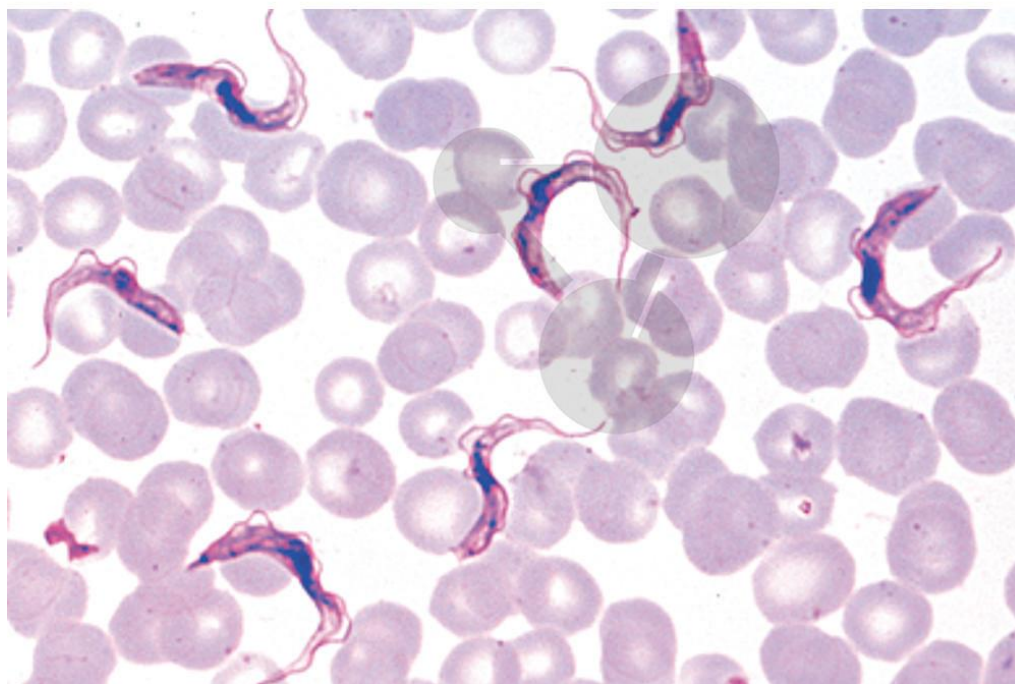


**Parazitologie, malá sada, 25 preparátů**  
Obj. číslo 1143066



**POKYNY PRO PRÁCI S MIKROKOPICKÝMI PREPARÁTY**

1. Pozorování preparátu vždy začínejte při nejmenším zvětšení resp. s nejmenším objektivem. Příslušný objektiv proto umístěte těsně nad preparát a ostře jej nastavte tak, že otočíte mikrošroubem mikroskopu nahoru (tedy pryč od preparátu). Tím zamezíte poškození preparátu a optiky mikroskopu.
2. Když jste si již udělali obecný přehled o preparátu, umístěte nejzajímavější místa preparátu do středu zorného pole a pozorujte je pak při silnějším zvětšení.
3. Protože největšími nepřáteli preparátů jsou prach, horko a sluneční světlo, měly by se mikroskopické preparáty po použití vrátit zpět do krabičky a uchovávat v chladu a suchu., nejlépe ve vodorovné poloze.
4. Zvláštní pozornost je třeba věnovat preparátům, jejichž krycí sklíčko je opatřeno lakovým kroužkem. Z důvodu zachování struktury jsou uschovány v polotekutém nevysychajícím médiu (většinou glycerinová želatina), proto bychom se neměli krycích sklíček dotýkat.
5. Vzhledem k možnému nebezpečí poranění zlomením skla nepatří preparáty do rukou dětí.

**ÚVODNÍ POZNÁMKY K TEXTOVÝM SEŠITŮM**

Průvodní texty jsou dodávány při objednání kompletních sérií a řad. Mají sloužit k tomu, aby se použití a vyhodnocení našich učebních materiálů při výuce nebo samostudiu ještě zefektivnilo. Textové sešity, částečně opatřené obrázky a kresbami, přinášejí popis morfologických struktur, čímž se podstatně usnadní hledání a objevení důležitých míst v preparátu nebo diapositivu. Kromě toho informují o systematických a fyziologických souvislostech a obecných biologických principech a poskytují podněty k interpretaci a didaktickému vyhodnocování objektu ve výuce, aniž bychom se ve všech případech chtěli zabývat přesným složením příslušných řad mikroskopických preparátů a diapositivů. Platí to zejména pro sérii mikroskopických preparátů, v jejichž složení se mohou objevit malé změny oproti verzi uvedené v katalogu.

