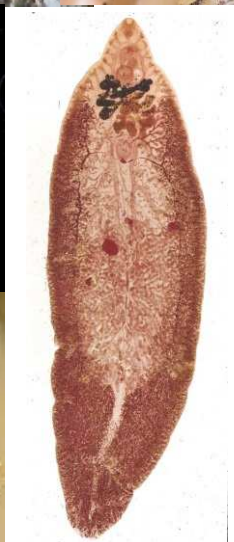
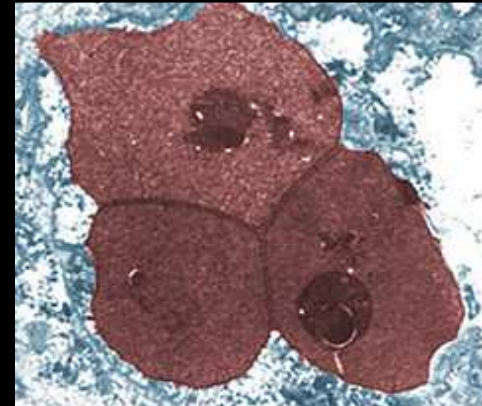
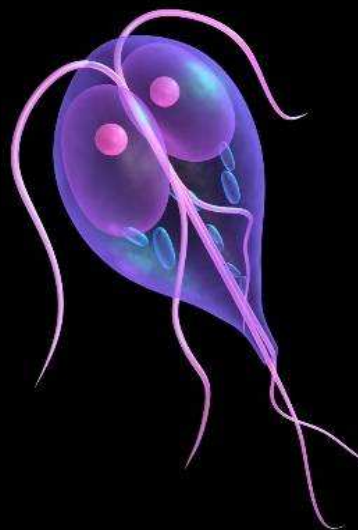


UVOD II

Rozmanitost parazitů



Stav poznání diverzity cizopasníků

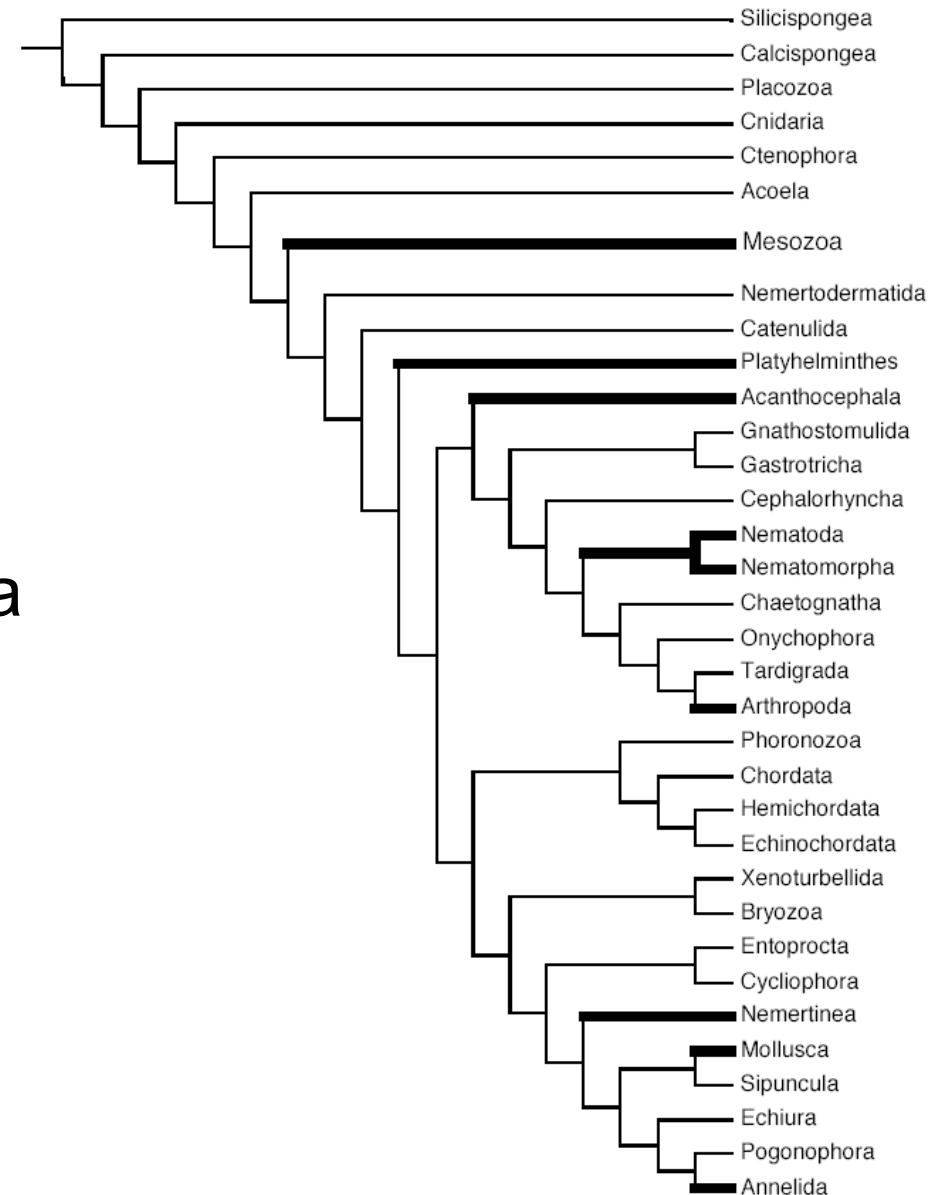
1,000,000 popsaných druhů
Eucaryota

100,000 popsaných druhů
cizopasníků

1 druh hostitele = 1 druh parazita
paraziti = polovina biosféry

Parazitismus jedna z
nejúspěšnějších životních
strategií

(Poulin & Morand, 2004)



Stav poznání diverzity cizopasníků

>70 transformací od volně žijících forem organismů k parazitickému způsobu života

Parasite Taxon	Minimum Numbers of		Source
	Transitions	Living Species	
Phylum Mesozoa	1	>80	Barnes 1998
Phylum Myxozoa	1	>1,350	Okamura and Canning 2003
Phylum Platyhelminthes*			
Class Cercomeridea (subclasses Trematoda, Monogenea, Cestoidea)	1	>40,000	Brooks and McLennan 1993a; Rohde 1996
Phylum Nemertinea*	1	>10	Barnes 1998
Phylum Acanthocephala	1	>1,200	Amin 1987
Phylum Nematomorpha	1	>350	Schmidt-Rhaesa 1997
Phylum Nematoda*	4	>10,500	Blaxter et al. 1998; Anderson 2000
Phylum Mollusca*			
Class Bivalvia*	1	>600	Davis and Fuller 1981
Class Gastropoda*	8	>5,000	Warén 1984
Phylum Annelida*			
Class Hirudinea*	3	>400	Siddall and Bureson 1998
Class Polychaeta*	1	>20	Hernández-Alcántara and Solis-Weiss 1998
Phylum Pentastomida	1	>100	Barnes 1998
Phylum Arthropoda*			
Subphylum Chelicerata*			
Class Arachnida*			
Subclass Ixodida	1	>800	Klompen et al. 1996
Subclass Acari*	2	>30,000	Houck 1994
Subphylum Crustacea*			
Class Branchiura	1	>150	Barnes 1998
Class Copepoda*	9	>4,000	Humes 1994; Poulin 1995a
Class Cirripedia*			
Subclass Ascothoracida	1	>100	Grygier 1987
Subclass Rhizocephala	1	>260	Høeg 1995
Class Malacostraca*			
Order Isopoda*	4	>600	Brusca and Wilson 1991; Poulin 1995b
Order Amphipoda*	17	>250	Kim and Kim 1993; Poulin and Hamilton 1995
Subphylum Uniramia*			
Class Insecta*			
Order Diptera*	2	>2,300	Price 1980
Order Phthiraptera (suborders Ischnocera, Amblycera, Anoplura)	1	>3,000	Barker 1994
Order Siphonaptera	1	>2,500	Roberts and Janovy 1996

