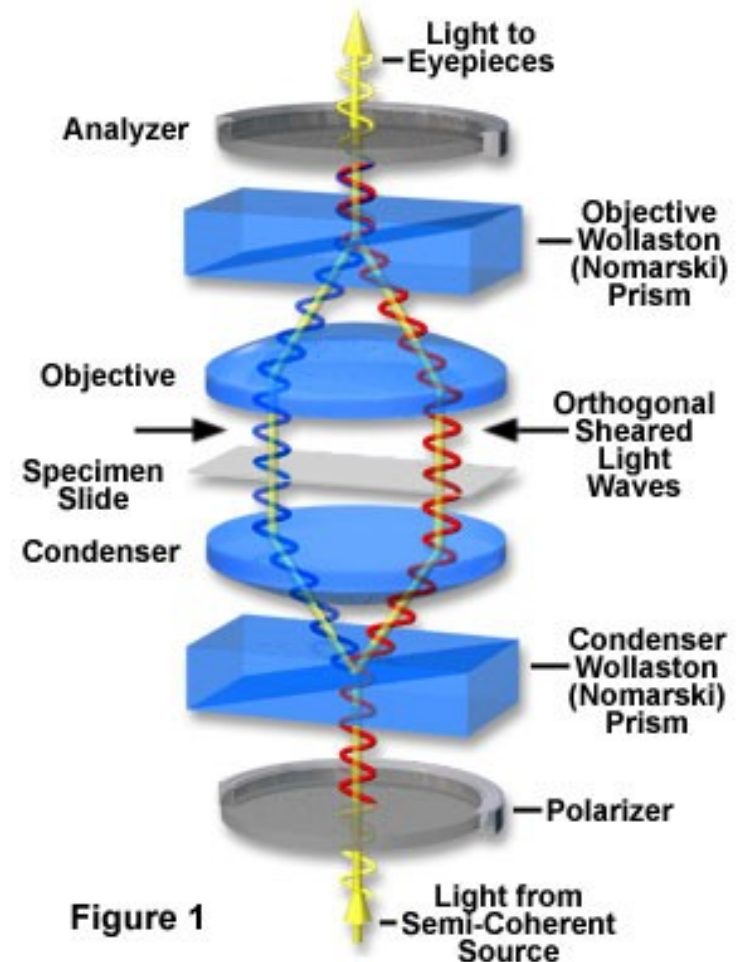
**Thylacicleidus
sp. 2**



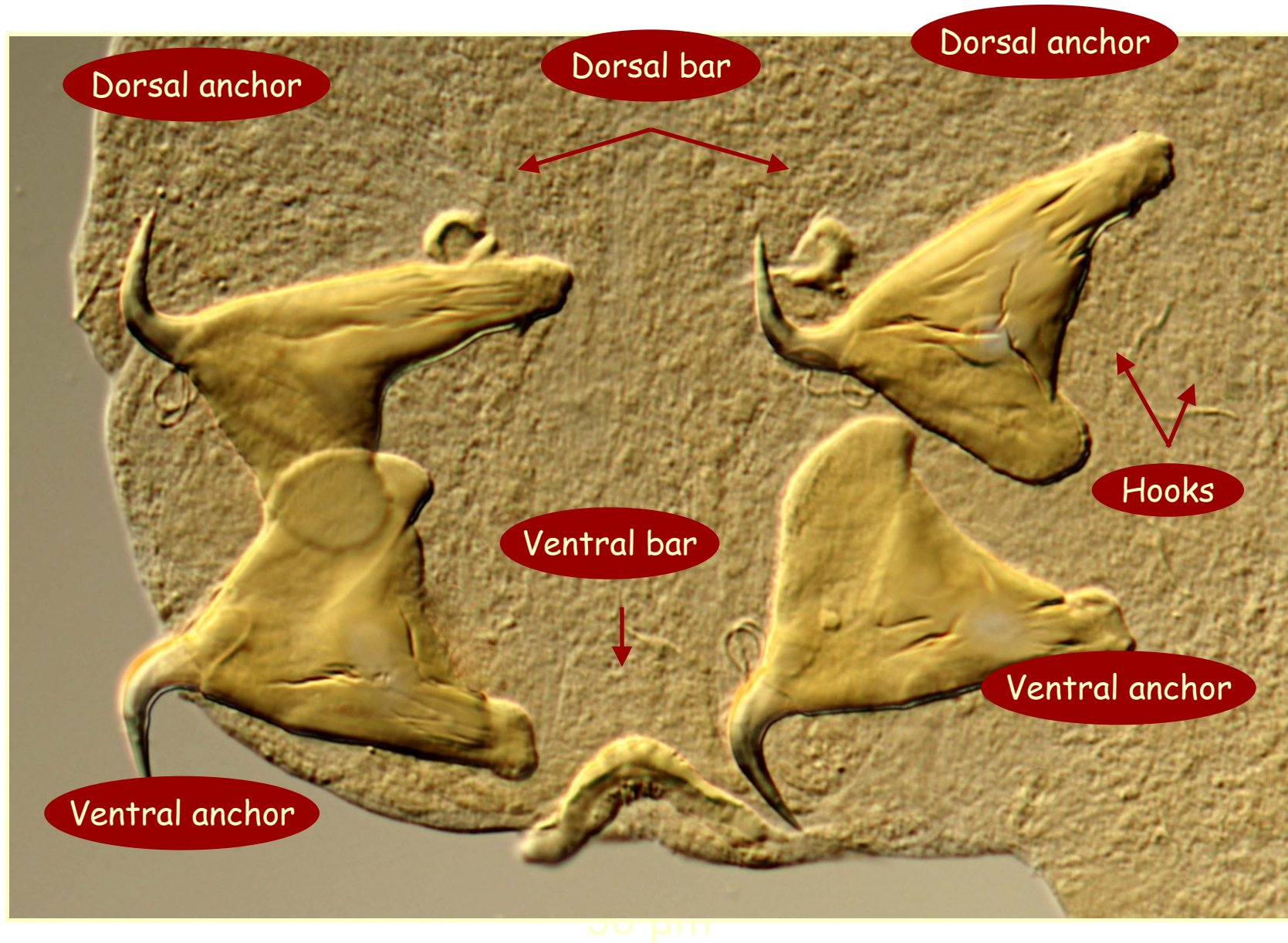
Nomarski differential interference contrast

- DIC Nomarski
- mid-1950s - Georges Nomarski modified the Wollaston prism
- Living or stained specimens, which often yield poor images when viewed in brightfield illumination, are made clearly visible by optical rather than chemical means

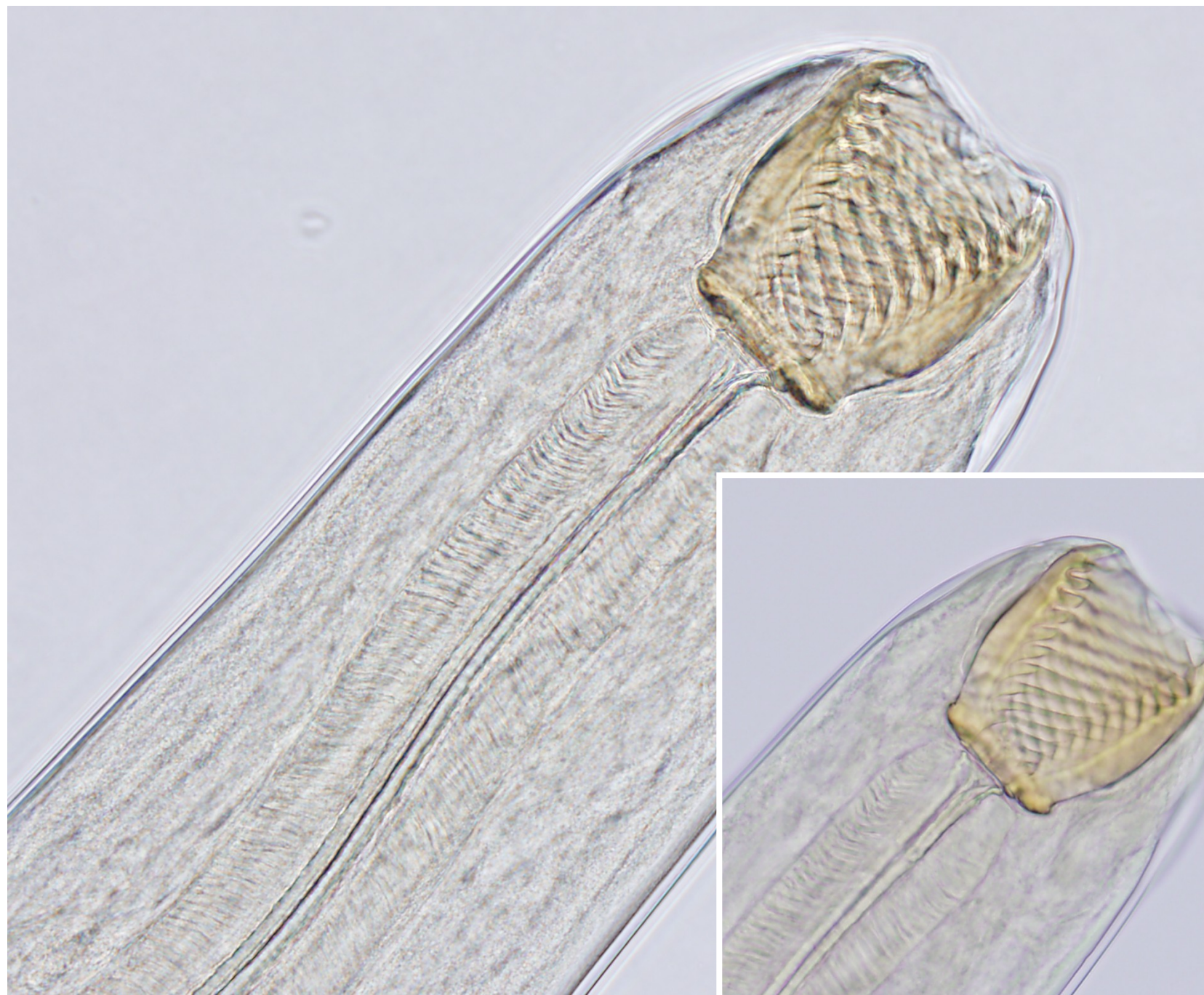
Differential Interference Contrast Schematic



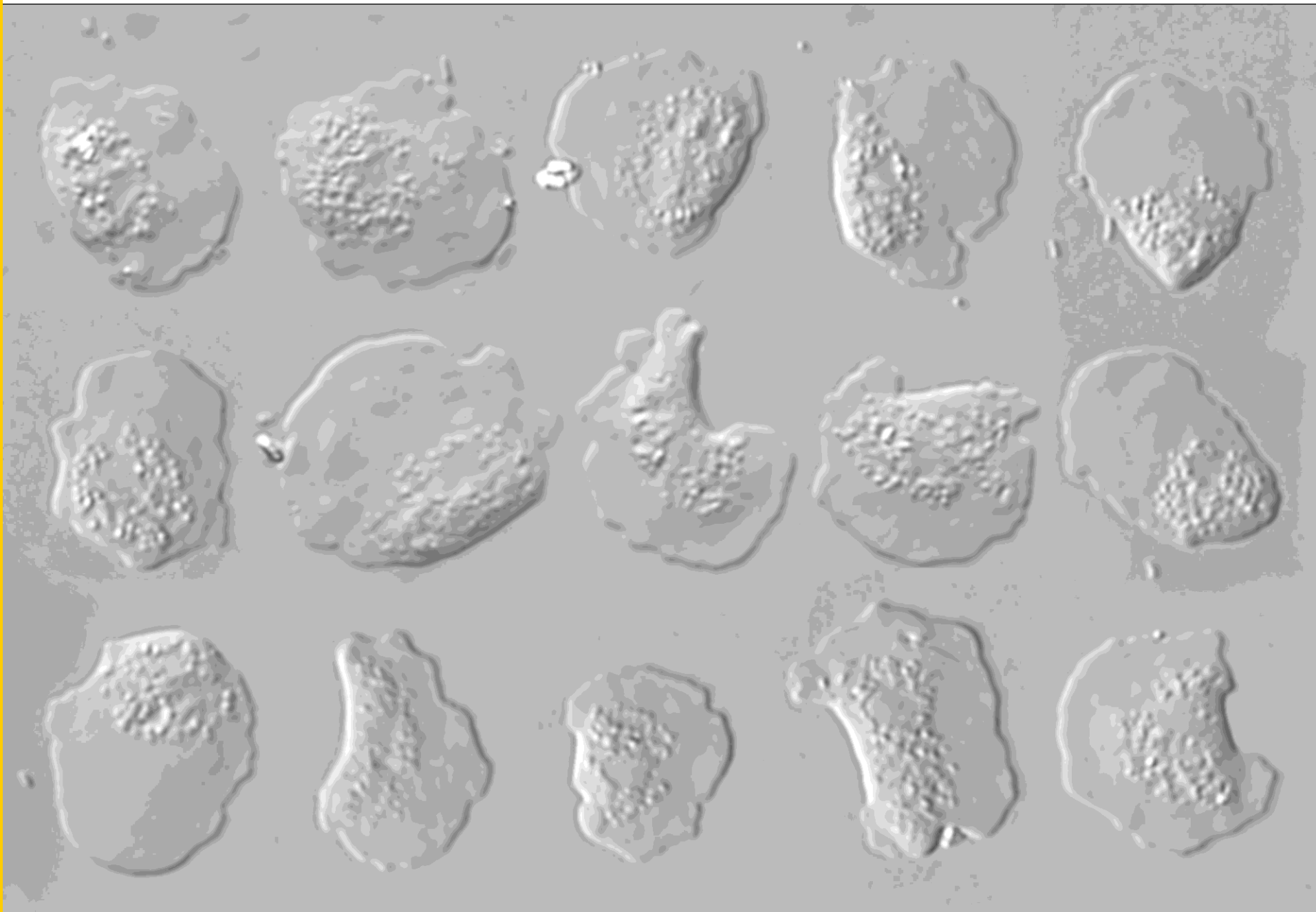
Laboratoř speciální mikroskopie (DIC Nomarski)