Pro další studie doporučujeme nově vydanou „Doprovodnou příručku s texty a obrázky“ od Dr. Karl-Heinricha Meyera (obj. č. T8500), ve které je podrobně popsáno 175 preparátů a diapositivů mediálního systému Mikroskopická biologie na základě 175 detailních obrázků opatřených číselnými kódy. Mnohé kresby a obrázky, které jsou v této knížce obsaženy, se mohou použít k dalšímu objasnění a vyhodnocení mikroskopických preparátů obsažených v předložené sérii. Doprovodná příručka je k dostání v několika cizích jazycích.

**Naše výrobky:**

- mikroskopické preparáty ze všech oblastí
- barevné diapositivy (originální snímky)
- řady diapositivů z biologie, fyziky a chemie
- transparentní fólie pro zpětný projektor
- mediální systém mikroskopická biologie ABCD
- multimediální balíčky pro učitele a žáky
- interaktivní CD ROM pro biologii
- naskicované listy pro biologii člověka
- kapesní příručky pro výuku a samostudium

**Vyžádejte si naše podrobné katalogy s obrázky.**

Veškerá práva, zejména právo na rozmnožování, rozšiřování a překlad, jsou vyhrazena. Žádná část díla se nesmí bez písemného svolení vydavatele v jakékoli formě (fotokopii, mikrofilmem nebo jiným způsobem) elektronicky reprodukovat či zpracovávat, rozmnožovat nebo rozšiřovat.

**Domácí a tropičtí parazité člověka a domácích zvířat****25 mikroskopických preparátů****Úvod**

Témata jako „Ohrožení lidského zdraví prostřednictvím zvířecích parazitů“ jsou předmětem výuky biologie a zdravotní výchovy na všeobecně vzdělávacích školách vyšších středních stupňů 1 a 2.

Na zařazení tohoto tématu do plánů výuky bude v nejbližší budoucnosti nepochybně kladen ještě větší důraz. Vydáním této série preparátů mají být k tomu dány podněty, ale i podstatná a nezbytná realizační pomoc pro výuku vyznačující se vysokou názorností. V zemích třetího světa je téměř 50 % všech onemocnění způsobeno parazity, a ještě větší měrou jsou jimi postižena užitková zvířata určená pro potravu člověka. V naší době ovlivňované i masovou turistikou nejsou cesty do tropických a subtropických zemí třetího světa pro mládež již žádnou výjimkou.

Narůstající tendence parazitologických onemocnění v západoevropských zemích – i takových, která bývala v Evropě dříve téměř neznámá – signalizuje silnější potřebu zabývat se jimi i v oblasti výuky.

**74901f Trypanosoma gambiense, spavá nemoc, krevní nátěr**

**Trypanosomy** jsou paraziticky žijící bičíkaté organismy o velikosti 0,02 – 0,03  $\mu\text{m}$  s protaženým buněčným tělem a **bičíkem**, který vychází z **bazálního tělíska** v zadní části buňky a vibruje pod buněčnou membránou, takže ta svým **vlnovitým vyklenutím** tvoří **vlnící se membránu**. Bičík poté vychází předním koncem a vrtulovitou rotací pohání prvoka dopředu. Potrava je rozpuštěnou formou přijímána celou plochou buňky. Silné zvětšení ukazuje další detaily: **kinetoplasty** a **buněčná jádra** a často i stádia dělení.