Tři teoretické koncepty predikující diverzitu cizopasníků

1) **Latitudinal gradient**

Nízké zeměpisné šířky predikují vysoký stupeň diverzifikace
Hostitelé žijící v malých zeměpisných šířkách by měli mít více parazitů

2) **Area size-diversity**

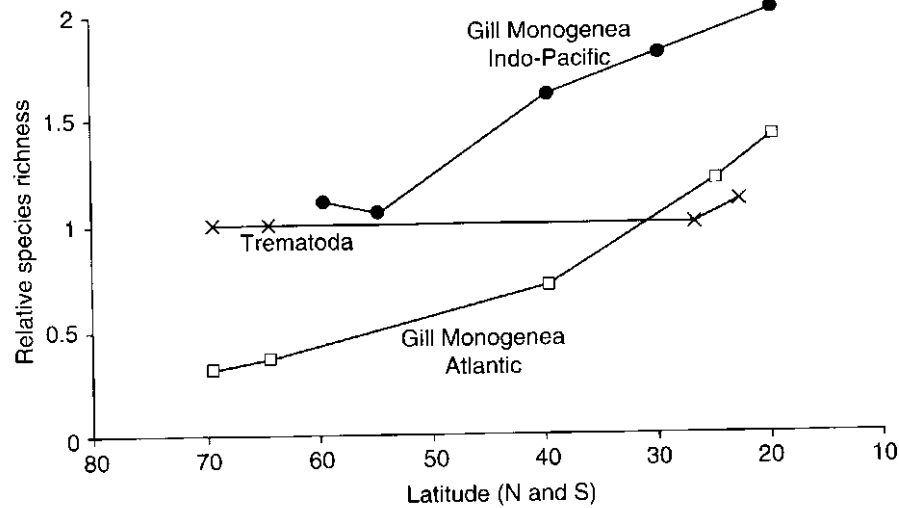
Hostitel je považován za ostrov kolonizovaný cizopasníky
Hostitelé dosahující větších rozměrů těla a/nebo žijící ve větších geogreafických oblastech by měli mít větší diverzitu cizopasníků

3) **Epidemiological theory** (Anderson & May, 1978 ; 1991)

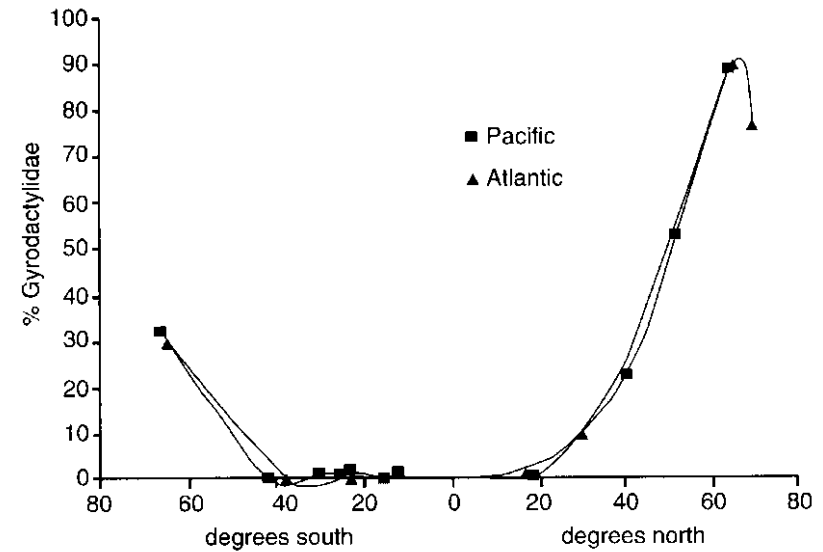
Přenos parazitů je významně závislý na expozici vůči cizopasníkům a frekvenci kontaktů

Větší délka života hostitele a velikost skupiny density podmiňuje větší diverzitu cizopasníků

1) Latitudinal gradient of parasite diversity



Monogenean and Digenea of marine fish



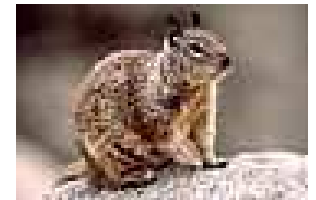
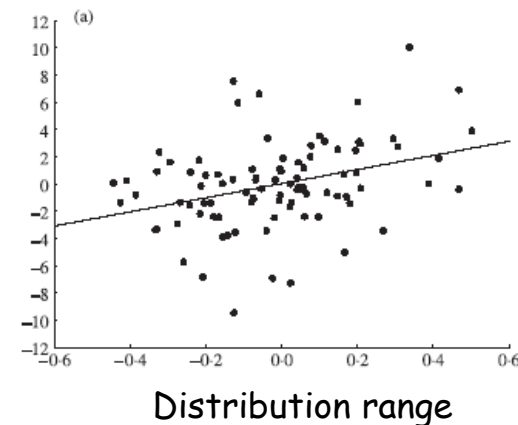
Opposite trend
Marine Gyrodactylidae
(in relation to all gill Monogenea)
on the gills of marine fish

2) Area size: host distribution range

Flea species richness of rodents (Krasnov et al. 2004)

Flea species richness increases with the increase of host geographic range

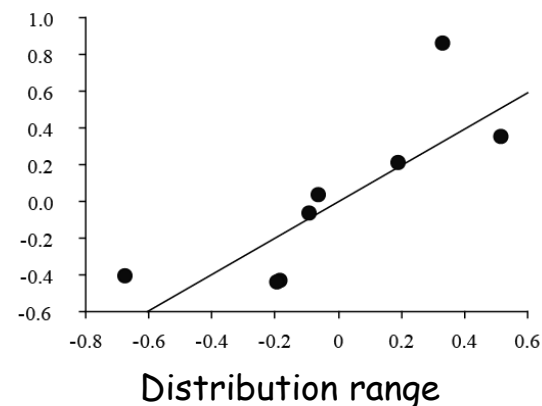
Flea species richness



Helminth species richness of carnivores (Torres et al., 2006)