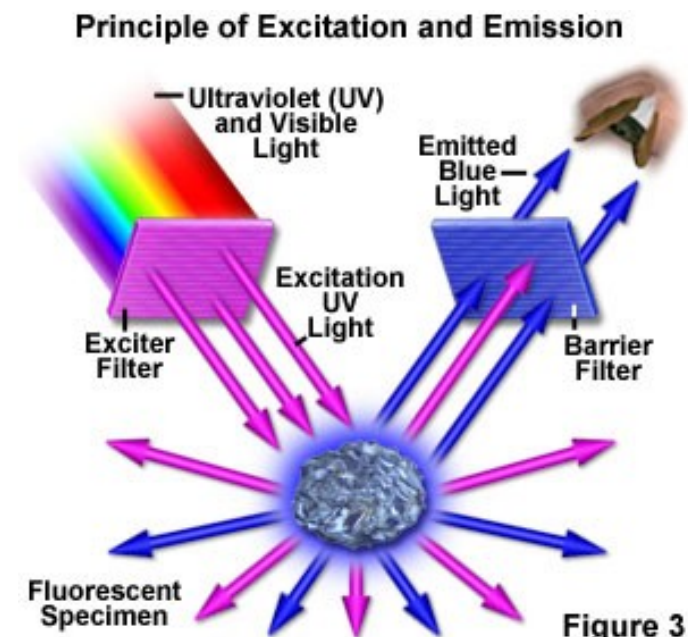


Model parasites group: free living amoebae

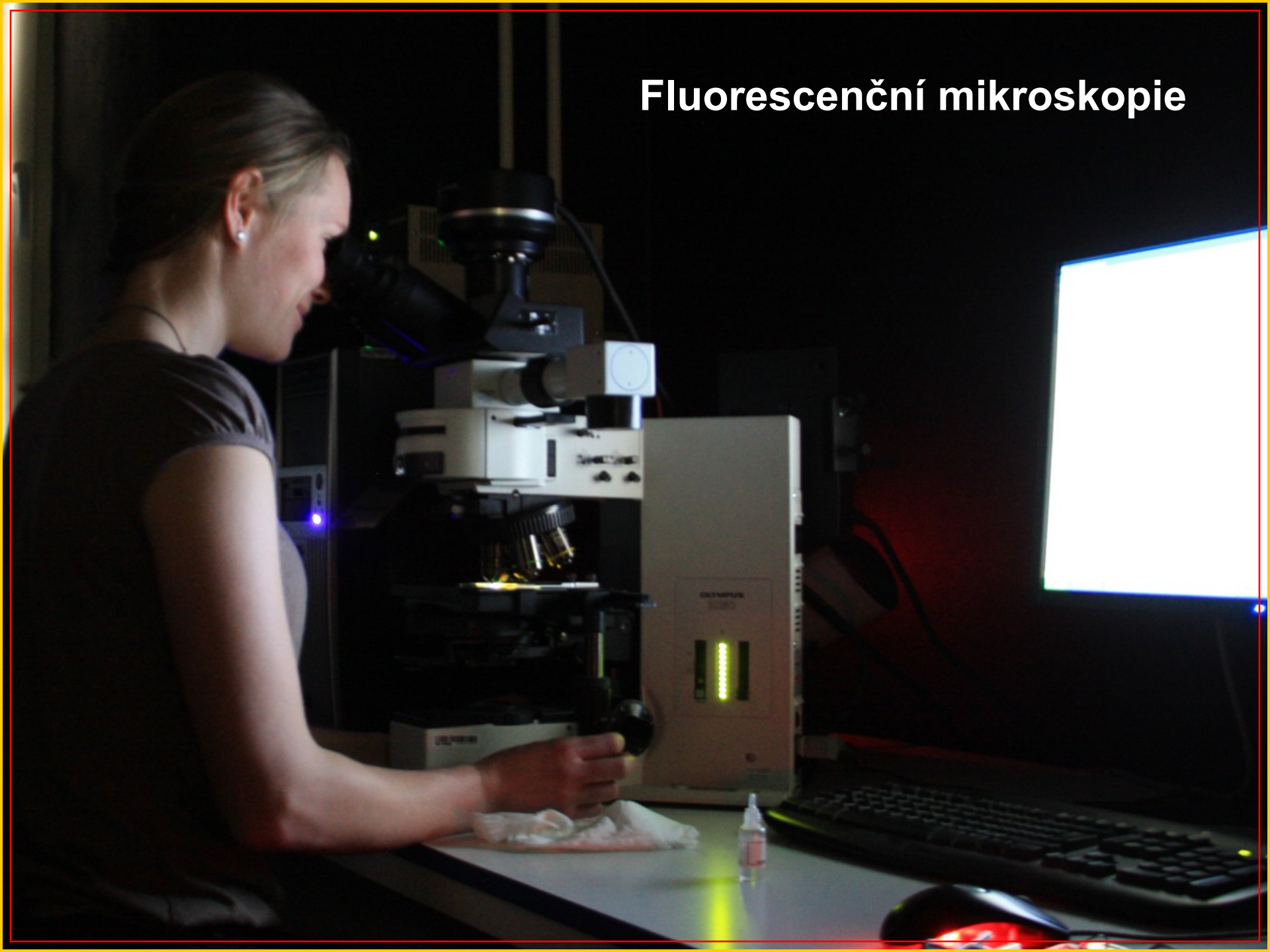


Fluorescent illumination

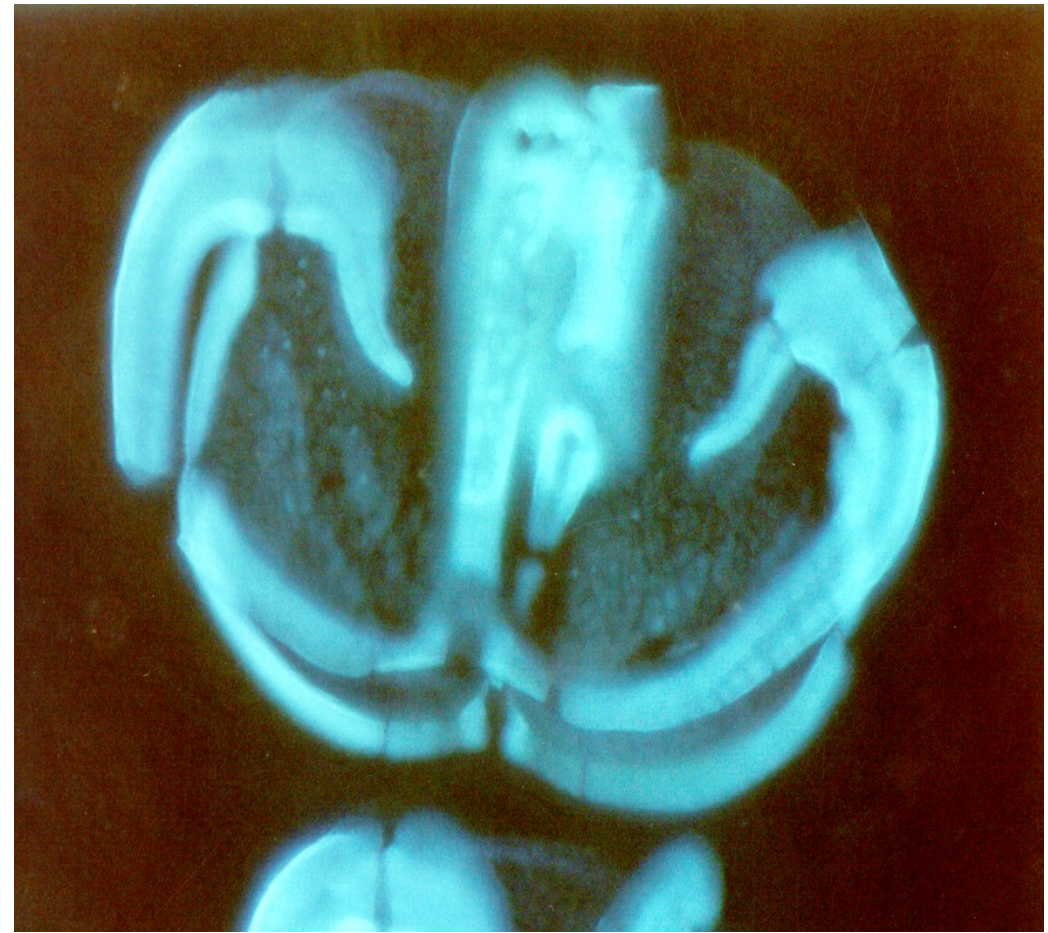
- emission of light by a substance that has absorbed light or other electromagnetic radiation of a different wavelength
- emitted light has:
 - longer wavelength
 - lower energy



Fluorescenční mikroskopie



Fluorescent illumination



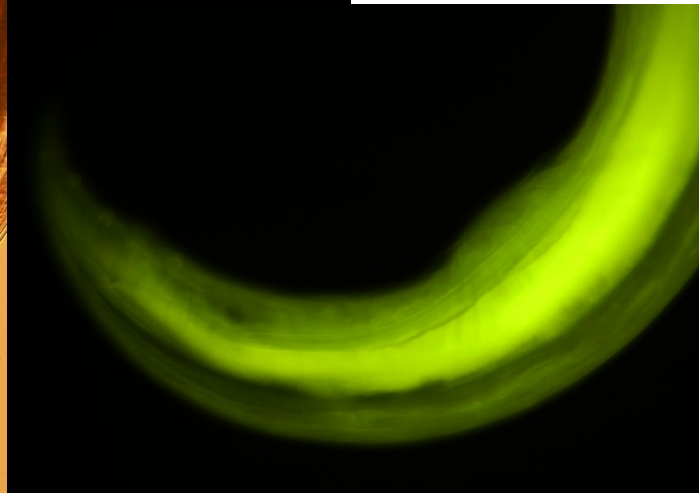
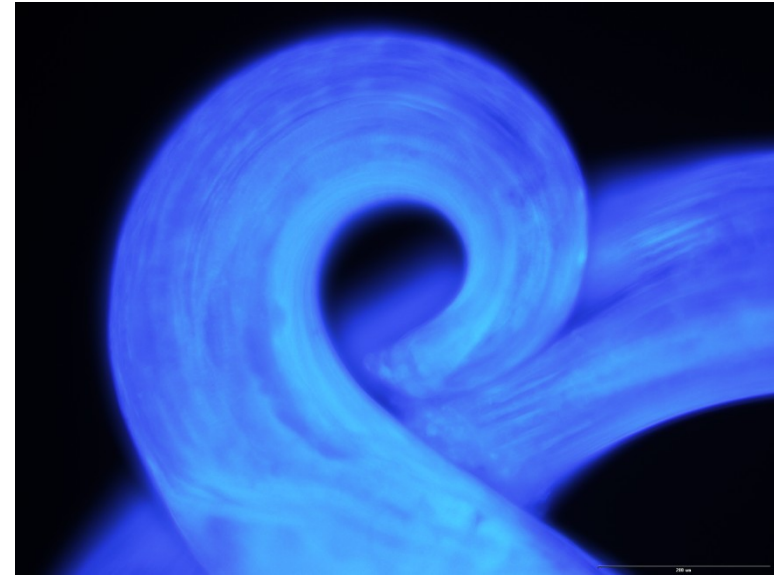
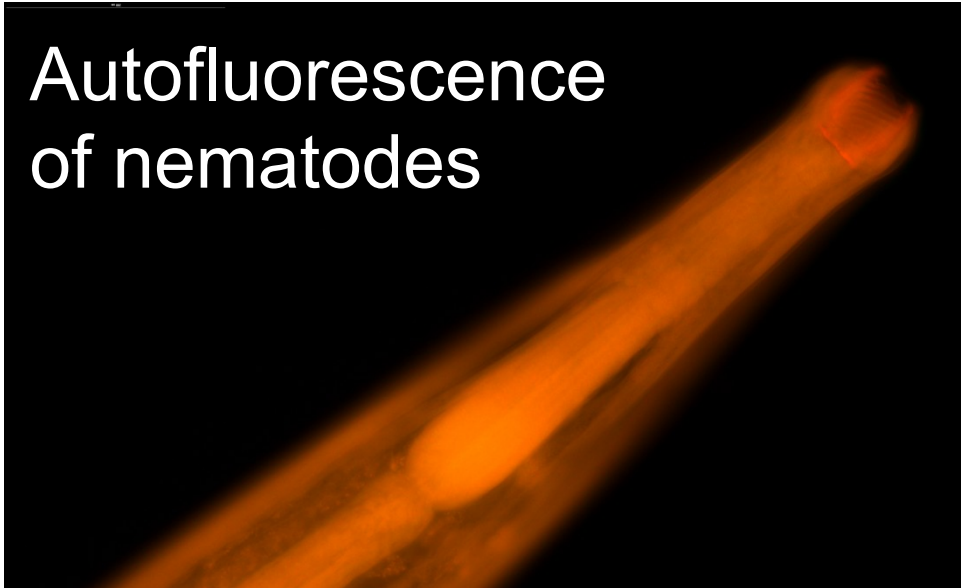
Fluorescent illumination

