

Parazitologie

Výzkum cizopasníků v akvatickém a terestrickém prostředí

Prof. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

gelnar@sci.muni.cz

tejte na pracovišti oddělení parazitologie UB



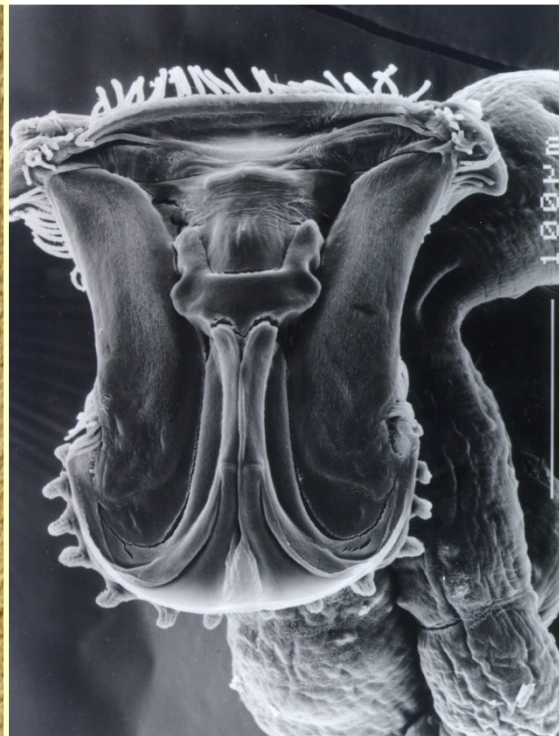
Diverzita cizopasníků





Parazitologie – představení pracoviště

- Fascinující obor umožňující nejširší multidisciplinaritu
- Evoluční ekologie a molekulární interakce cizopasníků
- Expedice za parazity do celého světa – Afrika, Amerika, Antarktida, Asie, Evropa



Parazitologie - lidé

- Prof. RNDr. Milan Gelnar, CSc.
- Prof. RNDr. Andrea Vetešníková - Šimková, PhD.
- Prof. MVDr. Iva Dyková, DrSc.
- Prof. MVDr. David Modrý, PhD
- Doc. RNDr. Andrea Bardůnek – Valigurová
- RNDr. Eva Řehulková, PhD
- MVDr. Ivona Foitová, PhD





Spolu s svým symbiontem

Mgr. Kateřina Francová, PhD



Mgr. Iveta Hodová, PhD



Mgr. Mária Seifertová, PhD



RNDr. Kristýna Cíváňová, PhD



Hádej, hádej, hádači ?



Naši studenti DSP (pouze část)

Chahrazed

Radka

Nikol

Tomáš

Vadym

Celkem na parazitologii: cca 20 doktorandů a postdoků
Z těchto zemí: Alžír, Anglie, Ukrajina, Srbsko, Slovinsko, Slovensko,
Bangladéš, ČR
V minulosti: Rusko, Mexiko, Brazílie, Čína, Francie, Belgie,

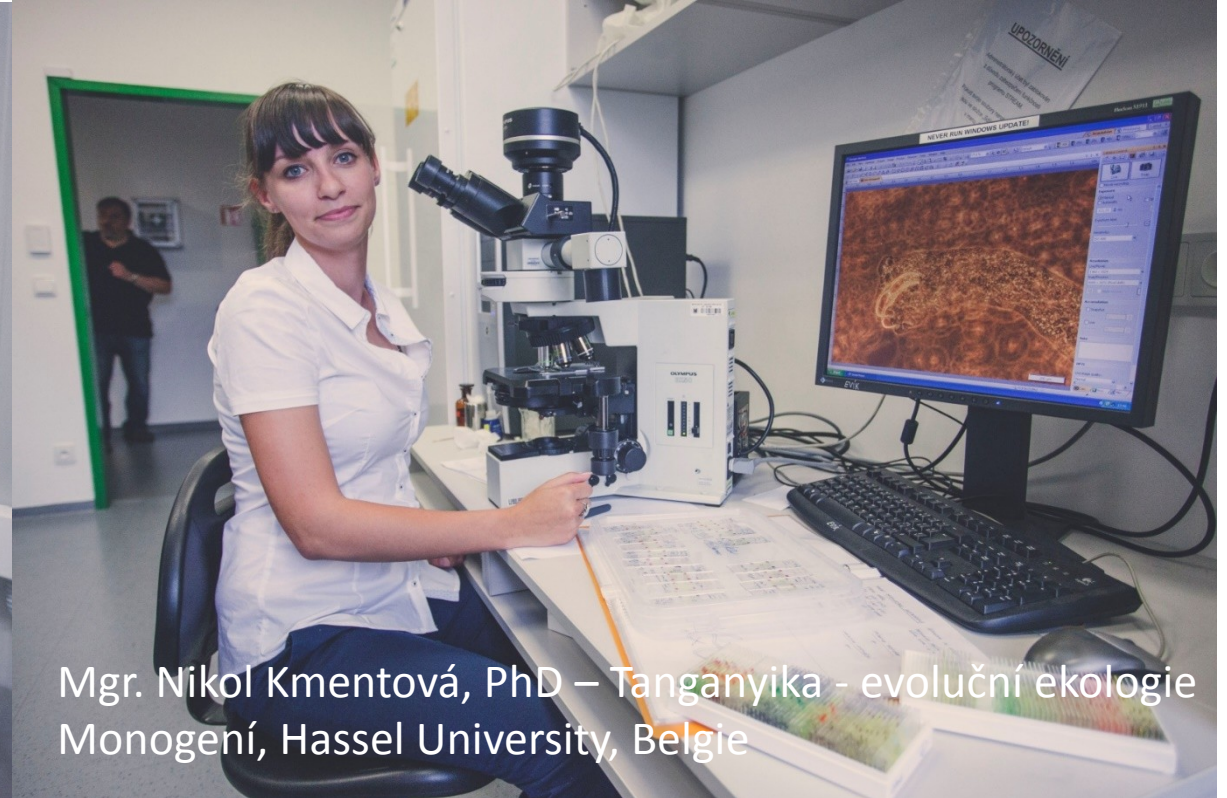
Pracovny oddělení parazitologie UBZ – tým biochemie



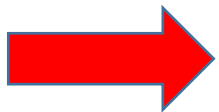
Naše naděje 😊



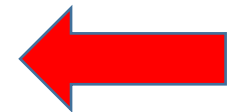
Mgr. Tomáš Tymi, PhD –(FLA) – amfizoické améby,
University of Berkeley, USA



Mgr. Nikol Kmentová, PhD – Tanganyika - evoluční ekologie
Monogení, Hassel University, Belgie



Mgr. Michal Benovics, PhD – cizopasníci endemických druhů ryb jižní Evropy -
Široká mezinárodní spolupráce: Irán, Irák, Turecko, Řecko, Srbsko, Chorvatsko,
Itálie, Francie, Španělsko, Portugalsko, Maroko ...
(Zapojení Bc. studentů viz níže)

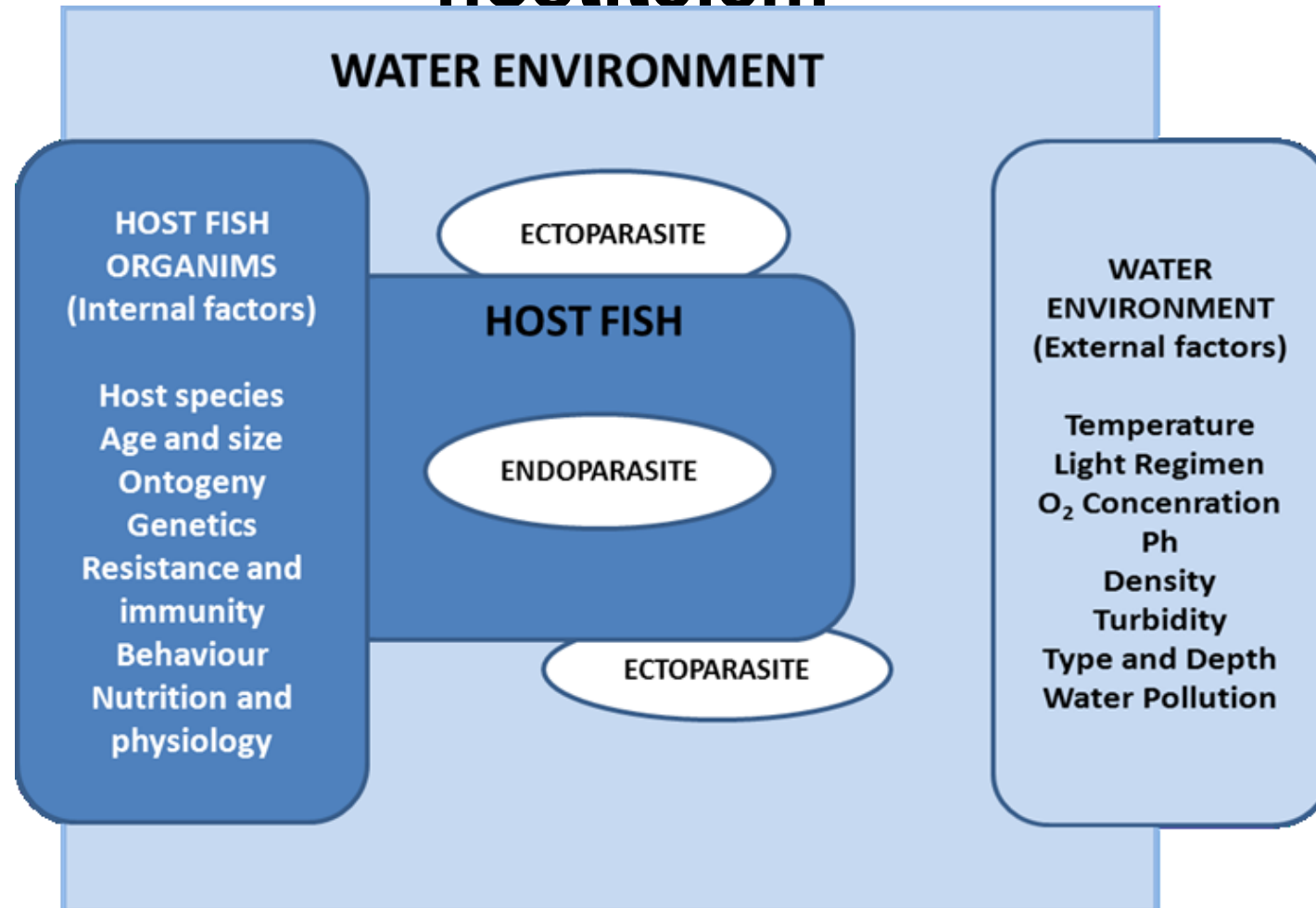


Co se u nás naučíte ? Co je cílem bakalářské práce ?

1. Analyzovat a pochopit vybraný vědecký problém
2. Naučit se a použít vhodné metody vědecké práce
3. Samostatnou prací získat vlastní a originální výsledky (mgr.)
4. Výsledky vyhodnotit a přiměřeně interpretovat
5. Sepsat rukopis své první vědecké práce
6. Prezentovat svou práci před odbornou komunitou
7. Obhájit své výsledky a expertízu v diskuzi s odborníky a kolegy

Jak na to půjdeme ?

Komplexní studium interakcí mezi parazitem a hostitelem



Jaké jsou možnosti zapojení Bc. studentů ?

Co nabízíme ?

Akvatický ekosystém:

- Diverzita vybraných skupin cizopasníků ryb (protista – FLA, monogenea – *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Diplozoon* – systematika a taxonomie - např. Afrika)
 - Identifikace nových druhů patogenních agens
 - Molekulární fylogeneze, koevoluce, fylogeografie cizopasníků
 - Analýza biodiverzity cizopasníků endemických druhů ryb
 - Studium rozmanitosti cizopasníků obojživelníků, především žab
 - Evoluční ekologie modelových skupin cizopasníků
 - Analýza MHC genů, molekulární interakce mezi P a H
 - Imunoekologie, imunogenetika - interspecifické hybridizace
 - Analýza transkriptomu, genová exprese
- Terestrický ekosystém
 - Adaptace k parazitismu, funkční morfologie a ultrastruktura parazita (gregariny, cryptosporidie, opaliny)
 - Strategie invaze a přichycení parazita k hostitelské buňce/tkáni
 - Cytoskelet a buněčný pohyb parazita
 - Biodiverzita a fylogeneze výtrusovců
 - Histopatologie, cytologie, (imuno)cyto- a histochemie ⇨ světelná (+ fluorescence) a elektronová mikroskopie
 - Komplexní studium *A. cantonensis* - invazní patogen lidí a zvířat. Infekce má významný dopad na savce a ptáky v ostrovních ekosystémech, stejně jako na zdraví lidí v JV Asii.
 - Problematika parazitárních infekcí působených prvoky a helminty u afrických primátů (gorily, šimpanzi a paviáni)
 - Paraziti primátů JV Asie a jejich sebemedikace
 - Výskyt a druhová diverzita parazitů rodu *Nycticebus*

Jakými metodami pracujeme ?

Co se u nás můžete naučit ?

Pracovní skupiny:

- Organismální a strukturní diverzita monogeneí
- Evoluční ekologie cizopasníků
- Molekulární interakce, imunogenetika a fylogeneze
- FLA
- Adaptace k parazitismu, funkční morfologie a ultrastruktura parazita
- Invazní biologie patogenů člověka a zvířat
- Parazitárních infekcí působených u afrických primátů (gorily, šimpanzi a paviáni)
- Sebemedikace primátů JV Asie

Naše laboratoře a know how:

- Velká parazitologická laboratoř (pitevna)
- Laboratoř speciální mikroskopie
- Laboratoře molekulární parazitologie
- Laboratoř histologická, příprava pro SEM a TEM
- Laboratoř biochemie
- Laboratoř pro kultivace tkáňových kultur (FLA)
- Laboratoř pro práci s infekčními patogeny – sérologie
- Chovy hostitelských ryb
- Technologické zázemí pracoviště
- Partneři a externí spolupracovníci

„Čerstvě“ obhájené bakalářské práce - náhodný výběr

- Nikol Kmentová, 2015: Monogenean parasites from deepwater Lake Tanganyika cichlids: reduced specificity or hidden diversity ?
- Kristýna Peterková, 2016: Monogenea čeledi Diplozoidae Palombi, 1949 – současný stav a perspektivy
- Jitka Fojtů, 2016: Endoparazitická monogenea (Platyhelminthes): druhová diverzita a spektrum hostitelů
- Daniela Slamková, 2016: Využití laboratorních technik ke studiu reprodukční soustavy u monogeneí se zaměřením na čeleď Diplozoidae
- Klára Nováková, 2016: Diverzita monogeneí sladkovodních ryb střední Evropy
- Kateřina Skočovská, 2017: In vitro testování účinnosti vybraných léčiv na zástupce třídy Monogenea
- Vojtěch Dlapka, 2017: Paraziti endemických kaprovitých ryb Apeninského poloostrova
- Eliška Fuchsová 2018: Biologie živorodých monogeneí rodu Gyrodactylus ve světle současných znalostí

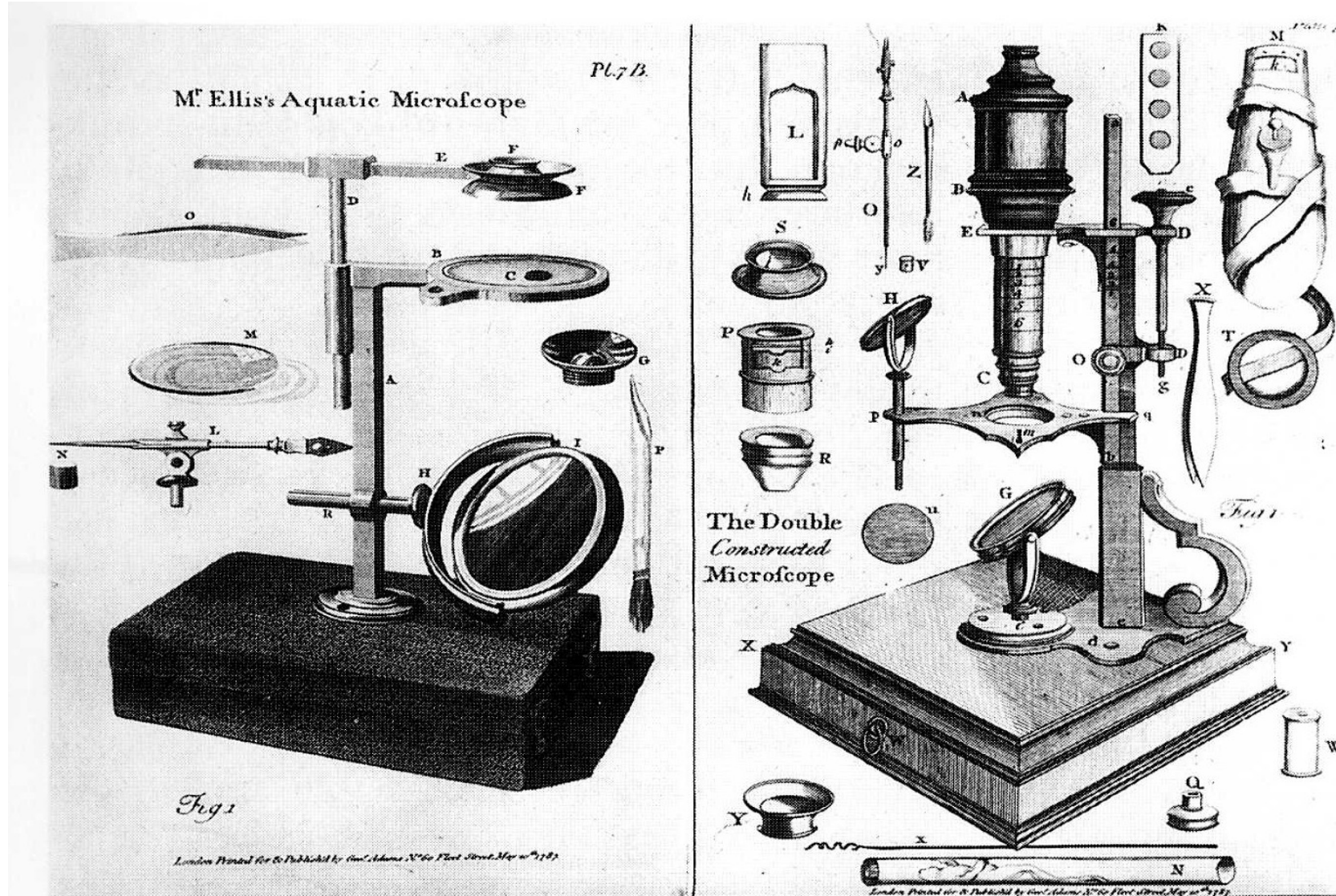
Velká parazitologická laboratoř



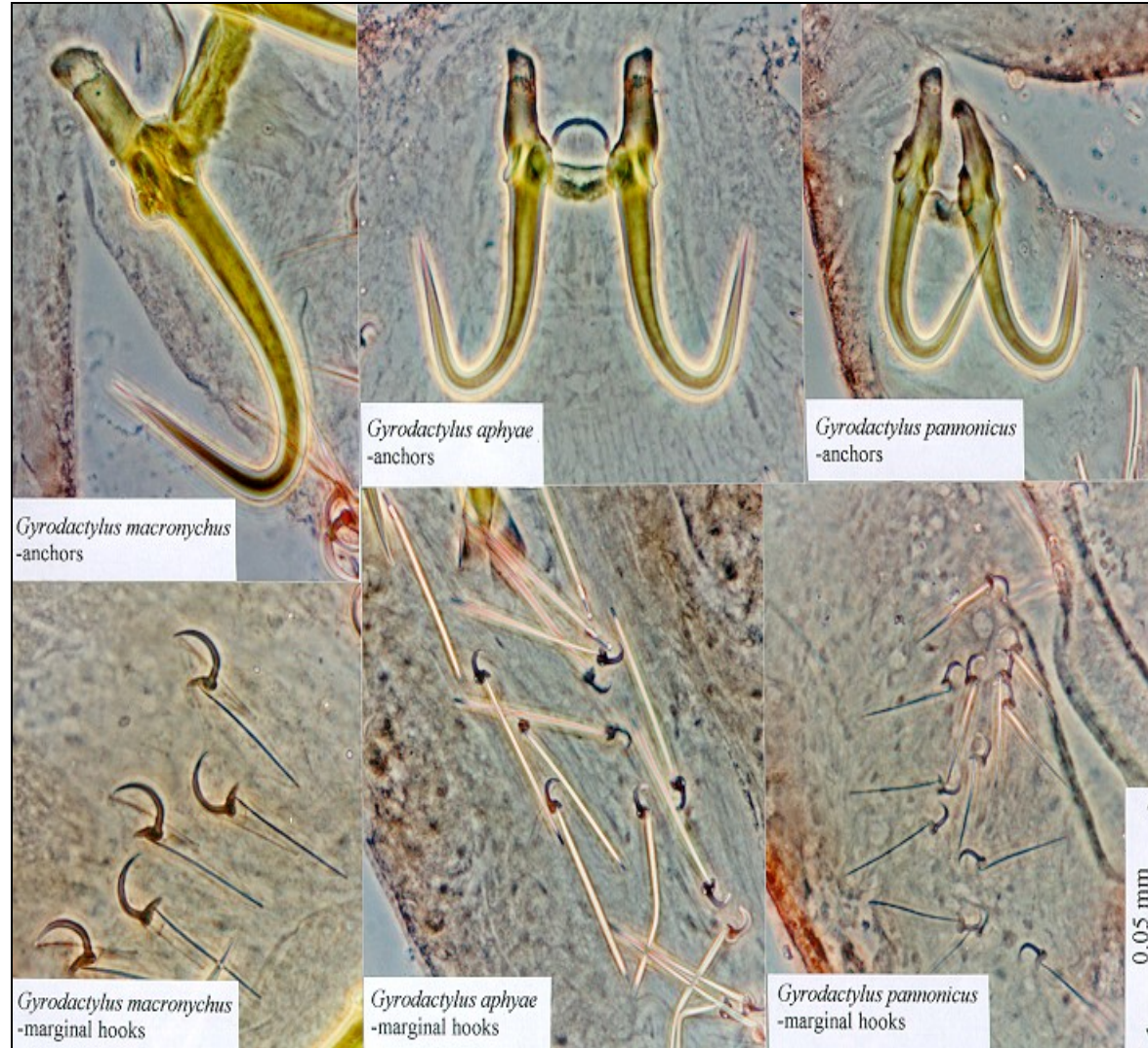
Laborator specialni mikroskopie



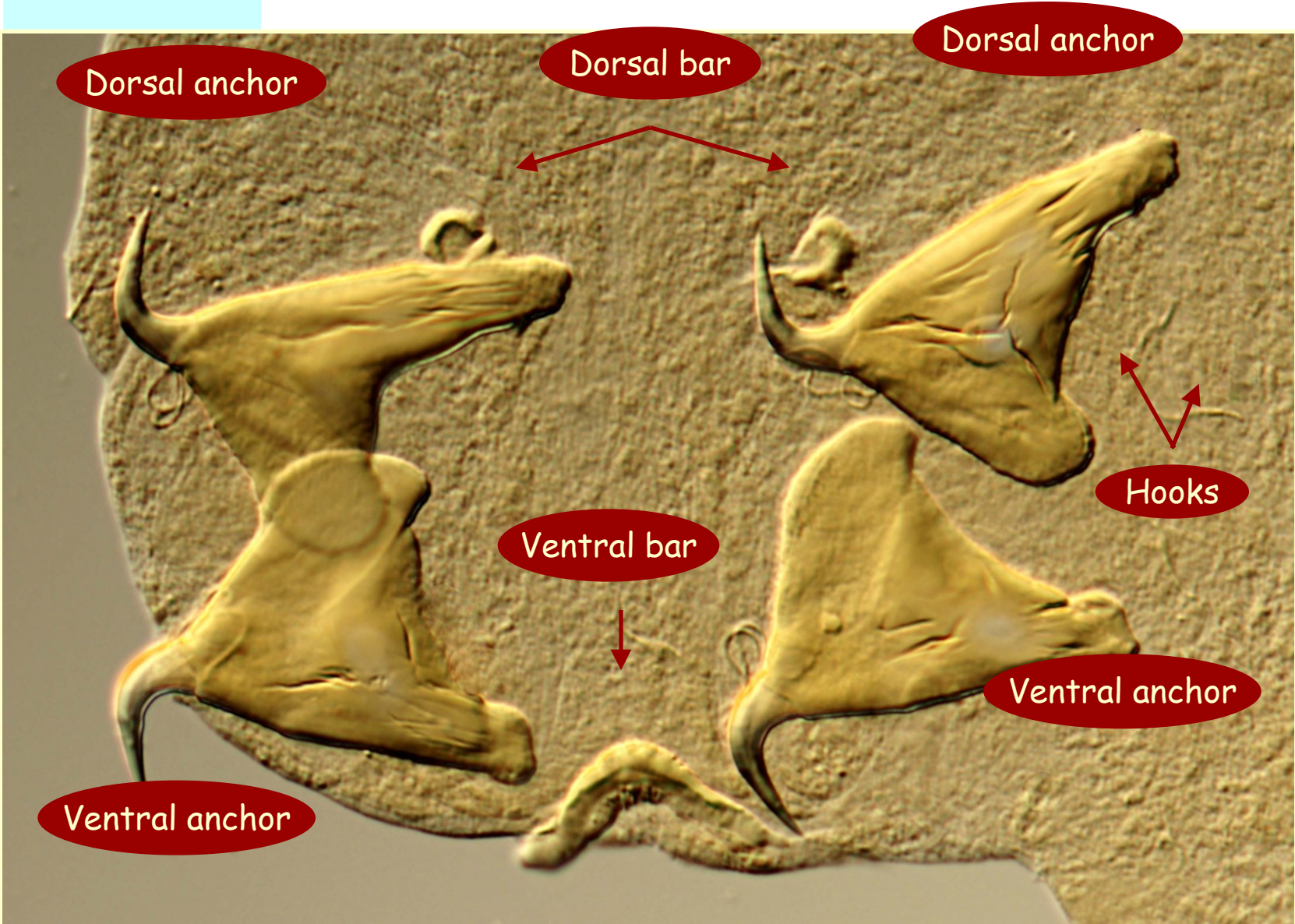
Aplikace různých mikroskopických technik