Helminth species richness increases with the increase of host geographic range

Helminth species richness



3) Epidemiology: host density, host longevity

The basic reproduction number R_0

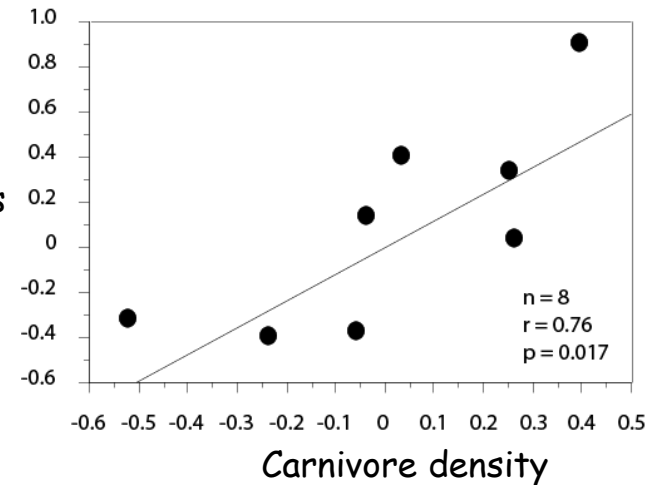
$$R_0 = \frac{\lambda \beta H}{(\mu_e + \beta H)(\alpha + \mu_p + b)}$$

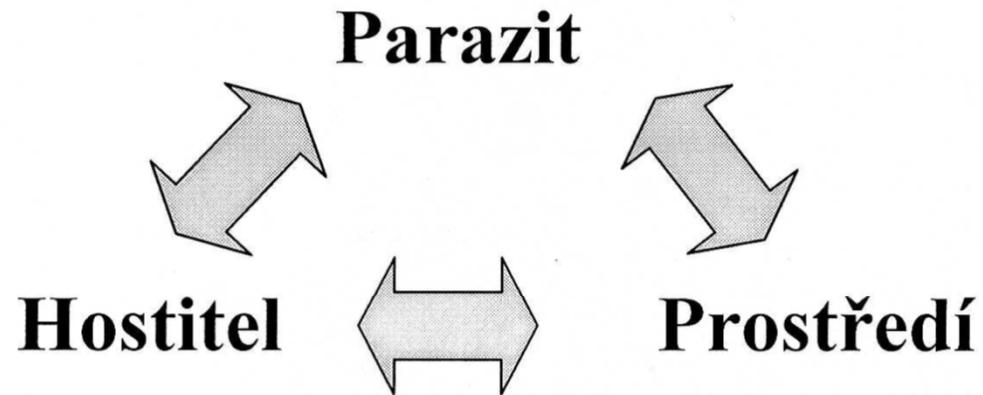
Diagram illustrating the components of the basic reproduction number R_0 :

- Transmission factor** (indicated by a downward arrow) points to the product $\lambda \beta H$ in the numerator.
- Parasite fecundity** (indicated by a downward arrow) points to λ .
- Host density** (indicated by a downward arrow) points to H .
- Free-living stage (W) mortality** (indicated by an upward arrow) points to μ_e in the denominator.
- Parasite virulence** (indicated by an upward arrow) points to α in the denominator.
- Adult parasite mortality** (indicated by an upward arrow) points to μ_p in the denominator.
- Host mortality** (indicated by an upward arrow) points to b in the denominator.

Carnivores (Torres et al., 2006):
distribution range
density

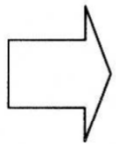
Helminth
species richness





Vzájemné působení:

- 1. dynamická rovnováha**
- 2. parazitární onemocnění**



Ekologická podstata parazitologie

Spolupůsobení prostředí 1. a 2. řádu na životní cyklus parazita

Vnější prostředí cizopasníka

Klasifikace ekologických faktorů

Ekologie:

1. Abiotické
2. Biotické

Podle periodicity

1. primárně periodické faktory
2. sekundárně periodické faktory
3. neperiodické faktory

Vnější prostředí cizopasníka

Klasifikace ekologických faktorů

Parazitologie:

1. Prostředí 1. řádu – organismus hostitele
2. Prostředí 2. řádu – vnější prostředí hostitele

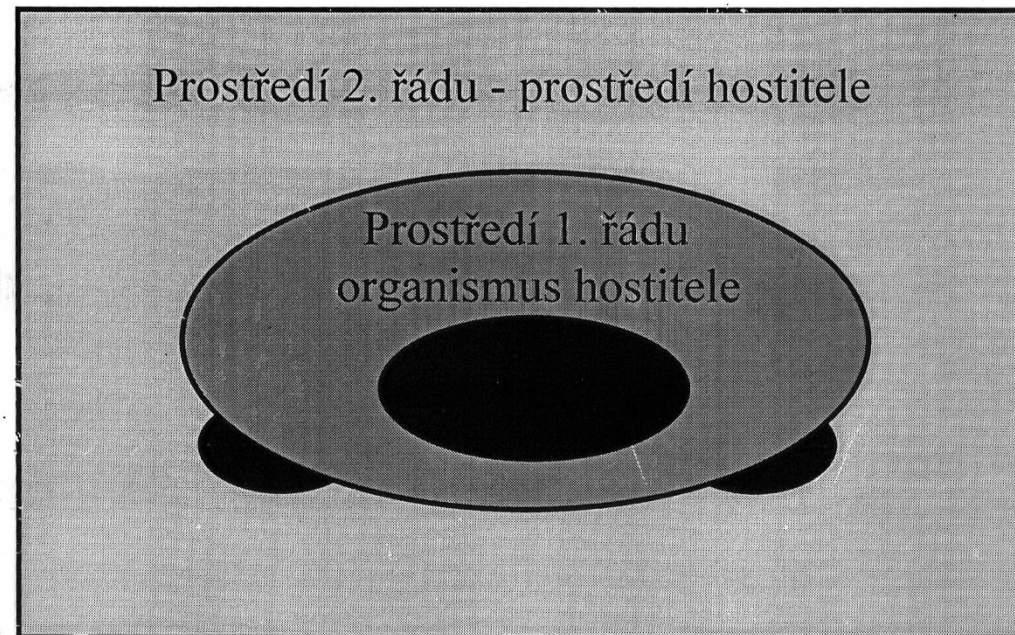
Organismus hostitele jako prostředí

Jak chápat prostředí parazitů ?

Organismus hostitele

Prostředí hostitele

**druh hostitele
velikost a věk
pohlaví
kondice
imunita
stress
rezistence**



**teplota
světlo
pH
salinita
stanoviště
proudění
znečištění**

Spolupůsobení faktorů 1. a 2. řádu na životní cyklus cizopasníka !