Gomori trichrom

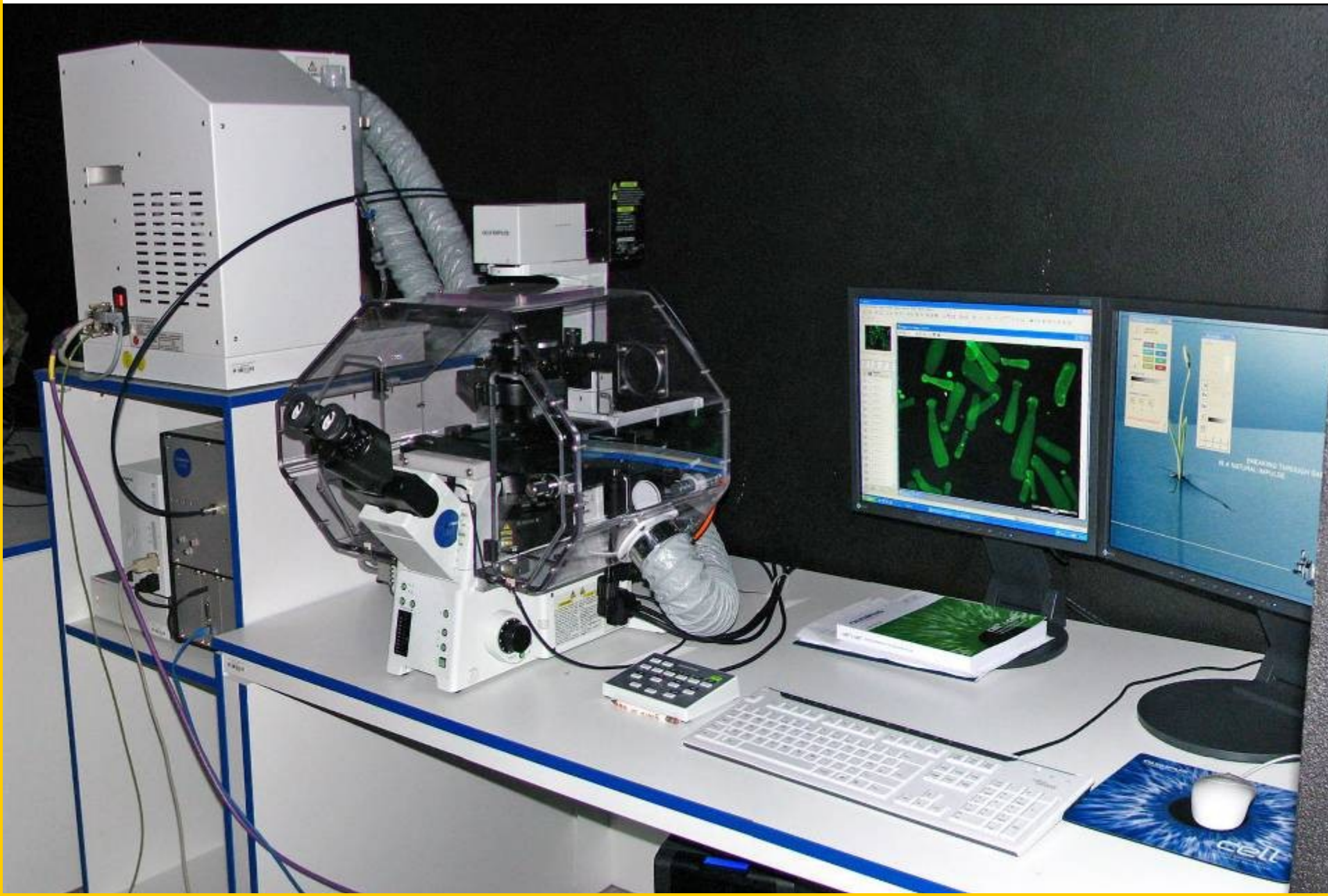


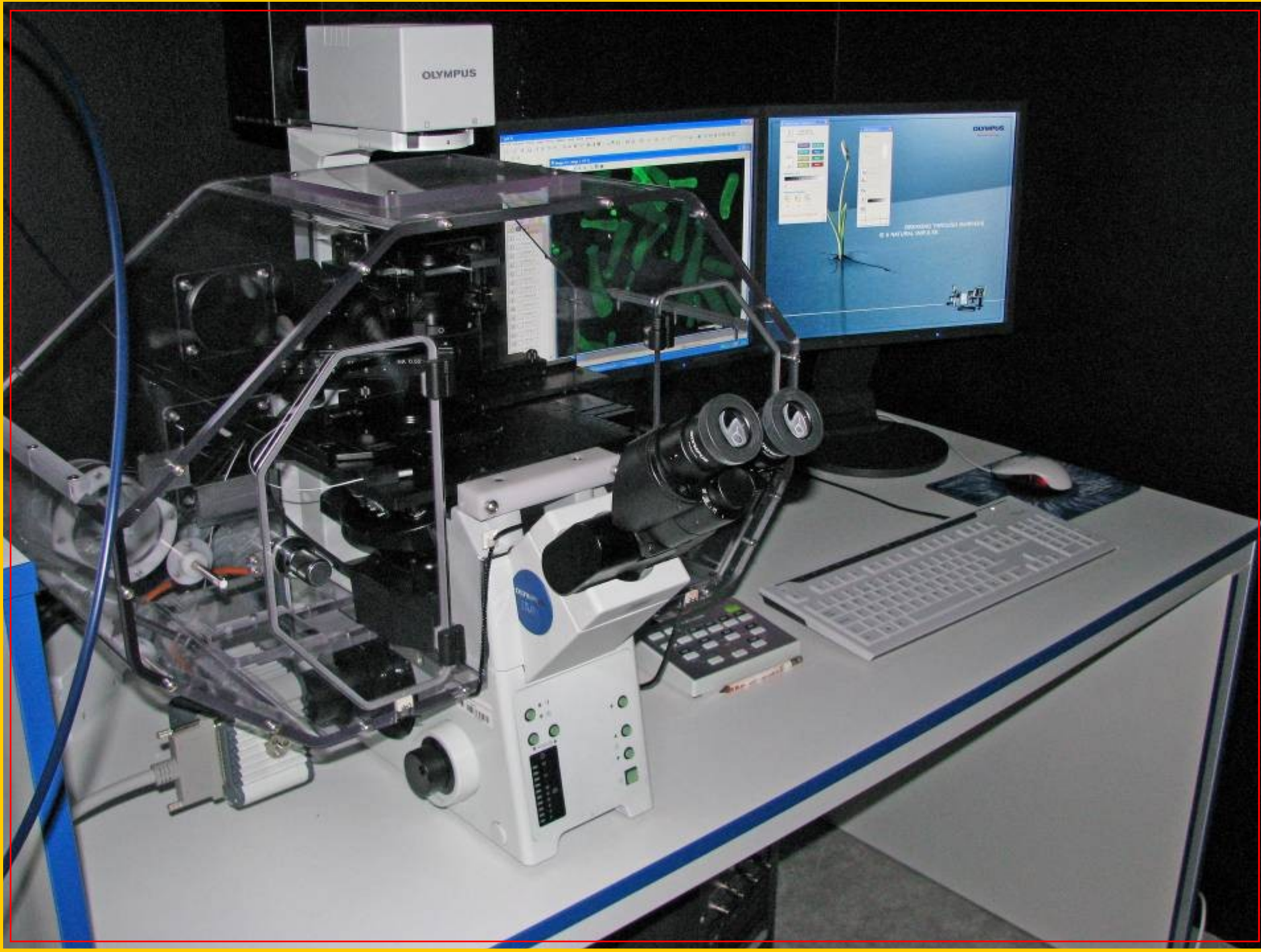
Fluorescent illumination

Autofluorescence
of nematodes

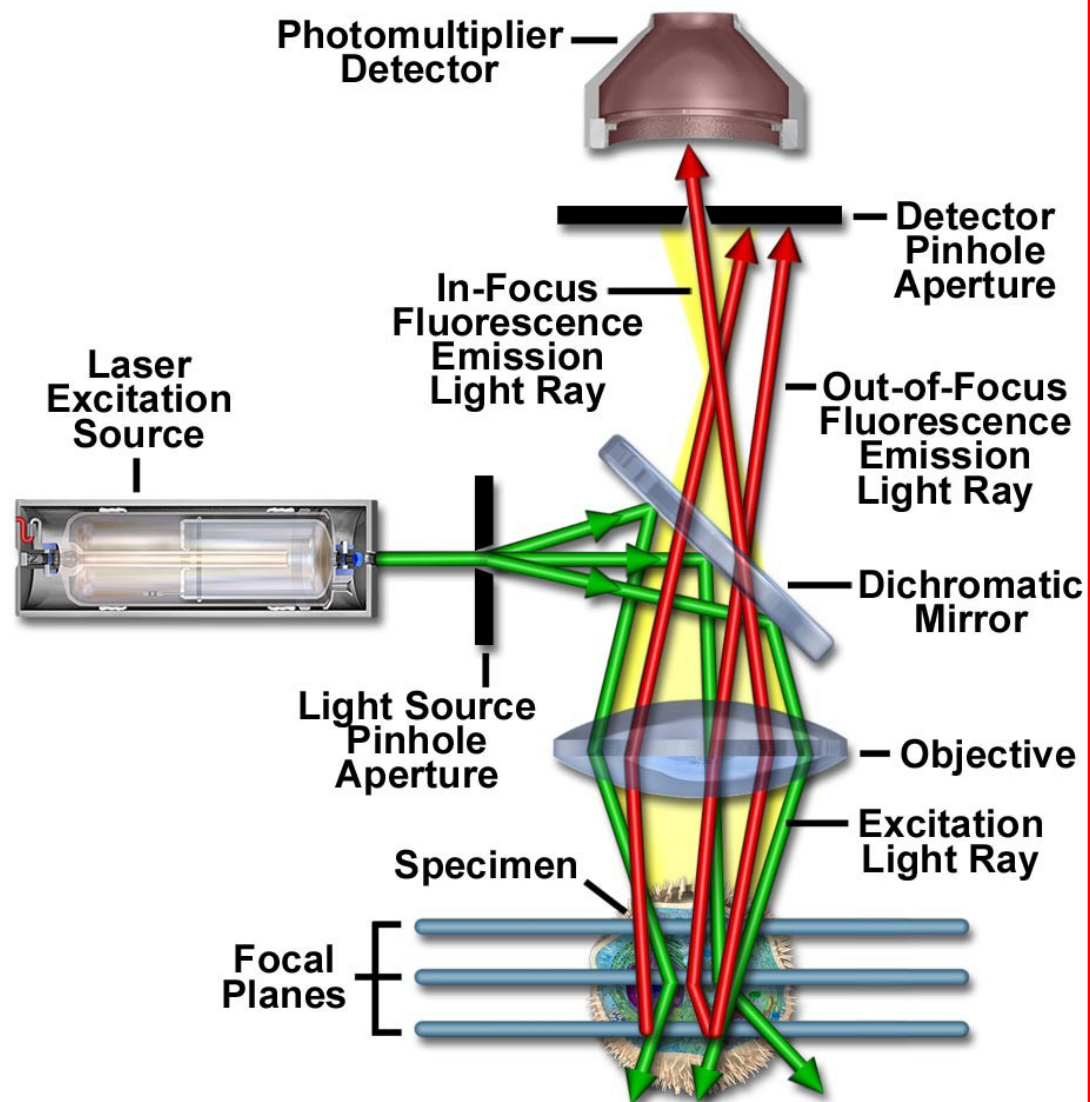
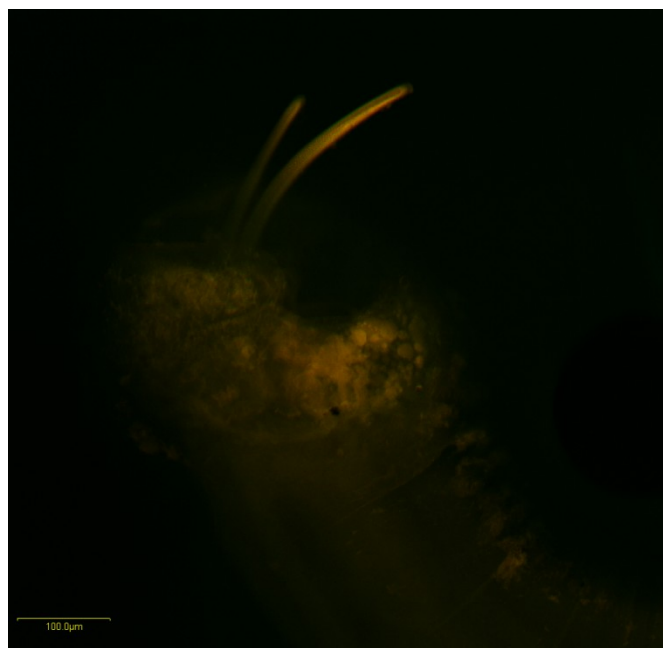


Olympus Cell^R - motorizovaný invertovaný mikroskop se systémem rychlé fluorescence pro sledování procesů v živých buňkách





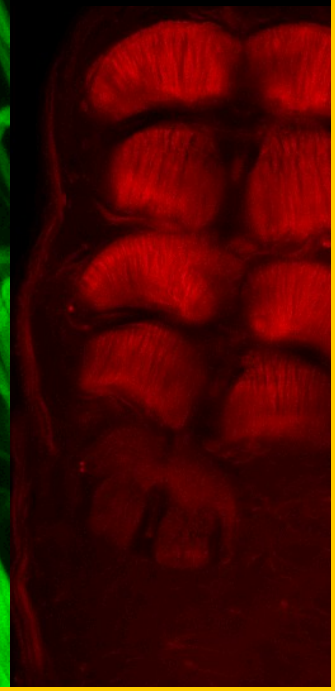
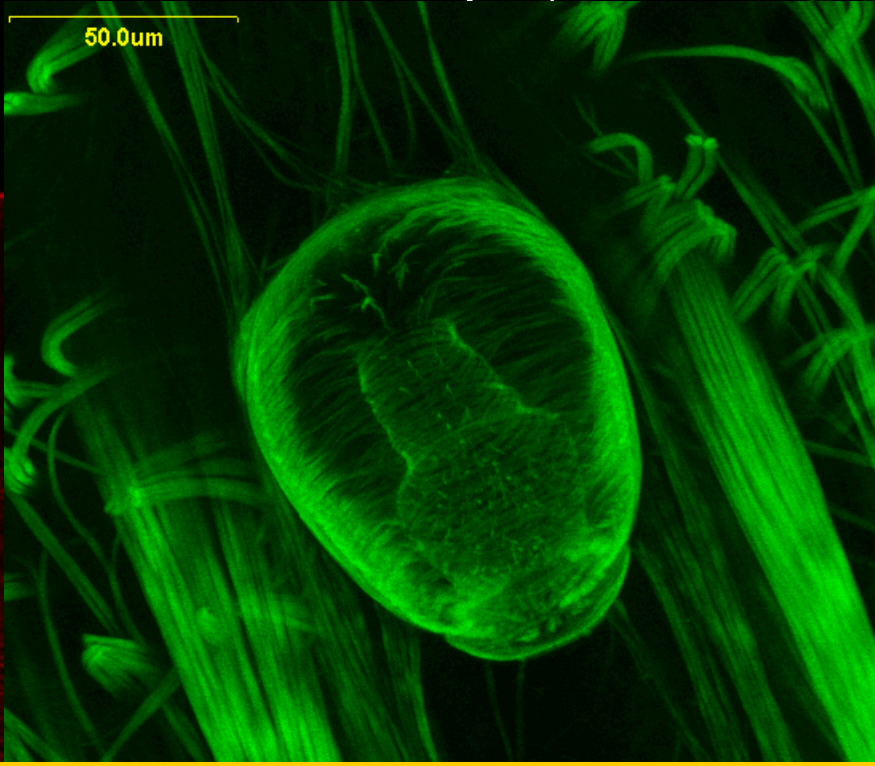
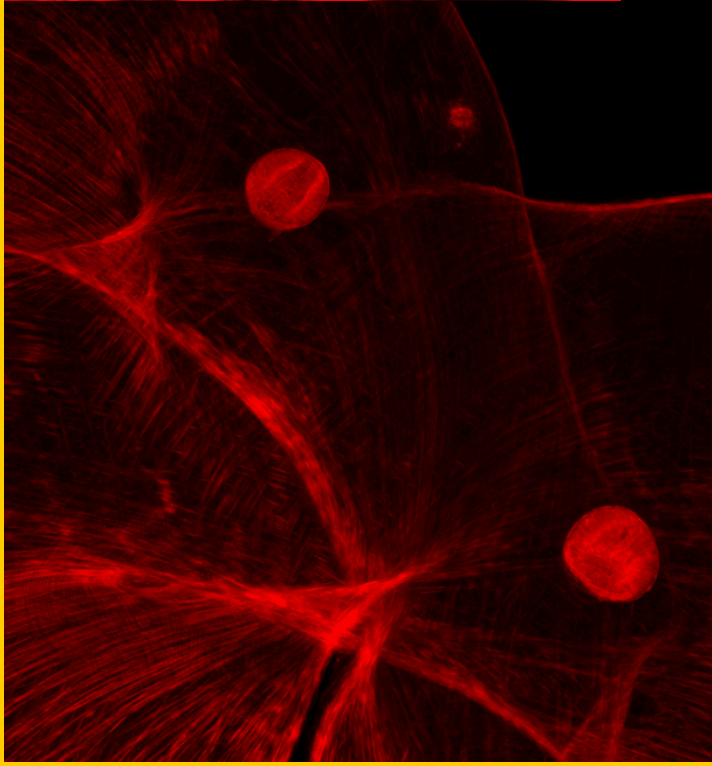
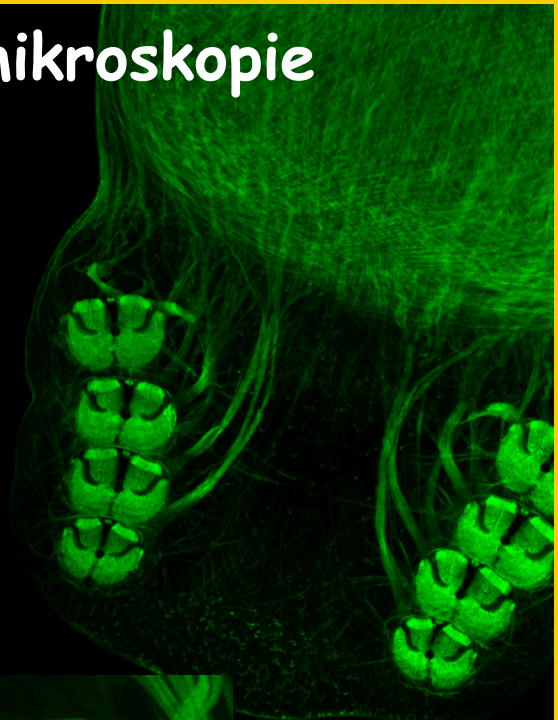
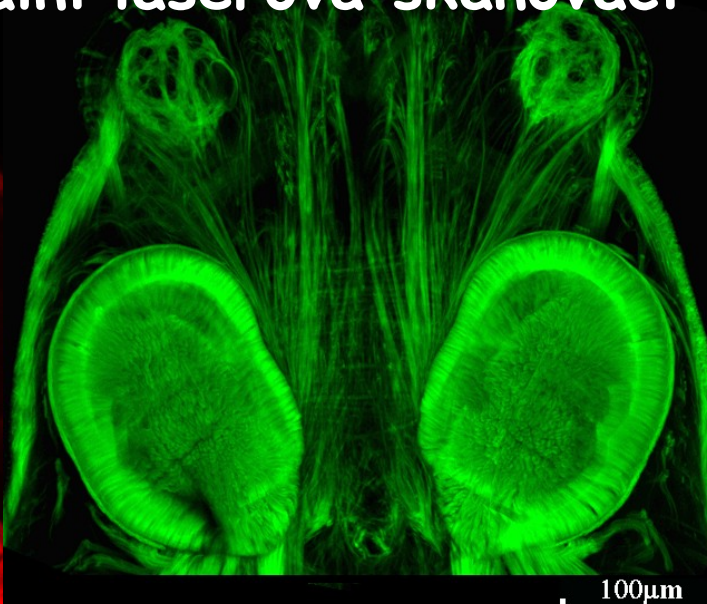
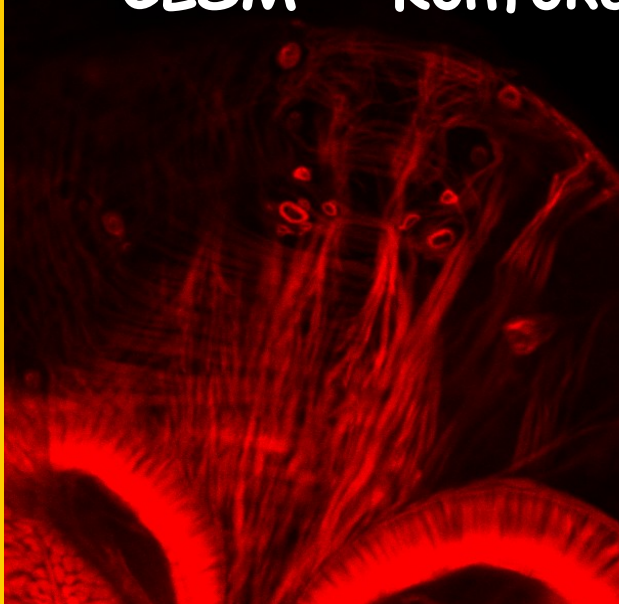
Confocal Laser Scanning Microscopy



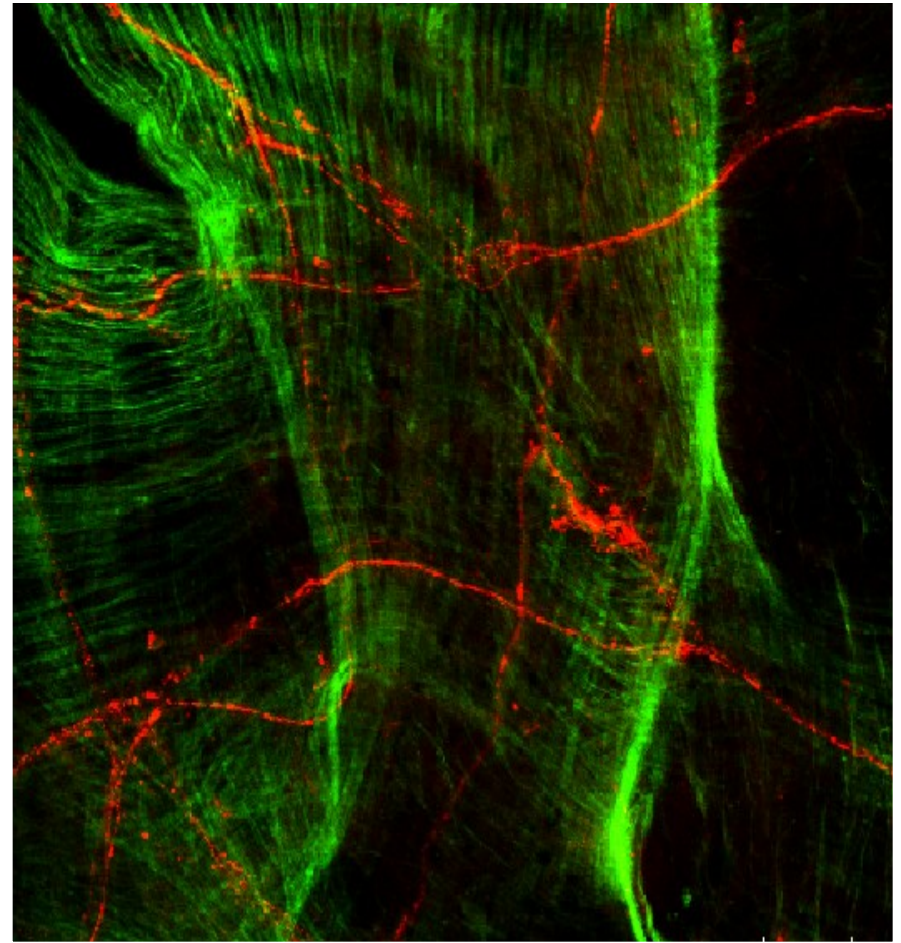
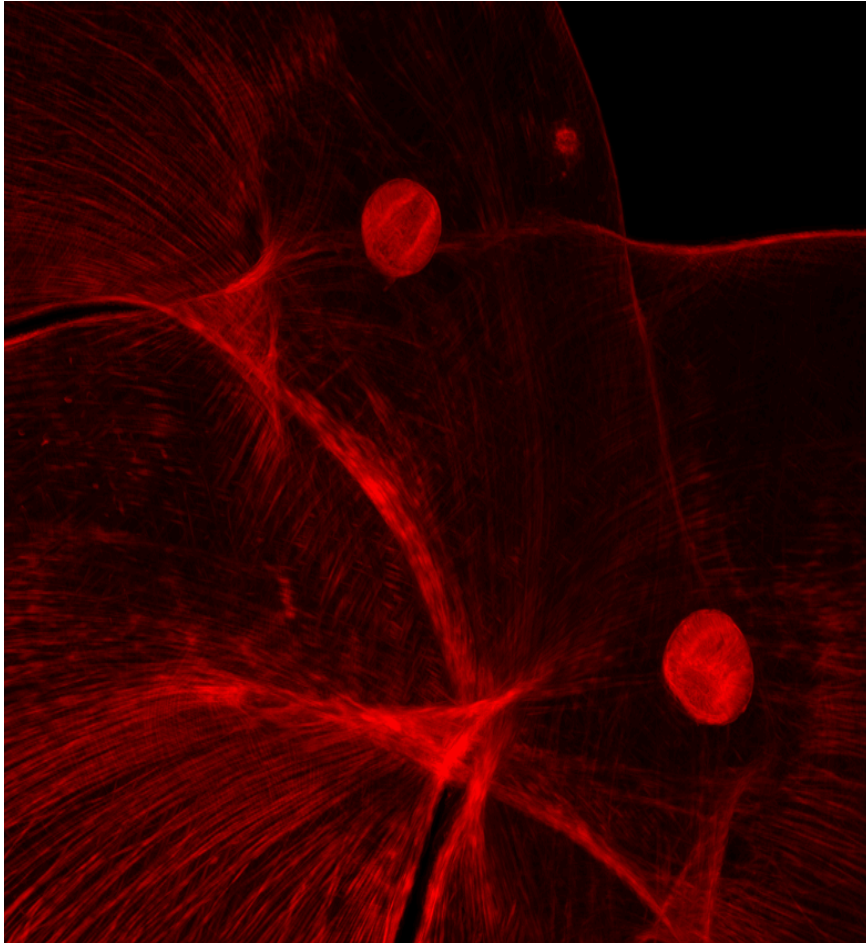
CLSM