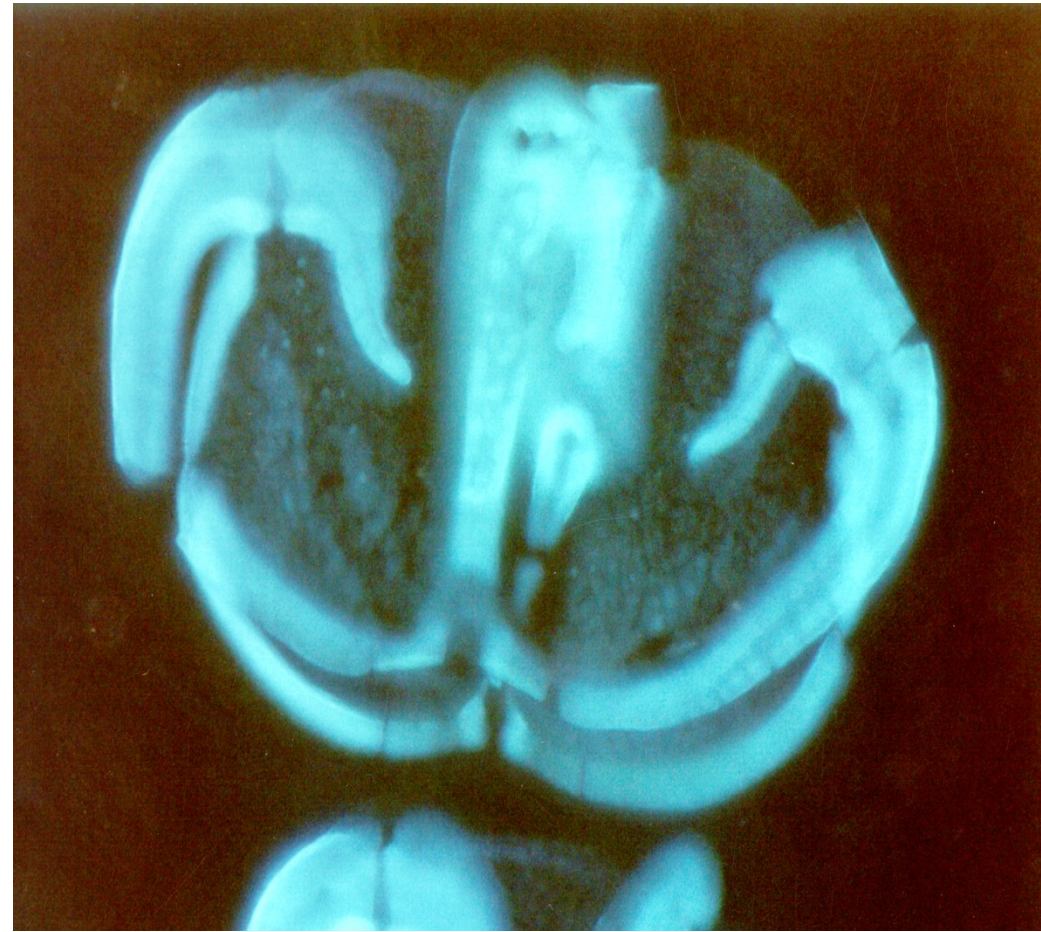
Phase contrast microscopy - viviparous gyrodactylids



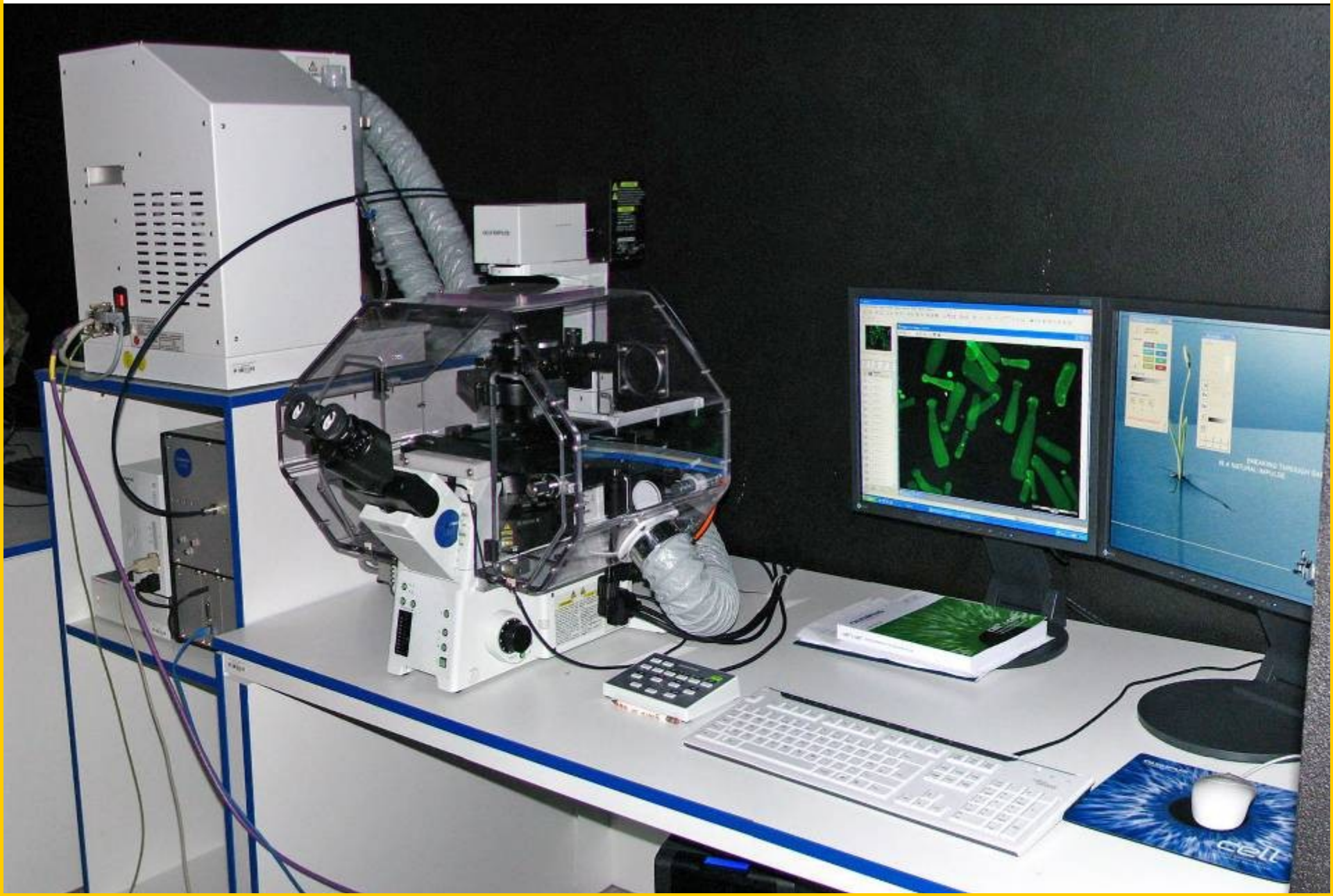
DIC according to Nomarski



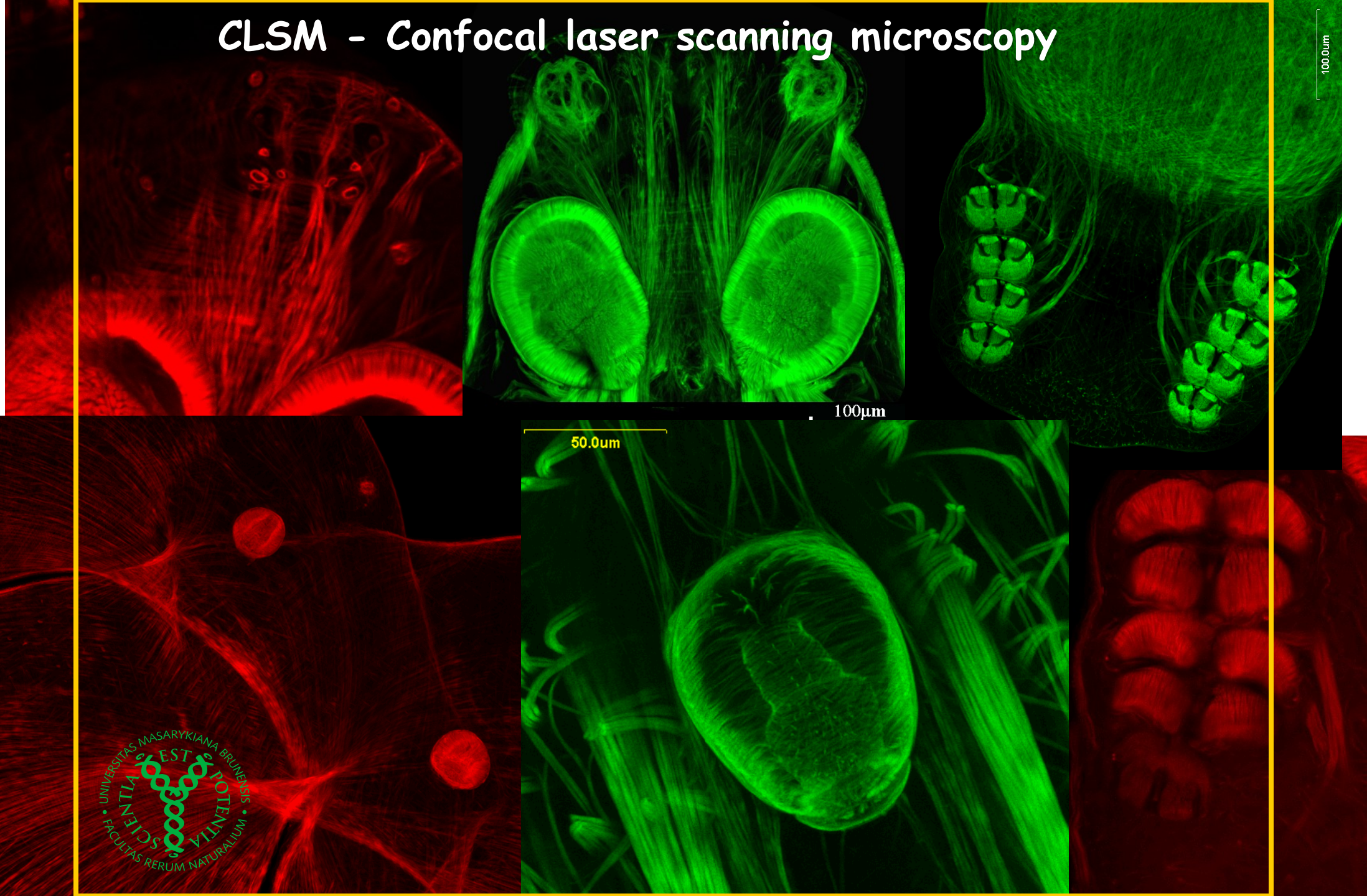
Fluorescent illumination



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



CLSM - Confocal laser scanning microscopy



ko

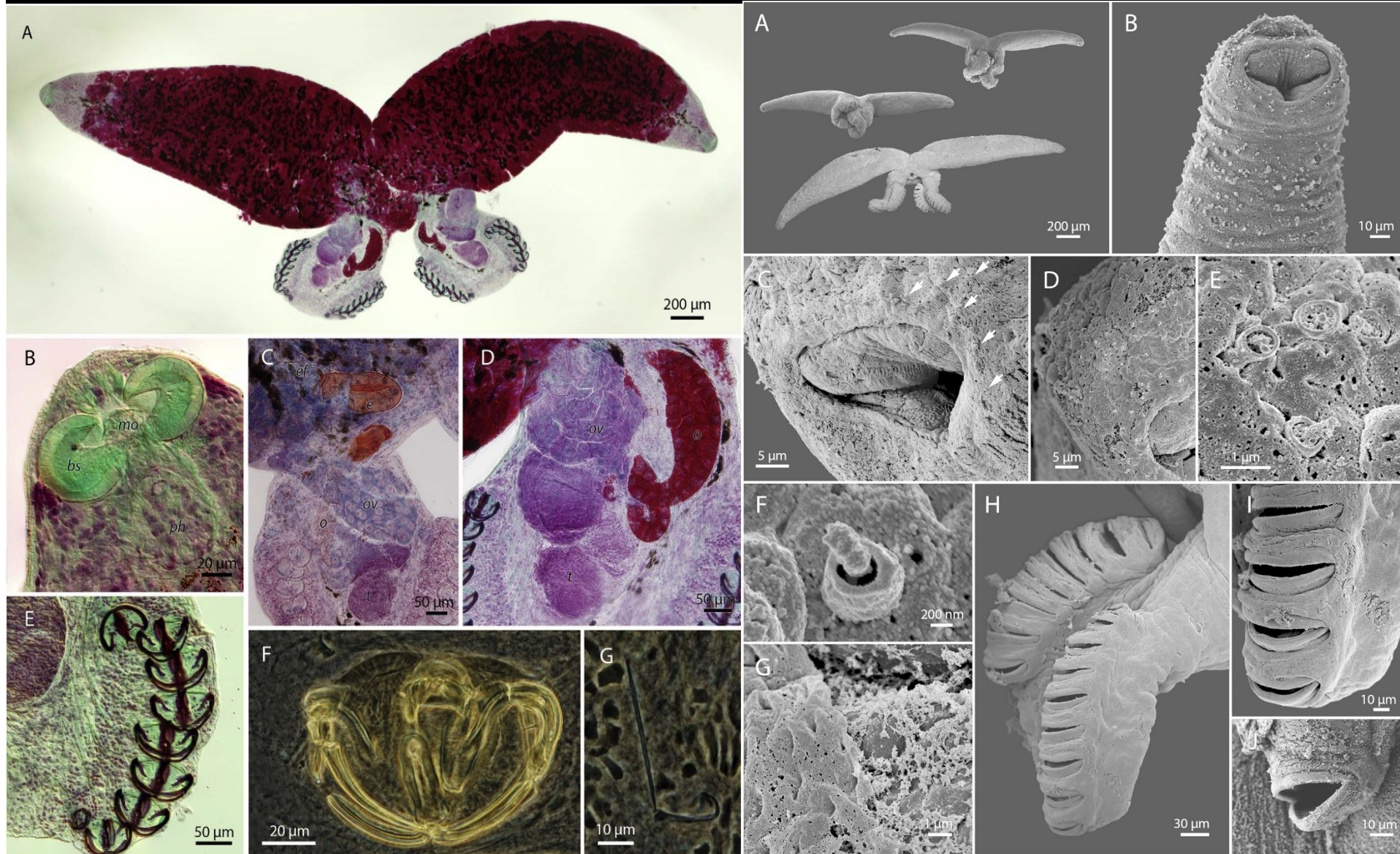
CLSM



SEM - example



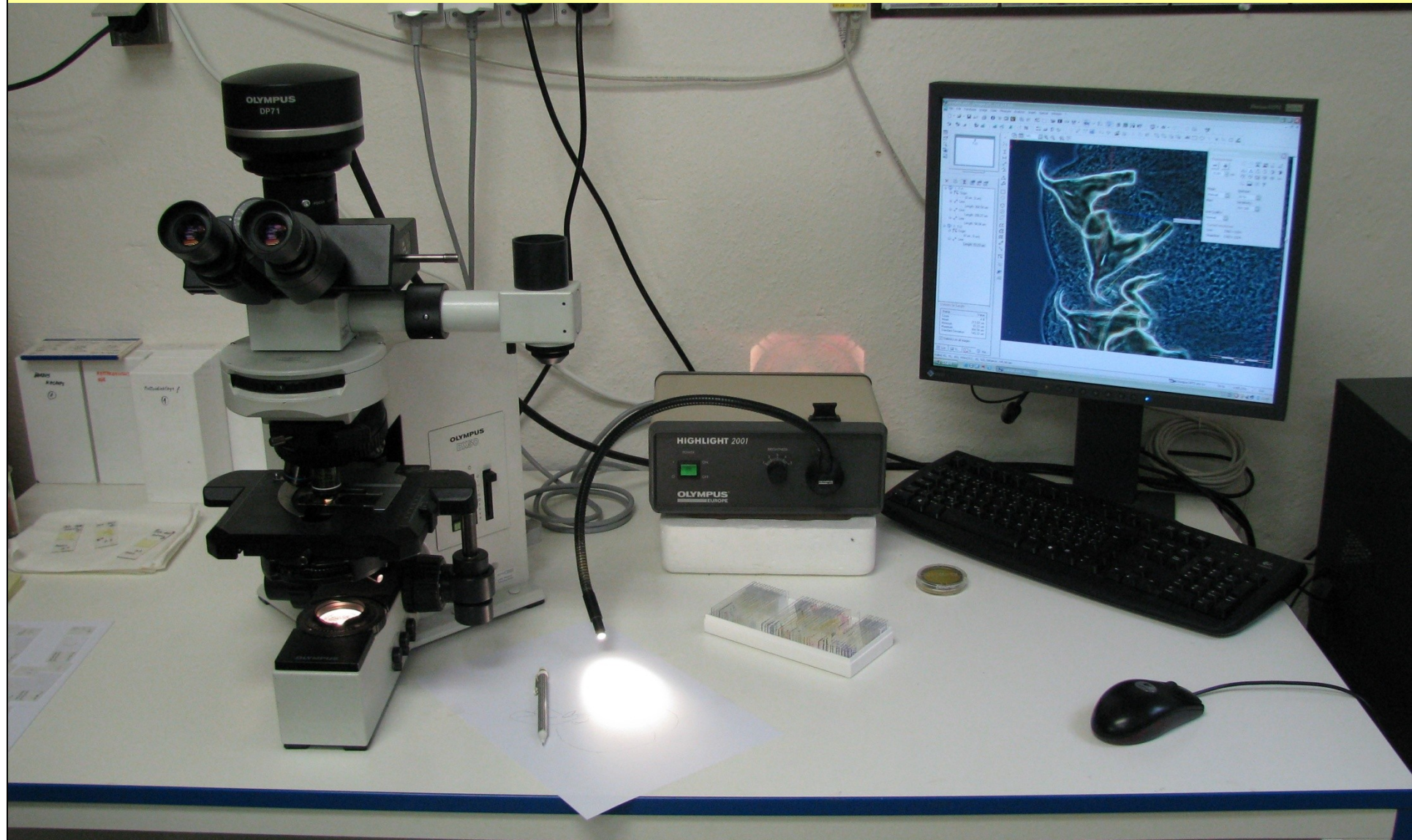
Anatomie a topografie povrchu těla *Afrodiplozoon polycotyleus*



Vědecká kresba morfologických struktur parazitů z mikroskopu a jejich digitalizace

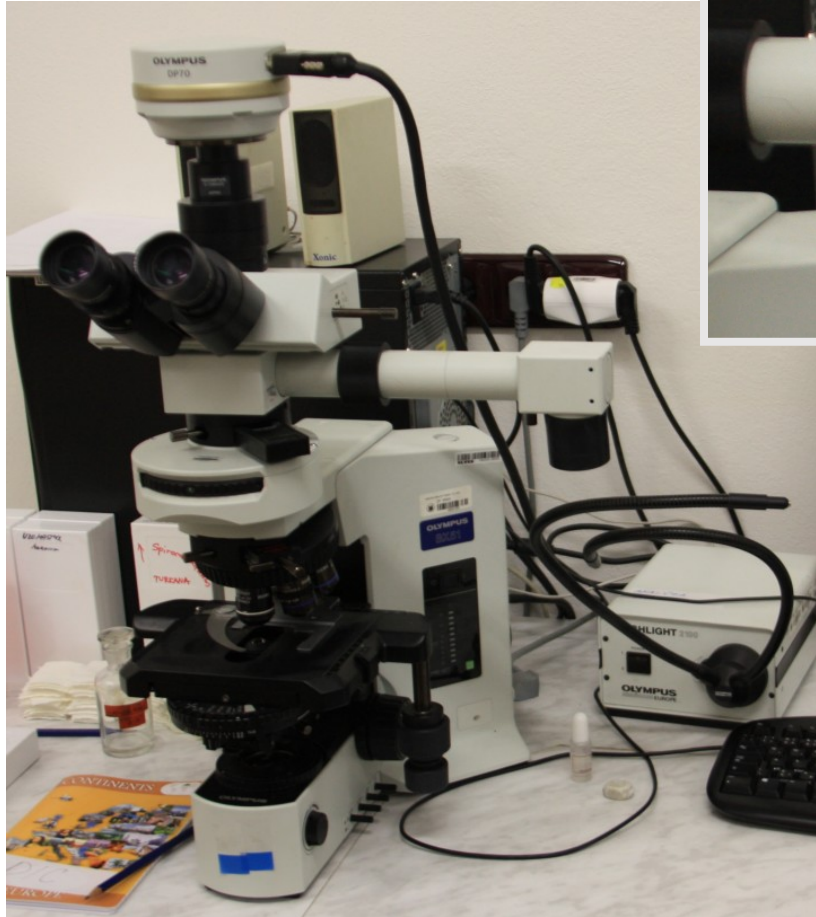


I. Organismal and structural diversity - species identification



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

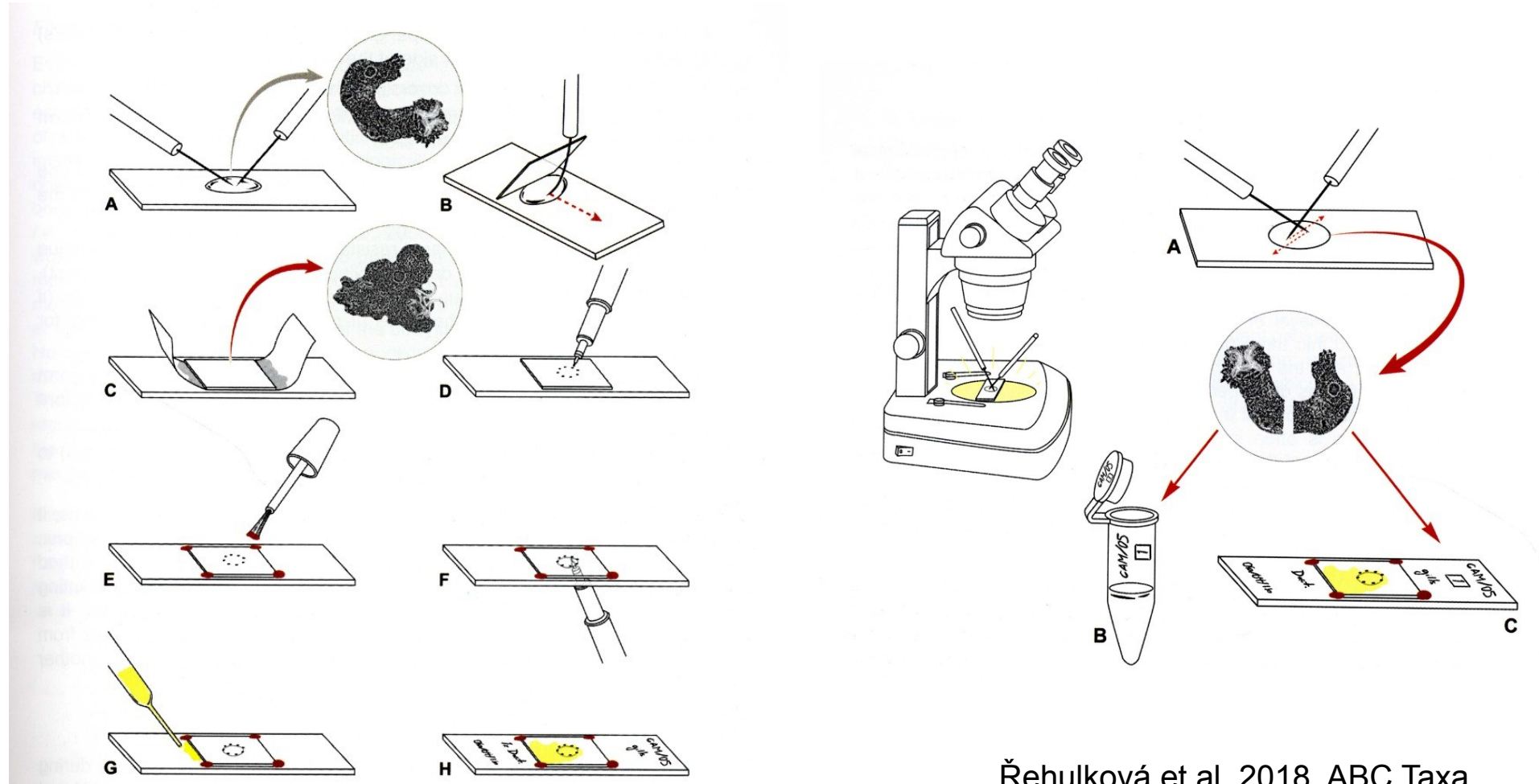
Line-drawings



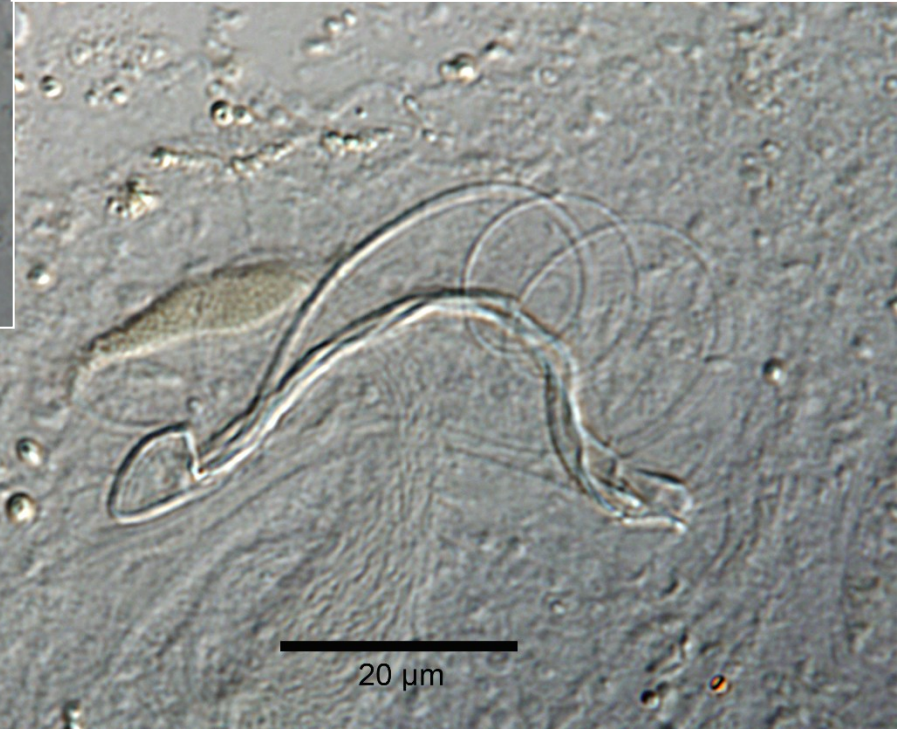
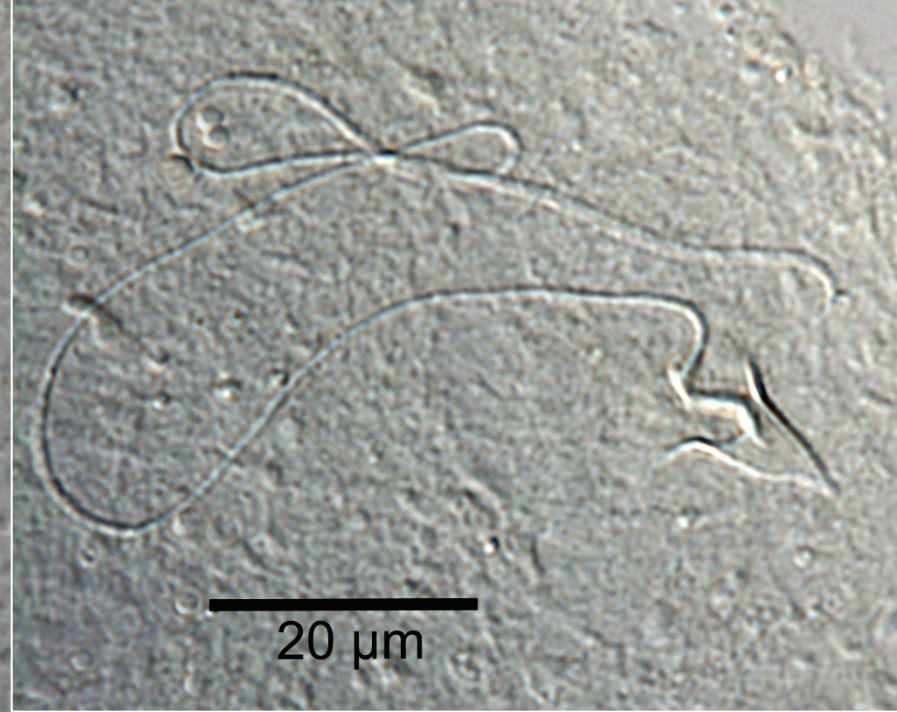
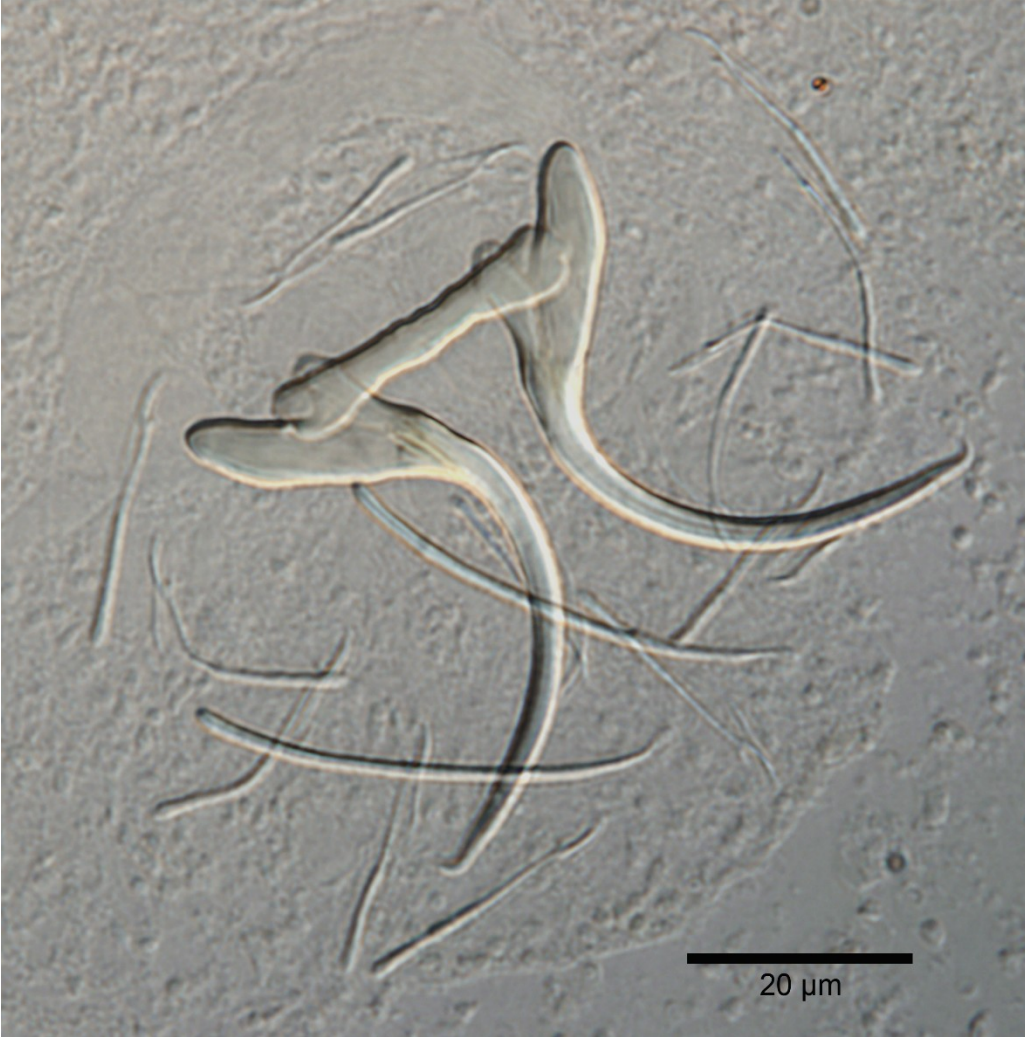
Základ je kvalitní fixace parazitologického materiálu – mikroskopický preparát