ORGANISMUS JAKO PROSTŘEDÍ

Faktory prostředí 1. řádu

- **druhová příslušnost hostitele**
- **stáří a velikost hostitele**
- **pohlaví a hormonální aktivita**
- **fyziologický (výživný) stav**
- **imunitní odpověď hostitele**
- **stres hostitele**
- **geneticky fixovaná vnímavost (rezistence)**

Faktory prostředí 2. řádu

- teplota prostředí
- fotoperioda (vliv světla)
- koncentrace plynů (O^2 , CO_2)
- salinita (voda)
- reakce (pH vody, půdy)
- proudění (pohyby vody, vítr)
- velikost a typ stanoviště (hloubka a tvar nádrže)
- znečištění prostředí

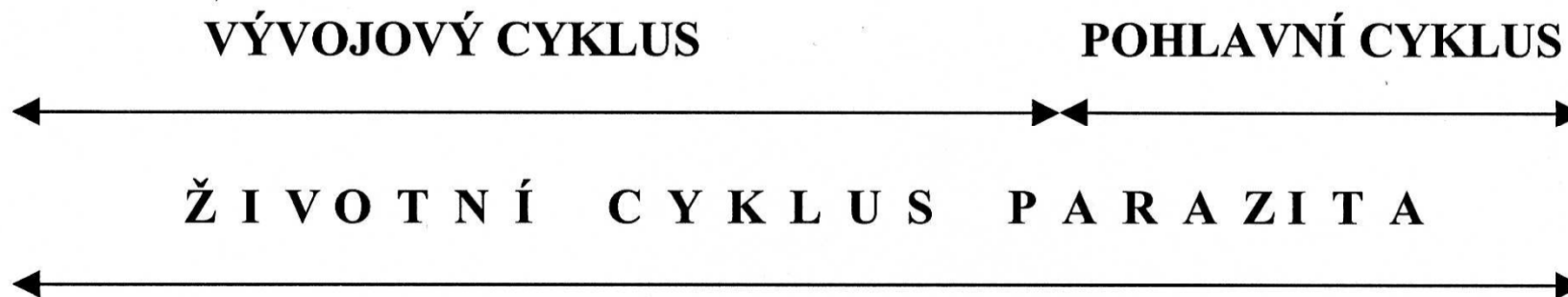
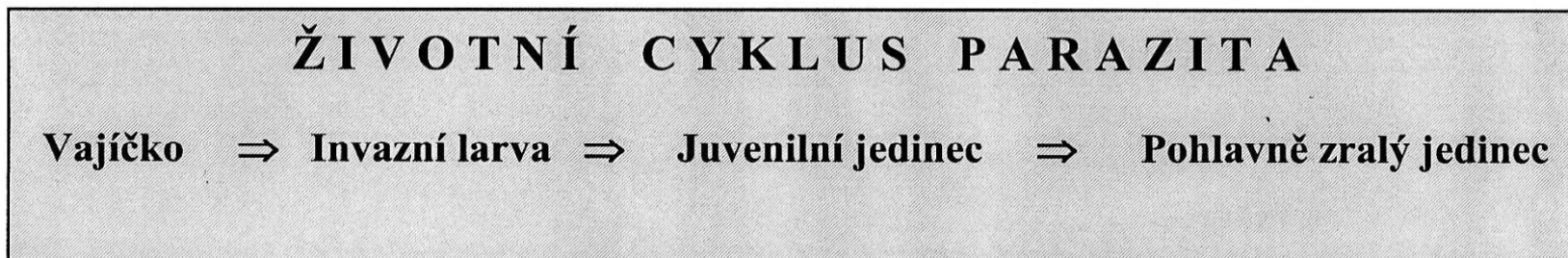
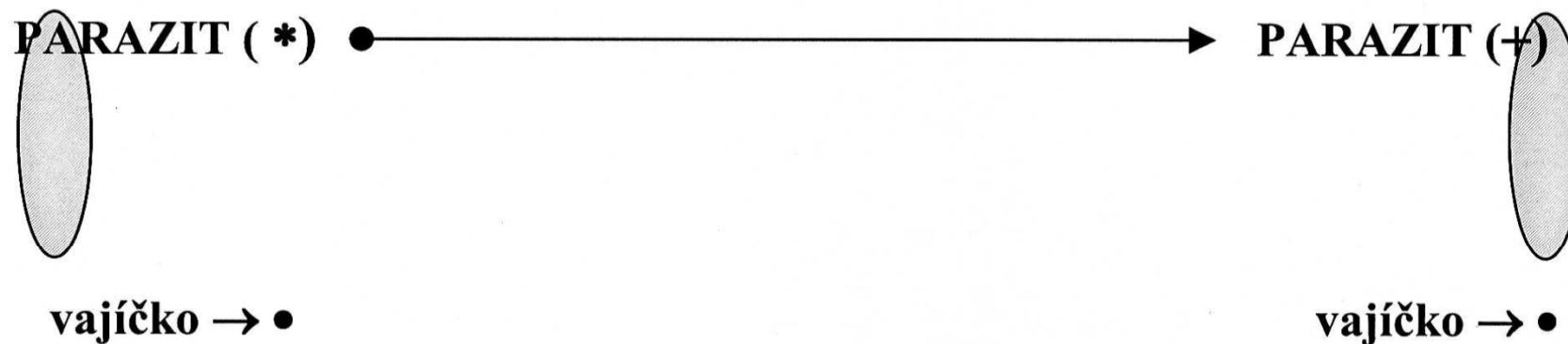
Spolupůsobení faktorů prostředí 1. a 2. řádu na životní cyklus parazita !

Pojem cyklus v parazitologii:

- životní cyklus**
- vývojový cyklus**
- pohlavní cyklus**

- sezónní cyklus**

Co to je životní cyklus parazita ?



DEFINICE ŽIVOTNÍHO CYKLU PARAZITA:

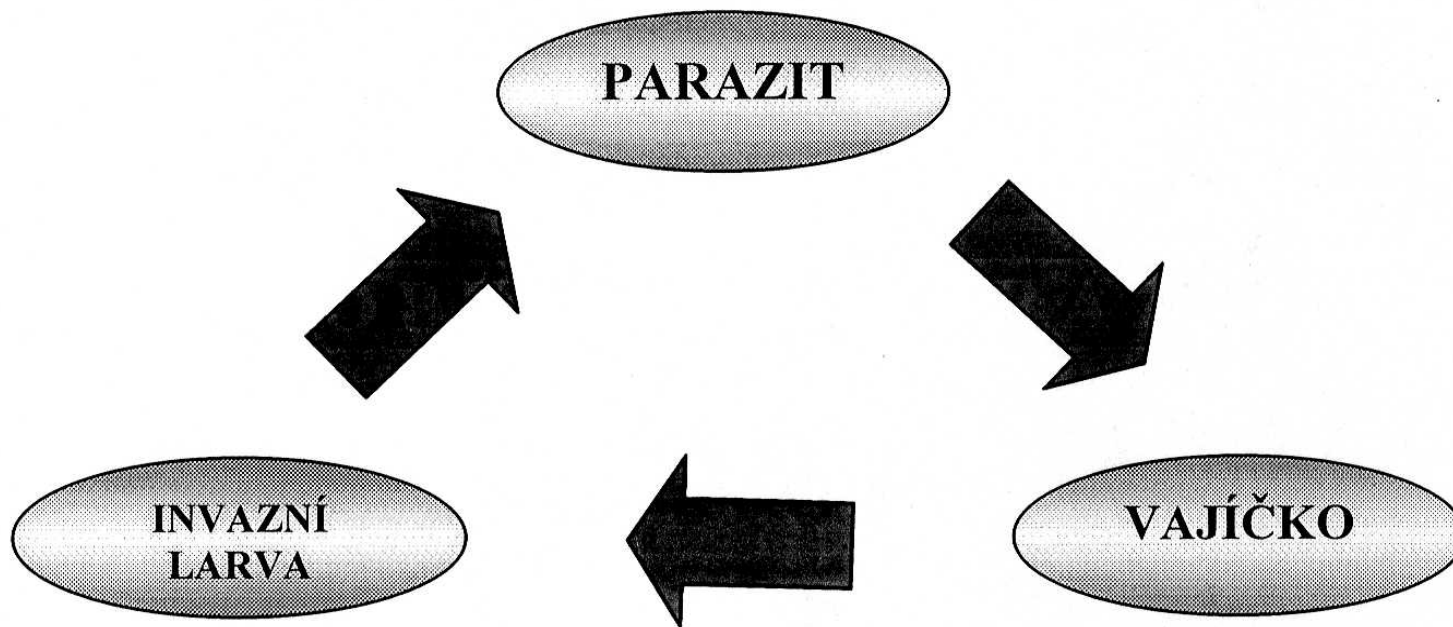
„Životní cyklus zahrnuje všechny jevy probíhající v komplexu Parazit – Hostitel – Prostředí od vzniku vajíčka v mateřském jedinci do smrti z tohoto vajíčka vzniklého potomstva, včetně všech vývojových stádií dceřinných jedinců morfologicky nestejnorodých s jedincem mateřským.“