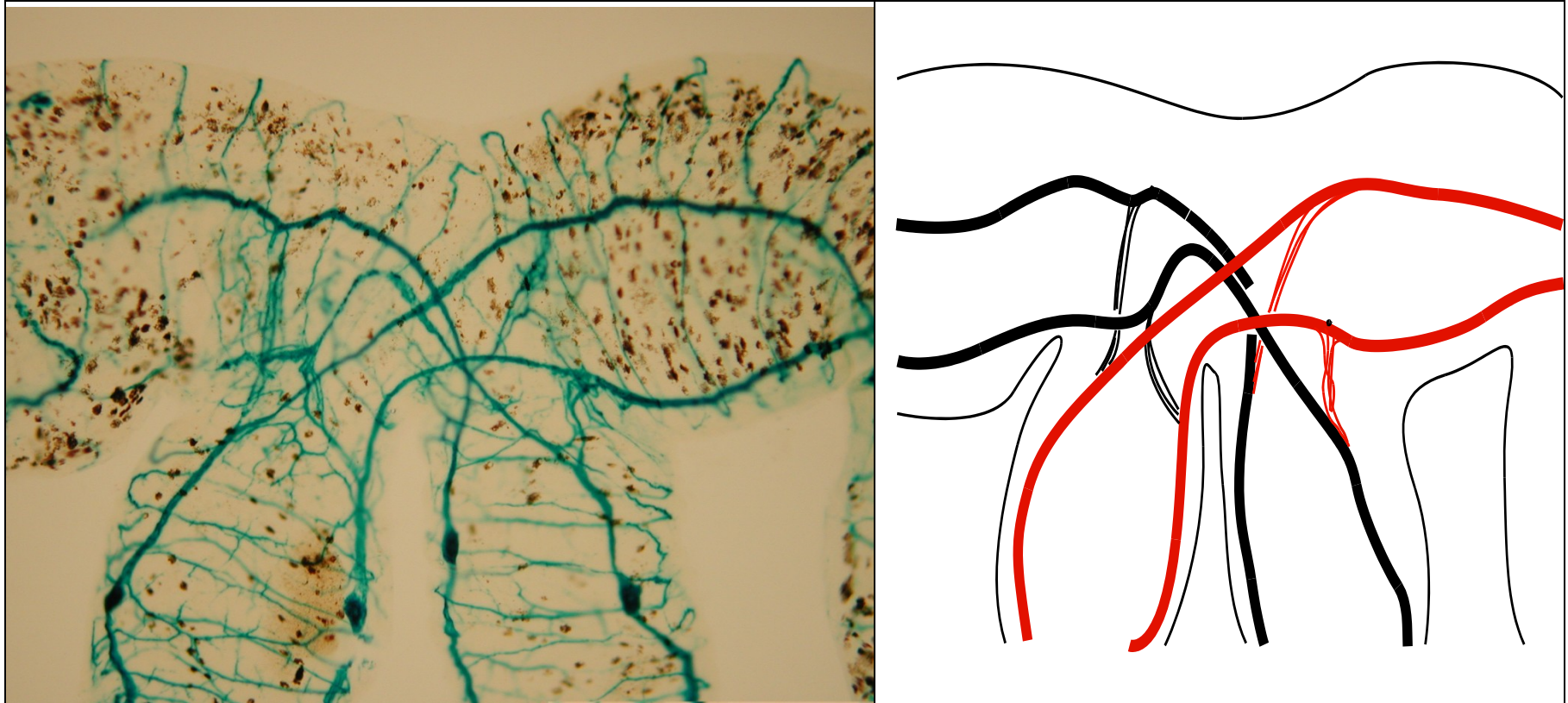
CLSM - Konfokální laserová skanovací mikroskopie



Možnost kombinace barvících technik



Schematic illustration of neuronal interspecific connectivity between 2 heterogenic CNS

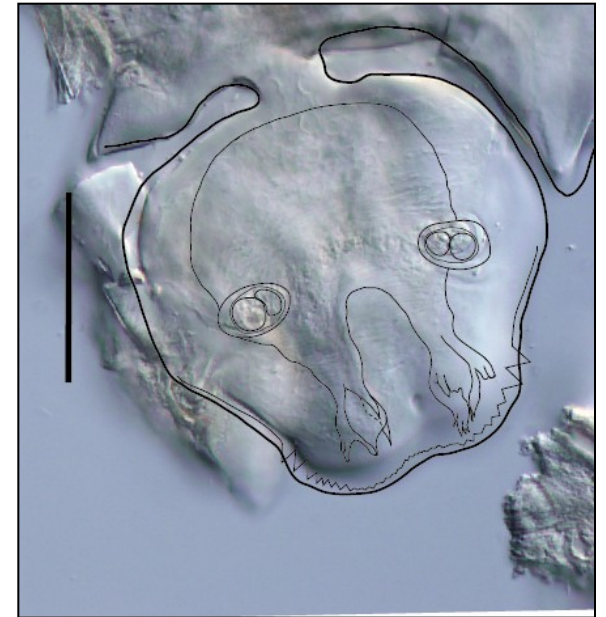
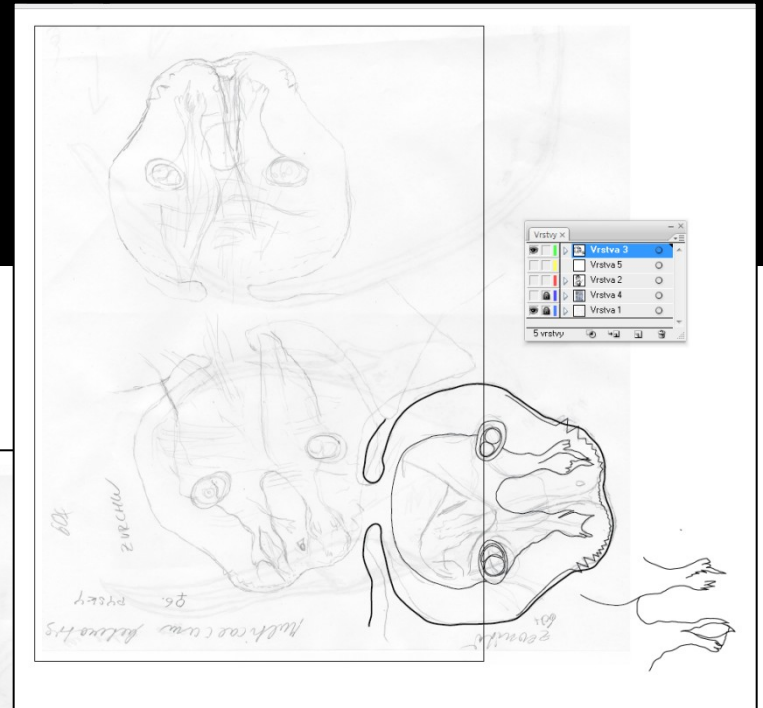
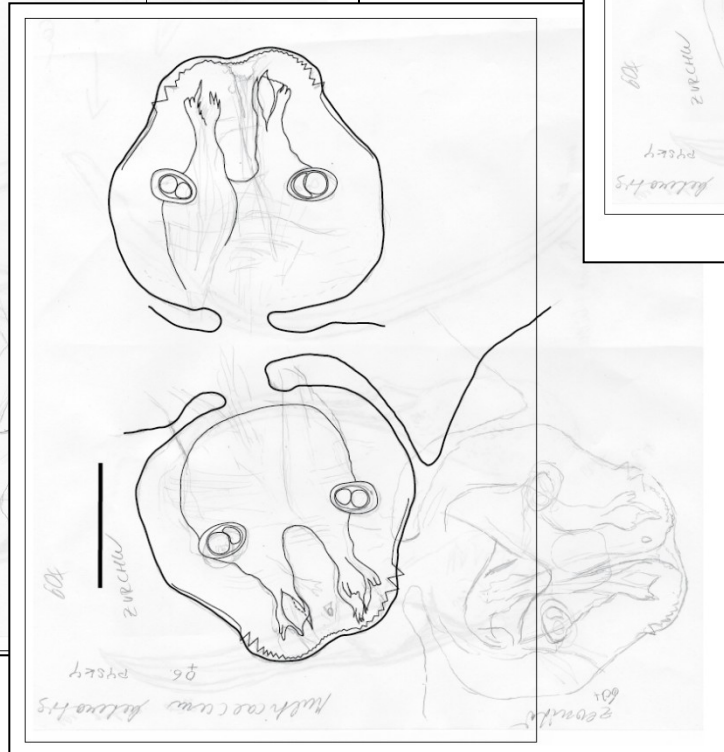
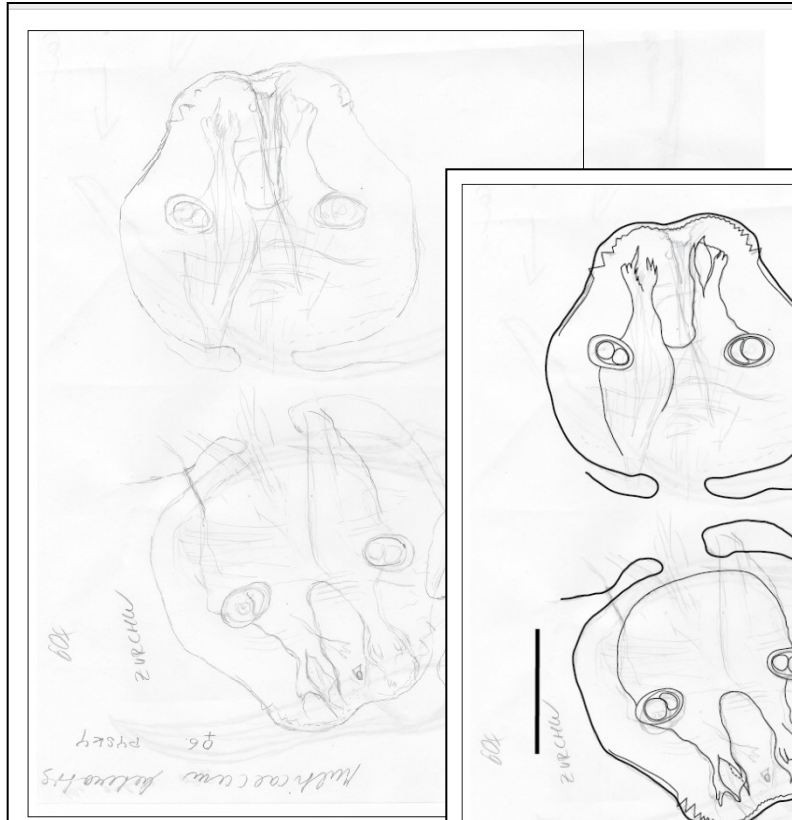


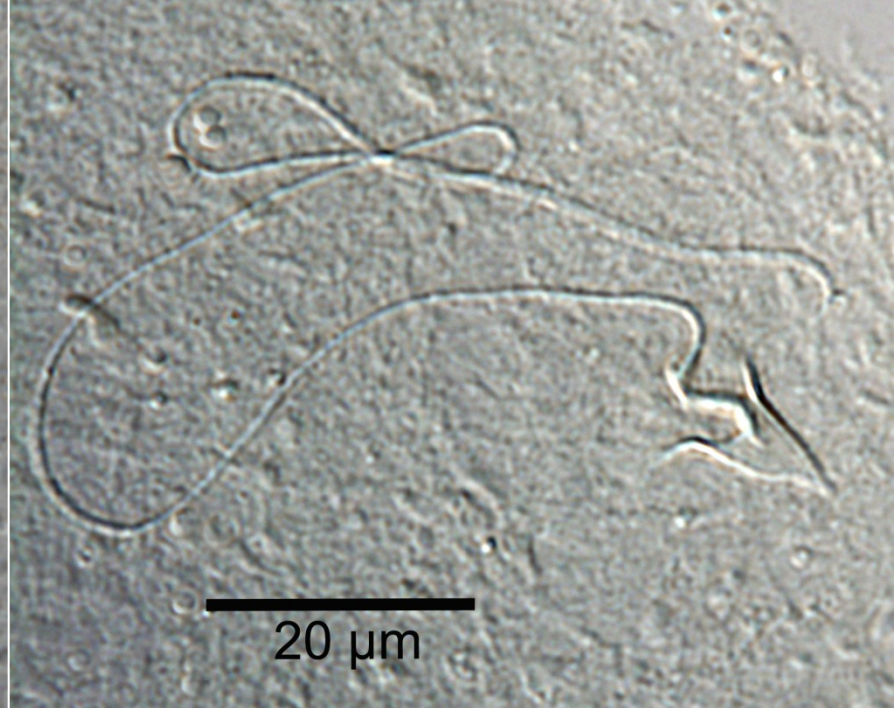
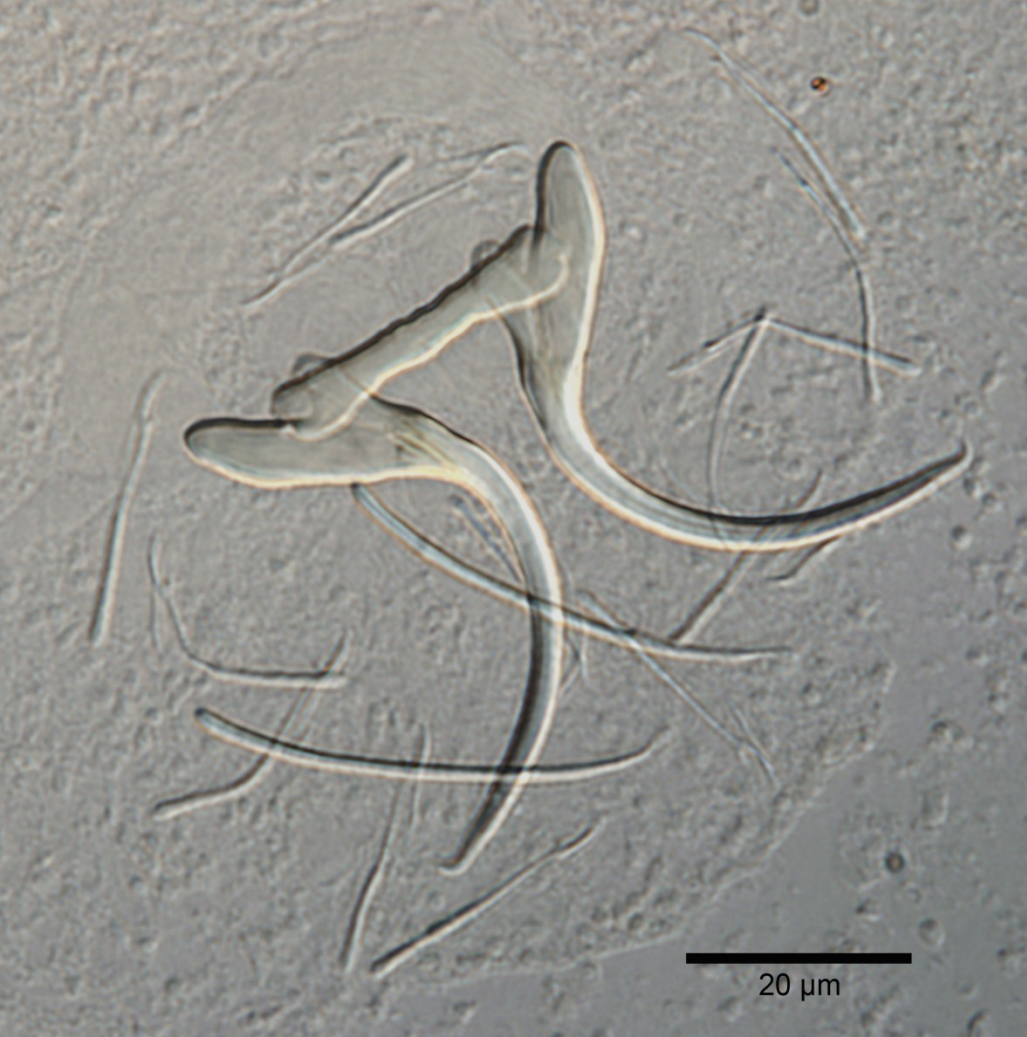
Zurawski T.H. et al., 2003: Microscopic evaluation of neural connectivity between paired stages of *Eudiplozoon nipponicum*. J. Parasitol 89:198-200