Pečlivá fixace a preparace cizopasníků



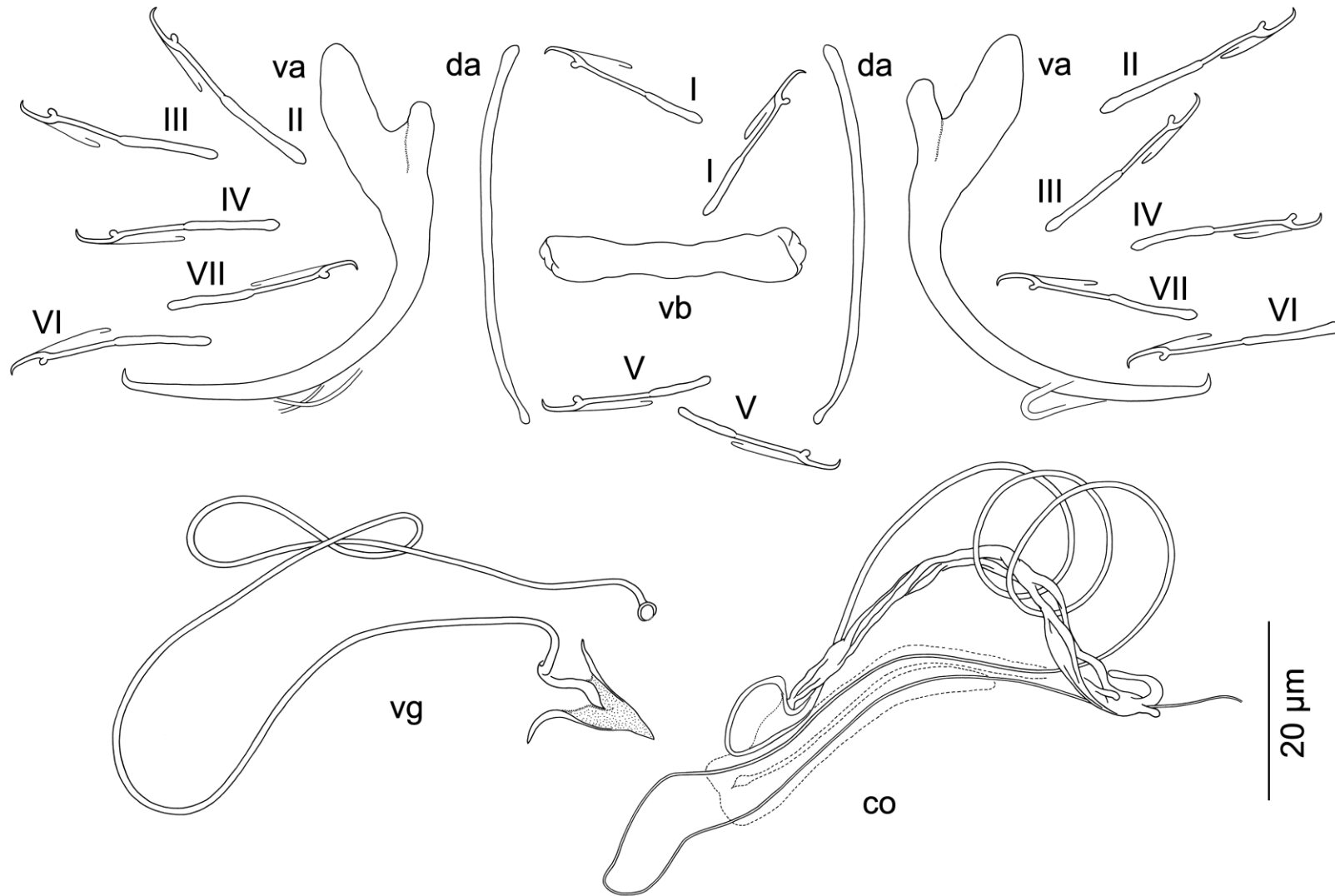
Řehulková et al. 2018, ABC Taxa



Nanotrema niokoloensis n.sp.

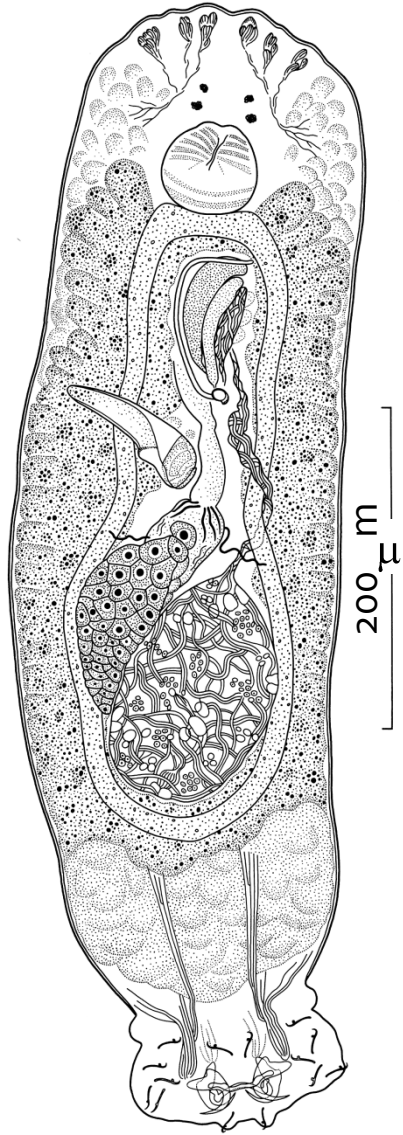
Host: *Citharinus citharus citharus*

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

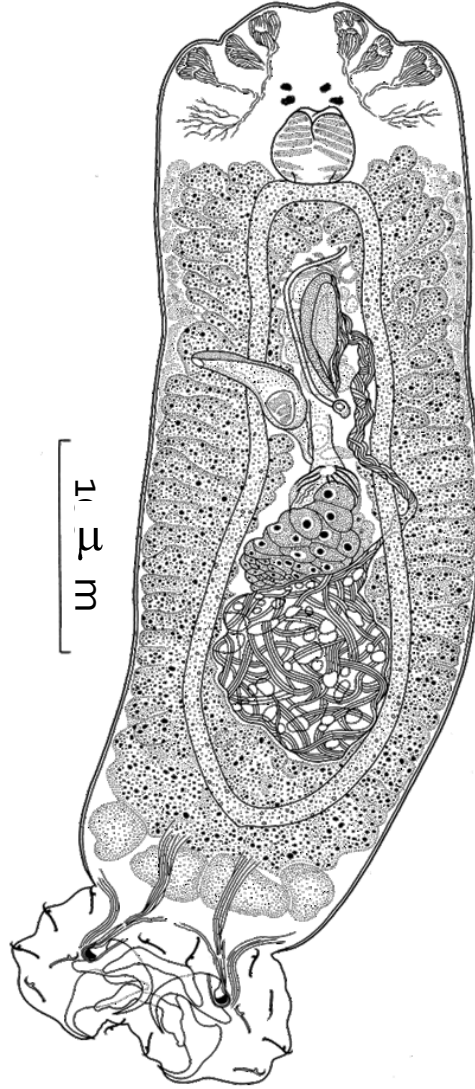


Sclerotised structures of Nanotrema niokoloensis sp.nov.: va = ventral anchor, vb = ventral bar, da = dorsal anchor, I-VII = pairs of hooks, co = copulatory organ, vg = vagina

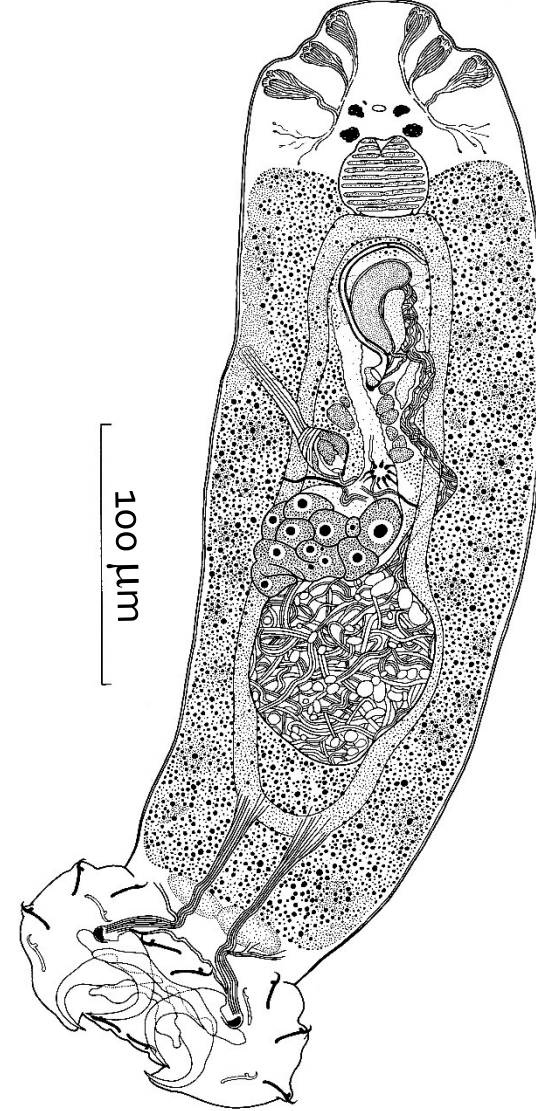
Thylacicleidus
serendipitus



Thylacicleidus
sp. 1

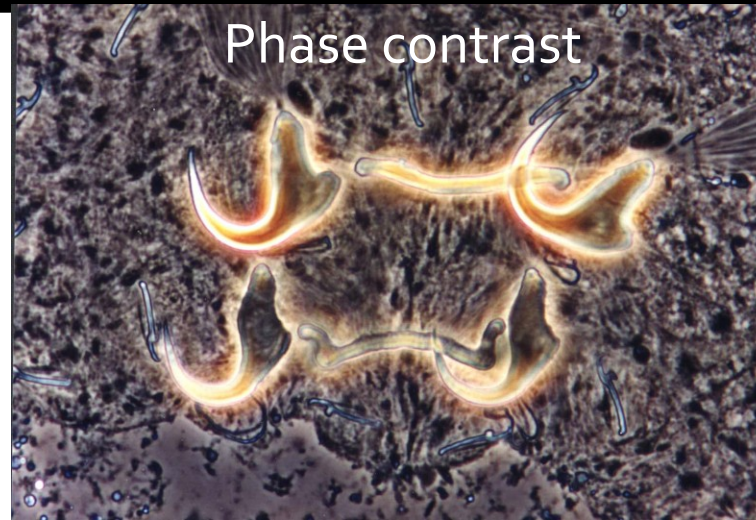
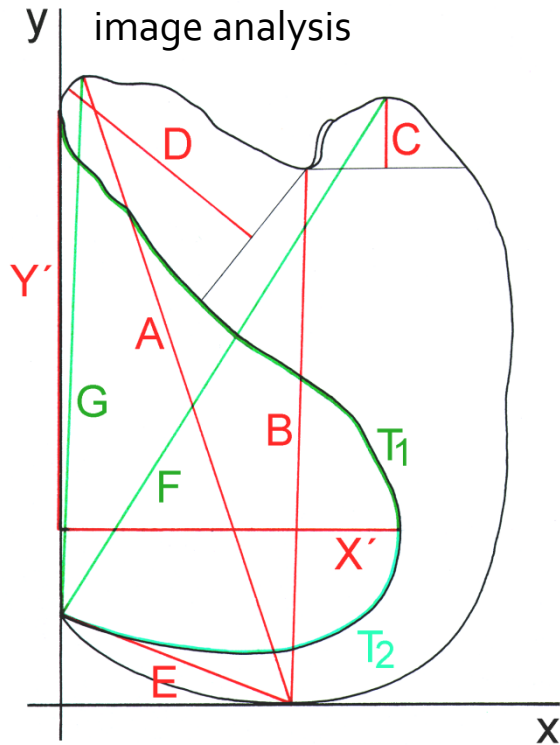


Thylacicleidus
sp. 2

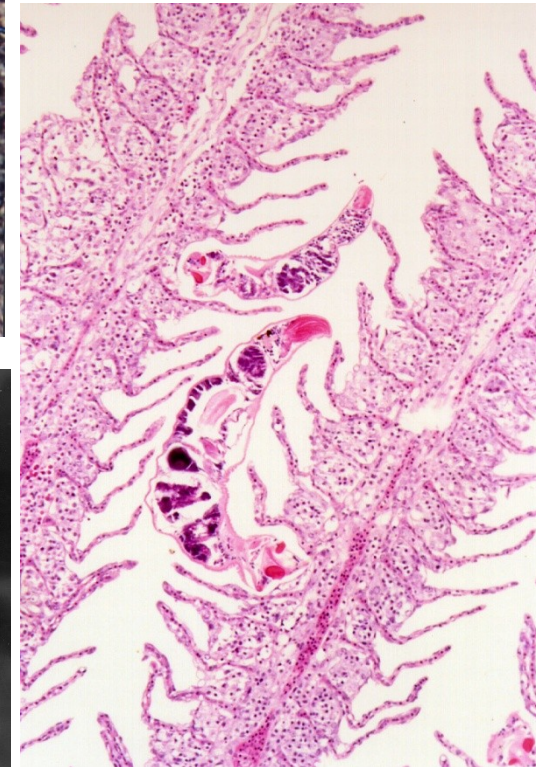


Kombinace různých mikroskopických technik

Morphometry- digital image analysis



Histology (BF)



SEM

Histologická laboratoř, příprava vzorků pro SEM a TEM



Laboratoře molekulární parazitologie



Experimentální chov ryb



Zázemí pro experimenty





Electrofishing

Spolupráce s ichthyology je klíčová (ÚBO AV ČR)





August 29 - September 9, 2016, Brno, Czech Republic
Summer School of Fish Parasitology 2016:
Parasites of Fish in Africa

**Importance of sampling design:
how to collect data on fish parasites**

Milan Gelnar

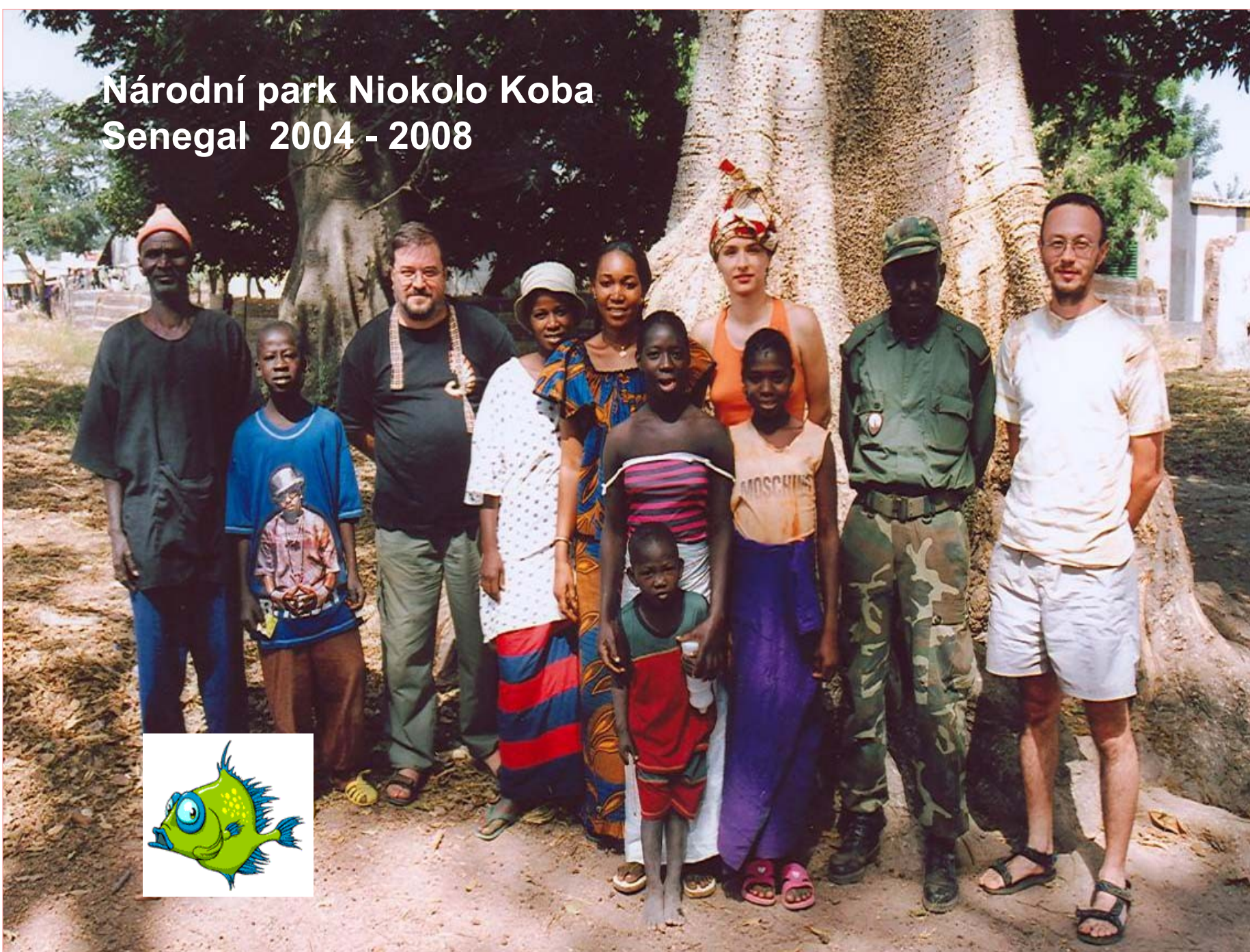
Department of Botany and Zoology, Faculty of Science,
Masaryk University, Kotlařská 2, 611 37 Brno, Czech Republic

**Tož vítaj synku,
a gábl si
přines ?**





Národní park Niokolo Koba
Senegal 2004 - 2008



Madagascar field trip (7 – 24 April 2016)



Nosy Be



Antsohihy

Ankarafantsika Nature Reserve

Antananarivo
Andovoranto



Ankarafantsika Nature Reserve



Antsohihy



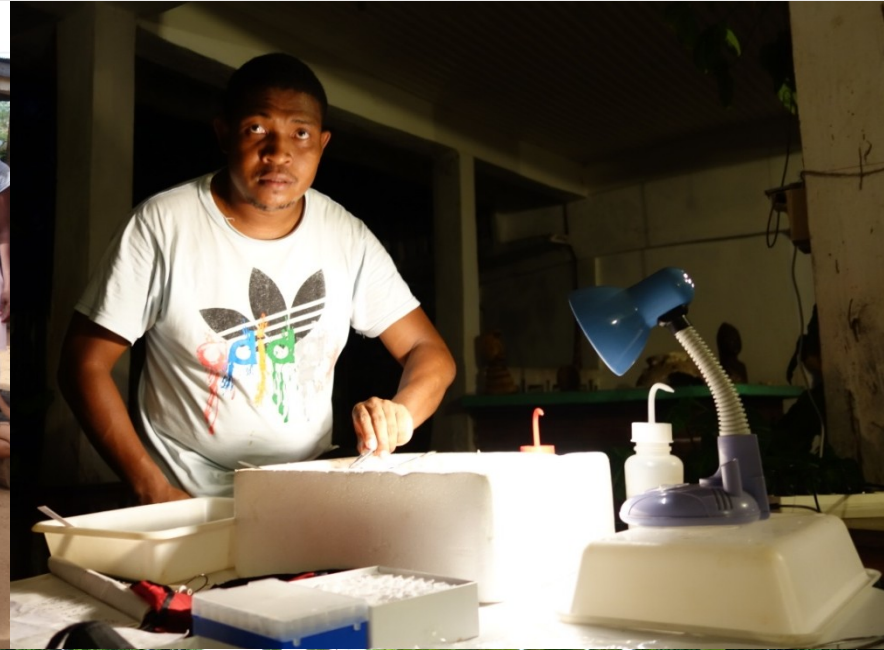
Nosy Be



Andovoranto



Dlouholetý výzkum parazitů sladkovodních ryb v Africe (2004 – 2018)





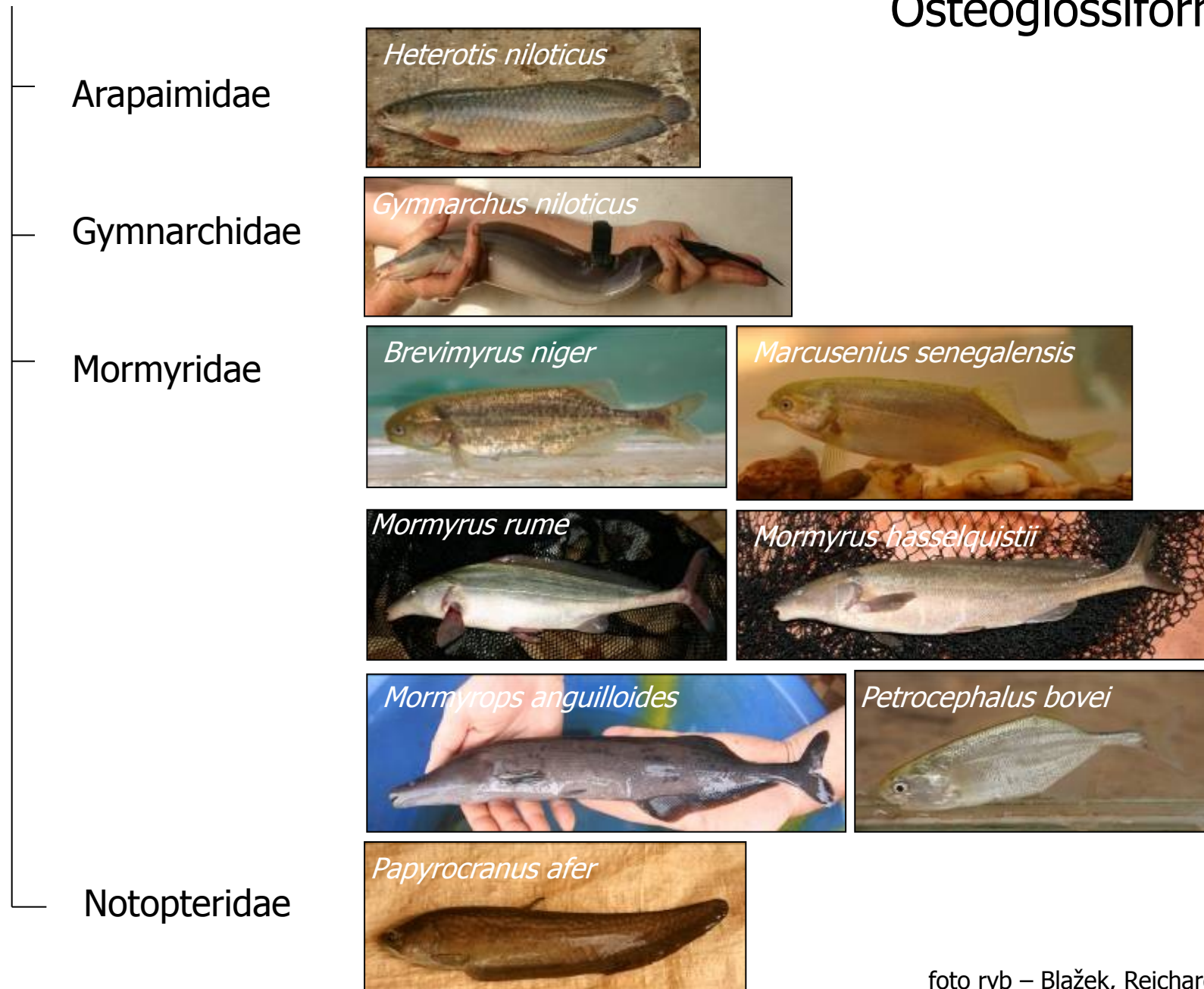
Gill nets



Angling



Osteoglossiformes:





Ctenochromis horei



Oreochromis tanganyicae
x *O. niloticus* hybrid



Eretmodus marksmithi



Cyprichromis microlepidotus



Lamprologus callipterus



Gnathochromis pfefferi



Neolamprologus mondabu



Ophthalmotilapia nasuta

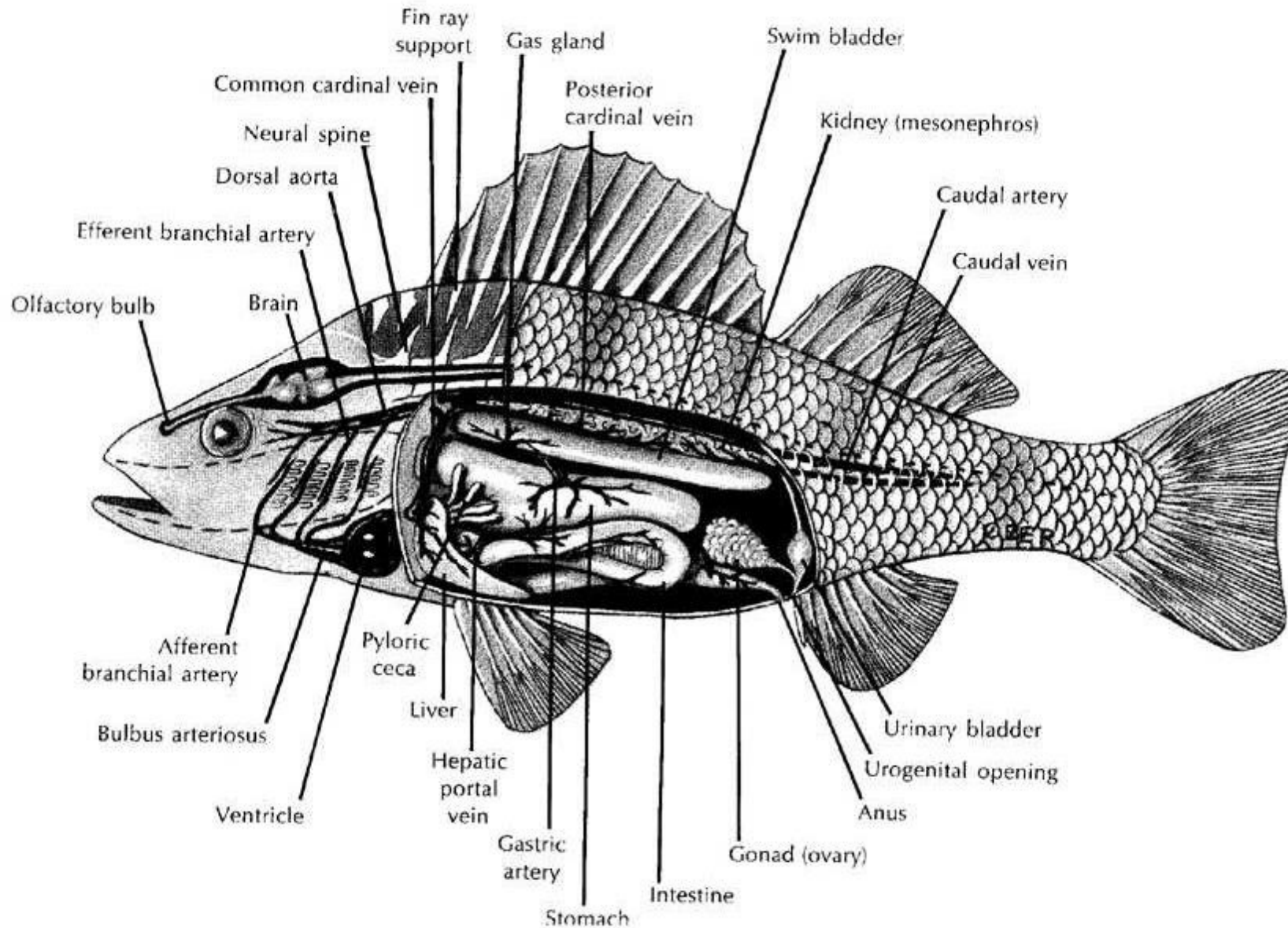


Spathodus erythrodon

How to investigate fish for parasites ?