Typy životních cyklů parazitů:

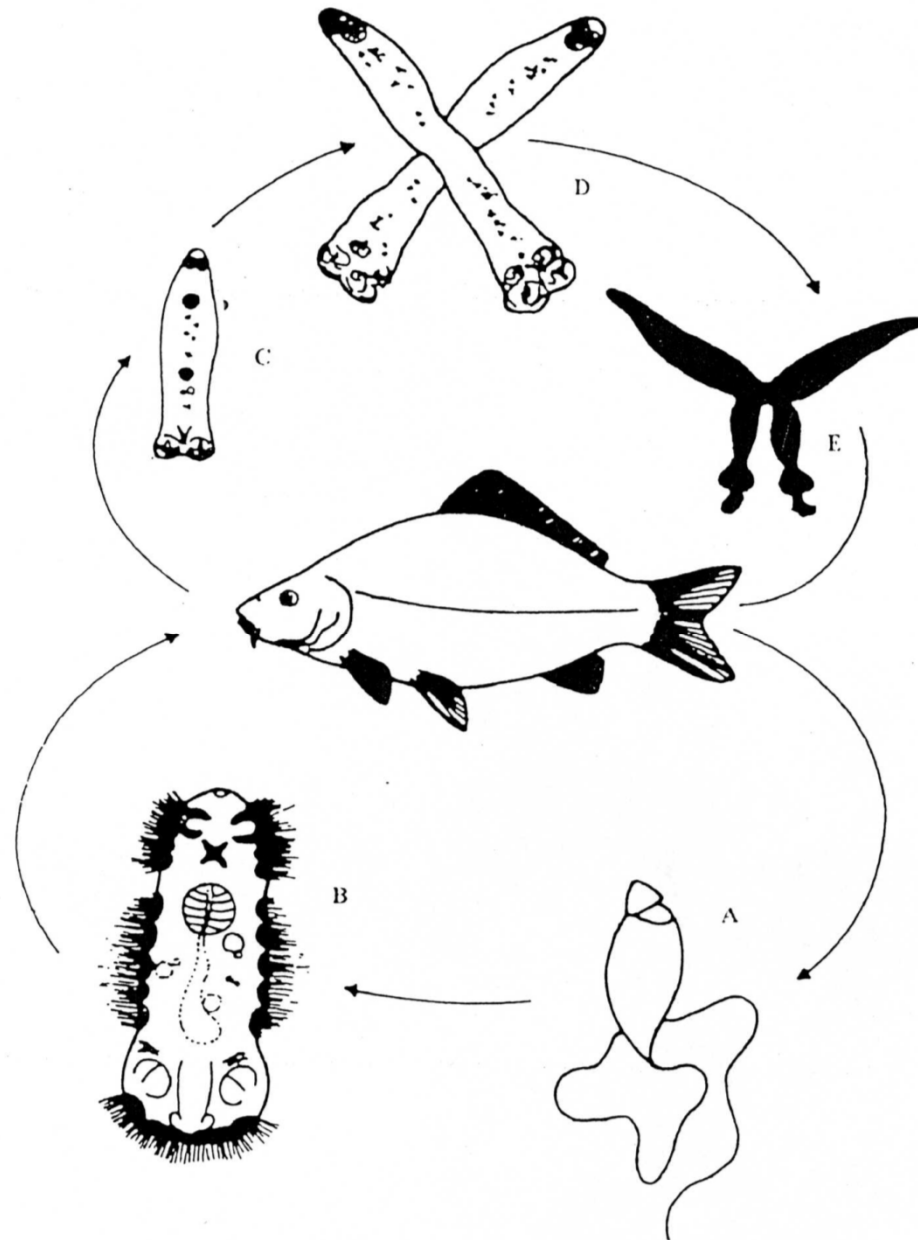
1) přímý (geohelminți)

2) nepřímý (biohelminți)