Line-drawings



Line-drawings

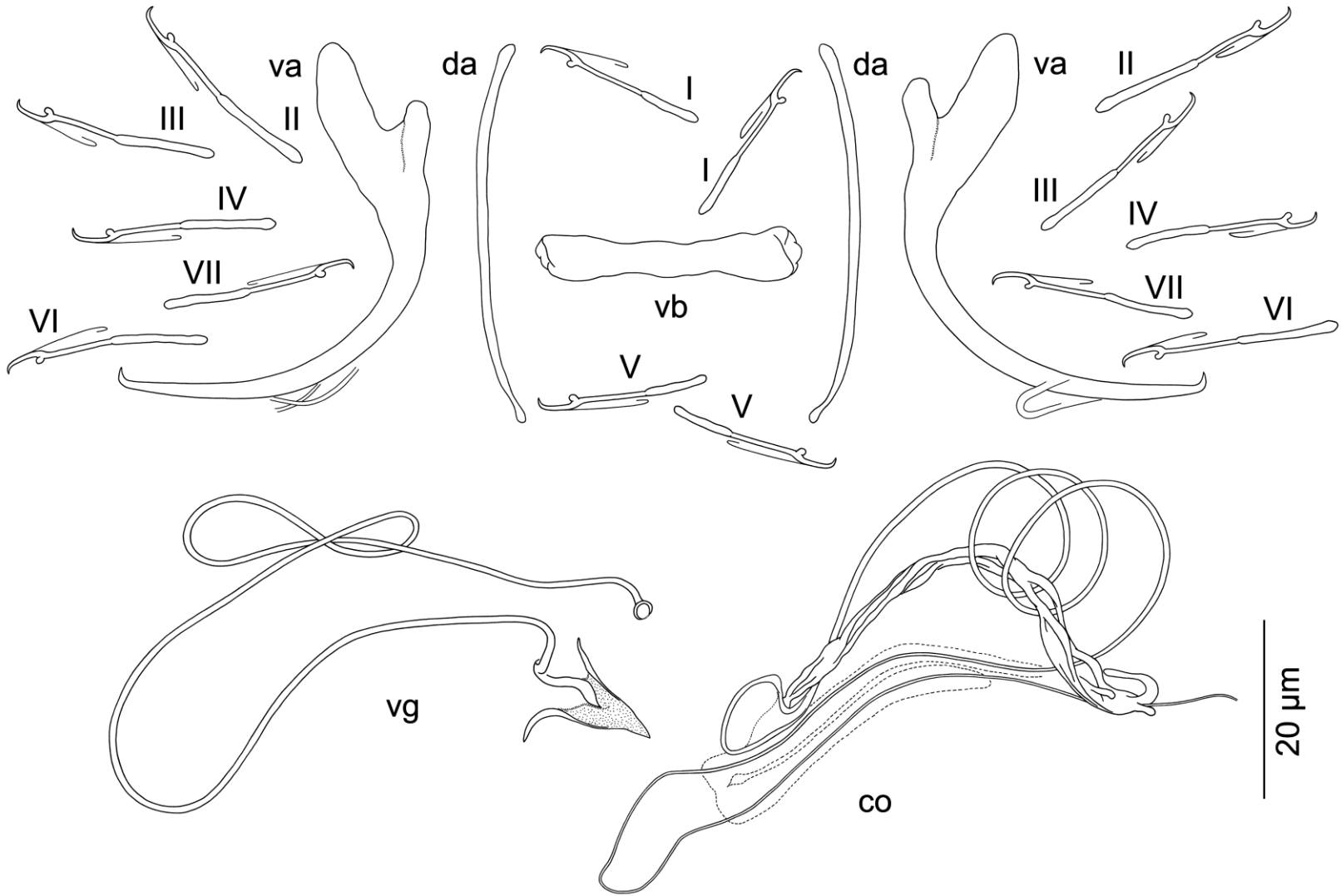




Nanotrema niokoloensis n.sp.

Host: *Citharinus citharus citharus*

Locality: Niokolo Koba River near Pont
Suspendu Niokolo-Koba National Park,
Senegal



Sclerotised structures of Nanotrema niokoloensis sp.nov.: va = ventral anchor, vb = ventral bar, da = dorsal anchor, I-VII = pairs of hooks, co = copulatory organ, vg = vagina

Sampling of parasite individual

Variety of monogenean body shapes and haptor morphology

Variety of types of scolexes of cestodes

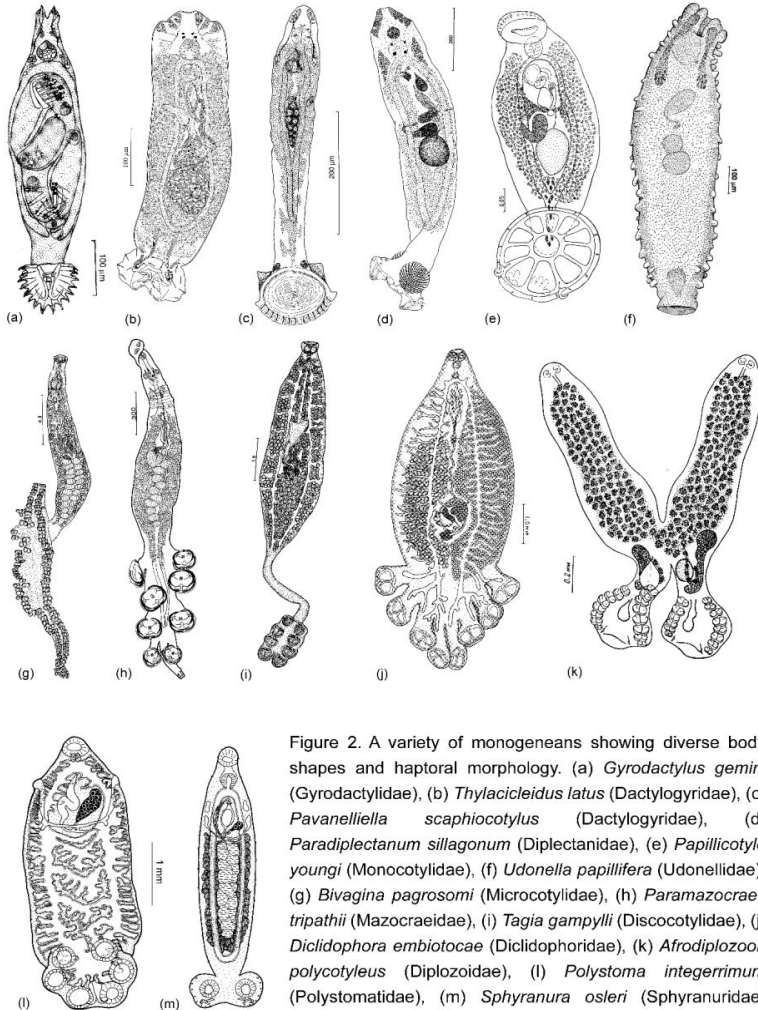
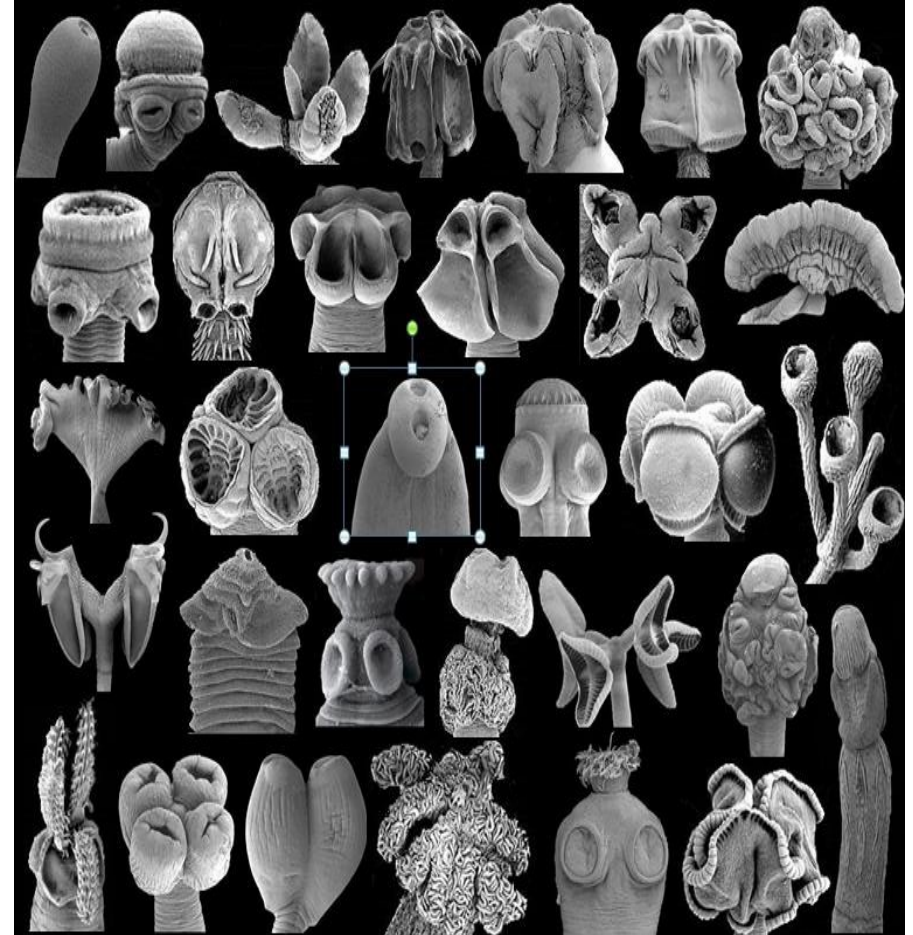
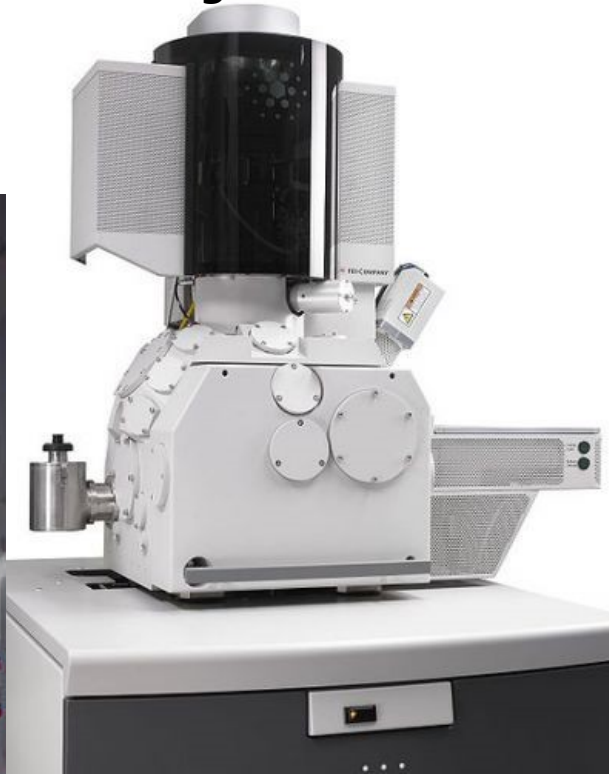


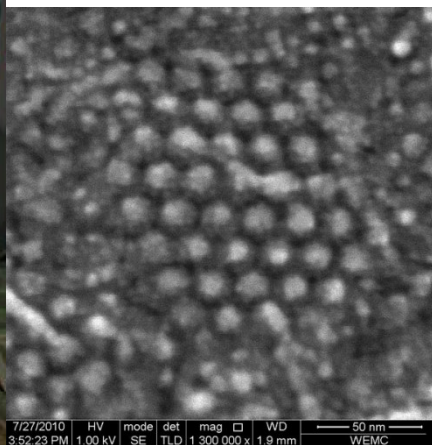
Figure 2. A variety of monogeneans showing diverse body shapes and haptor morphology. (a) *Gyrodactylus gemini* (Gyrodactylidae), (b) *Thylacicleidus latus* (Dactylogyridae), (c) *Pavanelliella scaphiocotylus* (Dactylogyridae), (d) *Paradiplectanum sillagonum* (Diplectanidae), (e) *Papillicotyle youngi* (Monocotylidae), (f) *Udonella papillifera* (Udonellidae), (g) *Bivagina pagrosomi* (Microcotylidae), (h) *Paramazocraes tripathii* (Mazocraeidae), (i) *Tagia gampylli* (Discocotylidae), (j) *Dicliphora embiotocae* (Dicliphoridae), (k) *Afrodiplozoon polycotyleus* (Diplozoidae), (l) *Polystoma integerrimum* (Polystomatidae), (m) *Sphyranura osleri* (Sphyranuridae)



Ultra High Resolution SEM



Magellan (FEI).

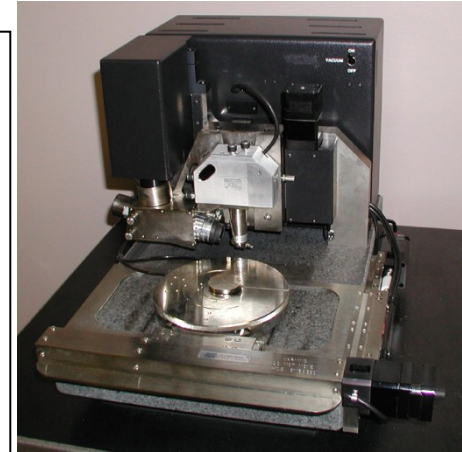


resolutions
below one
nanometer

7/27/2010 HV mode det mag □ WD 50 nm
3:52:23 PM 1.00 kV SE TLD 1 300 000 x 1.9 mm WEMC

www.fei.com

AFM



Example of AFM image is shown below where the shape of single DNA and protein molecules are seen. (<http://nano.uib.no/AFM.php>)

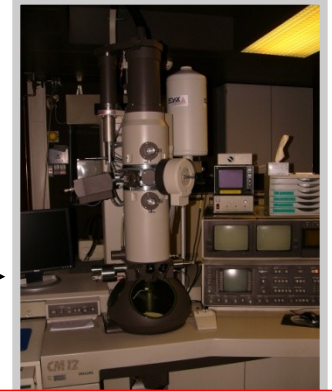
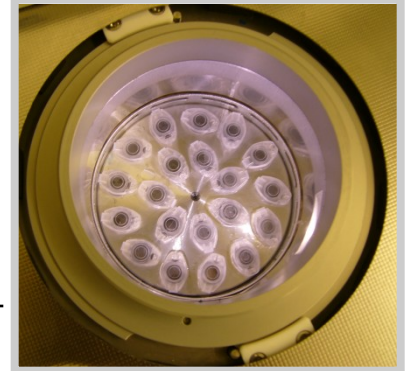
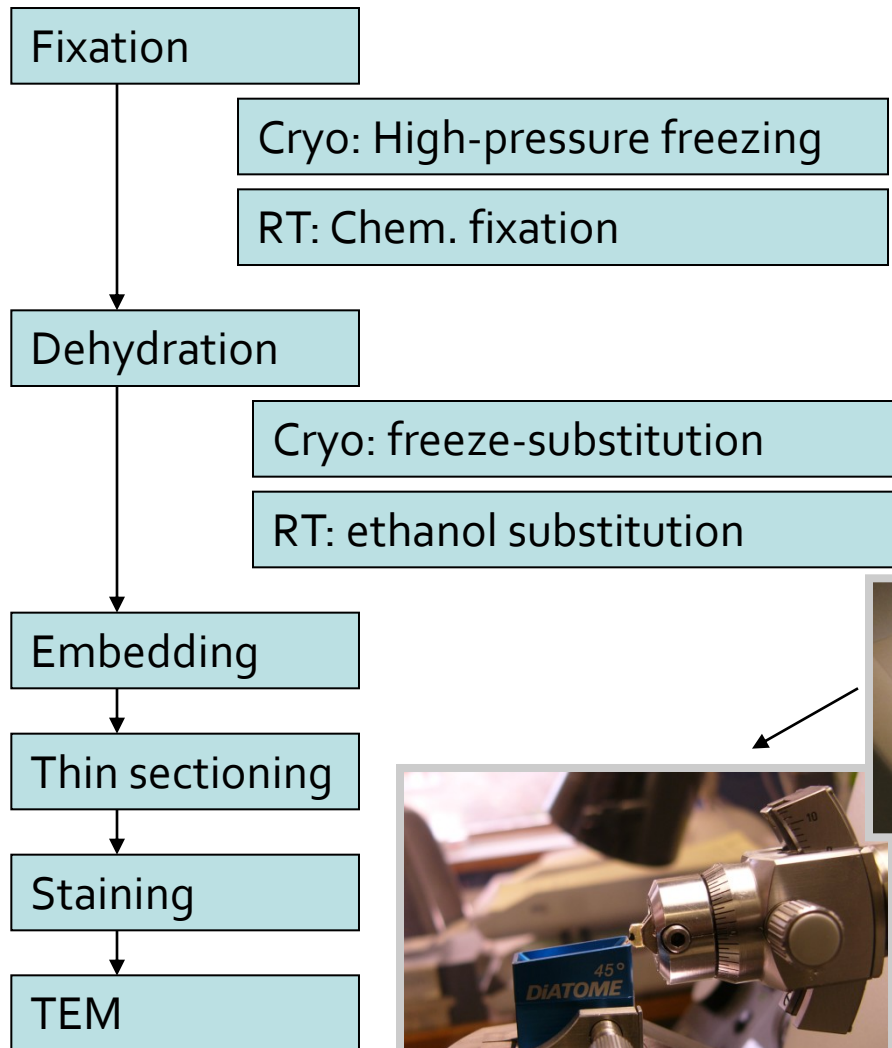


AFM determines the topology of a surface with a resolution down to 0.8 nm.