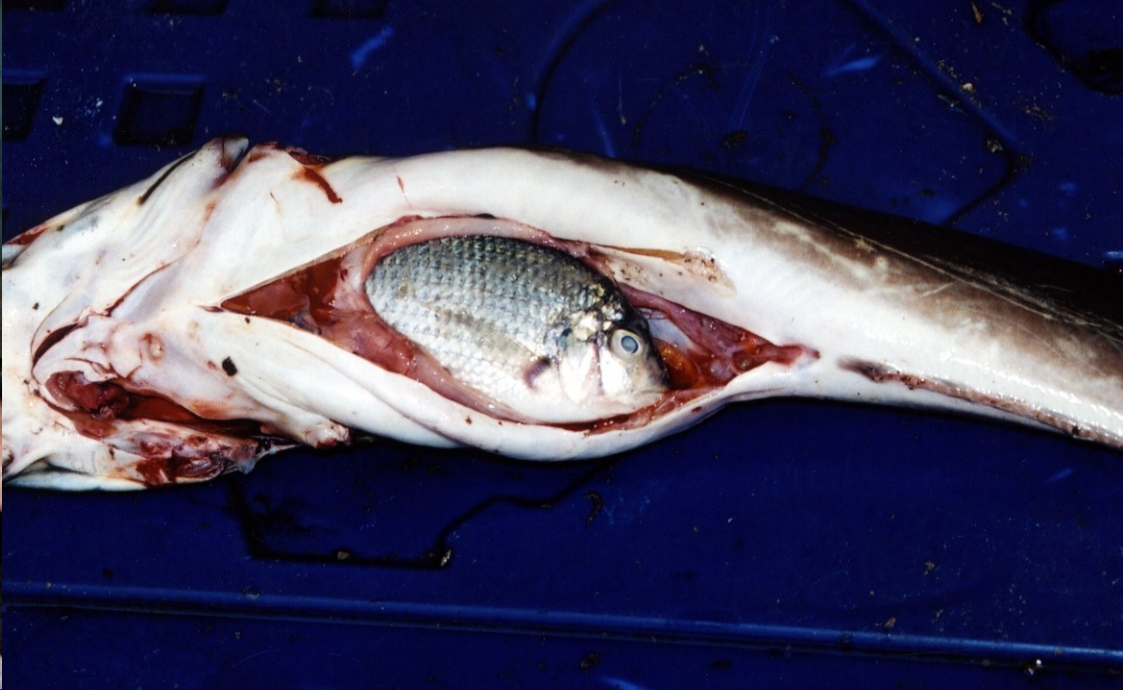


Organismus of host fish – very complex habitat for parasites



Terénní laboratoř někde v Africe 😊





Mgr. Iva Přikrylová, PhD
Lake Cariba, Zimbabwe



Monogenean Research Group - 1997





Out of Africa

Diverzita monogenei korálových ryb Nová Kaledonie (2005 – 2011)





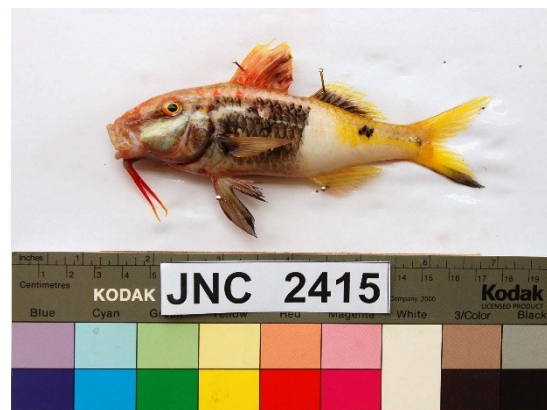
Prof. Jean-Lou JUSTINE

- specialista na systematiku
rybích parazitů, zejména
monogeneí korálových ryb





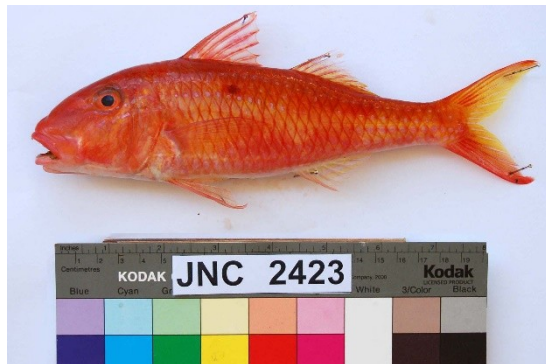
Mulloidichthys vanicolensis



Parupeneus barberinoides



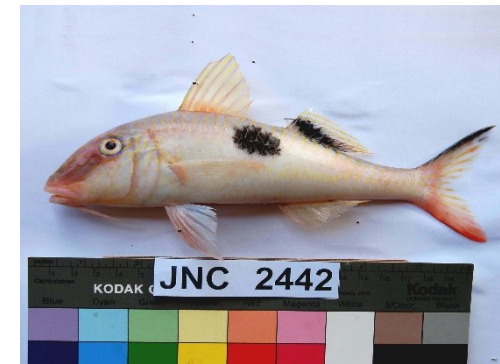
Parupeneus barberinus



Parupeneus haptacanthus



Parupeneus multifasciatus



Parupeneus pleurostigma



Parupeneus spirulus



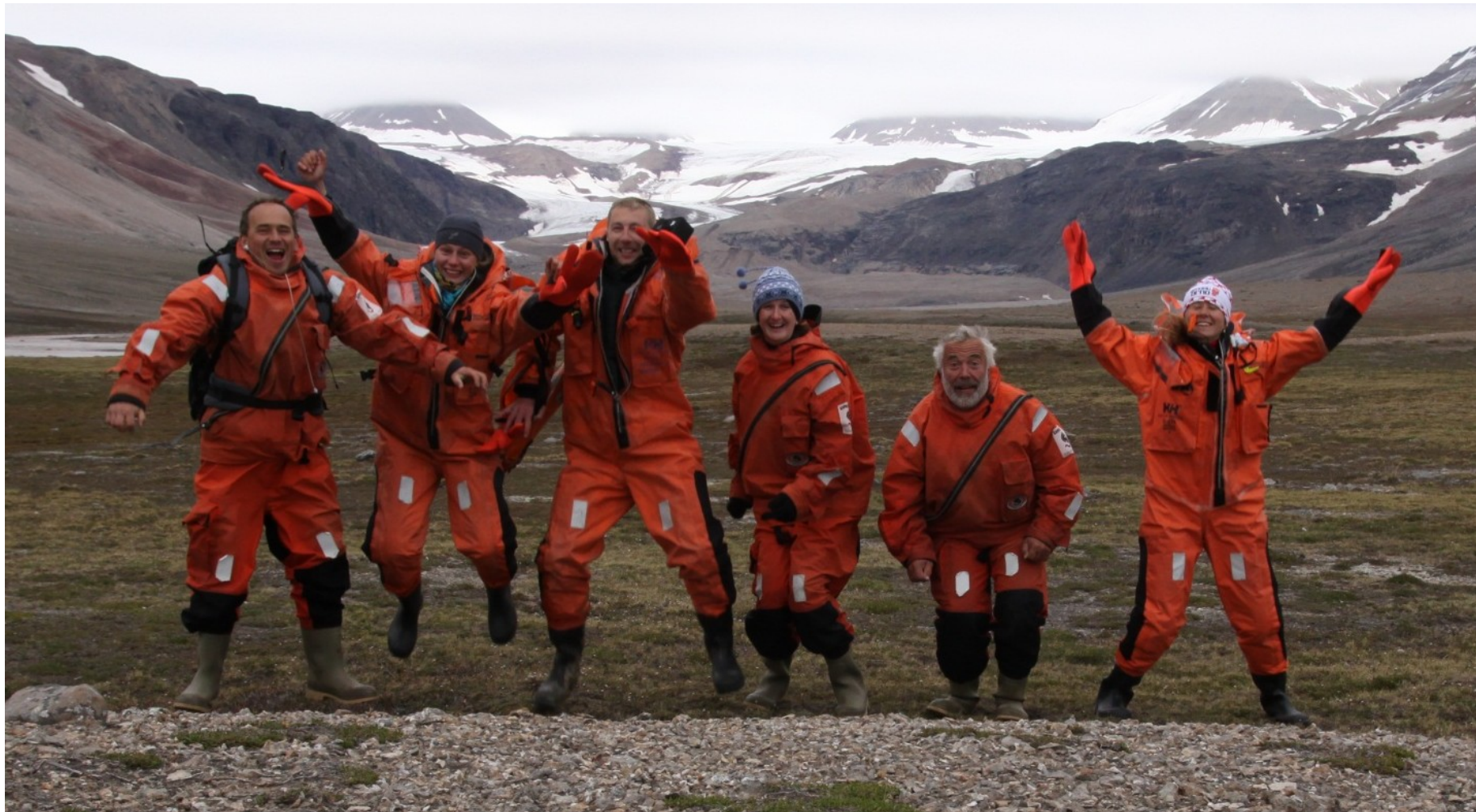
Upeneus vittatus

Mullidae
Počet vyšetřených
druhů/kusů:
8/21
Počet monogeneí:
500 ks

Antarktida – stanice Masarykovy univerzity na ostrově J. Rosse



Arktida – polární ekologie

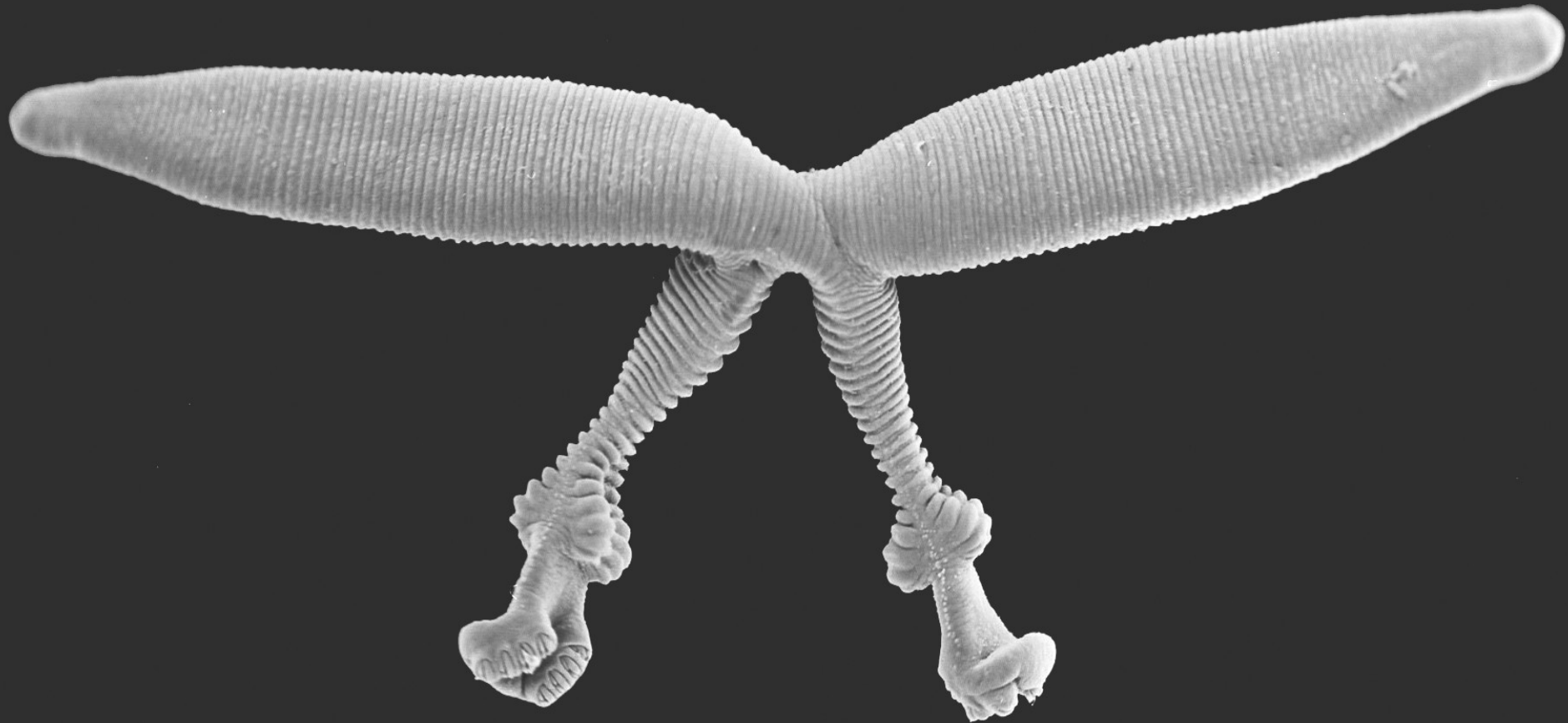


Terénní výzkumy na jižní Moravě - Podyjí

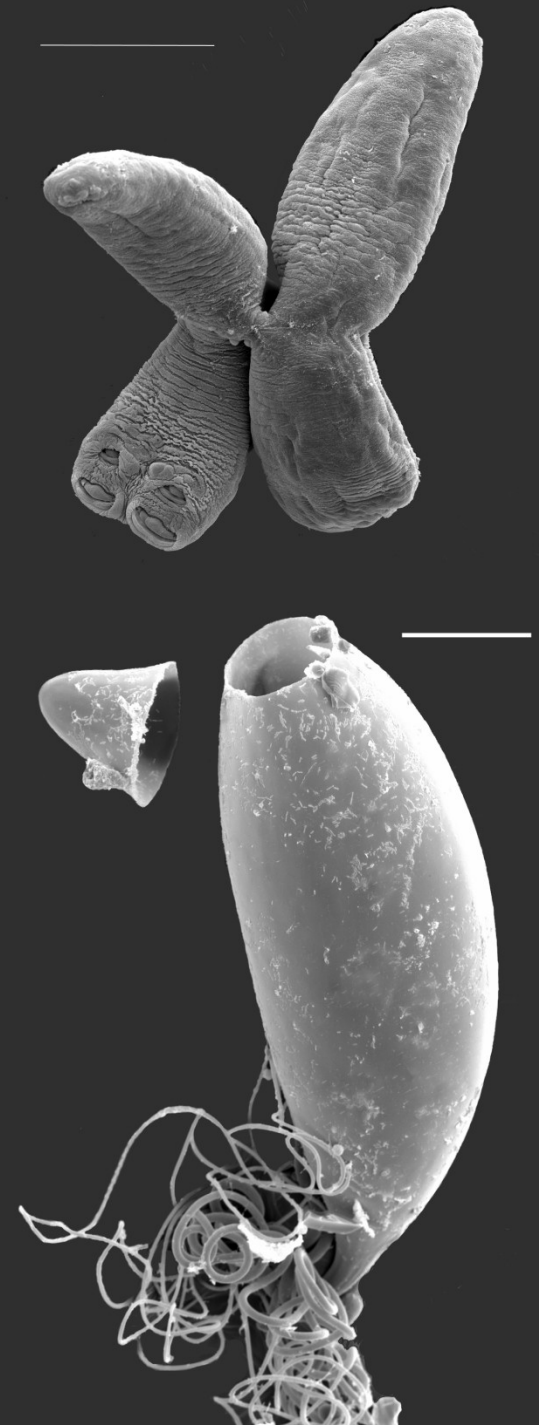
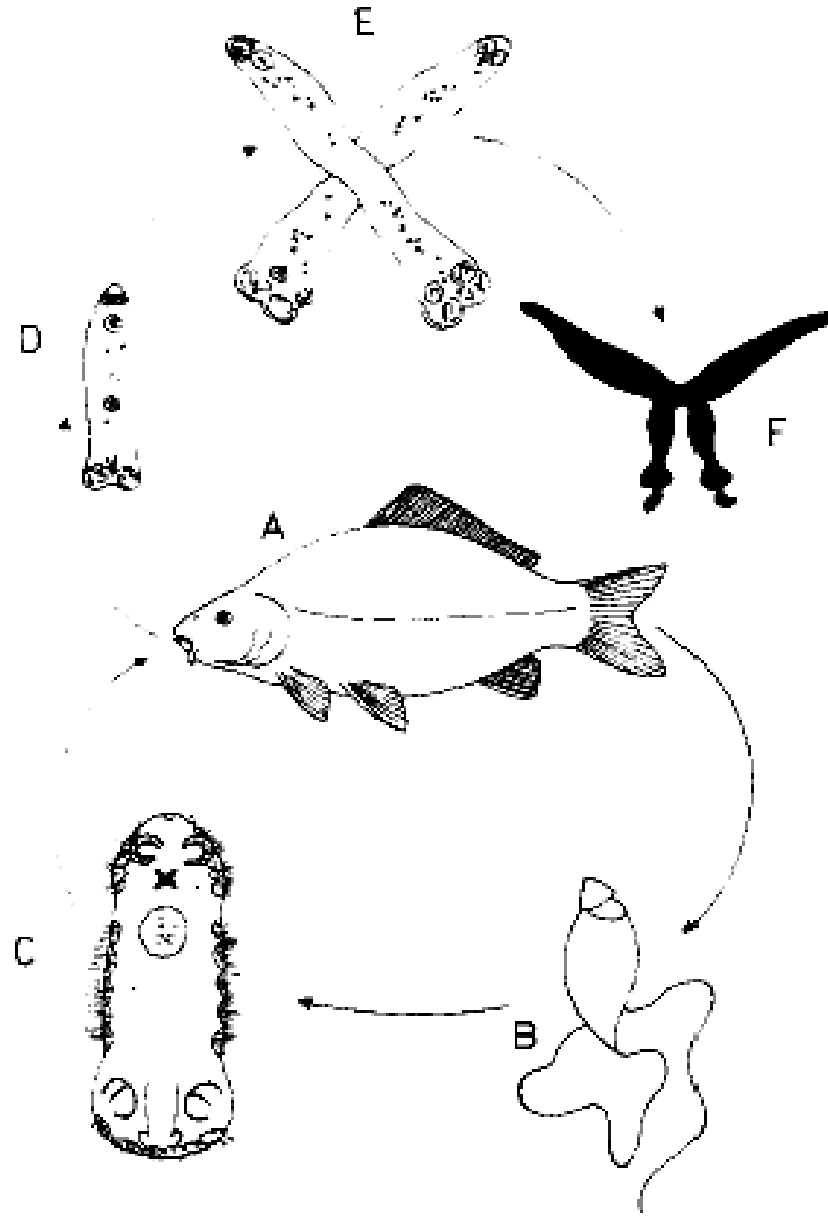
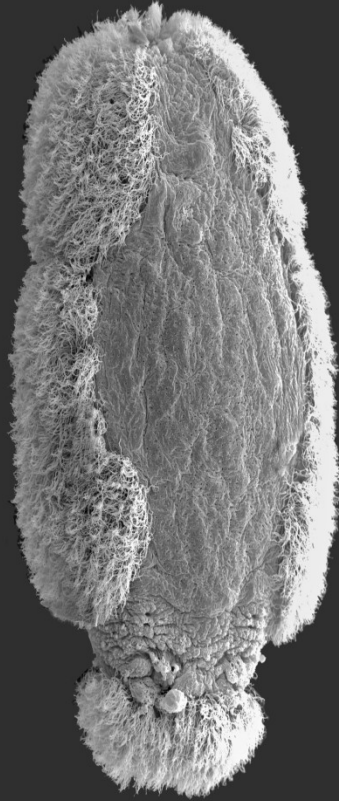
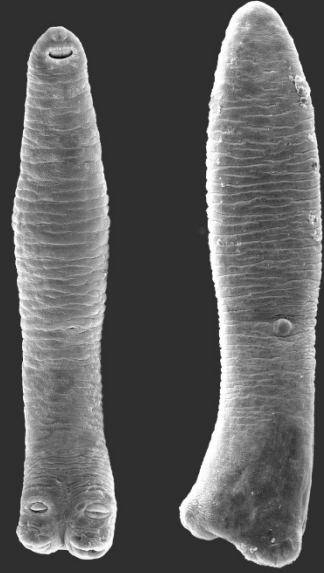


ODLOVY PODYJÍ 2007

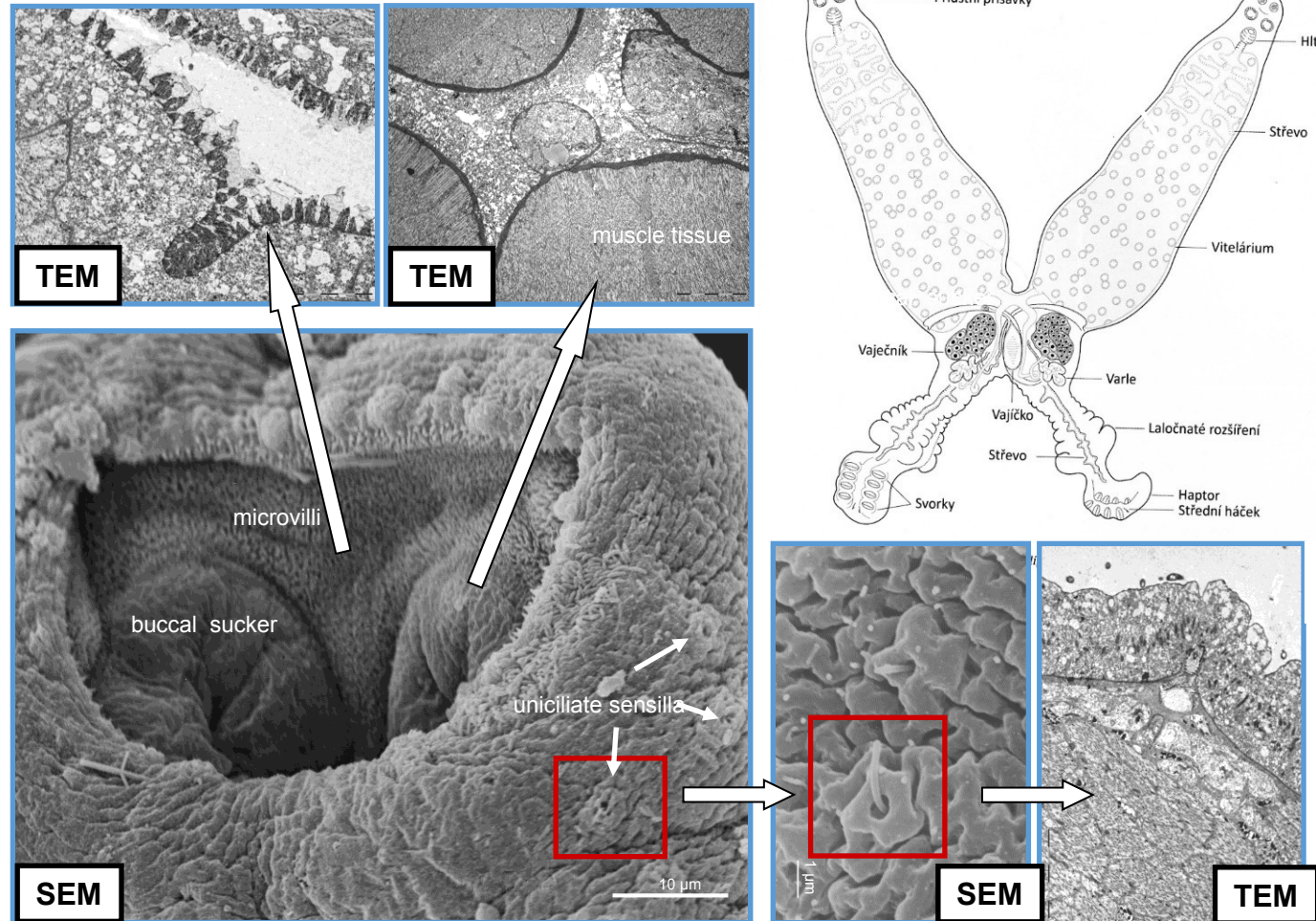
Eudiplozoon nipponicum - biologická invaze