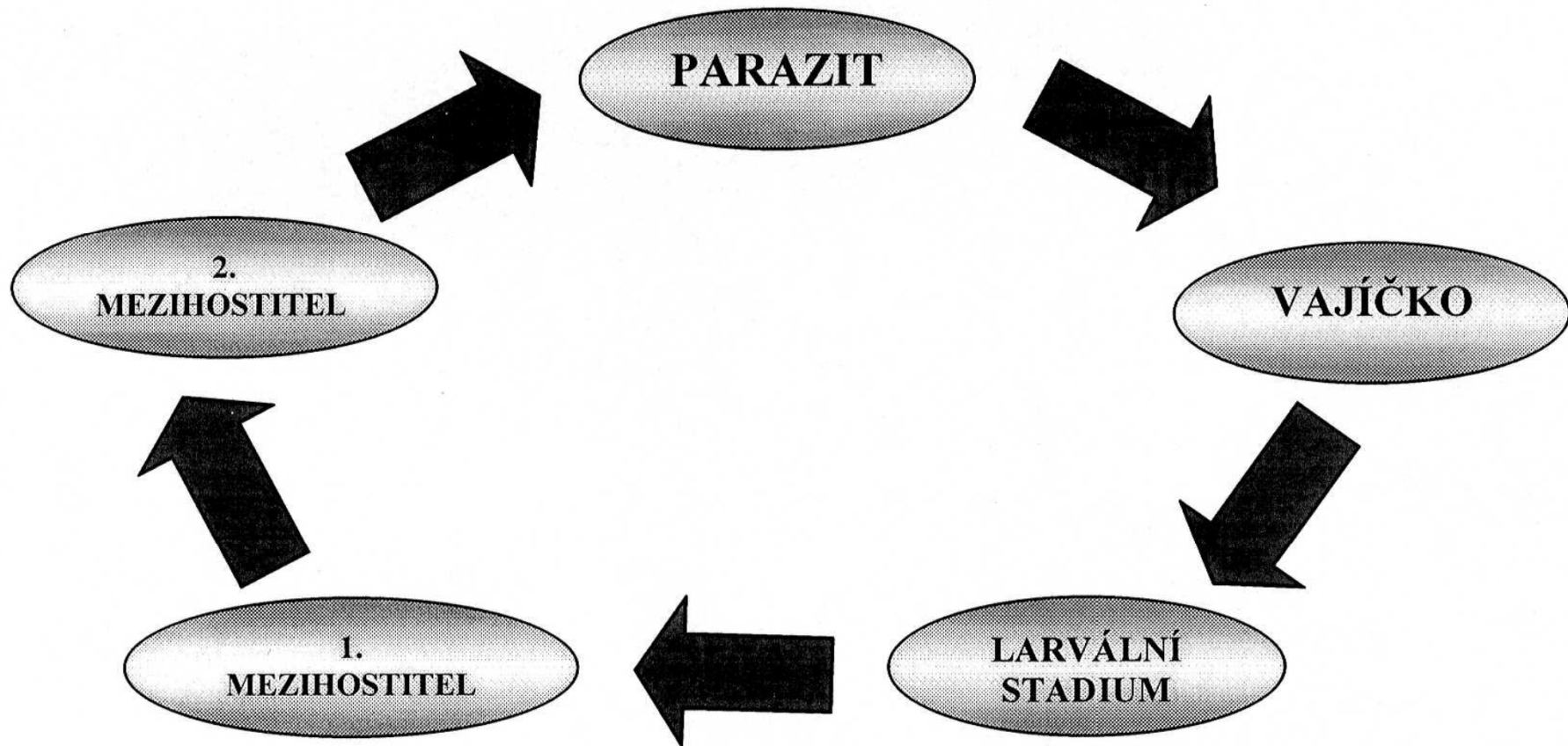
PŘÍMÝ VÝVOJ



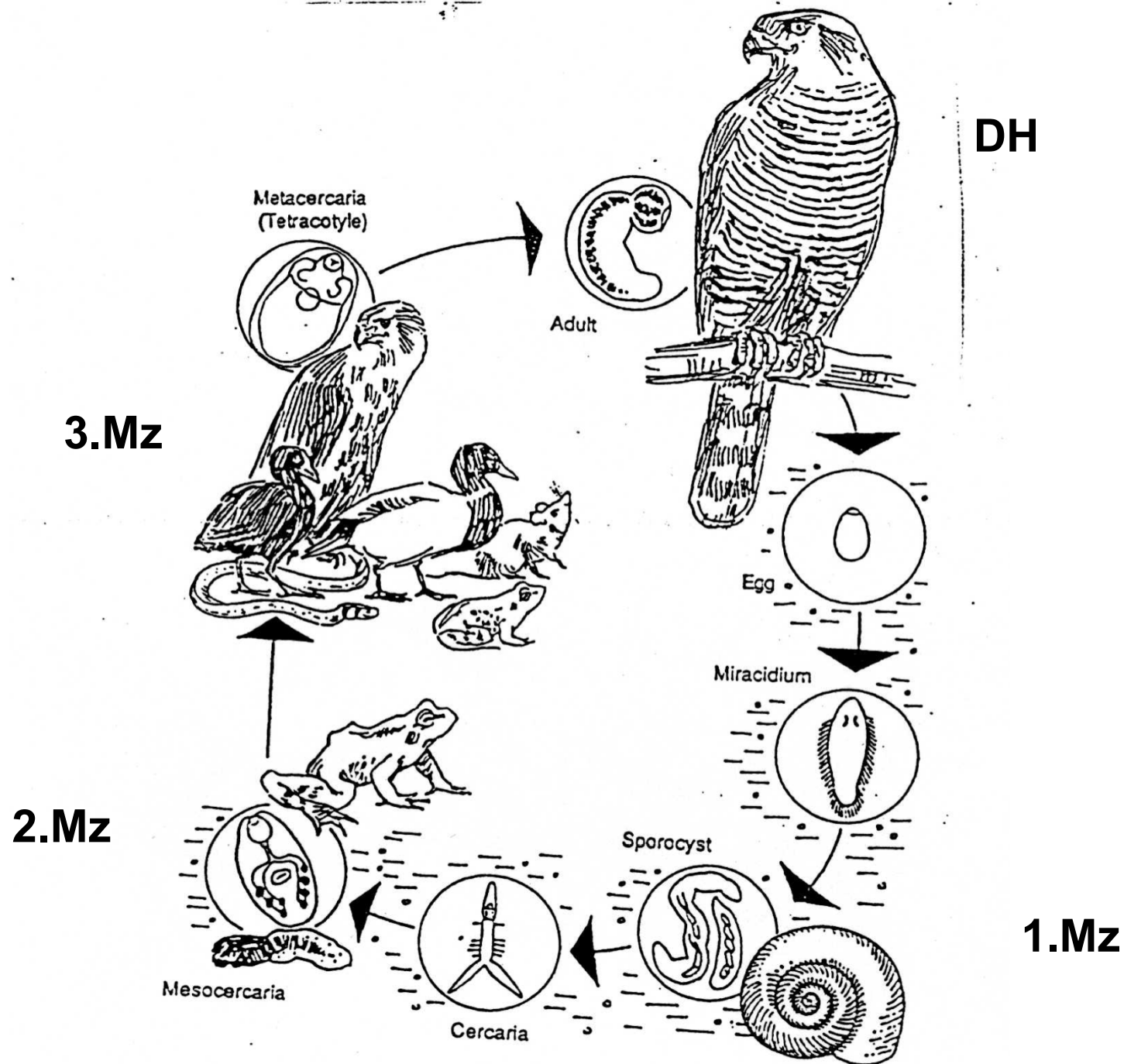
Životní cyklus přímý



NEPŘÍMÝ VÝVOJ



Životní cyklus nepřímý



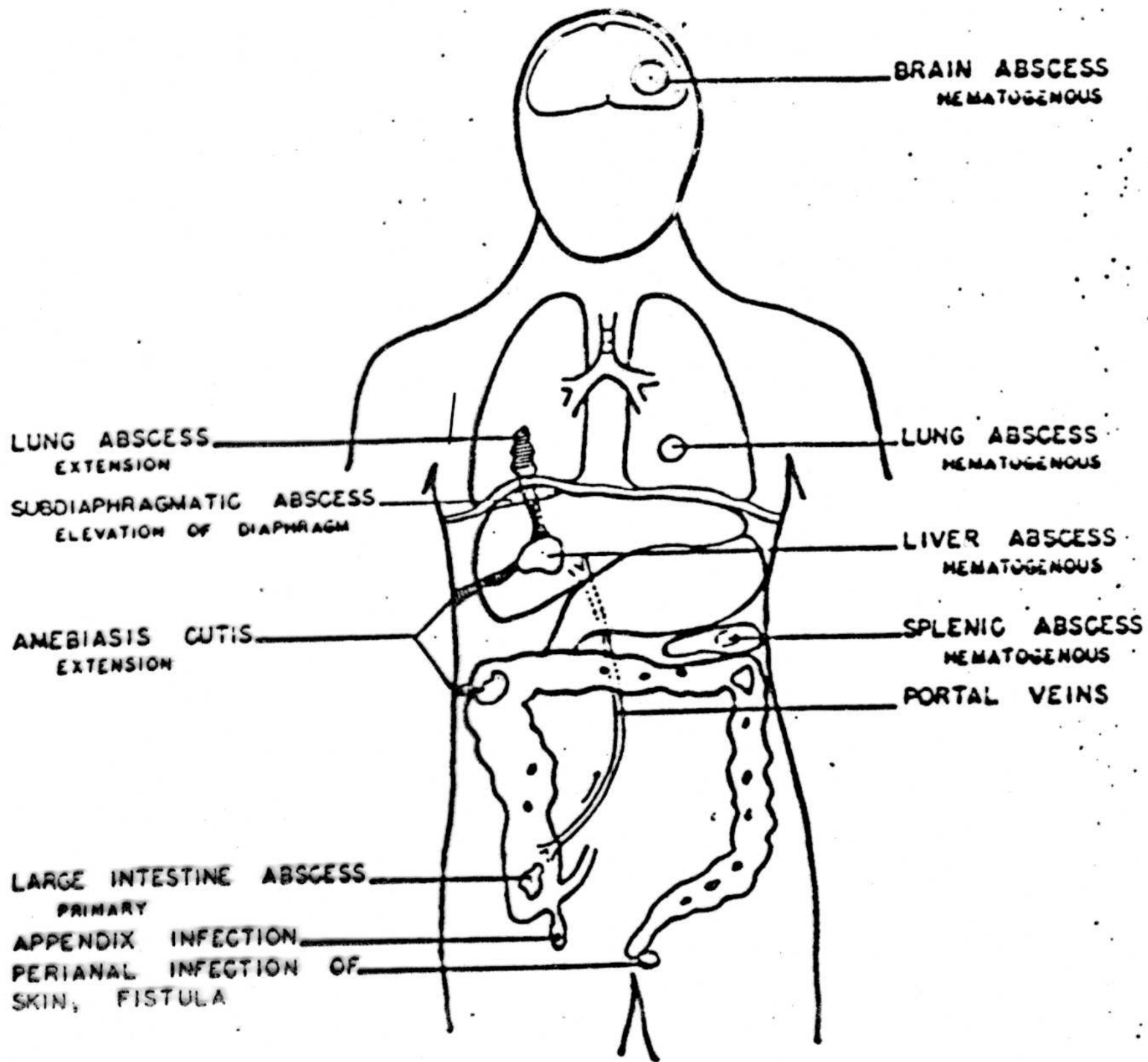
Počet druhů cizopasníků

Plantae

Paraziti a hemiparaziti	R	2 620
Fungi - paraziti rostlin	R	28 100
paraziti živočichů	Ž	4 000
Protista – paraziti rostlin	R	100
paraziti živočichů	Ž	7 505
Animalia		
Plathelminthes	Ž	40 000
Nematoda – paraziti rostlin	R	2 500
paraziti živočichů	Ž	10 000
Crustacea	Ž	4 500
Arachnida	Ž	10 000
Insecta – paraziti živočichů	Ž	15 500
paraziti rostlin	R	63 300
parazitoidi živočichů	Ž	107 500
parazitoidi rostlin	R	159 000
Chordata	Ž	100

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



ORGANISMUS JAKO PROSTŘEDÍ

Organismus jako habitat:

- **Zaživací soustava obratlovců (*duodenum, tenké střevo, tlusté střevo a konečník*)**
- **Krev (*plasma, krvinky*)**
- **Tkáně (*svaly, játra, tělní dutina, cerebrospinální mok*)**

STŘEVO: Funkce střeva a fyziologie trávení.

Fyzikálně chemické charakteristiky zažívacího traktu:

- **pH:** ústní dutina = 6.7 (5.6 – 7.6) člověk
žaludek = 1.49 – 8.38 člověk
duodenum = 6.7 (5.1 – 7.8)
- **oxidačně-redukční potenciál** (důležité pro transport elektronů)
- **kyslík** (umožňuje aerobní metabolismus)
- **další plyny** (hlavně CO₂)
- **žluč** (významný “trigger“ = exystování cyst protozoí a motolic)

KREV: relativně chudé prostředí na živiny, hematofágové
(schistosomy)

TKÁNĚ: svalovina (*Sarcocystis, Trichinella*)
játra: (*kokcidie*)
cerebrospinální mok: složení podobné krevní plasmě

Klasifikace parazitů – systém

Říše	Animalia
Podříše	Bilateria
Větev	Protostomia
Infraříše	Ecdysozoa
Kmen	Arthropoda
Podkmen	Hexapoda
Třída	Insecta
Infratřída	Pterygota
Divize	Neoptera
Subdivize	Endopterygota
Superřád	Panorpida
Řád	Diptera
Podřád	Cyclorhapha
Superčeled	Oestridea
Čeled	Oestridae
Podčeled	Oestrinae