Electron microscopy

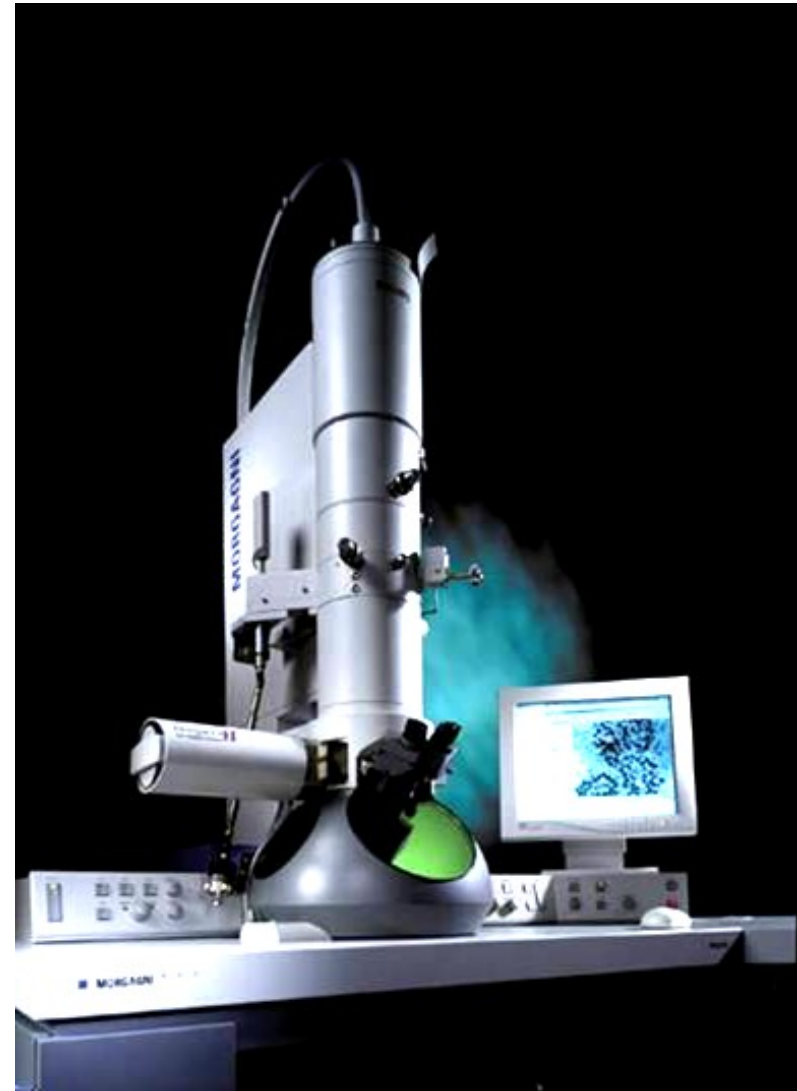
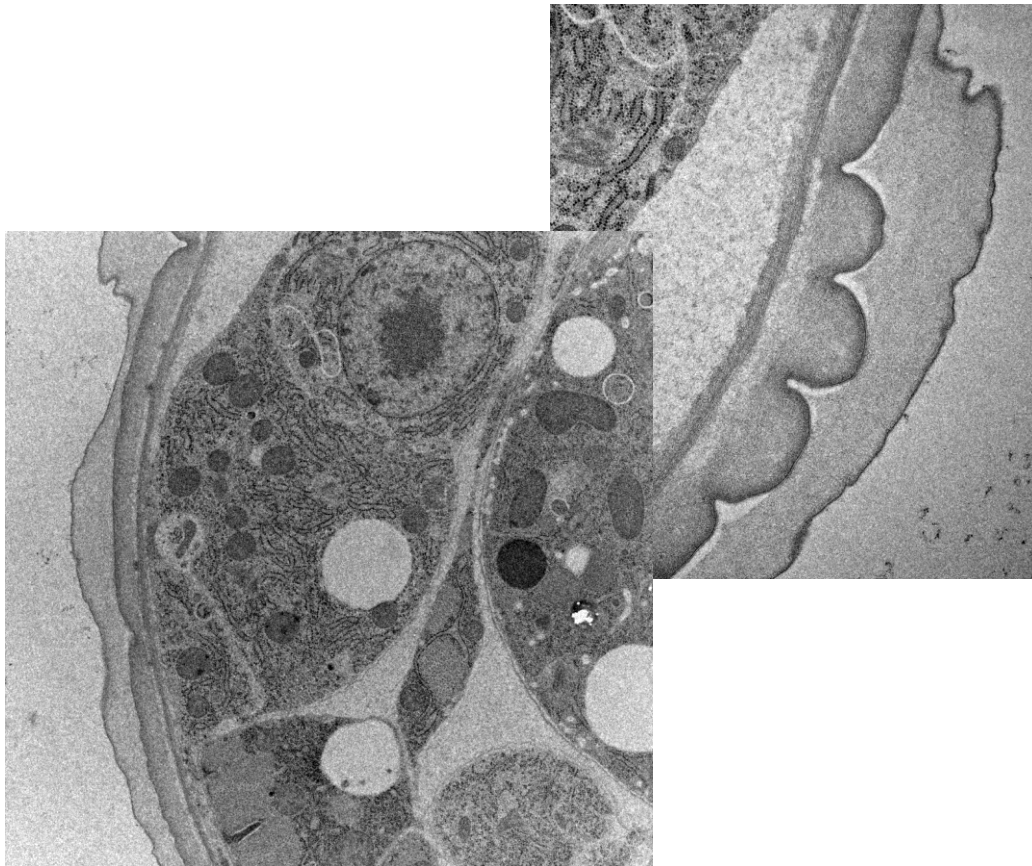
- Transmission electron microscopy (TEM)
- Scanning electron microscopy (SEM)
- Environmental scanning electron microscopy (ESEM)

TEM - Sample preparation

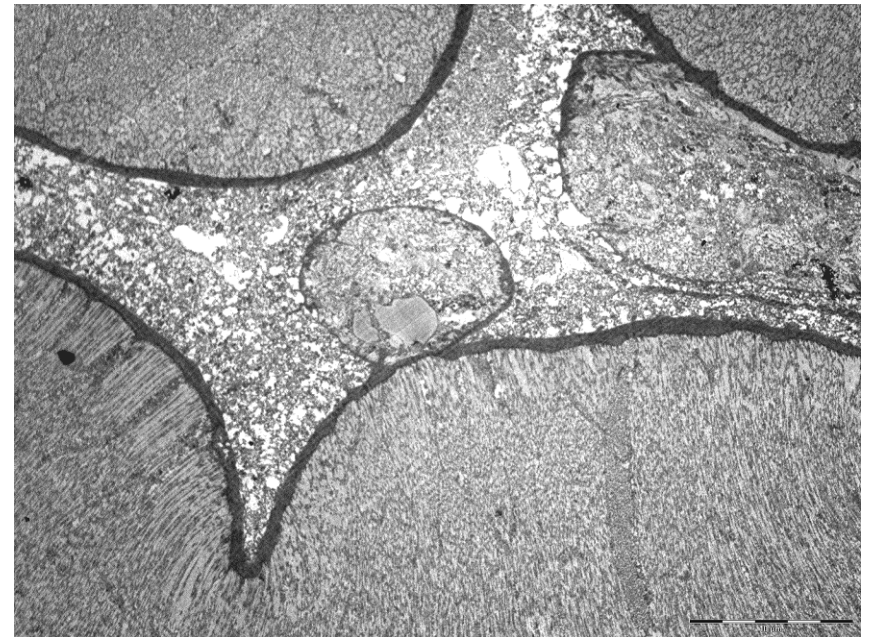
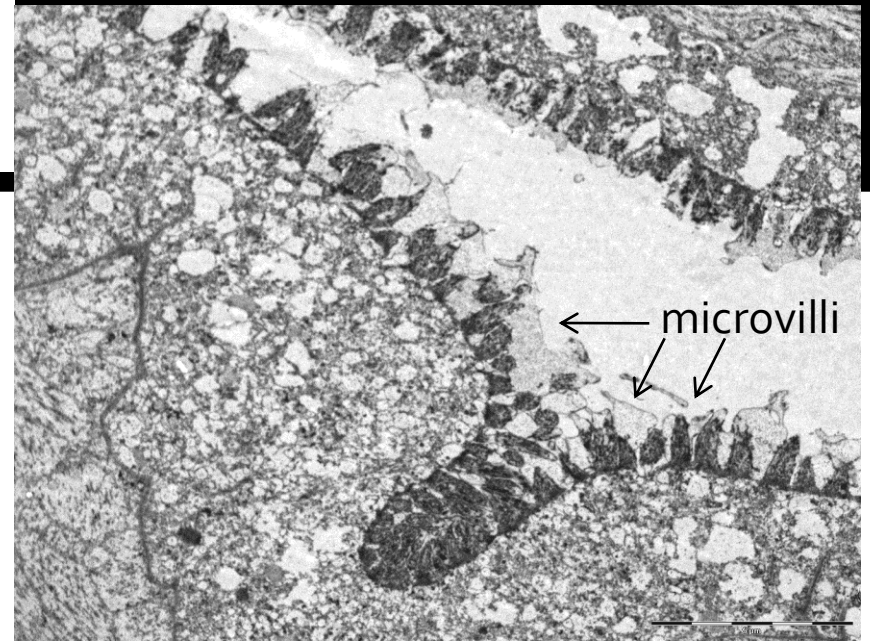
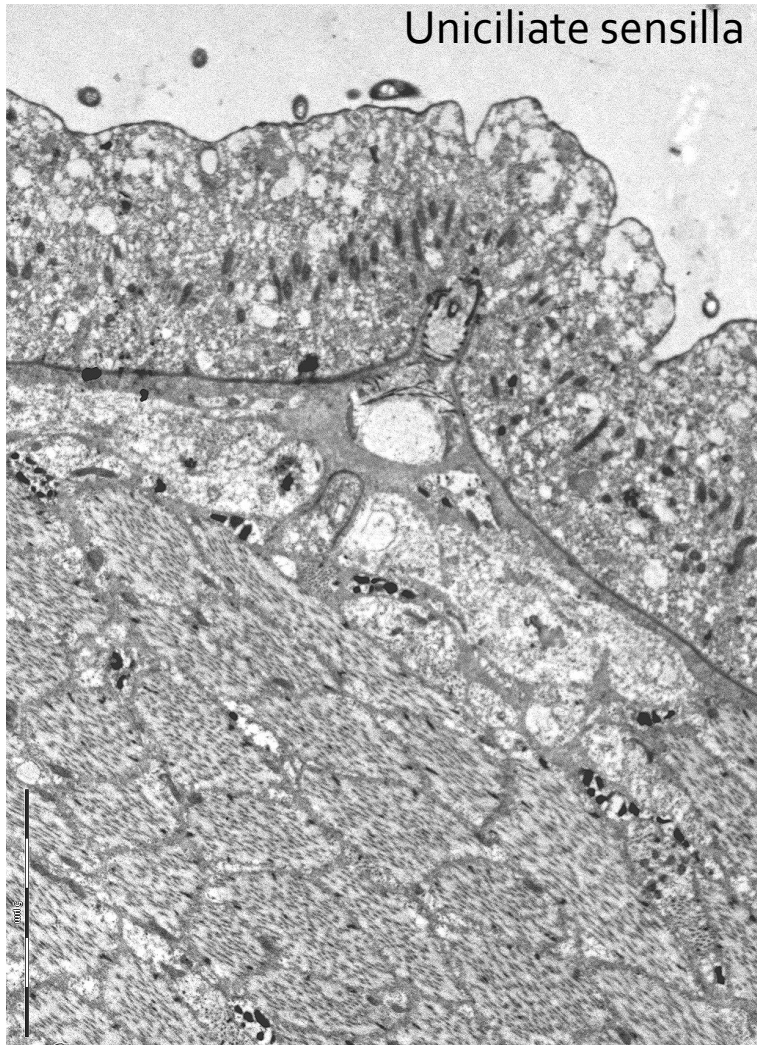


TEM

- Philips Morgagni



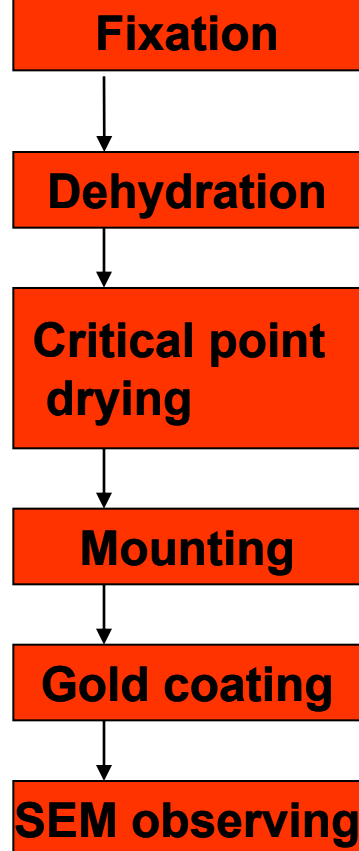
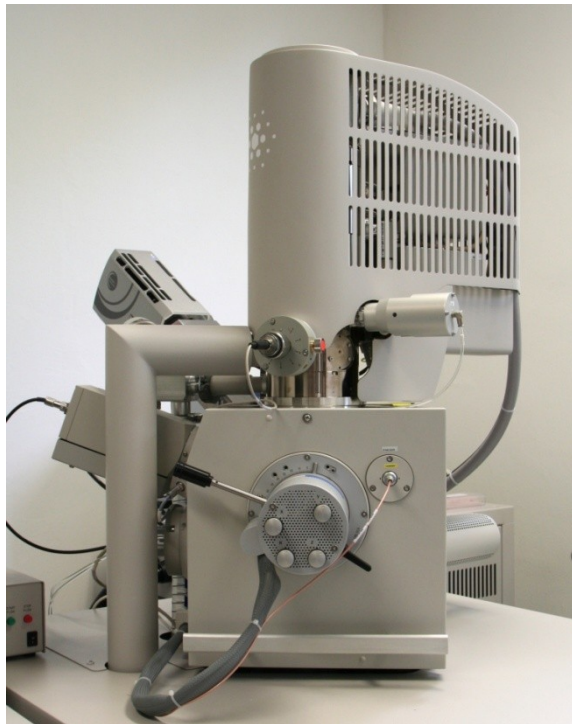
TEM – *E. nipponicum*