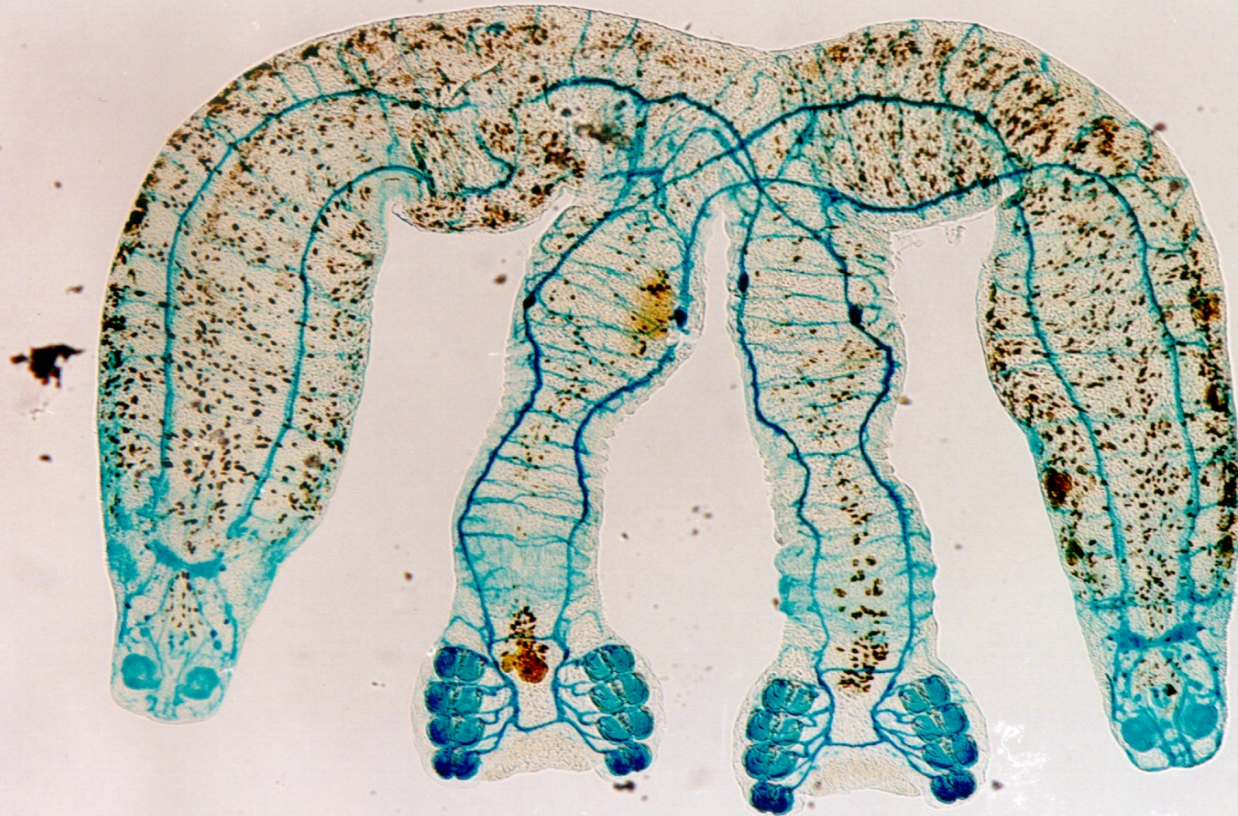
Životní cyklus



Eudiplozoon nipponicum – topografie povrchu těla a ultrastruktura



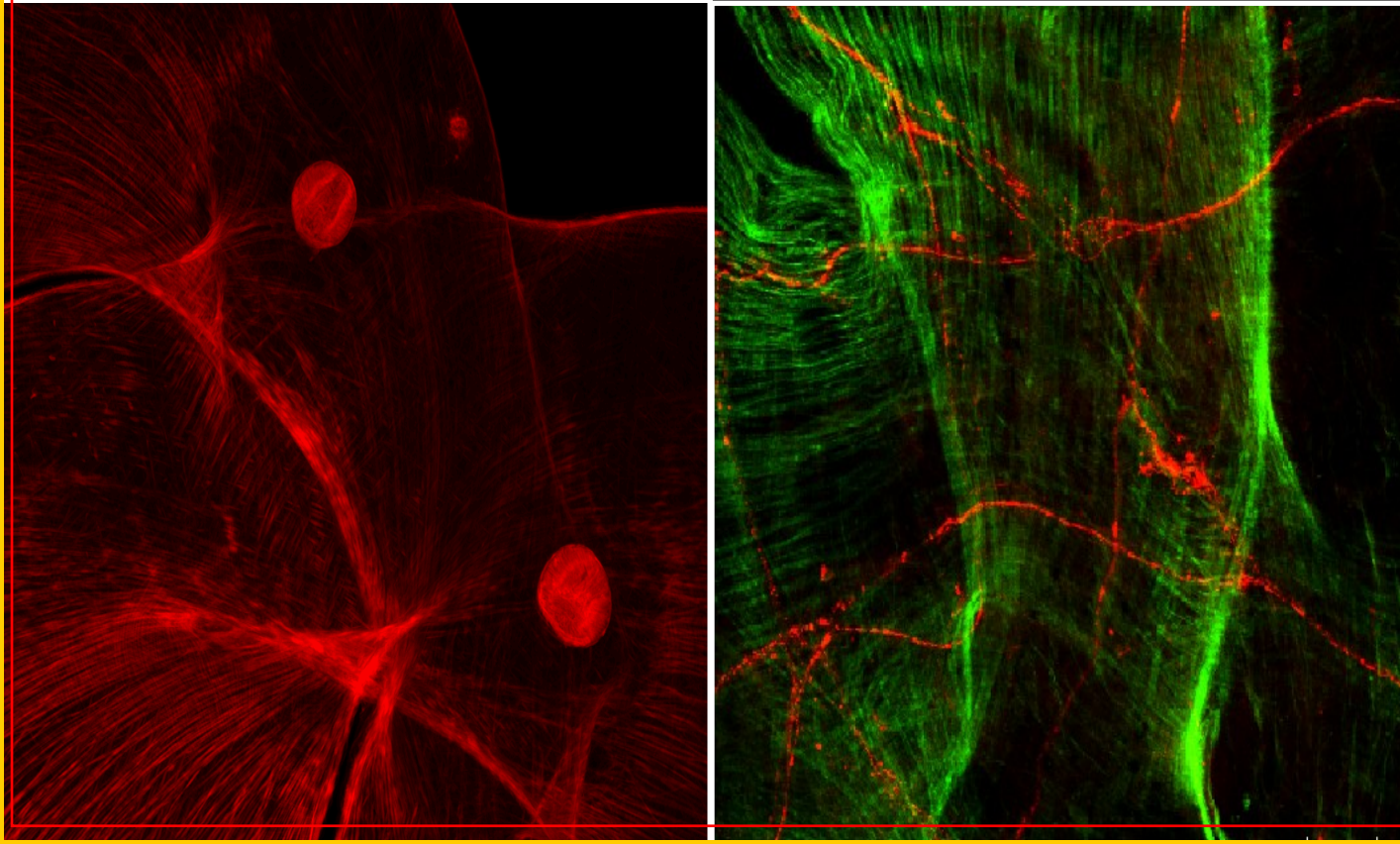
Anatomie – topografie nervové soustavy
Eudiplozoon nipponicum



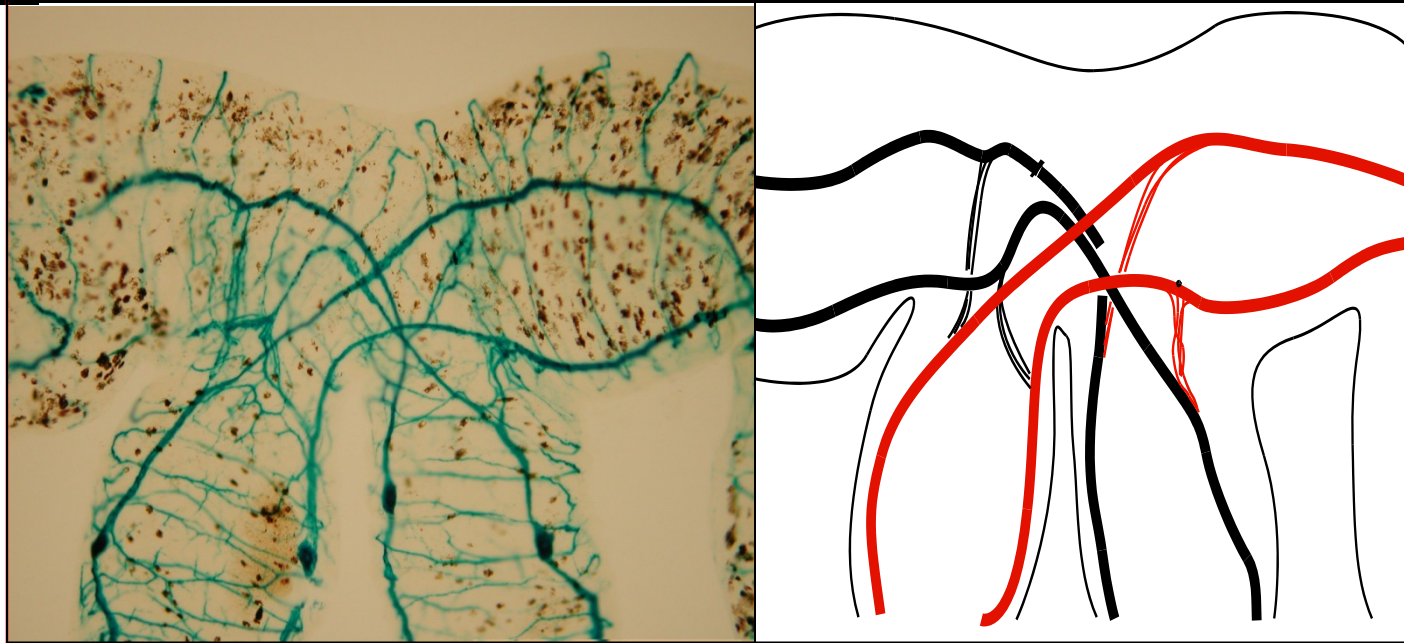
Acetylcholine visualised with 5-bromo-chloro-indolyl acetate

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

Vizualizace oblasti srůstů párujících se jedinců



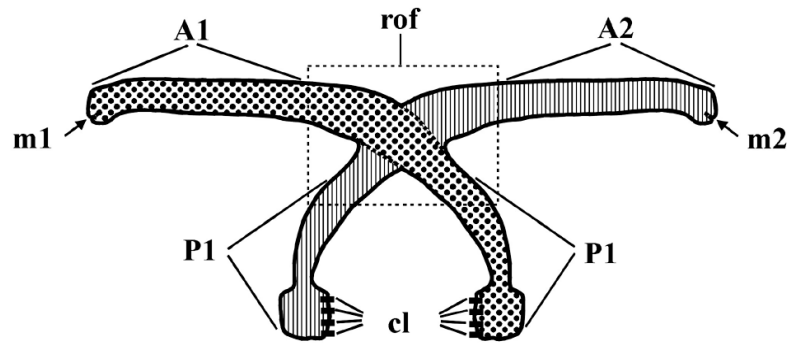
Schematické znázornění nervového propojení mezi dvěma heterogeními CNS cizopasníků



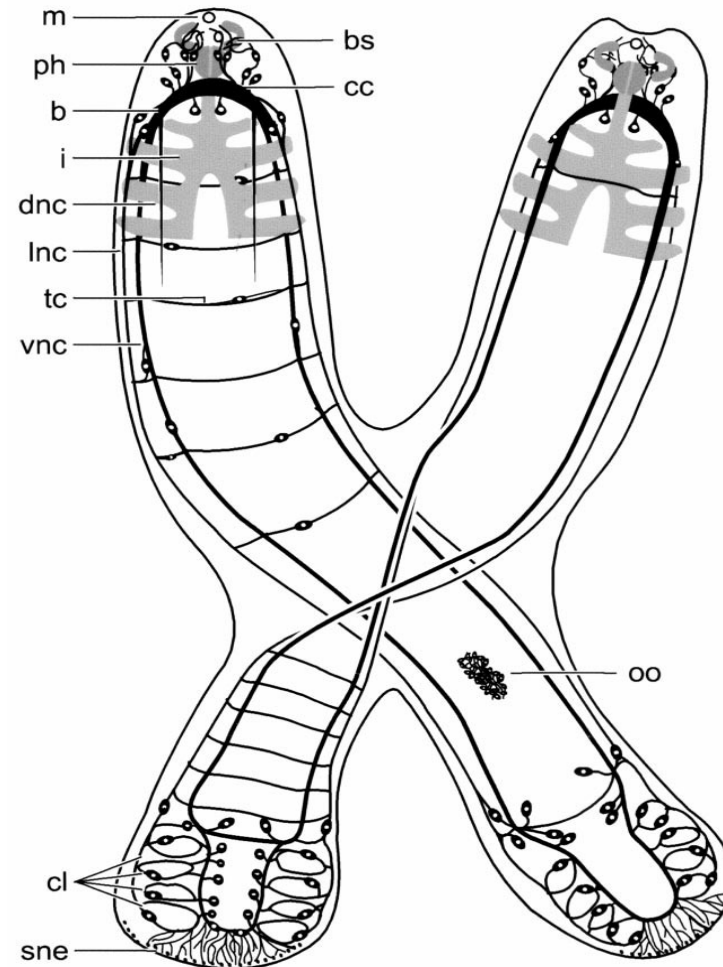
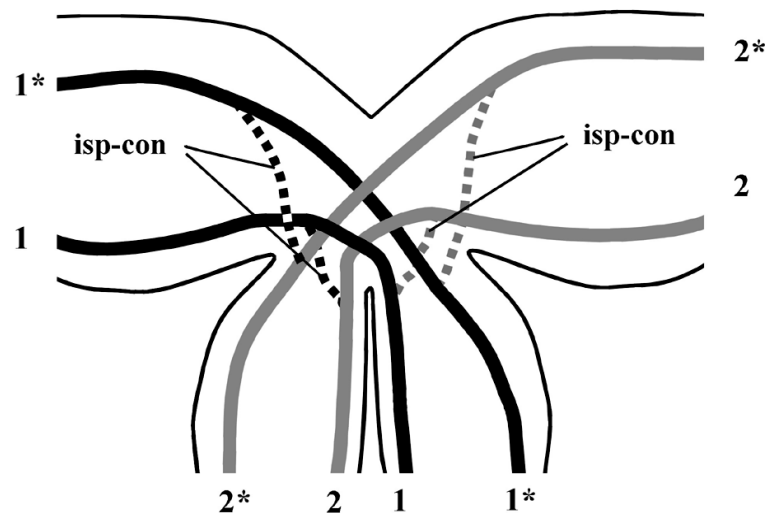
Zurawski T.H. et al., 2003: Microscopic evaluation of neural connectivity between paired stages of *Eudiplozoon nipponicum*. J. Parasitol 89:198-200



Major neuronal pathways of the central nervous system of *Eudiplozoon nipponicum* adult



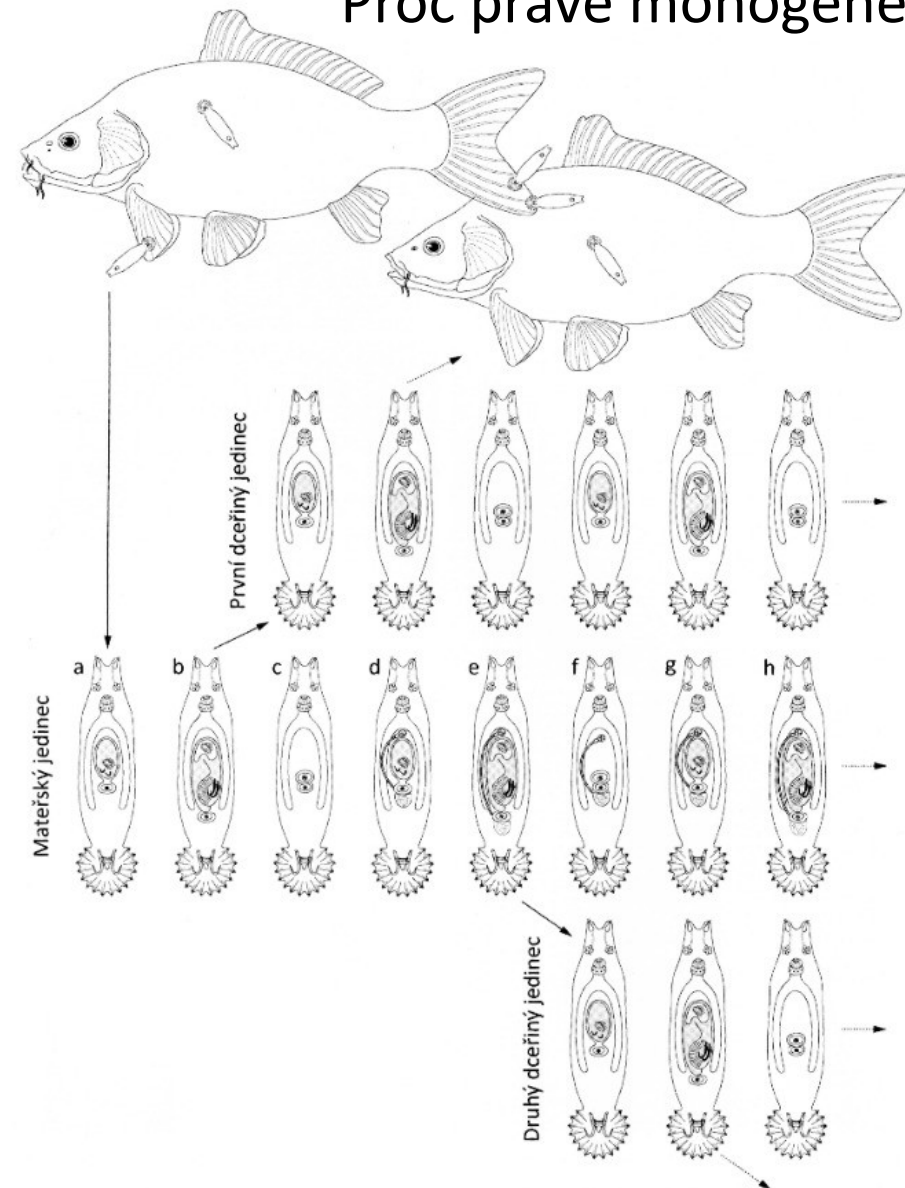
B



RNDr. Radim Ergens, DrSc



Proč právě monogenea ?



Obr. 3.11.2.5 Schématické znázornění životního cyklu živorodých monogeenů rodu *Gyrodactylus*: a-h – jednotlivá stádia nově narozeného jedince; a – jedinec obsahující jedno embryo; b – jedinec obsahující dvě embrya; d – jedinec s již plně vyvinutým samčím kopulačním orgánem; b, e, h – jedinci připraveni k porodu. (Kresba: E. Řehulková)

Česká ichtyoparazitologická škola – velká čtyřka

RNDr. Jiří Lom, DrSc.,

Prof. MVDr. Iva Dyková, DrSc.

RNDr. Radim Ergens, DrSc.

RNDr. František Moravec, DrSc.

↓
Organizace prvních mezinárodních vědeckých setkání
v oboru v Českých Budějovicích !

International Symposium on Fish Parasites

1983 – České Budějovice, ČR

1987 - Tihany, Maďarsko

1991 - Petrodvorec, Rusko

1995 - Mnichov, Německo

1999 – České Budějovice, ČR

2002 – Blomfontain, Jižní Afrika

2007 – Viterbo, Itálie

2011 - Santiago, Chile

2015 – Valencie, Španělsko

2019 (20)(21) - (Brisbane), Cairns, Austrálie ?

International Symposium on Monogenea

1988 – České Budějovice, ČSSR

1993 – Perpignan, Francie

1997 – Brno, Česká Republika

2001 – Brisbane, Austrálie

2005 – Guangzhou, Čína

2009 - Cape Town, Jižní Afrika

2013 – Rio de Janeiro, Brazílie

2017 - Brno, Česká Republika

2020 (1) - Lucknow, Indie !



1st International Symposium on Monogenea, České Budějovice, 1988



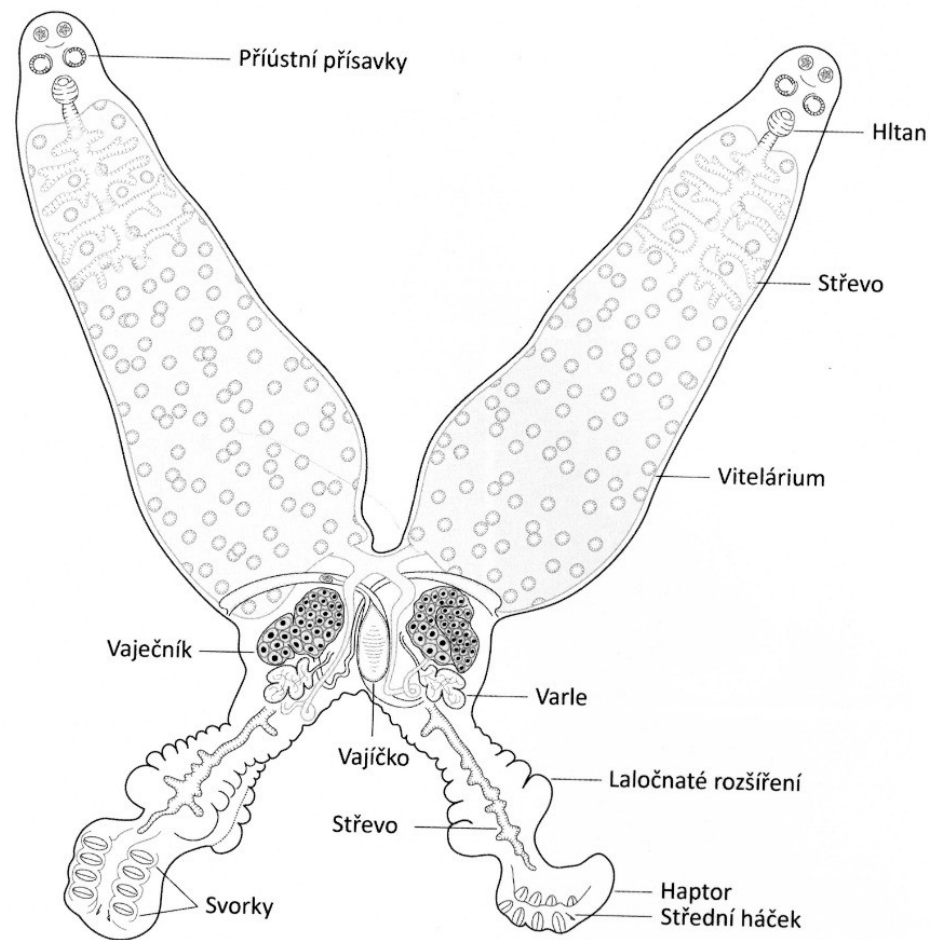
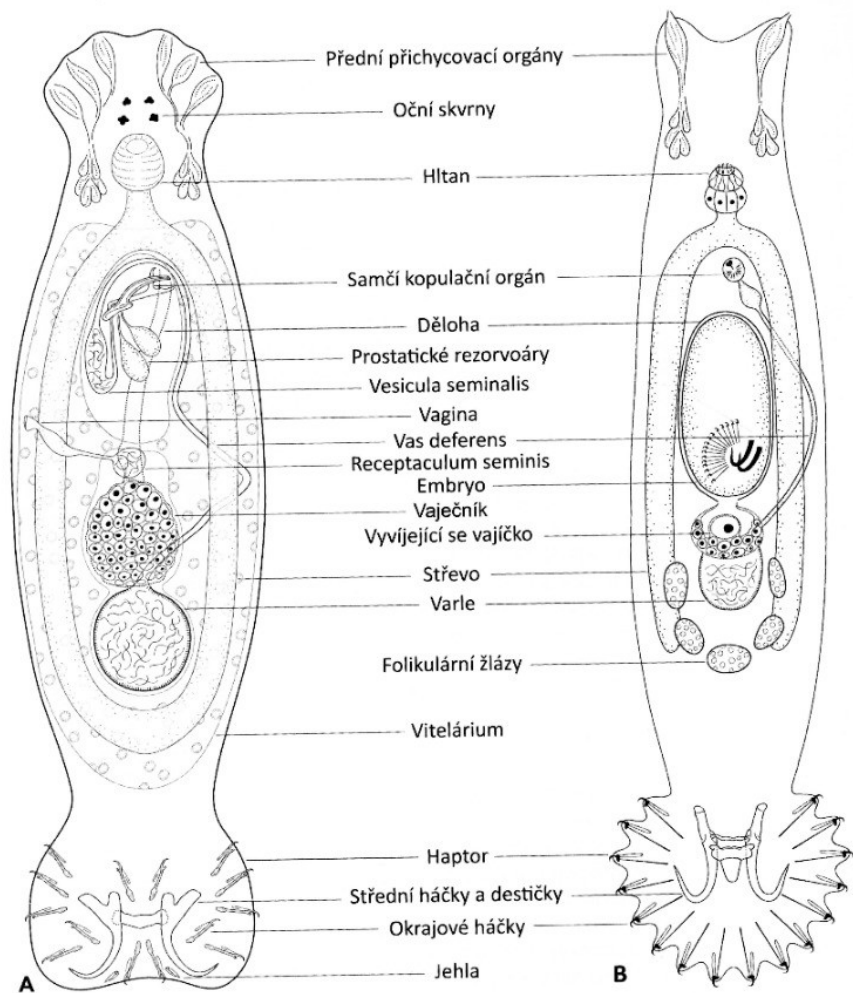
3rd International Symposium on Monogenea, Brno, 1997