Rod	Oestrus
Podrod	
Druh	ovis Linnaeus, 1758
Podruh	

 Tento obrázek nyní nelze zobrazit.

Ekologické klasifikace parazitů

Mikroparaziti – množí se na/v
hostiteli (viry, bakterie, houby, prvoci)

Makroparaziti - vyvíjejí a rostou
na/v hostiteli (helminti, členovci)

Ekologické klasifikace parazitů

Podle hostitelů

Podle lokalizace

Podle vazby na hostitele

Podle časového úseku, kdy
parazitují

Podle typu životního cyklu

Podle způsobu výživy

Podle hostitelů

Zooparaziti – paraziti živočichů a člověka

Fytoparaziti – paraziti rostlin

Podle lokalizace

Ektoparaziti – na povrchu těla hostitele (monogenea, parazitičtí korýši, vši, blechy)

Endoparaziti – ve vnitřních orgánech hostitele (měňavka úplavičná, motolice, tasemnice)

Endoparaziti

- 1) **Střevní** (Entamoeba histolytica, Trematoda, Cestoda)
- 2) **Krevní** – a) v plasmě (Trypanosoma)
b) v krvinkách (Plasmodium)
- 3) **Kavitární** – Entamoeba gingivalis,
Trichomonas vaginalis
- 4) **Tkáňoví** – a) intracelulární (Toxoplasma gondii,
Leishmania)
b) Epicelulární (Giardia intestinalis)
c) Intercelulární (Myxosporidia)

Ektopická lokalizace – Paragonimus westermani

Podle vazby na hostitele

Obligatorní – celý svůj život parazitují (motolice, tasemnice)

Fakultativní – parazitují pouze příležitostně (pijavka lékařská)

Podle časového úseku v životním cyklu kdy parazitují

Permanentní – celý ŽC parazitují
(Plasmodium)

Temporární – parazitují pouze občas –
příjem potravy (Argulus, Anopheles, Culex,
Ixodes)

Periodický parazitismus

Periodický parazitismus

1) Parazitismus stádijsní

a) larvální (glochidia mlžů, larvy dipter – myiasis)

b) imaginální – (komáři, muchničky)

2) Parazitismus generační (hádě ropuší – *Rhabdias bufonis*)

Podle typu životního cyklu

Monoxenní – (*Eimeria tenella*,
Enterobius vermicularis)

Heteroxenní – *Toxoplasma*
gondii, *Sarcosystis tenella*,
Fasciola hepatica)