Muscle tissue

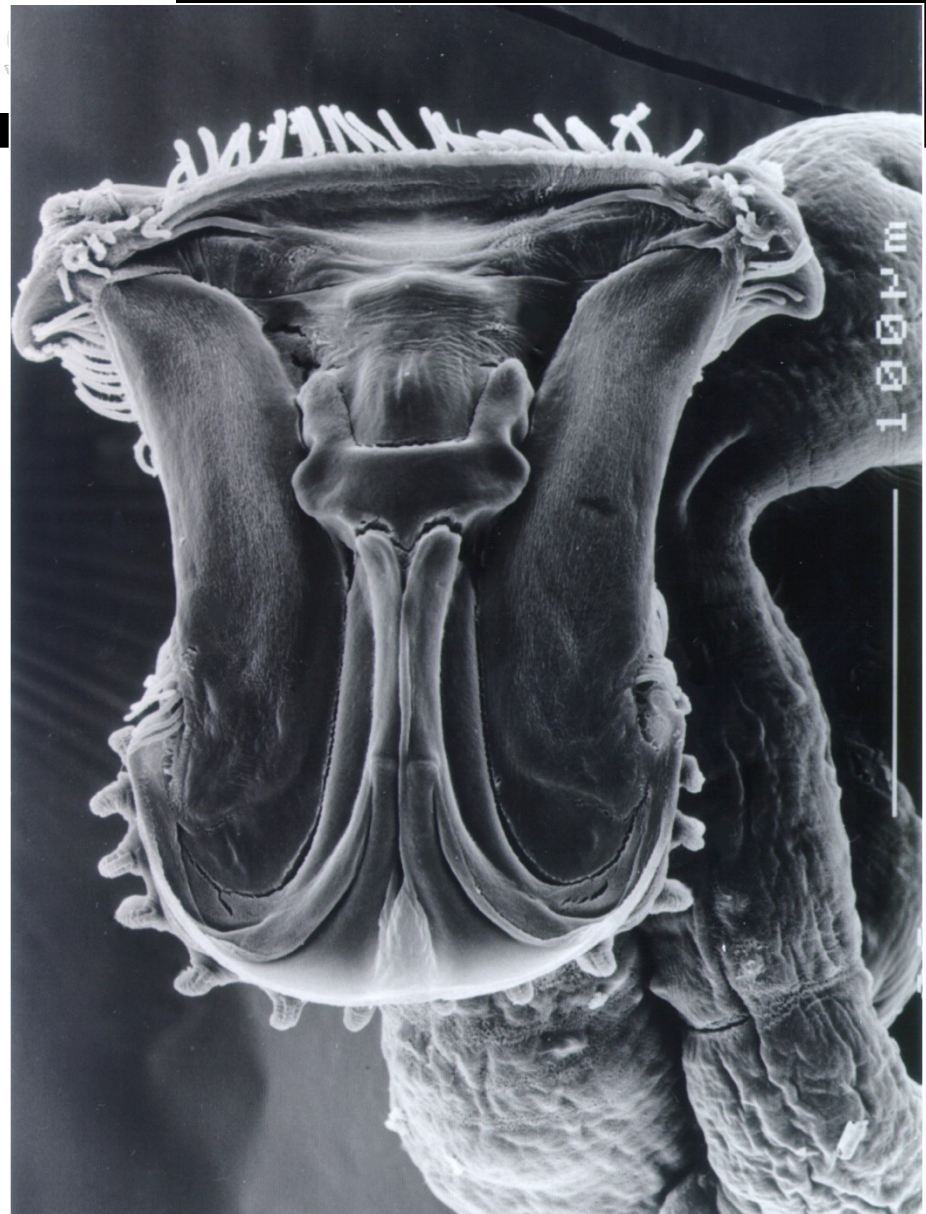
SEM

- FEI Quanta™ 3D FEG

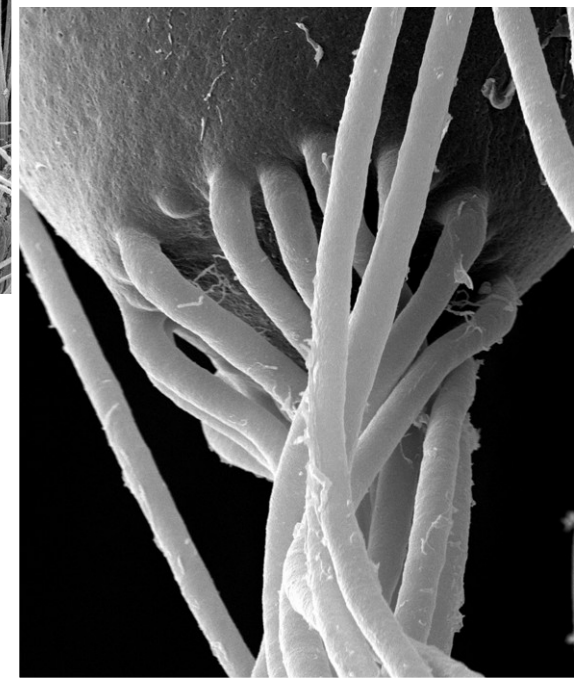
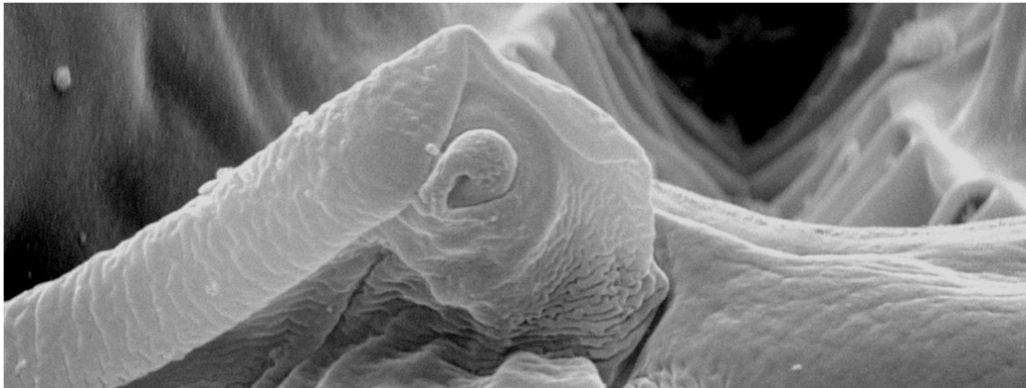
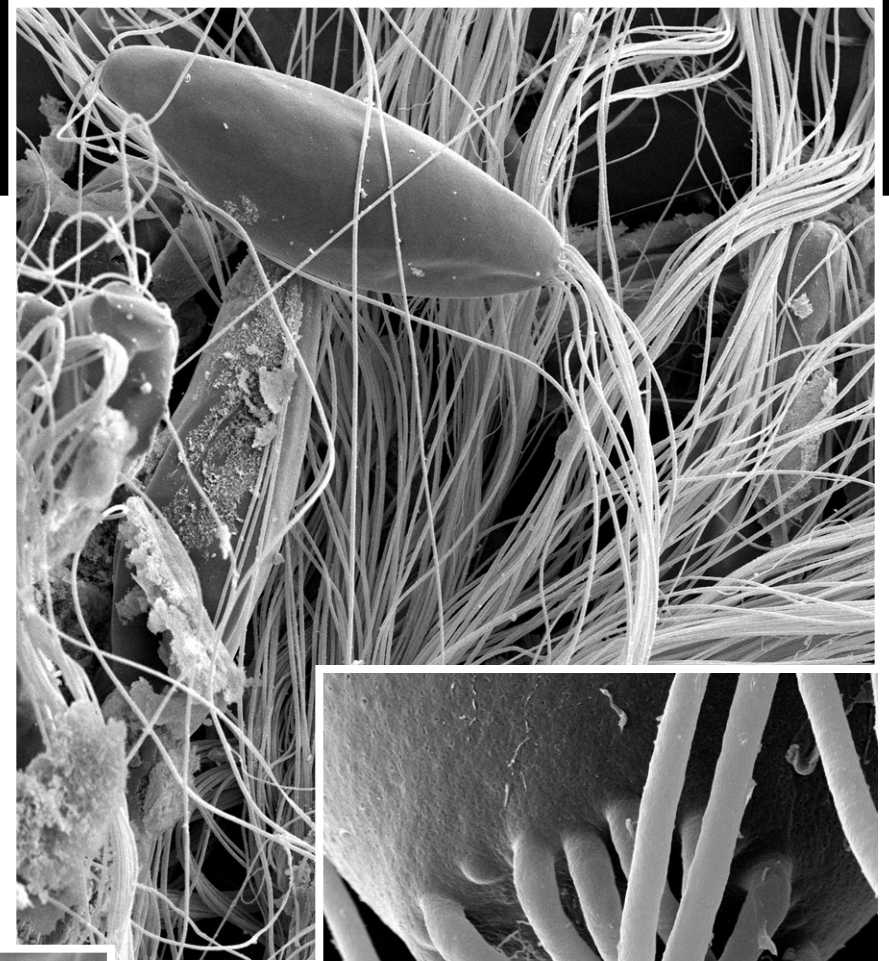
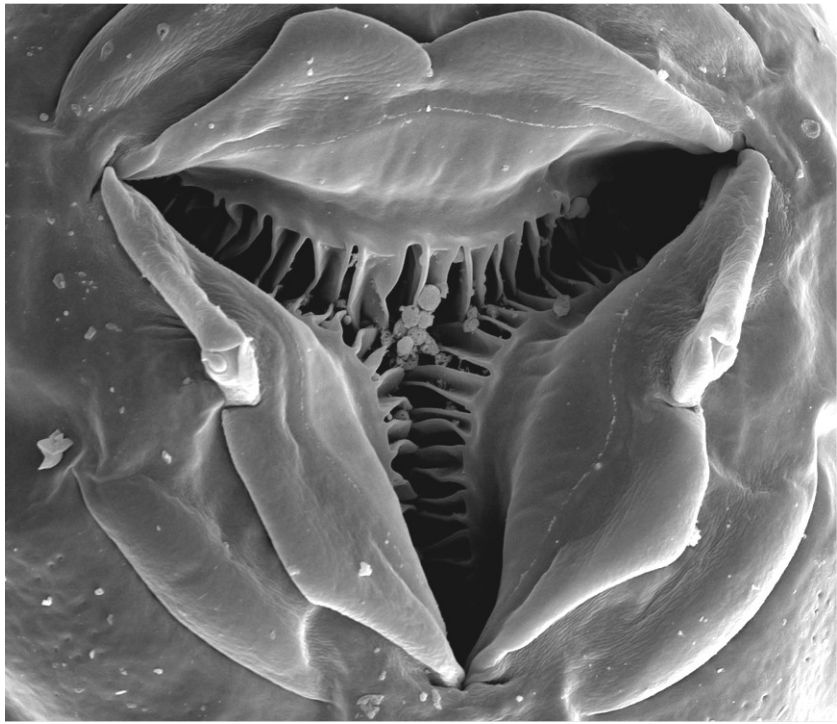


■ tescan vega and Mira

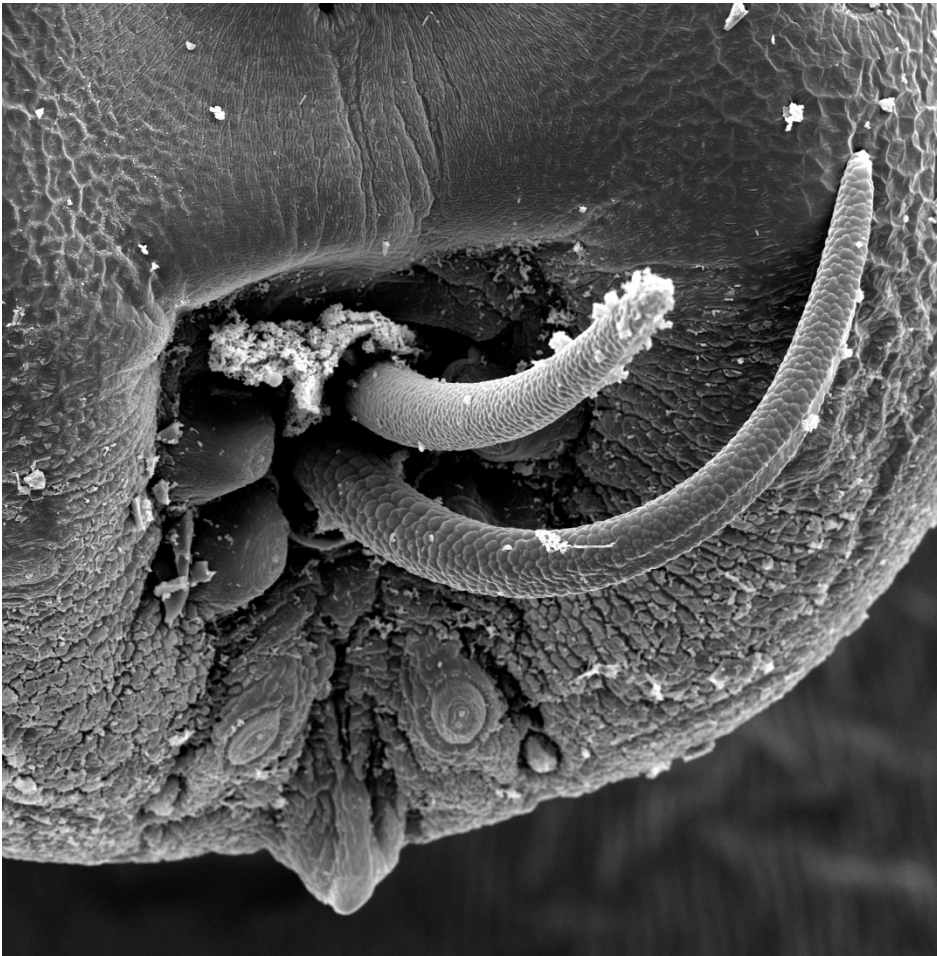
SEM - example



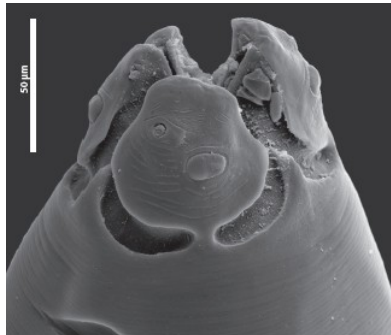
Cithariniella
khalili



Strongyluris brevicaudata



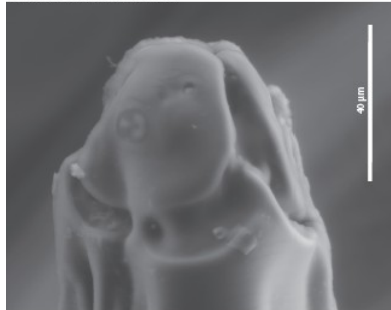
ESEM



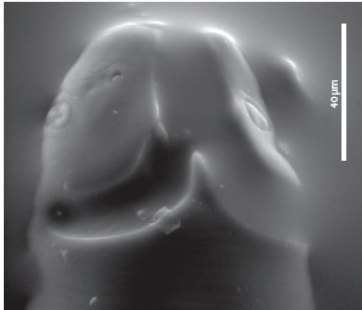
SEM, lateral view, cephalic end



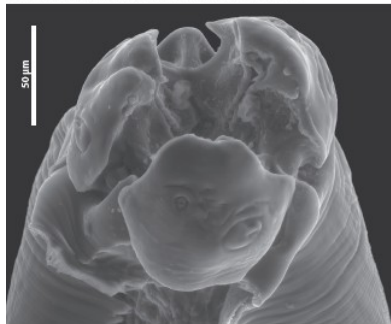
SEM, apical view, cephalic end



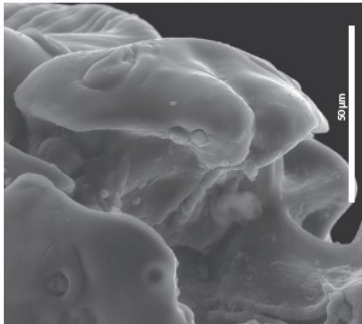
ESEM, lateral view, cephalic end with remains of water



ESEM, lateral view, cephalic end submerged in the water



ESEM, cephalic end



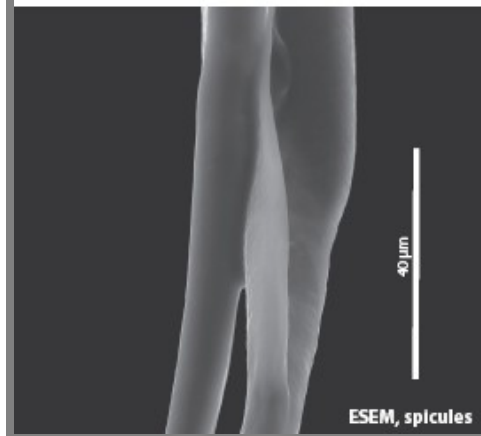
ESEM, dorsal lip with denticles



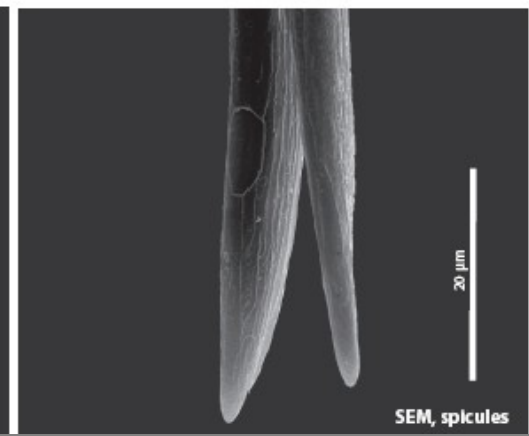
SEM, caudal part of male



ESEM, caudal part of male



ESEM, spicules

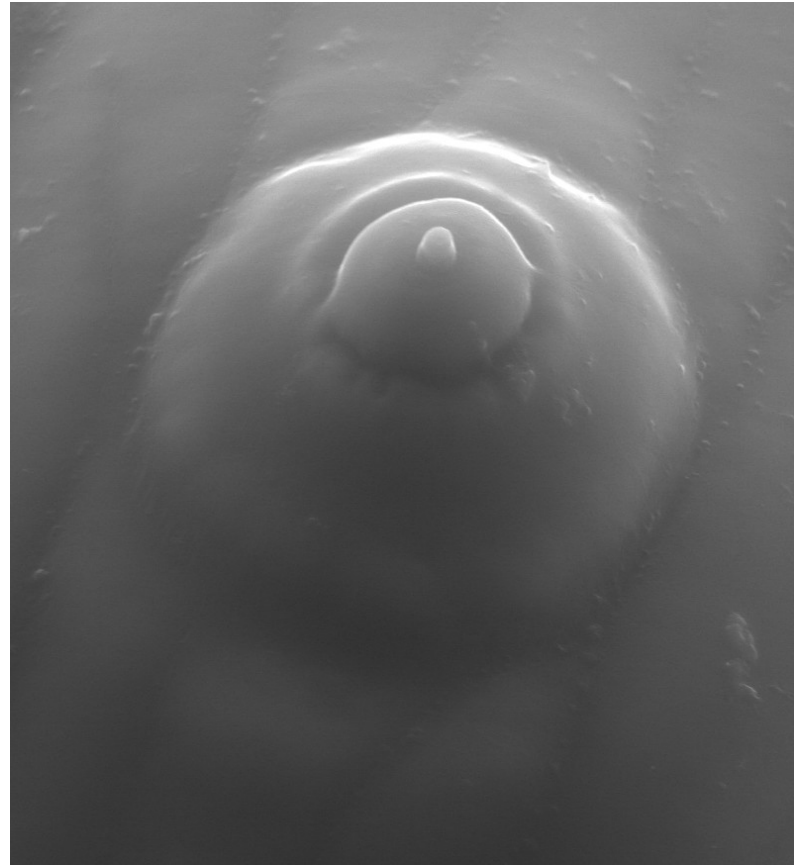
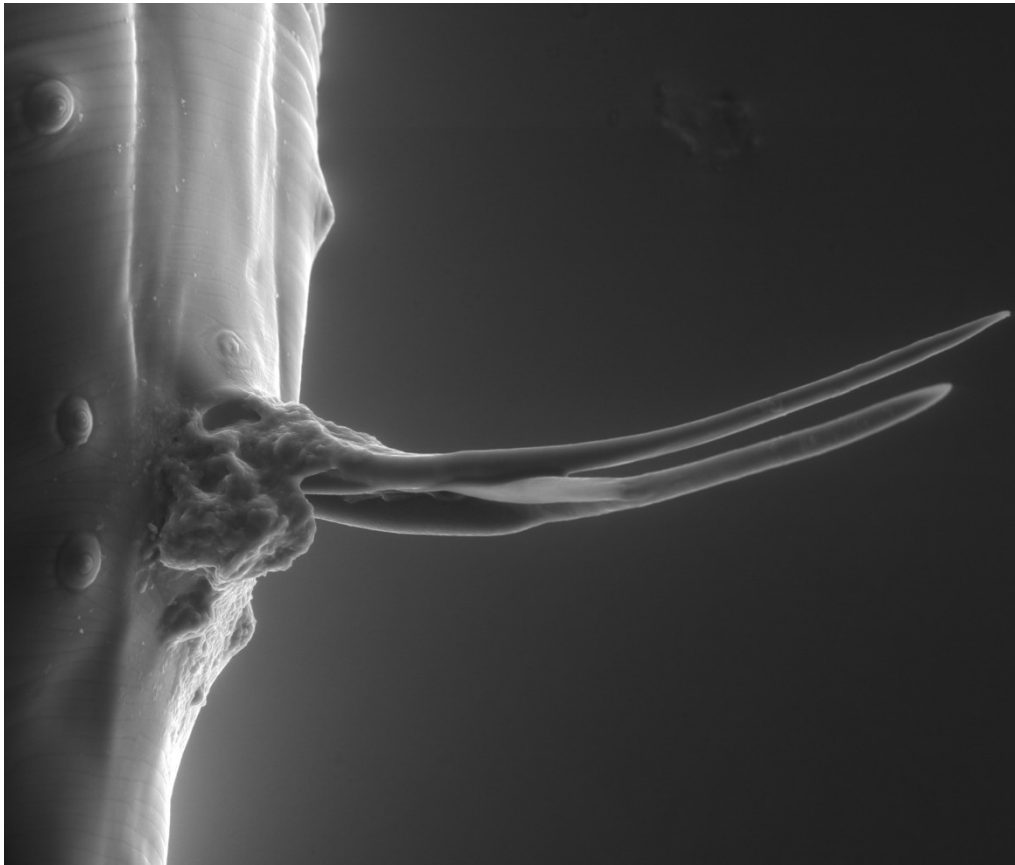