8th International Symposium on Monogenea, Brno, 2017



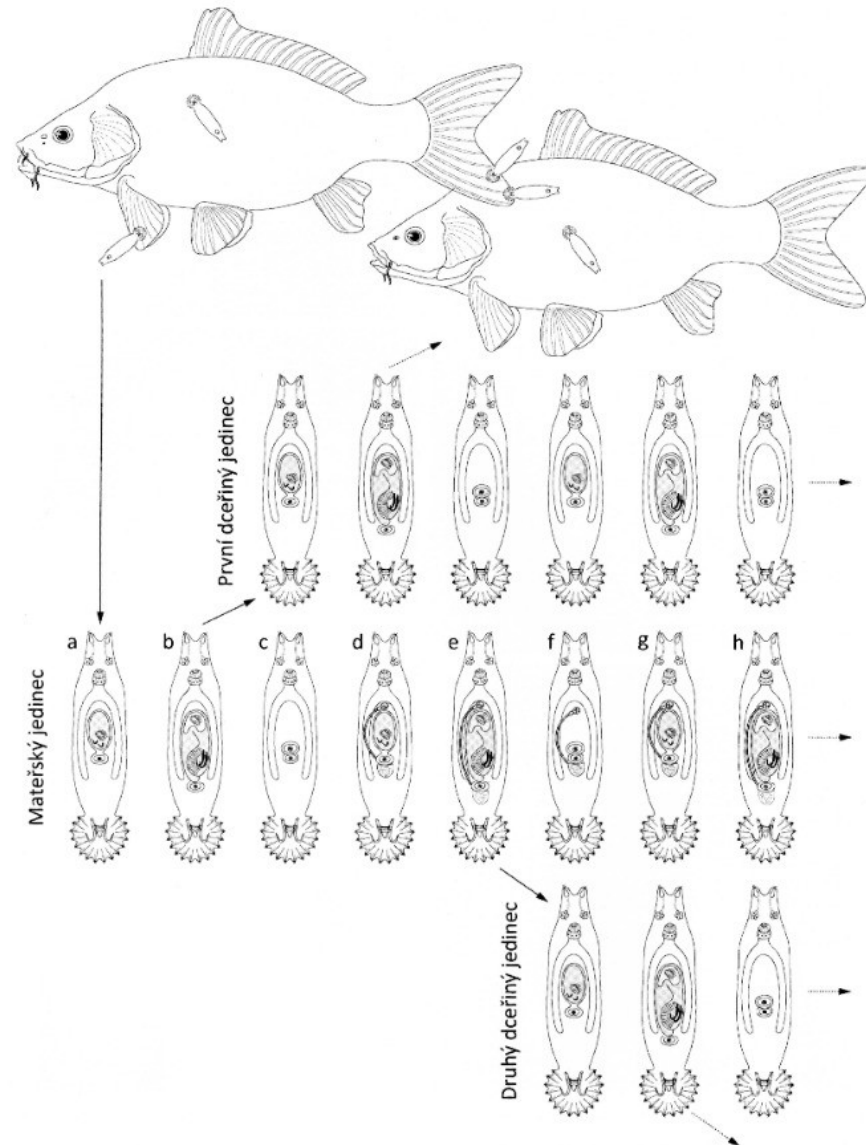
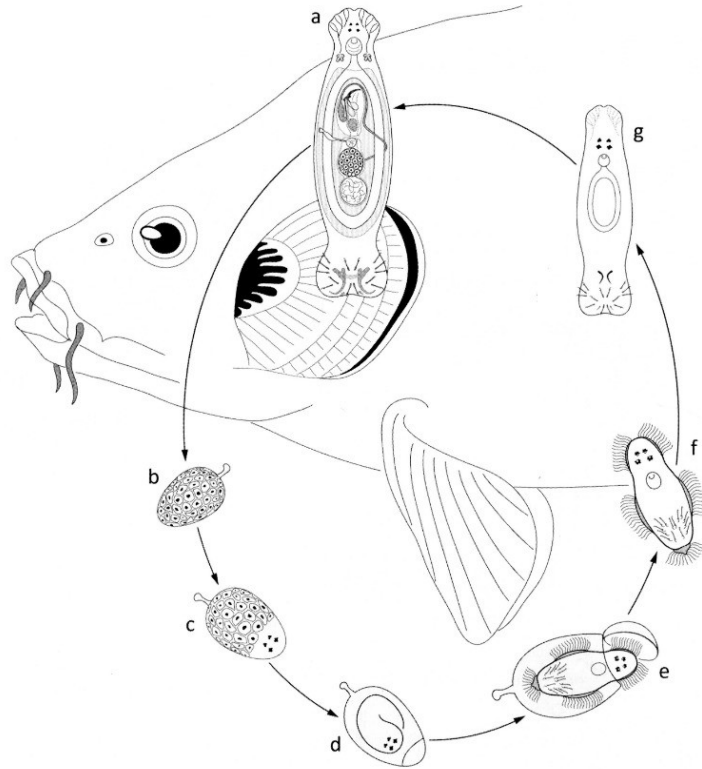
Základní anatomie monogeneí



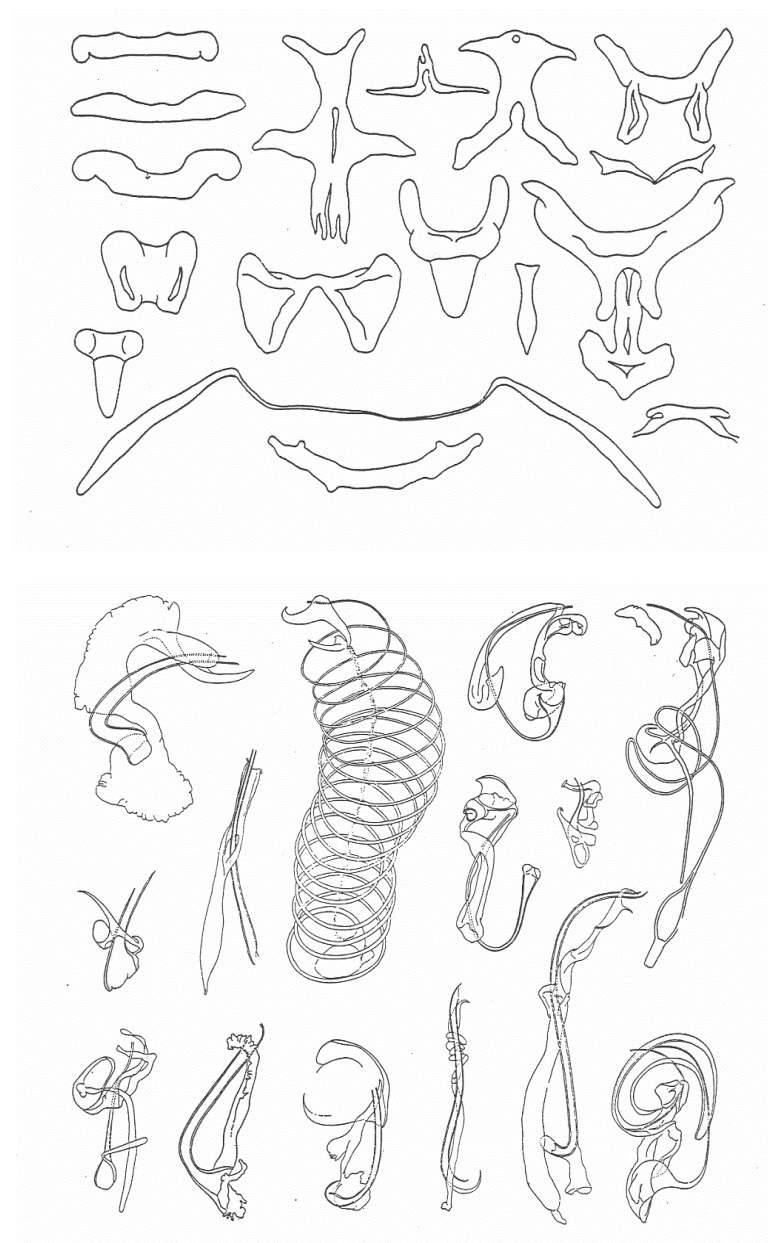
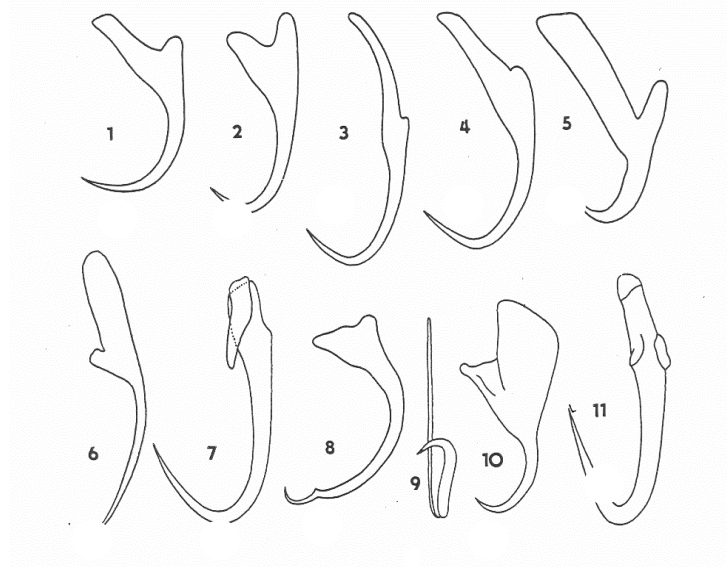
Obr. 3.11.2.1. Schéma tělní stavby vejcorodých a živorodých monogeneí (Monopisthocotylea). *Dactylogyridae* sp. (*Dactylogyridae*)(A); *Gyrodactylidae* sp. (*Gyrodactylidae*)(B). (Kresba: E. Řehulková)

Obr. 3.11.2.2. Schéma tělní stavby druhu *Eudiplozoon nipponicum* (*Diplozoidae*, *Polyopisthocotylea*). (Kresba: E. Řehulková)

Životní cyklus monogeneí



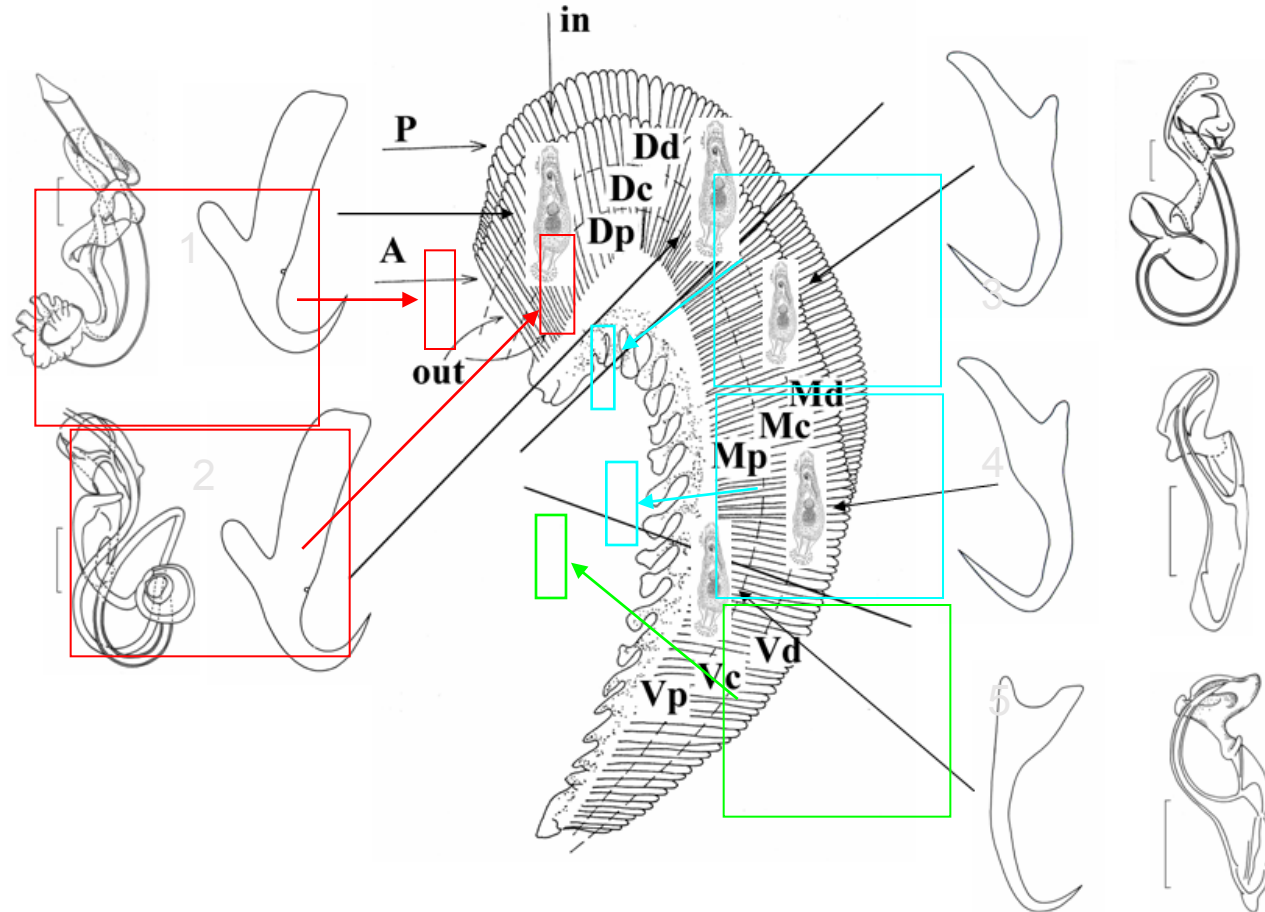
Příklad: Strukturální
rozmanitost monogeneí



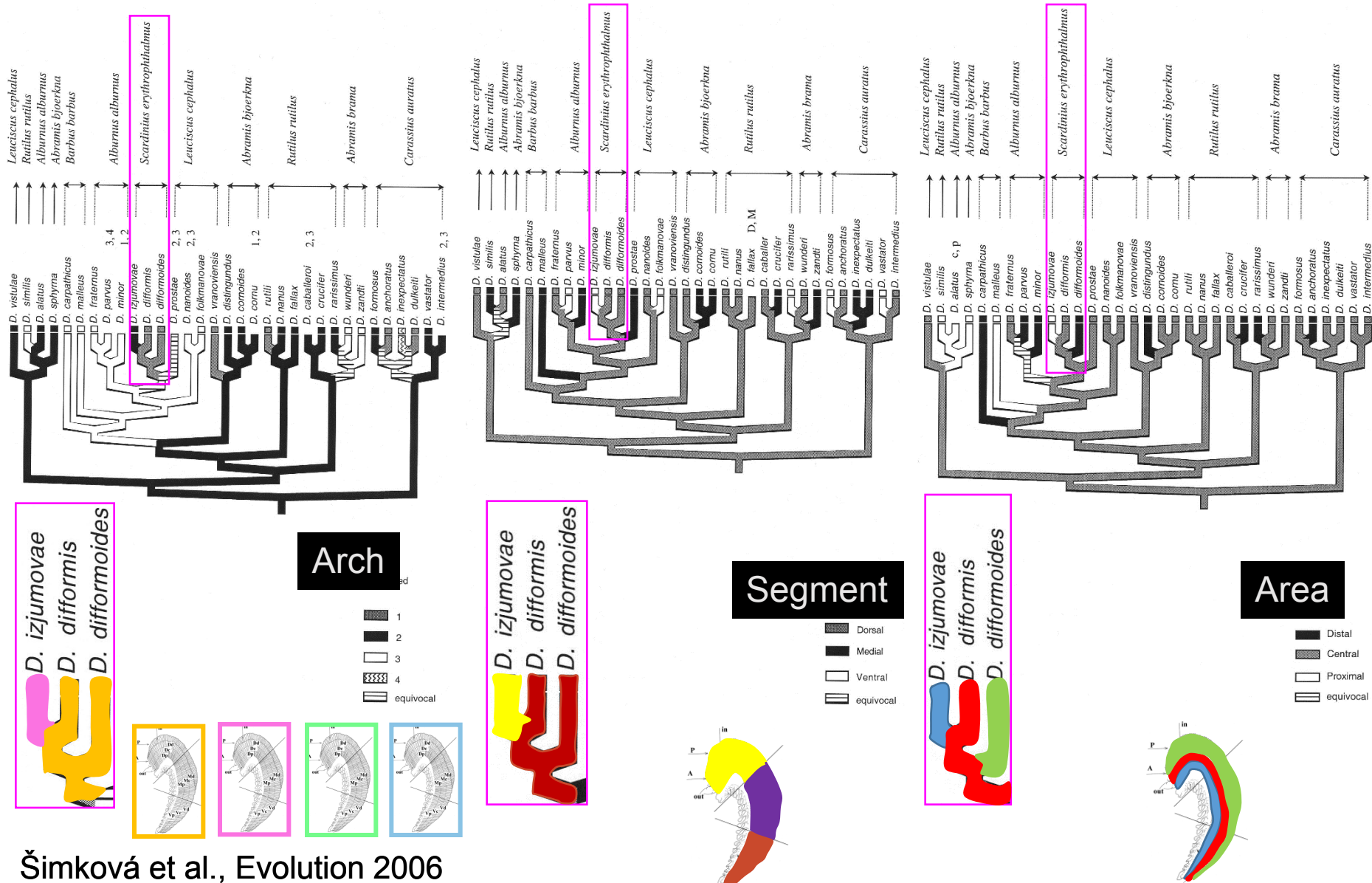
Studium evolučních mechanismů posilujících koexistenci kongenerických

druhů

Specializace niky a reprodukční izolace

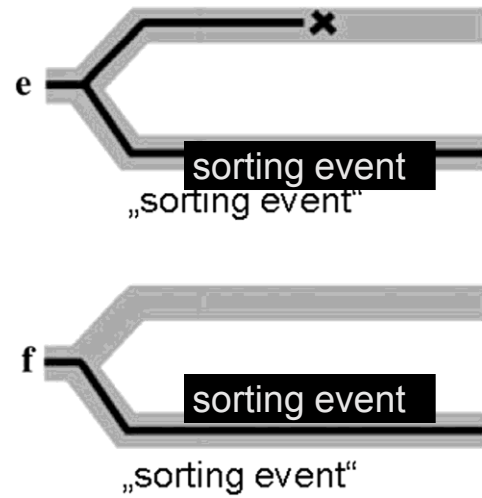
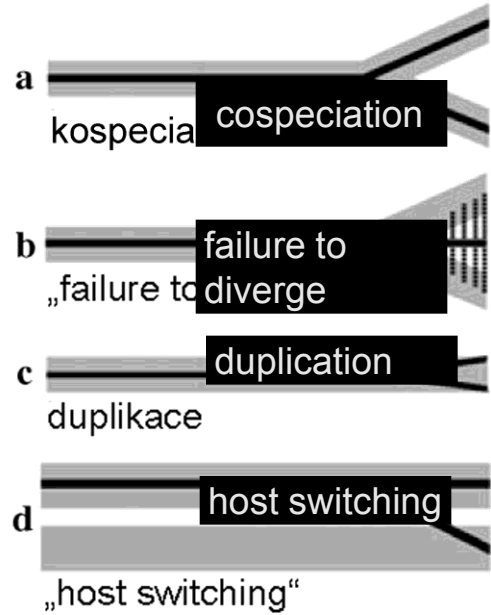


Evolve preferované niky

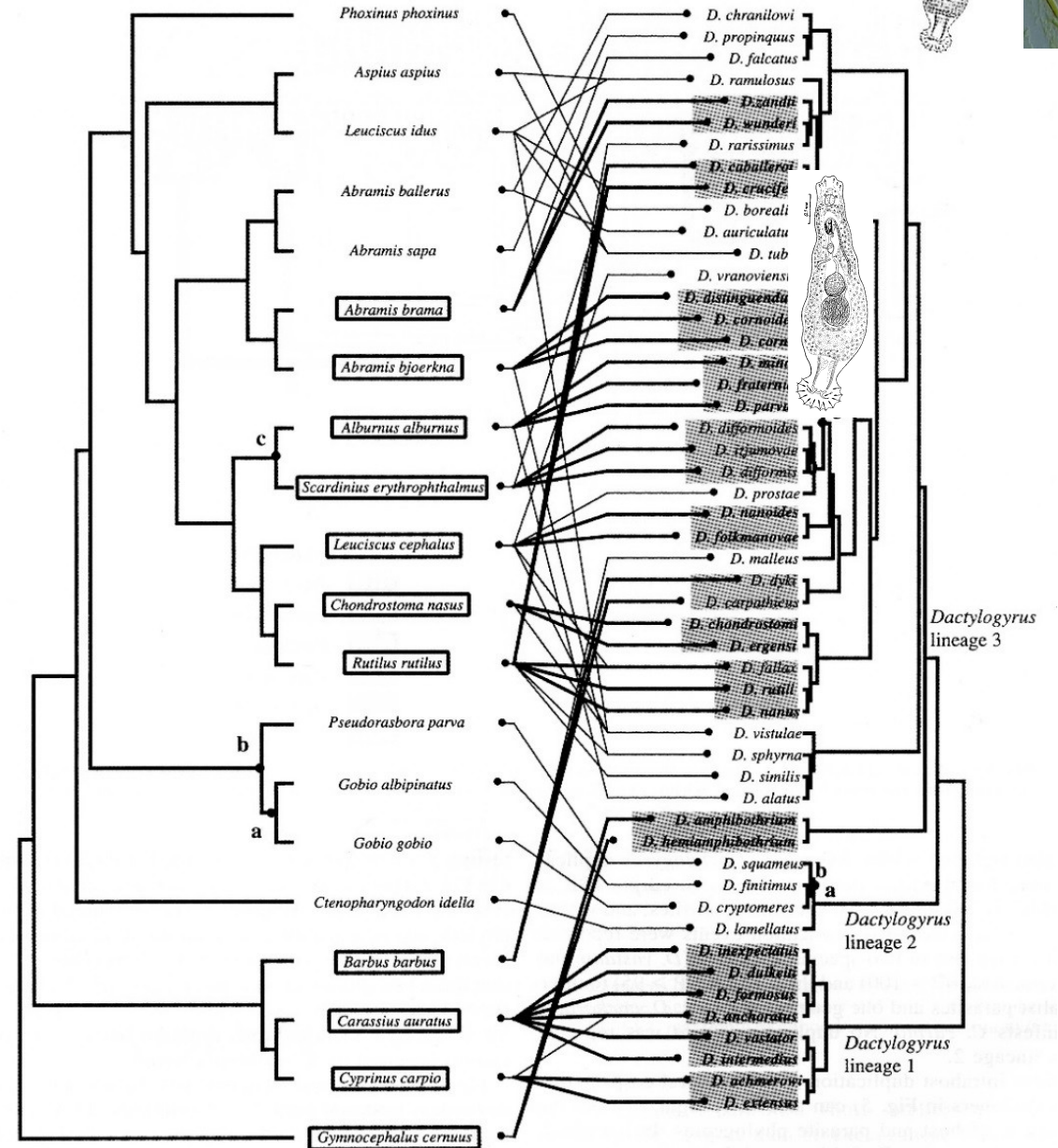


Koevoluce v parazito-hostitelském systé

1 Host-specific parasites and fish hosts

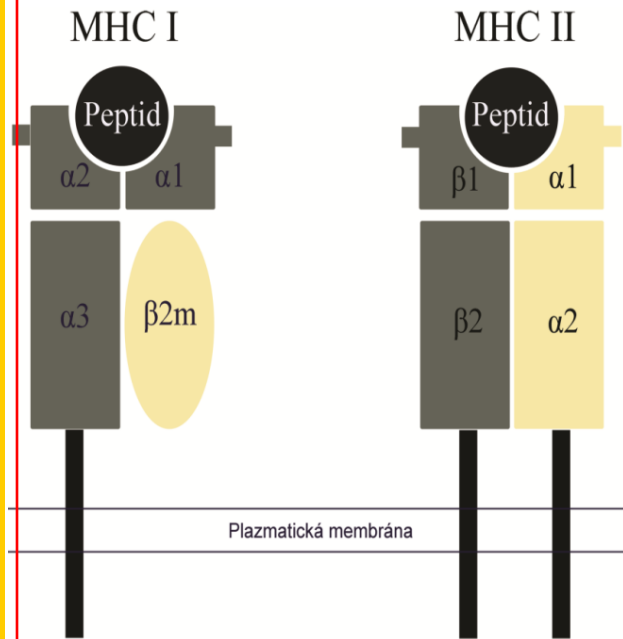


Šimková et al., Evolution 2004

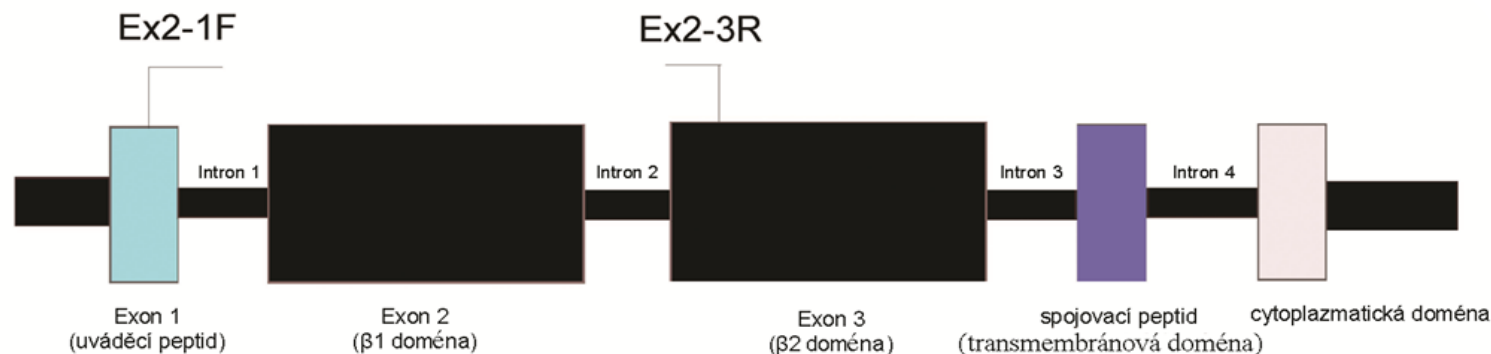


MOLEKULÁRNÍ INTERAKCE HOSTITEL-PARAZIT NA MODELU MHC GENY – MNOHOBUNĚČNÍ PARAZITI JELCE TLOUŠTĚ

Hlavní histokompatibilní komplex (MHC) u ryb: struktura a funkce



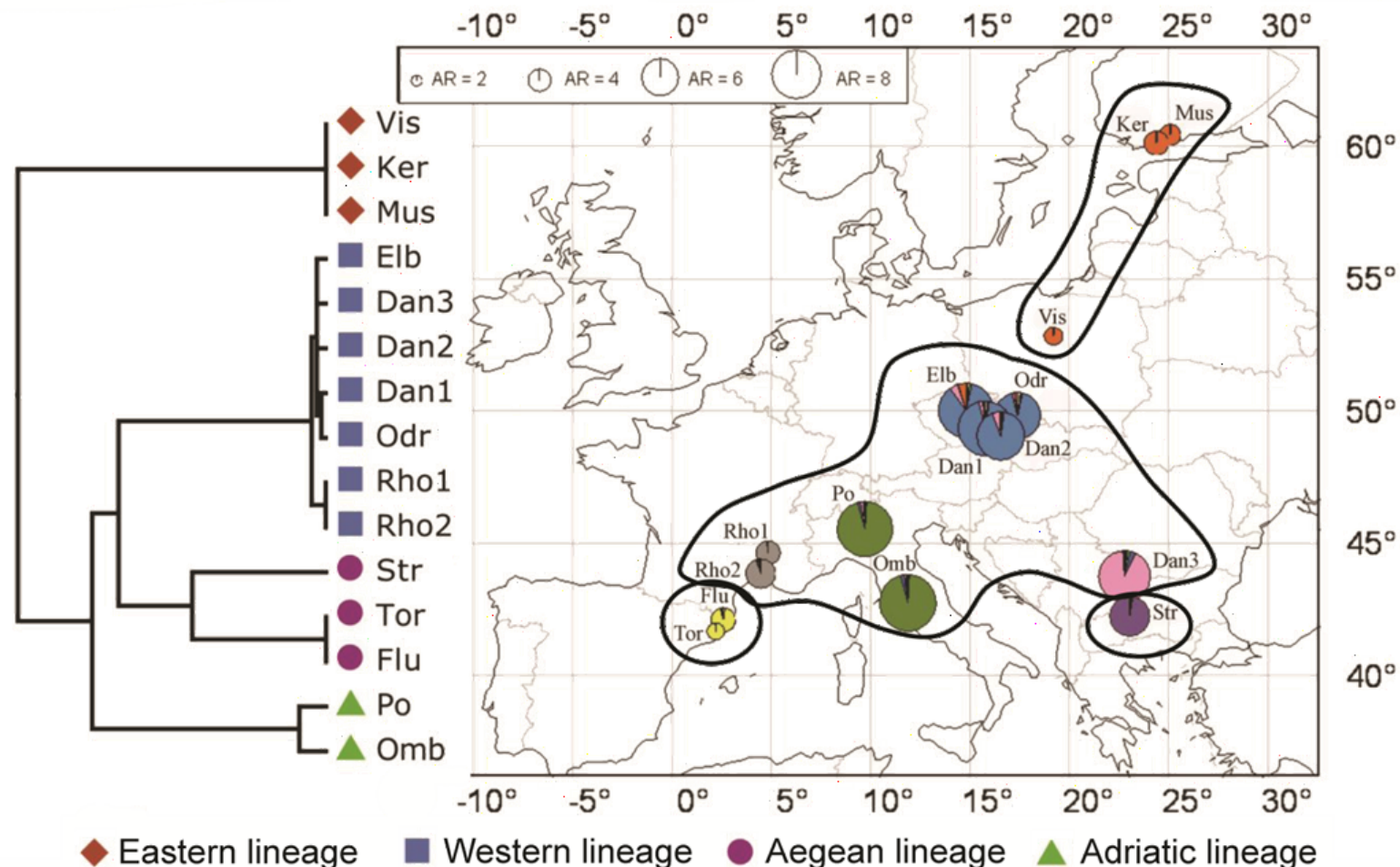
- komplex genů kódující povrchové buněčné glykoproteiny
- vazba antigenů derivovaných z patogenů nebo parazitů a prezentace T-lymfocytům
- T-lymfocyty = imunitní odpověď - produkcí protilátek nebo destrukcí buněk prezentujících antigen
- MHC molekuly třídy I a II
- **funkční MHC IIB geny (DAB)** – exon 2 - $\beta 1$ řetězec – nejvíc polymorfní část MHC molekul – pozitivní selekce, ($dS < dN$), přímá interakce s antigeny derivovanými z parazitů = parazity hlavní příčina selekčního tlaku
- **Cyprinidae** : *DAB1* a *DAB3*



VÝSLEDKY

MITOCHONDRIÁLNÍ A JADERNÍ DNA

- ✓ Potvrzení hypotézy existence několika refugií a rozdílných cest postglaciální kolonizace .
- ✓ Mikrosatelity nepotvrdily signifikantní introgresi mezi hlavními liniemi (východní a západní) v centrální Evropě.
- ✓ Fylogeografická studie jelce tlouště potvrdila expanzi západní linie ve dvou krocích, existenci sekundárního refugia na řece Rhôně během posledního zalednění a rychlou populační expanzi atlantické linie.
- ✓ Mediteránní populace vykazovaly vysokou divergenci = odlišný původ a malý podíl na celkovém genofondu jelce tlouště ve střední Evropě.