Dixenní

Trixenní

Tetraxenní

Podle způsobu výživy

Stenofágní (monofágní) živí se na jednom druhu hostitele – specialista

Euryfágní (polyfágní) – živí se více druhích hostitelů – generalista

Specifičnost cizopasníka

Specifičnost cizopasníka

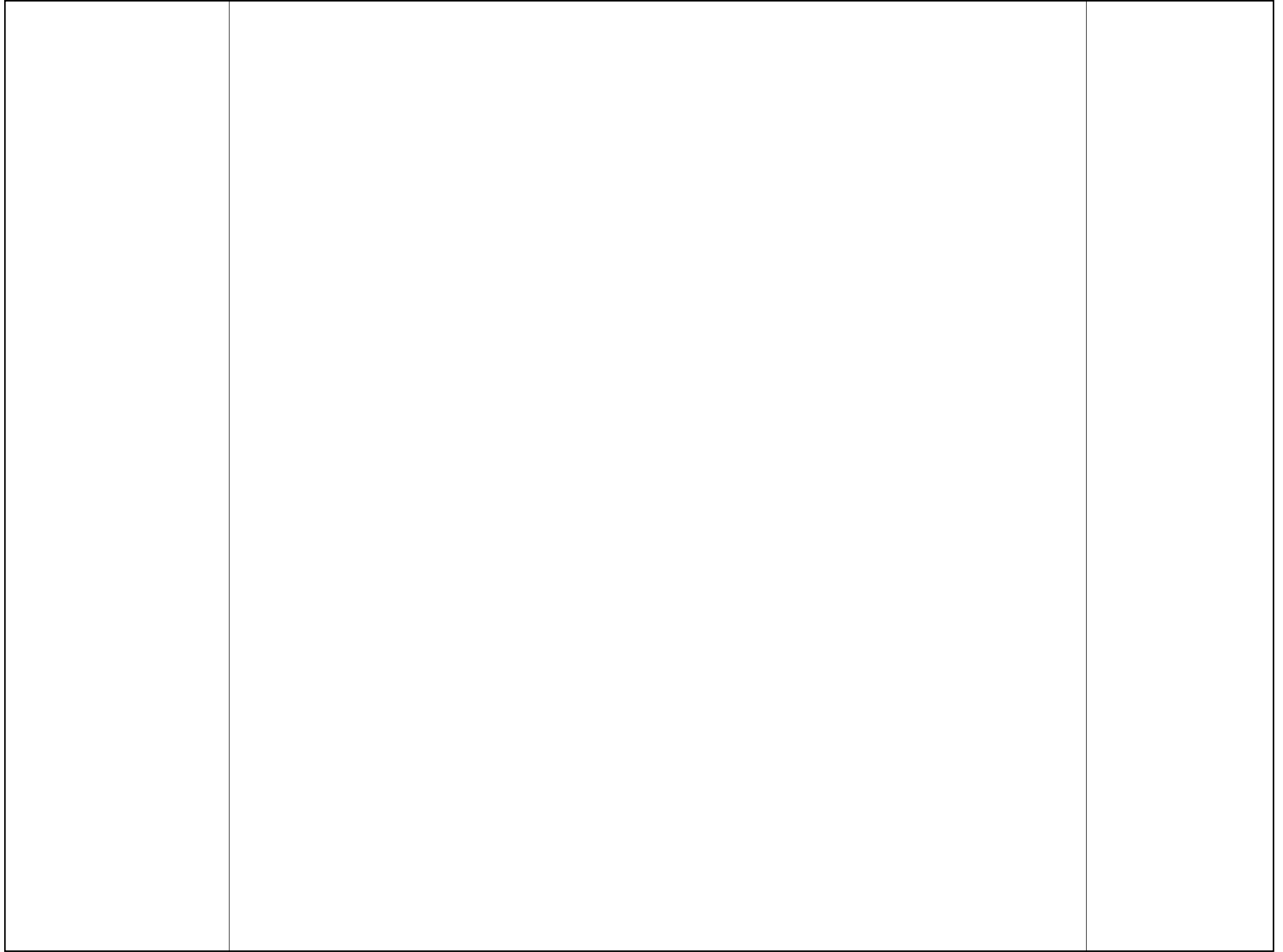
Ko-evoluce parazita a hostitele

Ko-adaptace a ko-speciace

Těsný evoluční vztah mezi
parazitem a hostitelem

Paraziti a evoluce pohlavního
rozmnožování (hypotéza červené
královny)

 Төмө об'ектүк, ныйсана абстракт.



Tento obrázek nyní nelze zobrazit.

Patogenní působení

- 1. Mechanické účinky**
- 2. Poruchy výživy**
- 3. Toxické účinky**
- 4. Přenos jiných onemocnění**
- 5. Brána sekundárních infekcí**

 Төмө абрээк, кыңи кетсе абрээк.

Tento obrázek nyní není zobrazen.

Tento obrázek nyní zobrazí.

Význam parazitismu

Ekonomický význam pro lidské zdraví

Ekonomický význam pro zdraví
hospodářských zvířat

Vliv cizopasníků na historii lidstva

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

Děkuji za pozornost

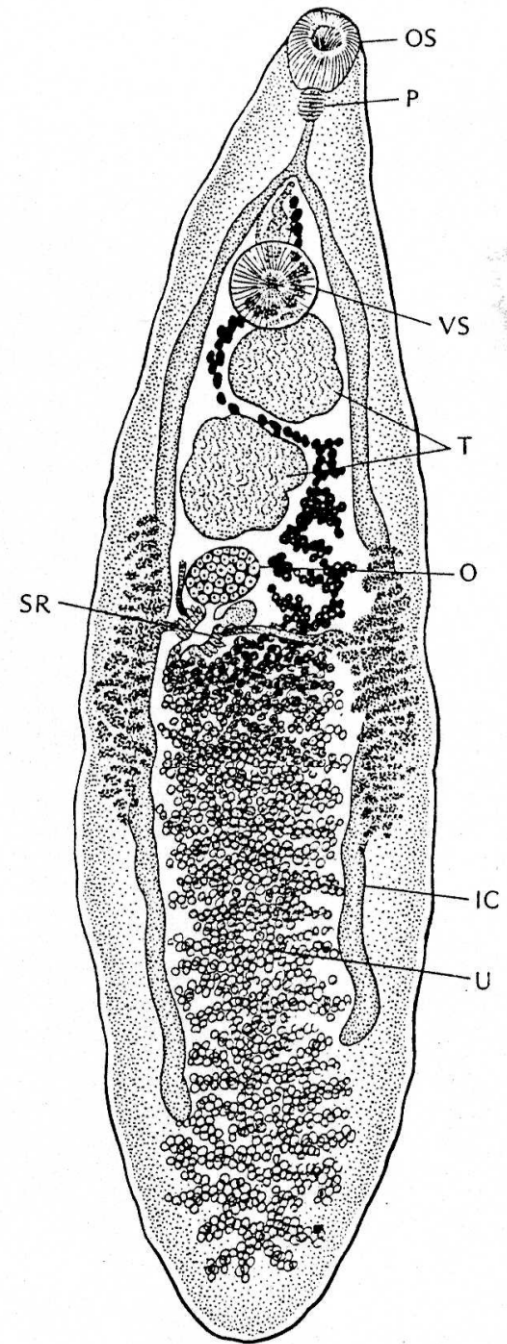


FIGURE 19.6 Diagram of an adult *Dicrocoelium dendriticum*. Abbreviations: IC, intestinal cecum; \bar{O} , ovary; OS, oral sucker; P, pharynx; SR, seminal receptacle; T, testis; U, uterus; VS, ventral sucker or acetabulum.