SEM, spicules

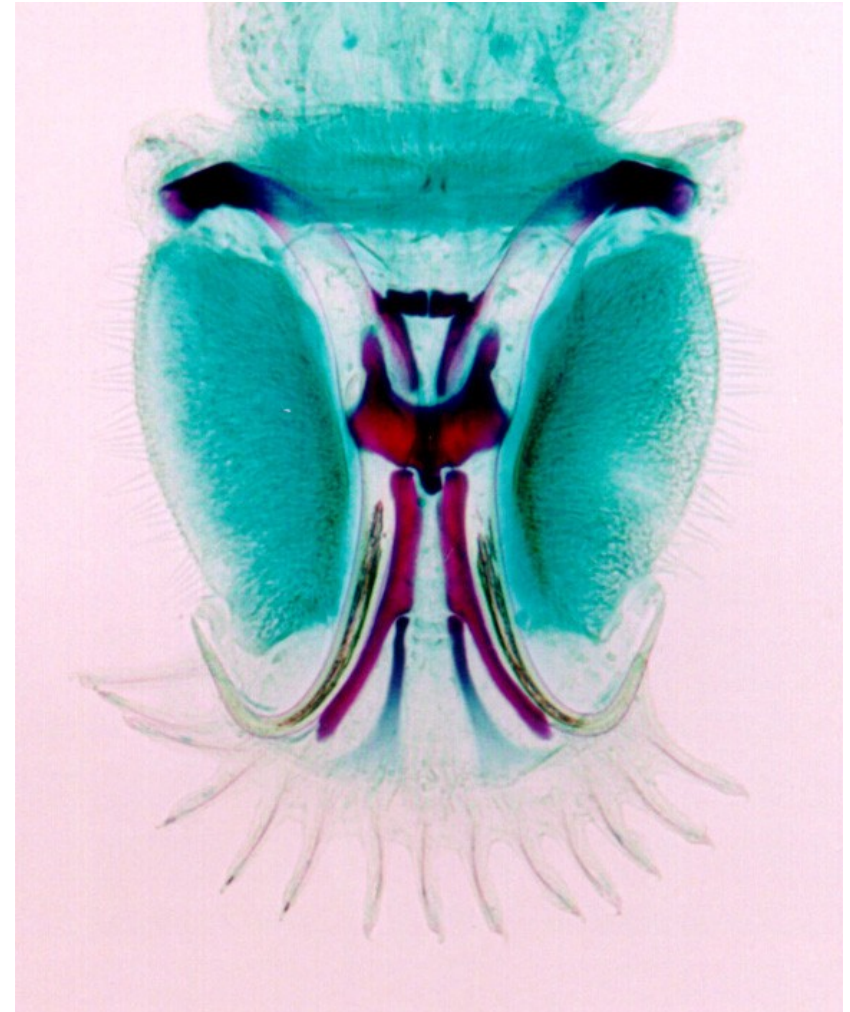
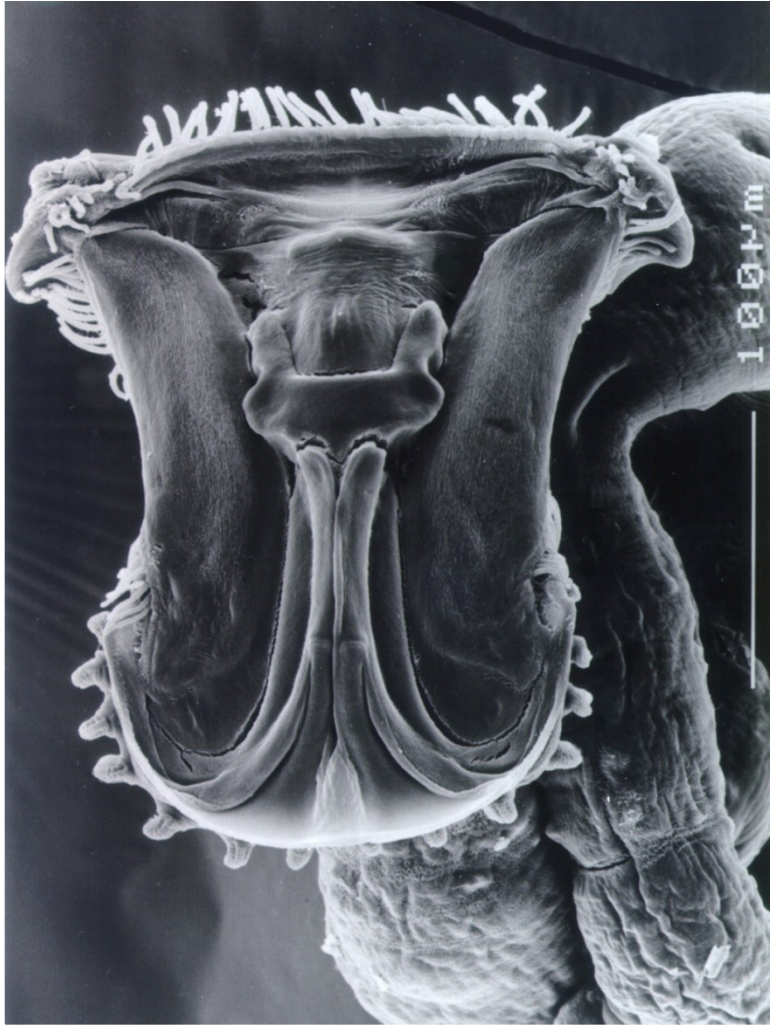
ESEM & SEM
comparison

Multicaecum heterotis

ESEM -examples



Combinations of techniques

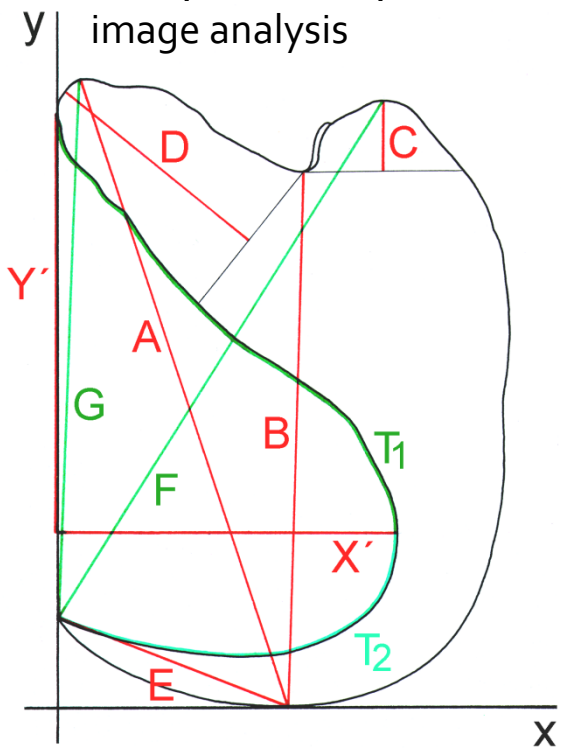


Macrogyrodactylus polypteri Malmberg, 1957

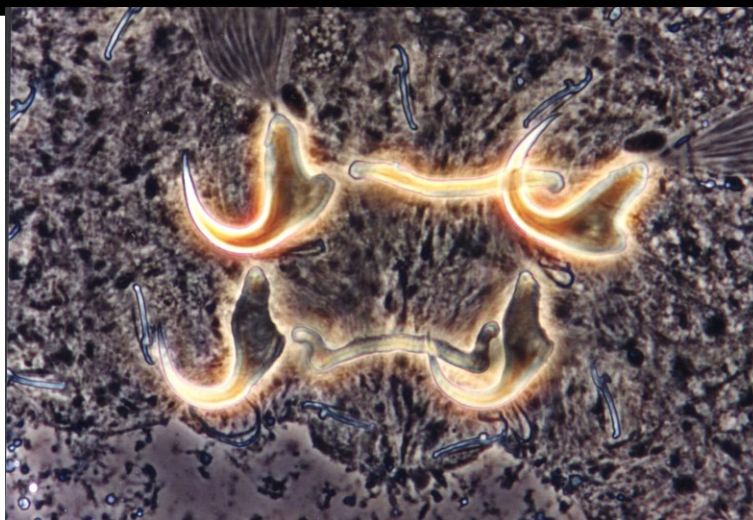
Dokumentace monogeneí

Phase contrast

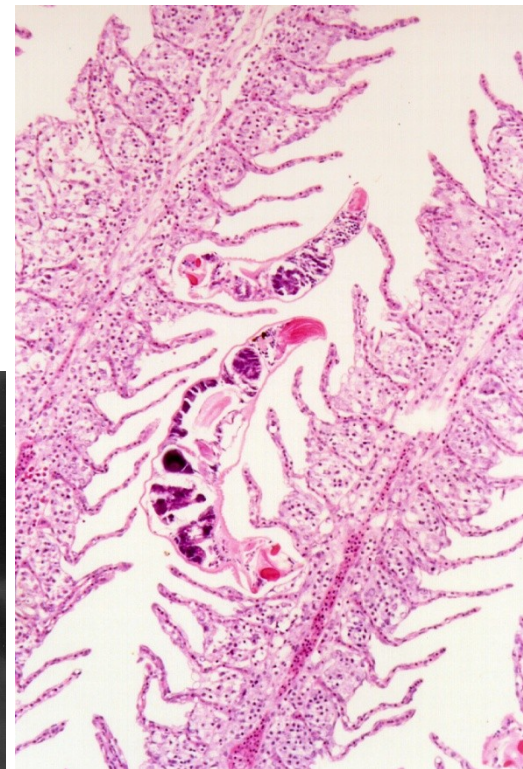
Morphometry- digital
image analysis

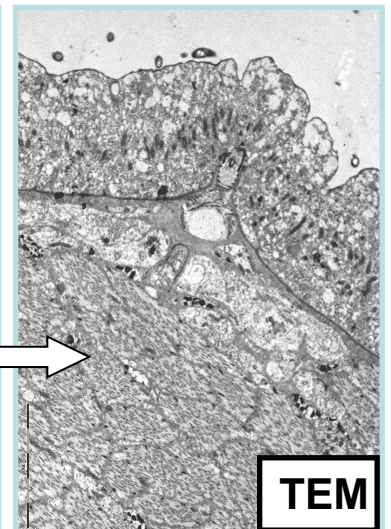
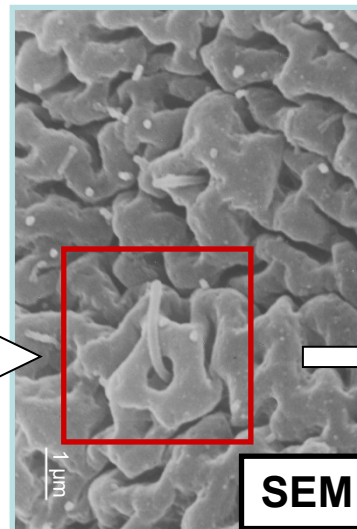
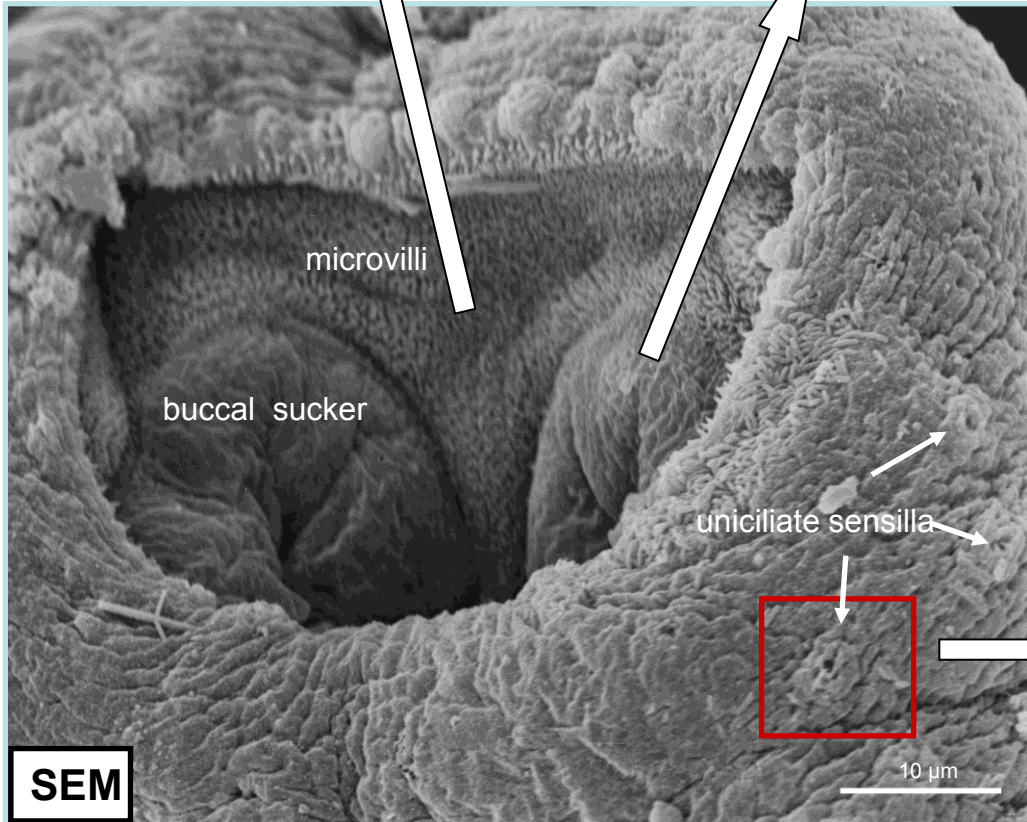
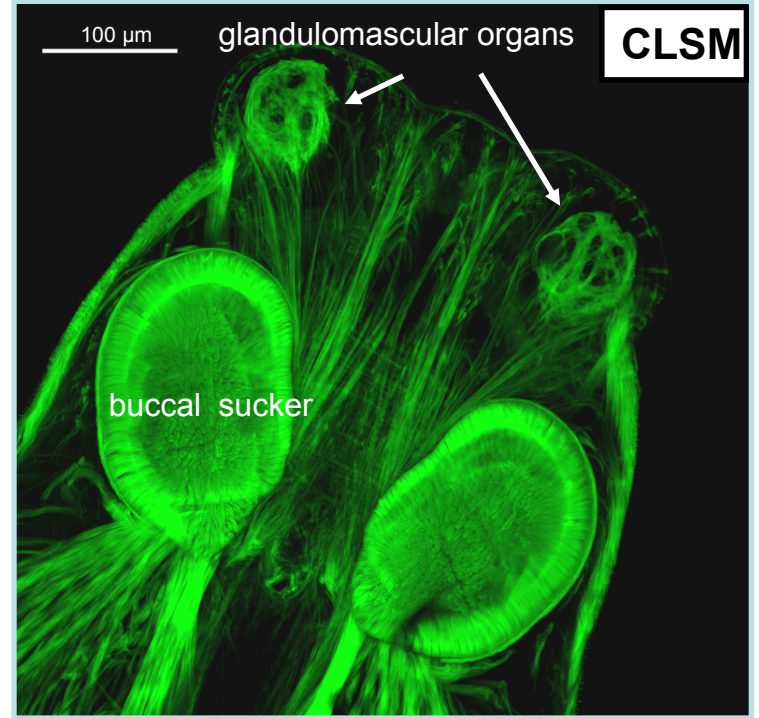
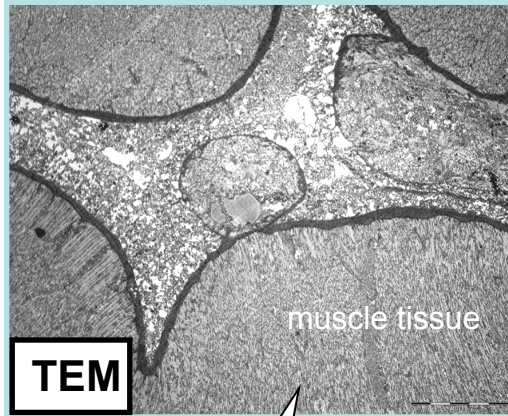
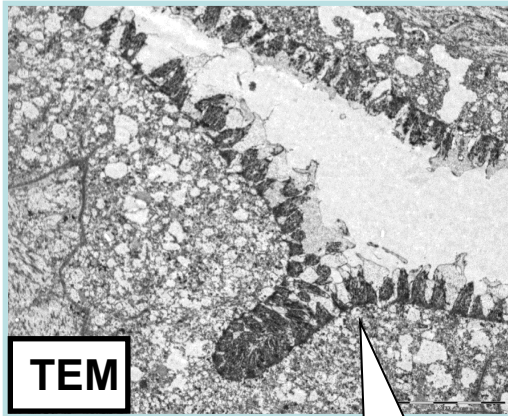


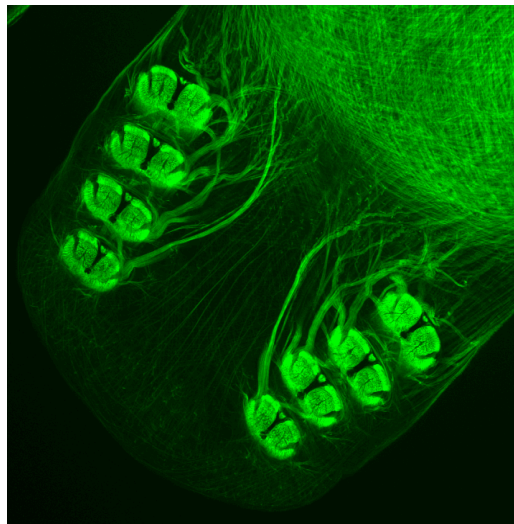
SEM



Histology (BF)







Eudiplozoon nipponicum

Děkuji za pozornost !



Pokračování – úvod II

Humánní parazitologie