Patterns and processes related to host hybridization

Cyprinus carpio

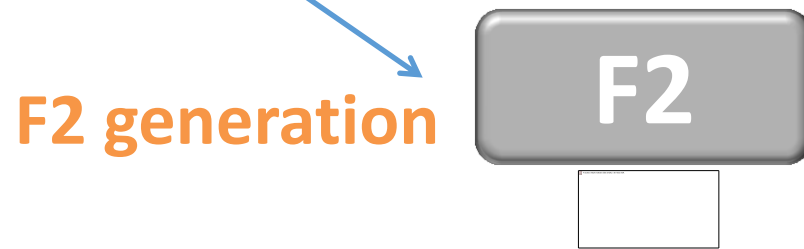
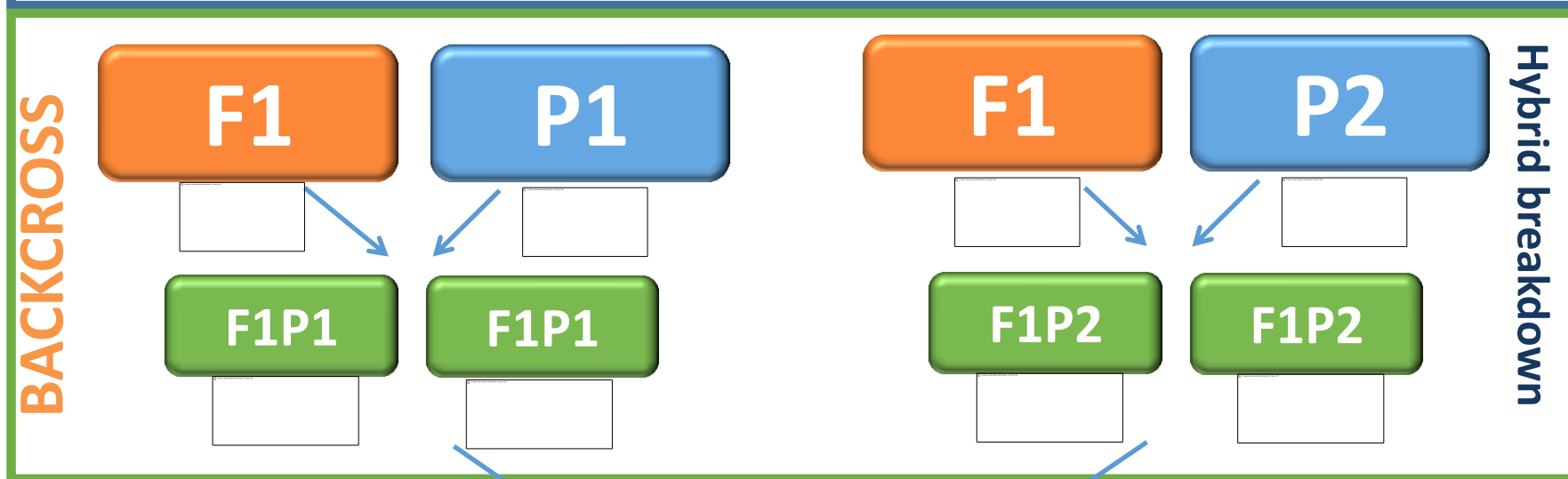
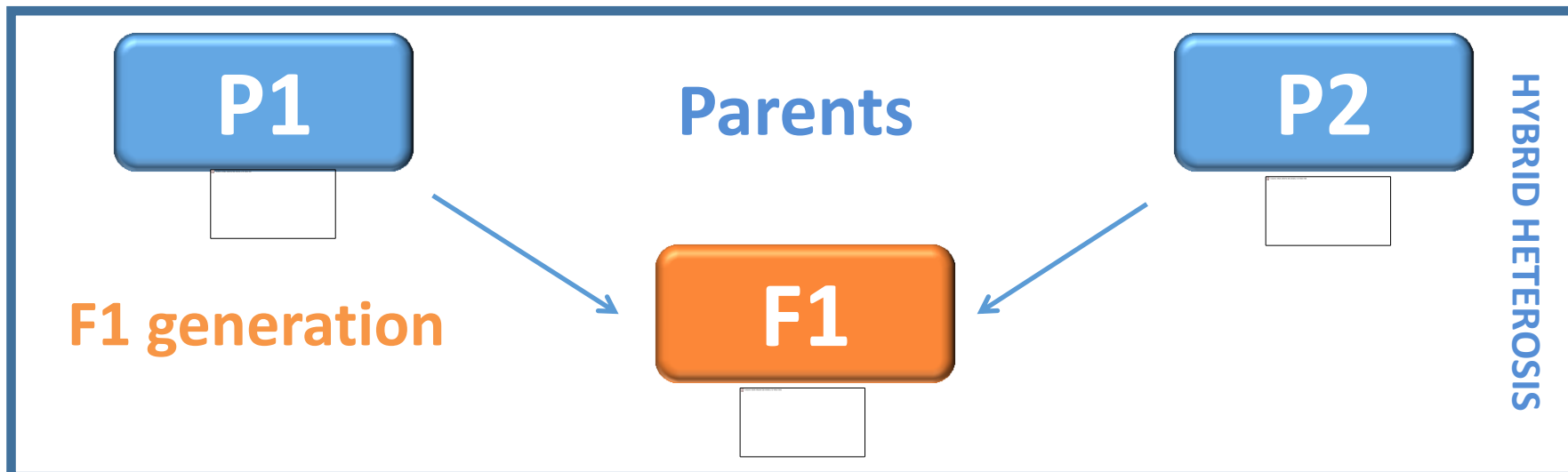


Carassius gibelio

- ✓ Interspecific hybridization
- ✓ Transcriptome analyses
- ✓ Gene expression (especially immune genes)
- ✓ Parasite identification (virus quantification)

Symptoms of spring viraemia of carp virus (*Rhabdovirus carpio*)





Diverzita helmintů bezocasých obojživelníků – Michal Benovics

Ranidae



Bufo



Hylidae

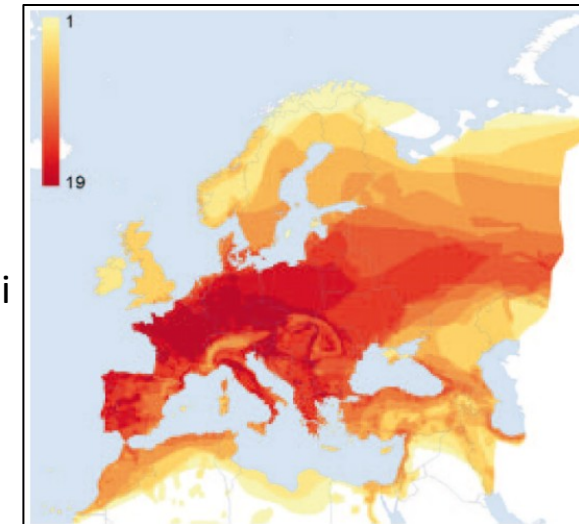


Čím se zabýváme?

- studiem společenství parazitů u obojživelníků západního palearktu
- zkoumáním diversity kosmopolitních a endemických helmintů žab
- objasňováním fylogenetických vztahů mezi endemickými cizopasníky a jejich neendemickými příbuznými
- ekologii a životními cykly helmintů

Proč se tím zabýváme?

- i navzdory klesajícím populacím obojživelníků je len málo známo o jejich cizopasnících
- preliminární data naznačují, že diverzita helmintů žab je v Evropě daleko vyšší, než se původně předpokládalo
- životni cykly a spektrum hostitelů některých druhů nejsou téměř vůbec známé
- studiem cizopasníků můžeme odhalit další potencionální rizika pro již ohrožené taxony žab



Druhová diverzita obojživelníků v západním palearktu (Dufresnes, 2018)

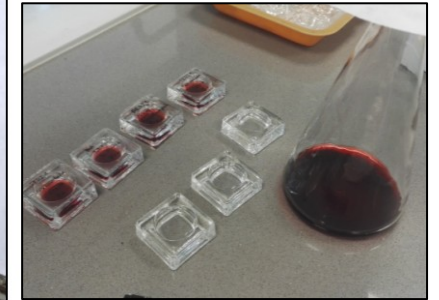
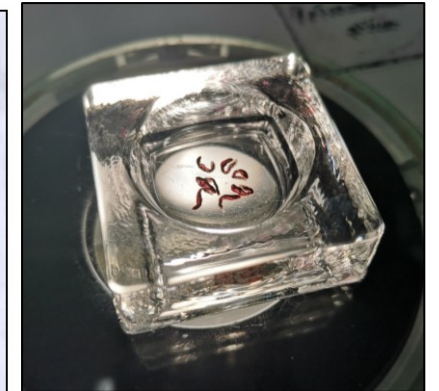
	Chondrichthyes	Osteichthyes	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia	Total
Acanthocephala	169 (4%)	3,572 (13%)	765 (3%)	785 (4%)	1,184 (14%)	886 (12%)	6,223 (11%)
Cestoda	2,108 (28%)	5,875 (12%)	637 (5%)	2,153 (5%)	10,257 (14%)	4061 (26%)	23,749 (16%)
Nematoda	566 (14%)	10,712 (11%)	2,148 (10%)	4,537 (12%)	3,925 (19%)	7,902 (30%)	28,844 (17%)
Trematoda	391 (16%)	17,745 (19%)	3,700 (6%)	12,153 (4%)	8778 (17%)	4,550 (23%)	44,262 (14%)
Total	3,234 (23%)	37,904 (15%)	7,250 (7%)	19,628 (6%)	24,144 (16%)	17,399 (26%)	103,078 (15%)

Table 1. Helminth diversity, re-estimated: How many helminth species (top), and what percentage of species have been described (bottom)?

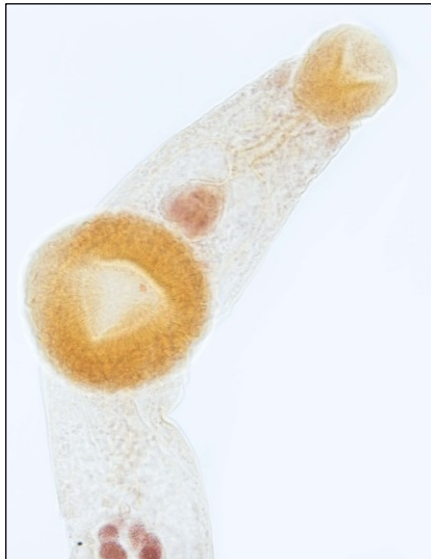
Diverzita helmintů bezocasých obojživelníků – Michal Benovics

Jak metodicky postupujeme?

- vzorkování žab napříč Evropou
- odběr krvi a parazitologická pitva odchycených jedinců
- fixace, farbení a determinace cizopasníku
- molekulární analýzy – fylogeneze, kofylogeneze, populační genetické



Diplodiscus subclavatus



Gorgodera sp.



Haematoloechus sp.

Aktuálně řešená téma:

Diverzita a distribuce parazitických helmintů u vodních skokanů rodu *Pelophylax* na Balkáně (Bc. Zuzana Žáková)

Volné téma k řešení:

Rozšíření a diverzita strongylidních hlístic u evropských zelených skokanů

Parazitární manipulace hostitele v systéme cizopasník – obojživelník

Kofylogenetické vztahy mezi plícními motolicami rodu *Haematoloechus* a jejichmi hostiteli

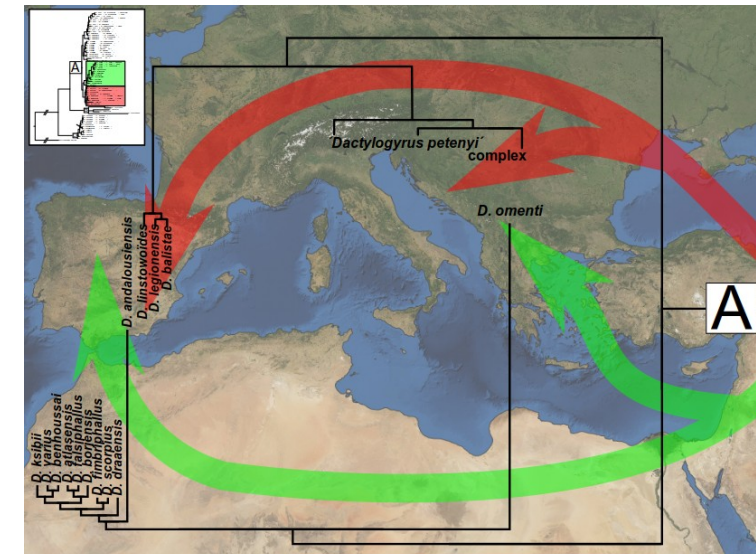
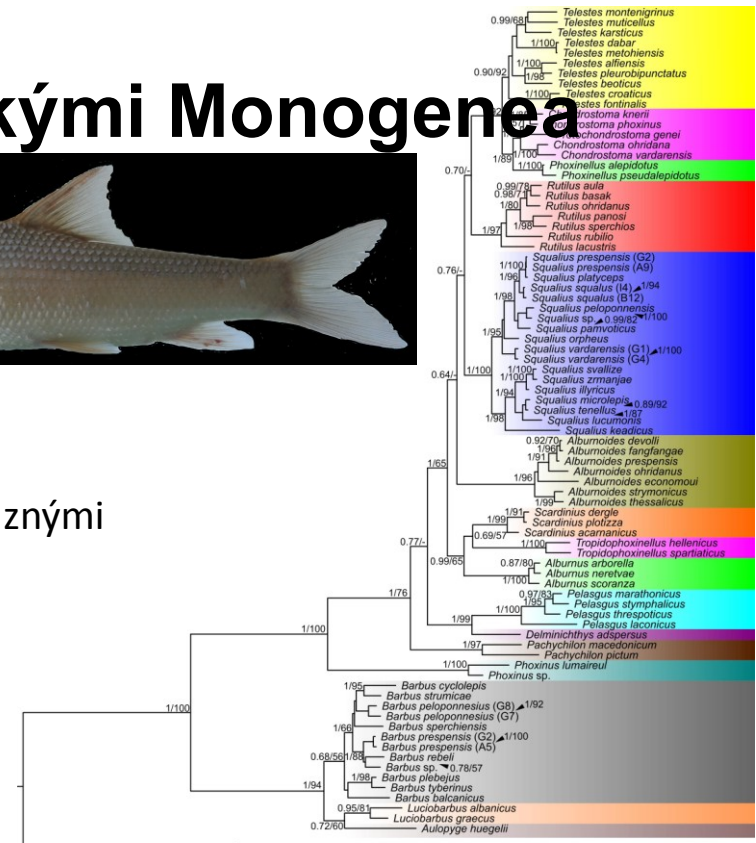
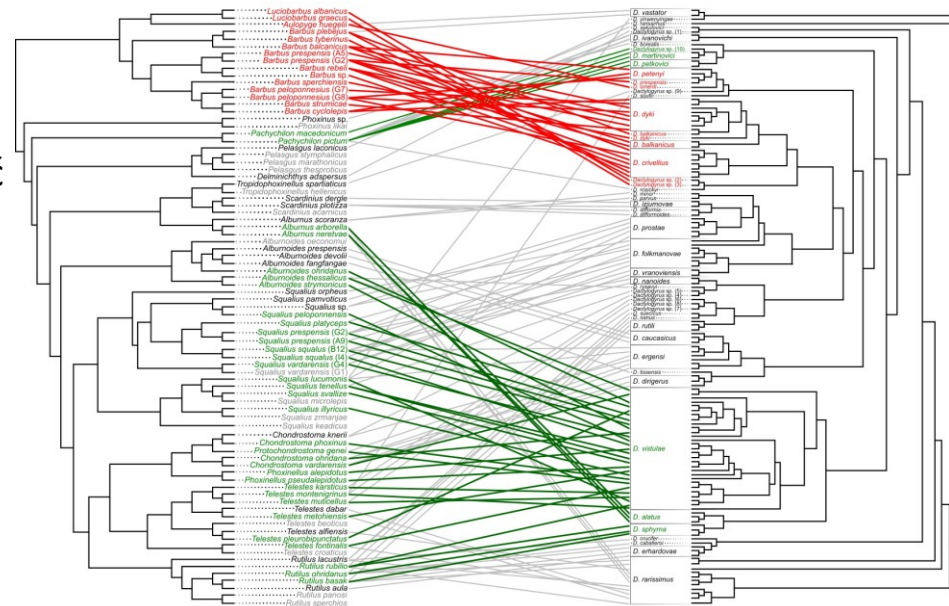
Kofylogenetické vztahy mezi hostitelsky špecifickými Monogenea a kaprovitými rybami

Čím se zabýváme?

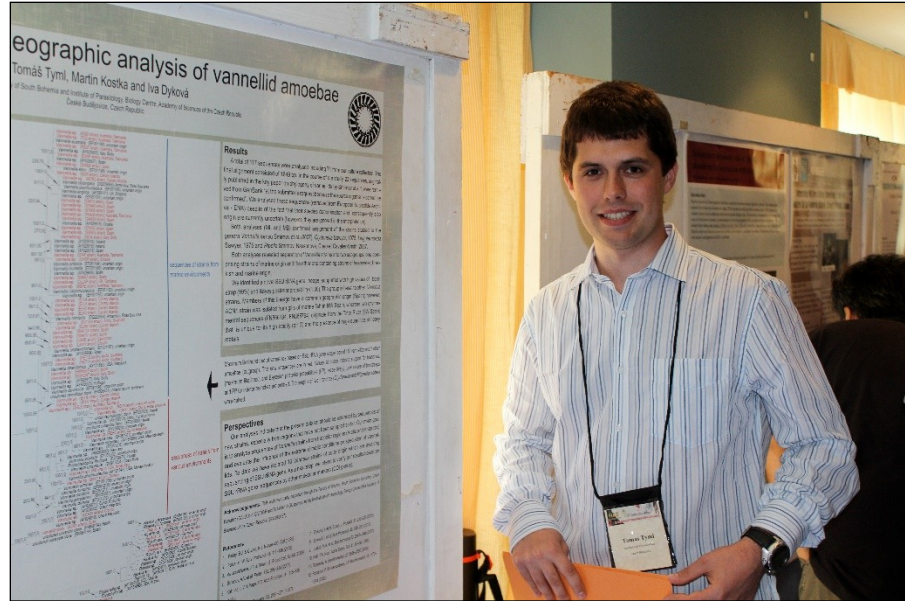
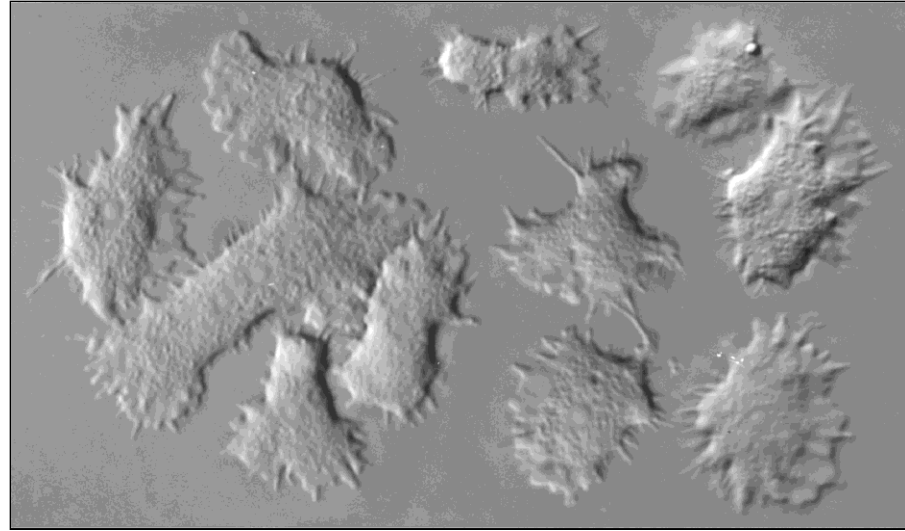
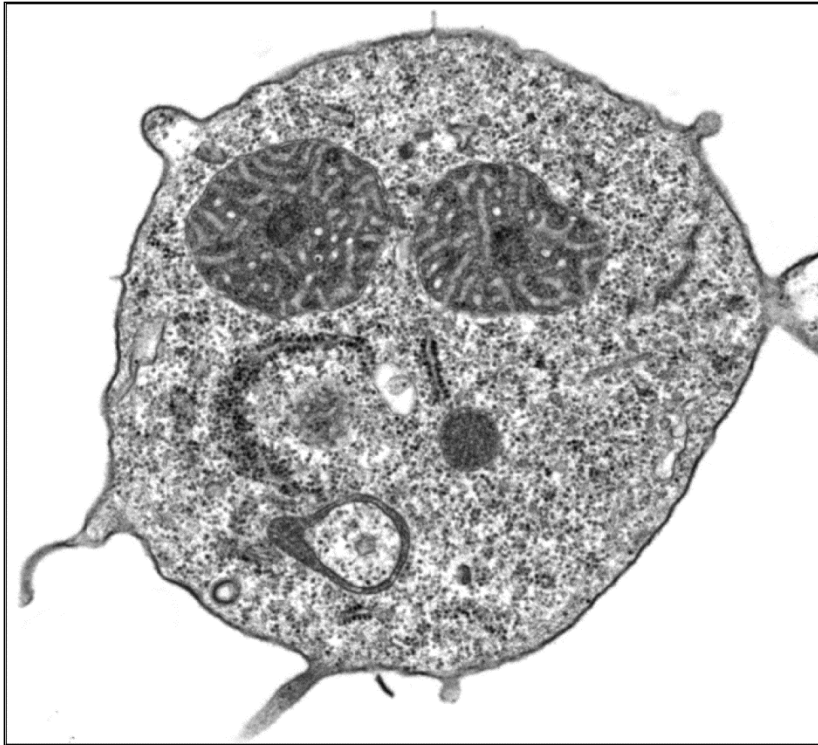
- studiem diversity ektoparazitických Monogenea kaprovitých ryb
- objasňováním fylogenetických vztahů mezi endemickými cizopasníky a jejich neendemickými příbuznými
- testováním fylogeografických scénářů s pomocí hostitelsky specifických parazitů

Kde a jak metodicky postupujeme?

- vzorkování parazitu kaprovitých ryb napříč blízkým východem
- fixace, identifikace a extrakce DNA z nazbíraných cizopasníků
- molekulární analýzy – fylogeneze, kofylogeneze, populační genetické
- rekonstrukce historické disperze hostitelů

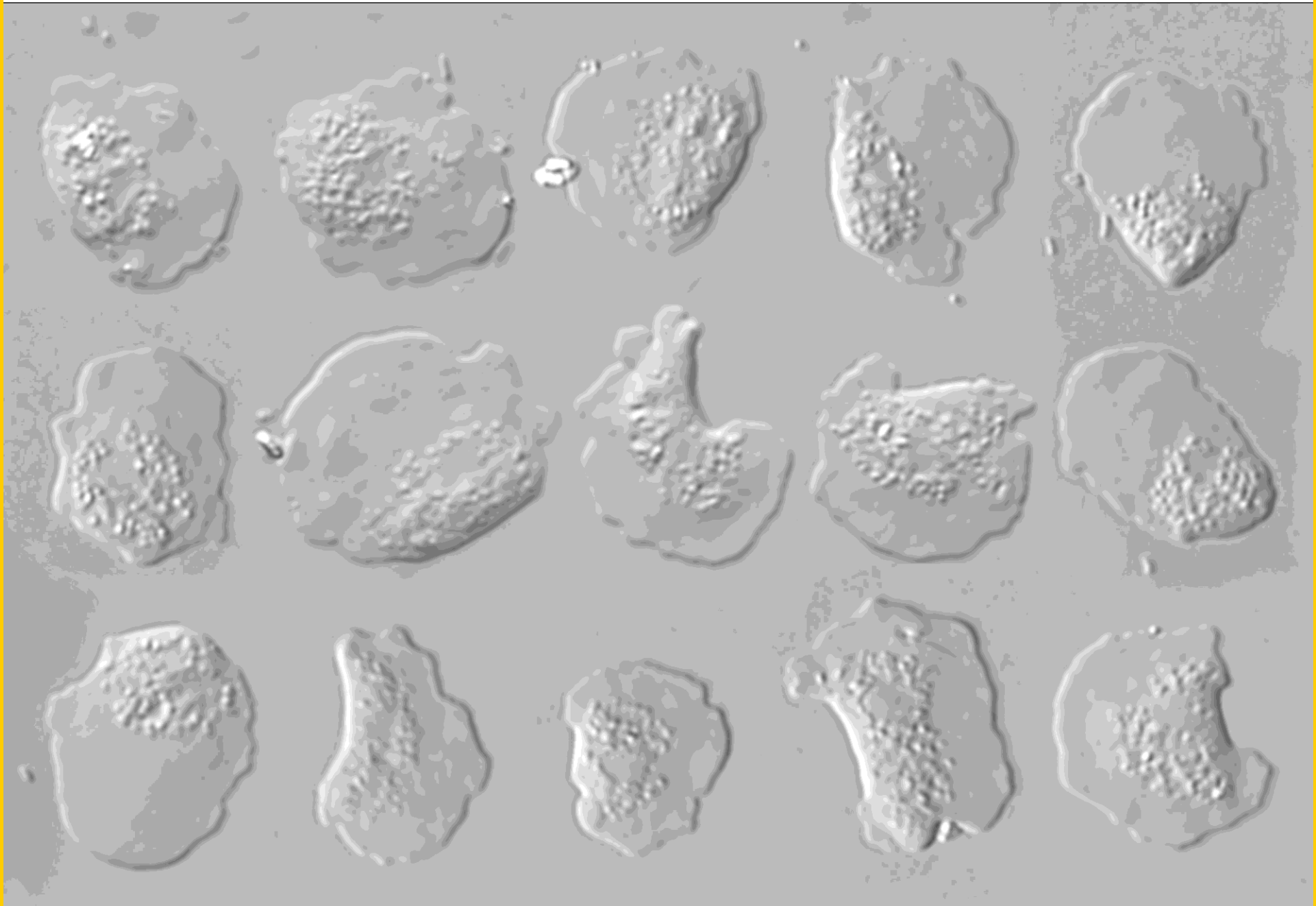


Prof. MVDr. Iva Dyková, DrSc



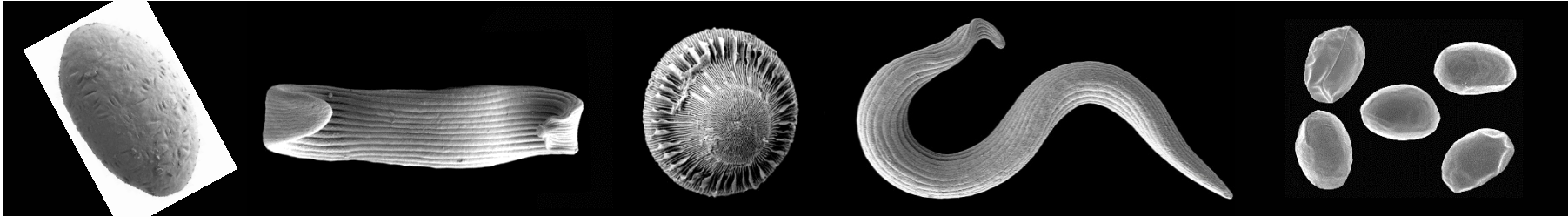
Free-living amoeba meeting Jamaica 2011

Model parasites group: free living amoebae



Andrea Bardůnek Valigurová

Diverzita a evoluce parazitických strategií u bazálních Apicomplexa



Modelové organismy: gregariny, kryptosporidie a „nižší“ kokcidie ze suchozemských a vodních hostitelů (bezobratlí i obratlovce)

Metodické přístupy:

- terénní sběr, laboratorní chovy, *in vivo* a *in vitro* experimentální přístupy
- cytologie a histopatologie, (imuno)cyto- a histochemie ⇒ světelná (+ fluorescence) a elektronová mikroskopie; biochemické a molekulárně-biologické techniky

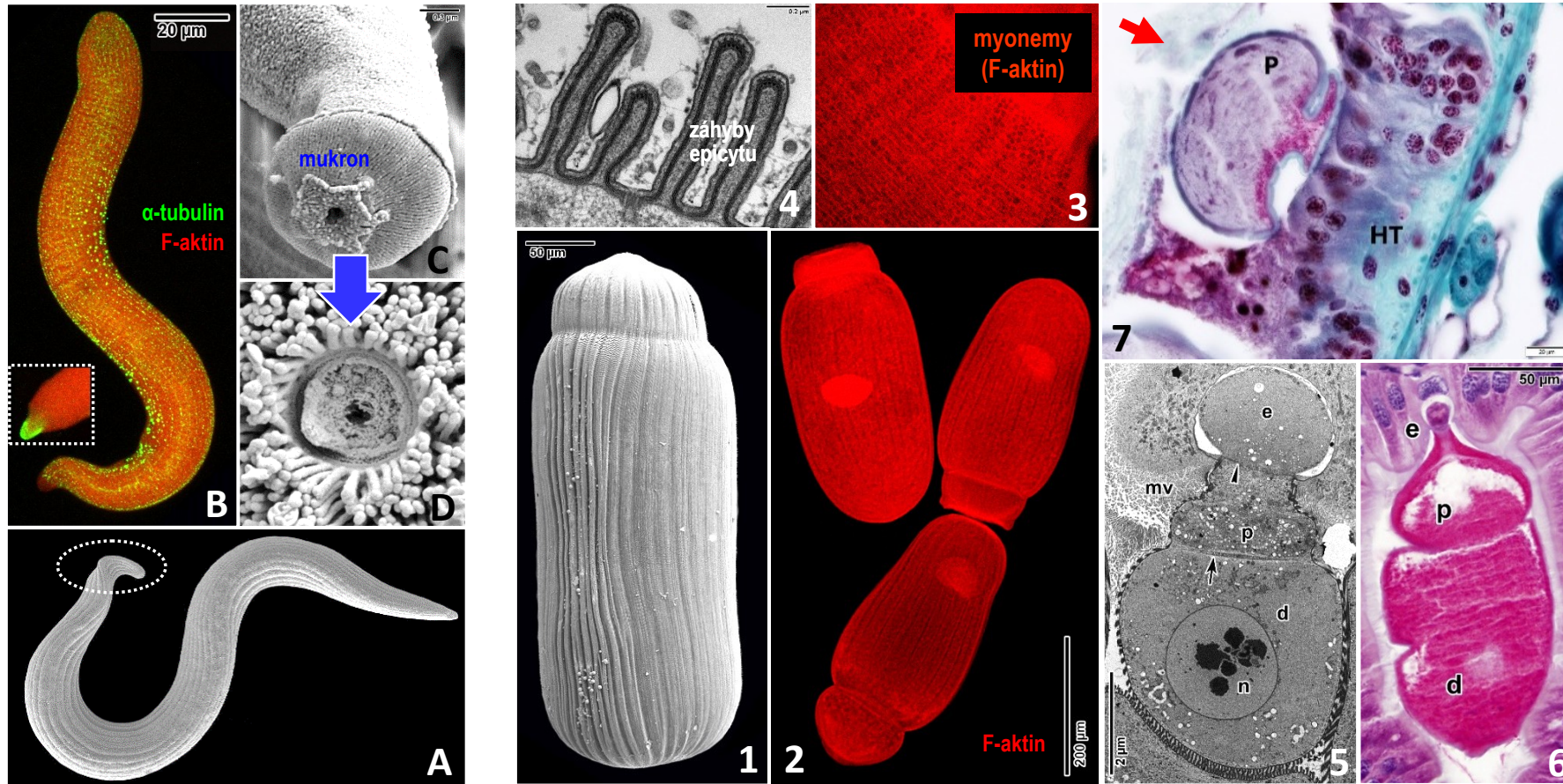


Aktuálně řešené tematické okruhy:

- ? Adaptace k parazitismu, funkční morfologie a ultrastruktura parazita
- ? Strategie invaze a přichycení parazita k hostitelské buňce/tkáni
- ? Cytoskelet a buněčný pohyb parazita
- ? Biodiverzita a fylogeneze výtrusovců



Příklady výsledků ze studie buněčného pohybu a hostitelsko-parazitických interakcí u gregarin z mořských a suchozemských bezobratlých



Archigregarina *Selenidium pygospionis* ze střeva mořského mnohoštětinatec. **(A)** Gamont (SEM); **(B)** fluorescenční značení subpelikulárních mikrotubulů a F-aktinu (CSLM); **(C)** apikální konec parazita; **(D)** místo na střevním epitelu kde byl parazit přichycen (SEM).

Eugregarina *Gregarina garnhami* ze střeva sarančete. **(1)** Gamont (SEM); **(2)** celkový a **(3)** detailní pohled na fluorescenční znační F-aktinu (CSLM); **(4)** ultratenký řez nařasenou pelikulou na povrchu parazita (TEM); **(5)** ultratenký a **(6)** histologický řez trofozoitu přichyceného ke střevnímu epitelu (Bestův karmín); **(7)** histologický řez gamontu klouzajícího ve střevě pod peritrofitickou matrix (červená šipka) (Massonův trichrom).

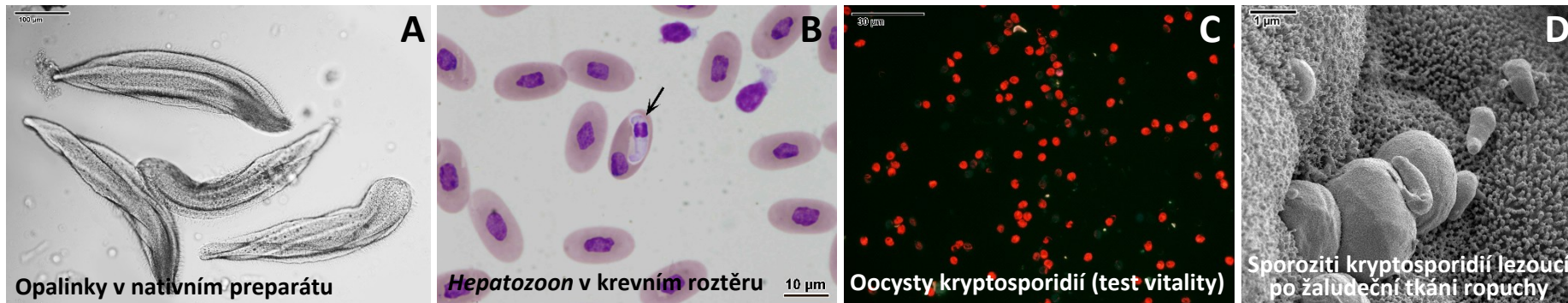
Andrea Bardůnek Valigurová (ve spolupráci s Dr. M. Benovicsem)

Jednobuněční paraziti a symbionty obojživelníků

Modelové organismy: výtrusovci (Apicomplexa) a opalinky (Stramenopila) z obojživelníků Evropy

Metodické přístupy:

- ✓ terénní sběr, koprologické metody, parazitologická pitva
- ✓ příprava nativních a roztěrových preparátů, histologické postupy
- ✓ světelná mikroskopie (A, B) + fluorescence (C) a elektronová mikroskopie (D)



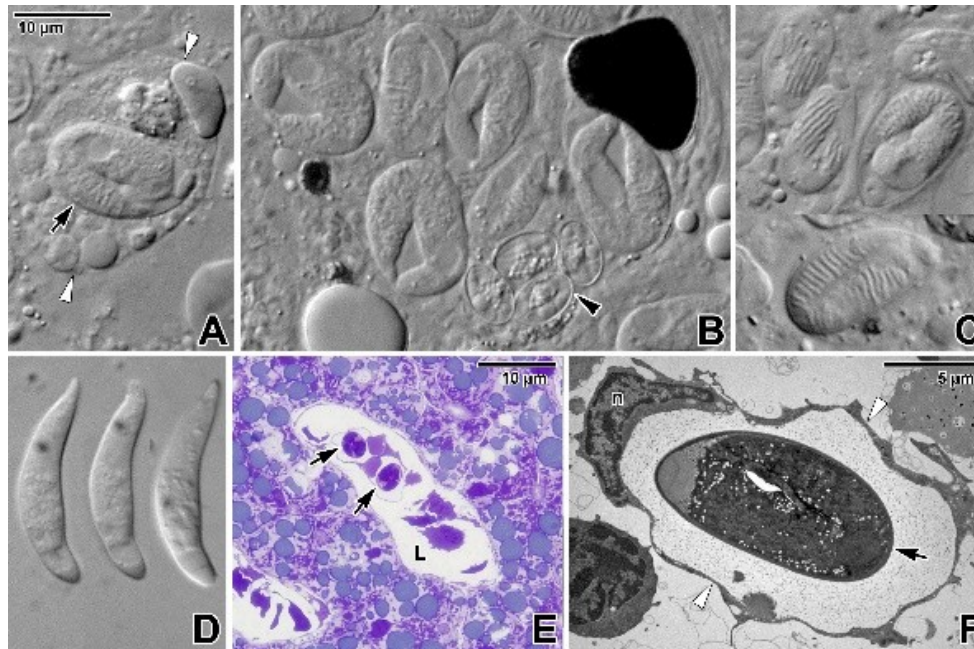
- ✓ molekulárně-biologické techniky

Tematické okruhy k řešení:

- ? Jsou opalinky (Opalinidae) neškodní komenzálové studenokrevných obratlovců?
- ? Buněčný pohyb a cytoskelet opalineček
- ? *Nematopsis temporariae* (Apicomplexa): enigmatická gregarina z jater pulců
- ? Patologický vliv výtrusovců (Apicomplexa) na evropské zástupce obojživelníků

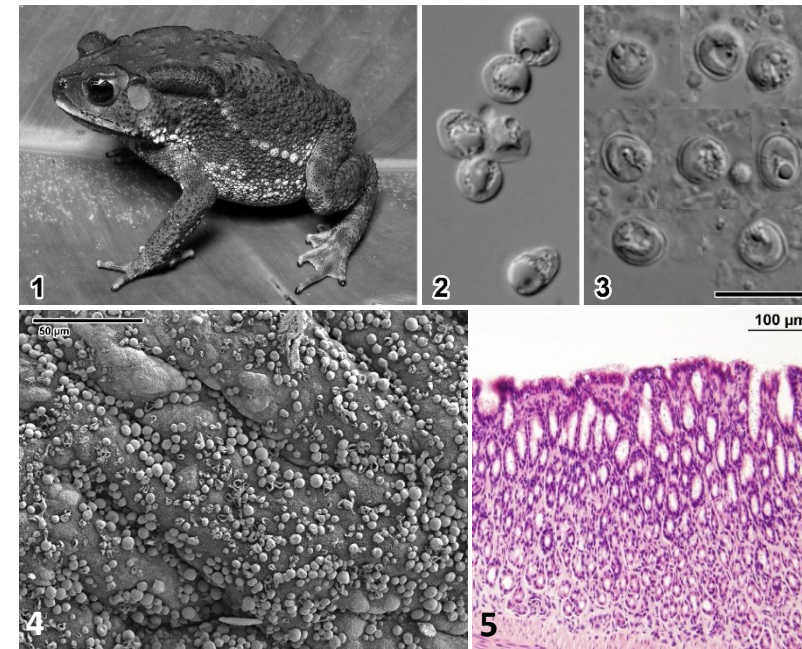
Příklady výsledků z předešlých studií zaměřených na výtrusovce žab

Eugregarina Nematopsis temporariae z jater pulců skokana



(A-C) Makrofágy s oocystami a (D) sporozoit parazita na vlhkém roztěru (světelná mikroskopie NIC); jaterní tkán s makrofágy obsahujícími oocysty parazita na (E) histologickém řezu (Toluidinová modř) a (F) ultratenkém řezu (TEM).

Cryptosporidium fragile ze žaludku ropuchy

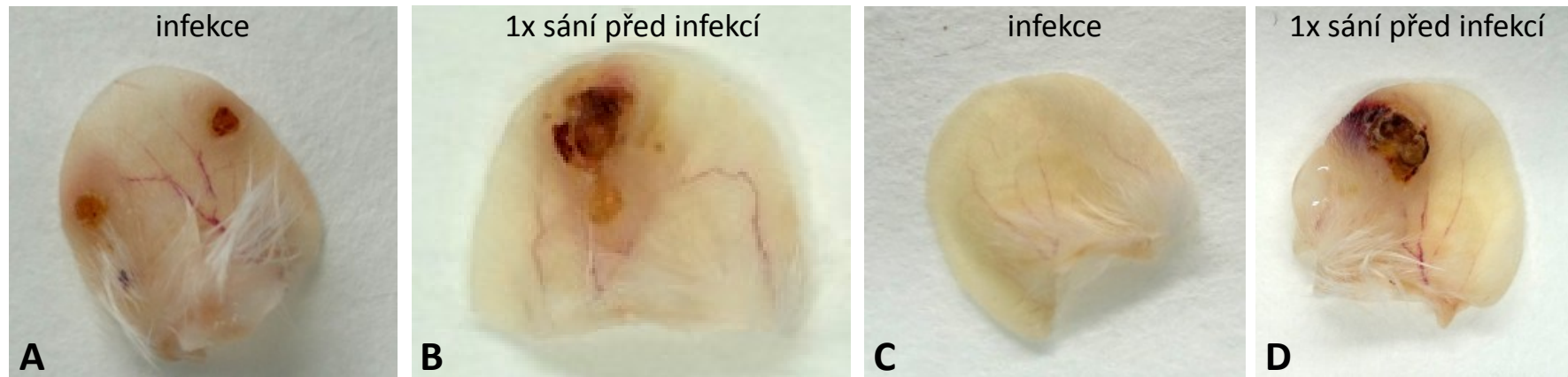


(2, 3) Oocysty kryptosporidií pod světelným mikroskopem NIC; (4) parazitovaná tkáň žaludku ropuchy pod SEM a (5) na histologickém řezu (Hematoxylin-eozin).

Andrea Bardůnek Valigurová ve spolupráci s Dr. Ivou Kolářovou (PřF UK)

Vliv časně imunitní odpovědi u myši opakovaně pobodaných flebotomy na průběh kožní leishmaniózy

Leishmanióza - významné onemocnění člověka způsobené parazity r. *Leishmania* (Trypanosomatida). Leishmanie jsou přenášeni krevsajícími flebotomy, jejichž sliny mají imunomodulační účinek ovlivňující průběh leishmaniové infekce.



Ušní boltce (A, B) myši neimunizovaných opakovaným sáním a (C, D) myši imunizovaných opakovaným sáním.

Modelové organismy: *Leishmania major*, Balb/c myši a flebotomové (laboratorní chovy)

Metodické přístupy:

- ✓ *in vivo* experimentální přístupy a inokulace myši, sérologické a biochemické postupy (I. Kolářová)
- ✓ histopatologie, cytologie, (imuno)cyto- a histochemie ⇒ světelná (+ fluorescence) a elektronová mikroskopie (A. Bardůnek Valigurová)

Aktuálně řešené tematické okruhy:

- ? Standardizace histopatologických a (imuno)histochemických postupů se zaměřením na tkáň ušních boltců myší



Histologický řez ušním boltcem myši: barvení **(A)** Hematoxylin-eozinem a **(B-C)** Massonovým trichromem. Vliv ošetření tkáň dekalciﬁkací před zalitím do parafinu: **(A-B)** bez dekalciﬁkace (zachovaná struktura chrupavky); **(C)** dekalciﬁkace v 10% EDTA/6 dnů (poškození chrupavky).

- ? Mikroskopická analýza imunitní reakce u myší pobodaných flebotomy
- ? Analýza histopatologických změn a vlivu reakce u opakovaně pobodaných myší na vývoj leishmaniové infekce

Na toto téma je vedená 1 DP. V případě zájmu a po domluvě s Dr. Kolářovou lze tematický okruh rozšířit (dle aktuálního zaměření společného výzkumu).

Obhájené bakalářské práce:

- Využití experimentálních a morfologických metod při studiu interakcí mezi hostitelem a jednobuněčným parazitem
- Studium kontraktilních elementů u modelových druhů gregarin
- Buněčný pohyb kryptosporidií (Apicomplexa)
- Buněčné interakce a formování hostitelsko-parazitického rozhraní u mořských zástupců bazálních výtrusovců
- Vliv gregarin na přežívání a vývoj potemníka moučného v laboratorních podmínkách
- Kultivace kryptosporidií v podmínkách *in vitro*
- Patologický vliv vybraných zástupců bazálních linií výtrusovců (Apicomplexa) na tkáň hostitele
- Hostitelsko-parazitické interakce a způsob příjmu živin u bazálních linií Apicomplexa (Protista)

Obhájené diplomové práce:

- Studium hostitelsko-parazitických interakcí u žaludečního parazita *Cryptosporidium muris*
- Buněčný pohyb a invaze kryptosporidií (Apicomplexa)
- Kultivace kryptosporidií na buněčných a bezbuněčných kulturách
- Buněčný pohyb eugregarin (Apicomplexa)

Aktuálně vedená bakalářské práce:

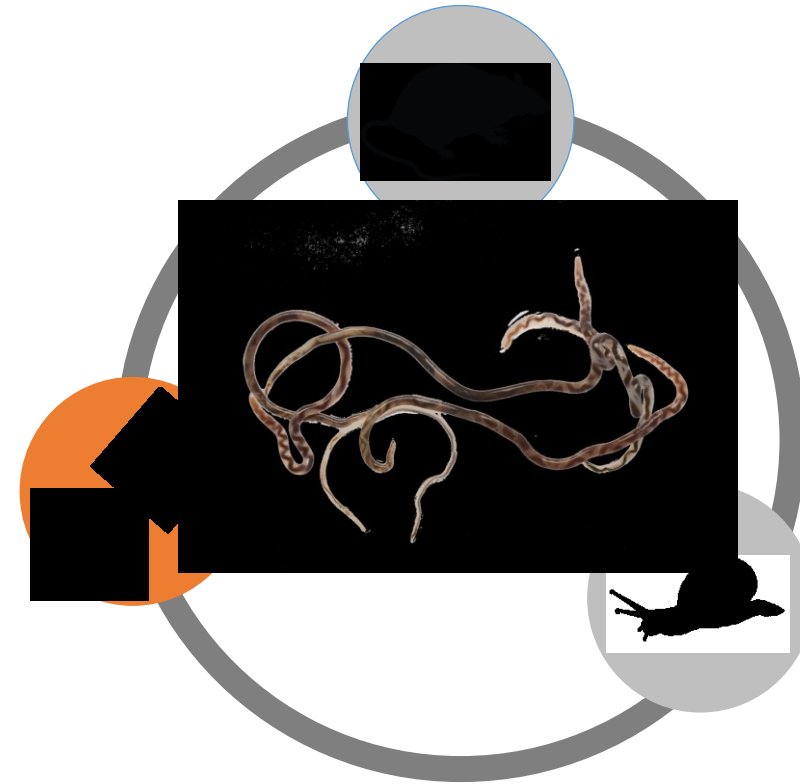
- Výtrusovci (Apicomplexa) parazitující obojživelníky Evropy

Aktuálně vedené diplomové práce:

- Aplikace (imuno)histochemických metod na buněčný pohyb eugregarin (Apicomplexa) v podmínkách *in vivo* a *in vitro*
- Vliv časně imunitní odpovědi u myši opakovaně pobodaných flebotomy na průběh kožní leishmaniózy

Biologie a ekologie parazitické hlístice *Angiostrongylus cantonensis*

- *A. cantonensis* je významný invazní patogen lidí a zvířat jehož zdrojem jsou krysy a potkani. Infekce má významný dopad na savce a ptáky v ostrovních ekosystémech, stejně jako na zdraví lidí v JV Asii.
- významná část vývojového cyklu probíhá v meziphostitelích a paratenických hostitelích
- plži a poikiloterní obratlovci jsou významným zdrojem infekce člověka
- cílem výzkumu do kterého se mohou zapojit i bakalářští studenti je získat detailní informace o vývoji v plžích, rybách a obojživelnících cestou experimentálních infekcí modelových hostitelů



Prof. MVDr. David Modrý, PhD



Diverzita a ekologie parazitů afrických primátů

- tým se dlouhodobě věnuje problematice parazitárních infekcí působených prvoky a helminty u afrických primátů
- cílem výzkumu je diverzita, ekologie a hostitelská specifita
- klíčovými modelovými hostiteli jsou gorily, šimpanzi a paviáni
- bakalářští studenti se mohou zapojit do dílčích projektů založených na mikroskopické a molekulární detekci parazitů a jejich identifikaci



Prof. MVDr. David Modrý, PhD

PARAZITÉ PRIMÁTŮ JV ASIE A JEJICH SEBEMEDIKACE

Assoc. Prof. MVDr. Ivona Foitová, Ph.D.

Co zkoumáme?

- výskyt, ekologie a druhová diverzita parazitů primátů JV Asie rodů *Pongo*, *Hylobates* a *Nycticebus*
- sebemedikace orangutanů



PARAZITÉ PRIMÁTŮ JV ASIE A JEJICH SEBEMEDIKACE

Assoc. Prof. MVDr. Ivona Foitová, Ph.D.



Aktuální okruhy otázek k řešení

- výskyt, diverzita a molekulární analýzy veterinárně významných parazitů orangutanů, jejich rozdíly na úrovni populací
- existuje vnitřní sebemedikace u orangutanů a jakým způsobem působí? (vnější jsme již potvrdili)
- výskyt a druhová diverzita parazitů rodu *Nycticebus*

Metodické přístupy

koprologie, světelná mikroskopie, SEM– skenovací elektronová mikroskopie, morfometrické analýzy, molekulární analýzy, statistické analýzy behaviorálních datasetů,

Spolupráce

UGM, Yogyakarta (Indonesia) - Dr. Wisnu Nurcahyo

Inuyama Primate Research Institute (Japan) - prof. M. Huffman

TESTOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH ANTIPARAZITIK

Assoc. Prof. MVDr. Ivona Foitová, Ph.D.



Co zkoumáme?

- antiparazitární aktivitu rostlinných složek potravy orangutanů

Metodické přístupy

- lyofilizace rostlinného materiálu, kultivace, *in vitro* a *in vivo* testování, světelná mikroskopie, SEM, histologické analýzy



TESTOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH ANTIPARAZITIK

Assoc. Prof. MVDr. Ivona Foitová, Ph.D.

Aktuální okruhy otázek k řešení

- amebicidní aktivita vybraných rostlinných extraktů/frakcí a charakterizace účinných molekul
- jaké složky potravy orangutanů mají potencionální proti parazitární efekt a jakým způsobem působí?



spolupráce

University of Bergen (Norway) - prof N. Langeland

Medical University of Vienna (Austria) - prof Duchêne

CDC Atlanta (USA) - Dr. Ali Ibne



VÝSKYT NÁLEVNÍKŮ U OBOJŽIVELNÍKŮ

Assoc. Prof. MVDr. Ivona Foitová, Ph.D.

Aktuální téma k řešení

výskyt nálevníků kmene Ciliophora u evropských
zelených skokanů

Metodické přístupy:

koprologie, světelná mikroskopie, barvení protargolem,
SEM, molekulární analýzy

Spolupráce:

Universita Komenského (Slovensko) - Dr. P. Mikulíček

MU, Brno - Dr. M. Benovics



VEDENÍ TĚCHTO OBHÁJENÝCH ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ NA MU

- Výskyt a molekulární analýzy druhu *Balantioides coli* (Malmsten, 1857) u divokých bornejských orangutanů *Pongo pygmaeus* (Linnaeus, 1760)
- *Balantidium coli* u primátů
- Paraziti gastrointestinálního traktu volně žijících gibonů (*Hylobates albibarbis*) z Kalimantanu
- Diagnostika malárie u lidoopů
- Biologicky aktivní látky s antiparazitárním účinkem
- Vliv vybraných ekologických faktorů na parazitární infekci sumatránského orangutana (*Pongo abelii*) na dvou odlišných lokalitách jeho přirozeného výskytu
- Paraziti gastrointestinálního traktu orangutanů (*Pongo abelii*)

KONZULTACE OBHÁJENÝCH ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ NA MU

- Analýza asociací parazitárních společenstev, potravních a behaviorálních dat u populace orangutanů

Co vám můžeme slíbit ?

**Perspektiva kvalitní a originální vědecké práce v
mezinárodním týmu !**

**Pište na mail: gelnar@sci.muni.cz
simkova@sci.muni.cz**

Mikulášek



Mireče



Kristínka



Systematická péče o budoucí generaci parazitologů

Adriank



Nelinka





Děkuji za pozornost