Trypanosomy způsobují kromě jiného **spavou nemoc**, která je v rozsáhlých částech Afriky roznášena **mouchou tse-tse** a postihuje lidi i zvířata, především domácí. Pokud moucha tse-tse nasaje krev obsahující trypanozomy, rozmnoží se parazité v jejím střevu, změní přitom do jisté míry svůj vzhled, proniknou do slinných žláz, kde se dále podélným dělením rozmnoží, dokud po 20–30 dnech nevzniknou nakažlivé formy, které jsou při bodnutí se slinami mouchy přeneseny do dalšího hostitele, člověka nebo zvířete. Moucha při bodnutí vstříkne slinu, aby zvýšila tok krve a snížila její srážlivost. Místo bodnutí brzy oteče a trypanozomy se v něm rozmnoží. Po dvou až třech týdnech se objeví v krvi a lymfě, kde se dále rozmnožují. Dochází k prvním horečnatým záchvatům, které následují po stále kratších úsecích. Toto stádium se vyznačuje otoky lymfatických uzlin, kožními vyrážkami, dýchavičností a hubnutím. Následně je napadena centrální nervová soustava a začíná docházet k nervovým poruchám, ale i ochrnutí a zvyšující se ospalosti. Pokud se onemocnění neléčí, může po měsících nebo letech způsobit smrt. – V roce 1916 vynalezen první účinný prostředek proti spavé nemoci: Bayer 205, Germanin. Následovaly další. S moderními kontaktními jedy lze v omezené míře předejít mouchě tse-tse, avšak tyto organismy proti jedu brzy vytvářejí rezistentní kmeny.

**74902f Plasmodium berghei, malárie u hlodavců, krevní nátěr s vegetativními formami, schizonty, merozoity, gamonty**

Pro výzkum malárie, obzvláště pro testování nových antimalarických preparátů, mělo objevení Plasmodia berghei v roce 1948 ve stromové kryse (*Thamnomys surdaster*) v Katanze (Zair) velký význam. Tento druh, jehož přirozeným přenašečem je komár pisklavý (*Anopheles durenii*), lze snadno přenést na bílou myš přeočkováním krevních stádií. Vegetativní rozmnožování intraerytrocytárních stádií je fulminantní; gametocyty se netvoří. V **krevním nátěru** se mohou nalézat všechna stadia erytrocytární schizogonie (**trophozoity, schizonty, merozoity**), přičemž některá plasmodia se částečně vyvinou v erytrocyty.

Stávající preparát ukazuje krevní nátěr s množstvím různých stádií schizogonie z jedné vícenásobné laboratorní infekce hlodavce. Při jednorázové infekci by všechna stadia byla stejná. (srov. preparát 3905f „*Plasmodium falciparum*, původce tropické malárie u člověka, krevní nátěr“, ze série č. 3900).

Druhy rodu **Plasmodium** jsou označovány jako **původci malárie**, ačkoli se tím v užším slova smyslu rozumí jen lidské onemocnění. Pojem je odvozen od mala-aria = špatný vzduch a byl založen na představě, že nemoc byla vyvolána výpary (miasmy) z bažin. Plasmodia se vyskytují u plazů, ptáků, savců a člověka; s výjimkou člověka se většinou jedná o vztah hostitele a parazita.

Plasmodia procházejí **změnou hostitele a generací**. U obratlovců (člověka) dochází k vegetativnímu rozmnožování (merogonie = schizogonie); k pohlavní fázi (gamogonie) i následnému rozmnožování (sporogonii) dochází u komárů sajících krev z rodiny Culicidae. V mnohých případech jako v případě ptačí malárie (*P. gallinaceum*) náleží tyto komáři k rodu *Culex*, zatímco pro 3 nejdůležitější původce lidské malárie připadají v úvahu pouze druhy *Anopheles*.

**Vývoj** probíhá u všech druhů plasmodií podobně. Koloběh začíná **nasátím krve** infikovanou **samičkou druhu Anopheles** – samečci krev nesají – a následným vyloučením sliny k zabránění srážlivosti krve, přičemž ze slinné žlázy do člověka proniknou zárodky infekce (**sporozoity**). Sporozoity putují krevní cestou do tkáňových buněk (hepatocyty a další) a z nich se vyvinou **erytrocytární (preerytrocytární) meronty** (= schizonty). Z nich vycházející merozoity mohou navazovat na vegetativní rozmnožování v tkáni nebo „spát“ jako hypnozoity – důvod pro recidivu často i léta po léčbě malárie neúčinně proti těmto stádiím – avšak proniknou ve velkém počtu i do erytrocytů, aby zde začaly generace **erytrocytární merogonie**. Samotný proces proniknutí představuje incisuru do erytrocytární membrány a je podporován lytickými fermenty; kontakt erytrocytem a merozoitem je sice náhodný, avšak spojení přetrvává prostřednictvím záporného náboje erytrocytů a kladného náboje merozoitů.

Počet merozoitů na erytrocyt se u jednotlivých druhů liší a má rozsah od 8 do 24. Protože vývoj probíhá synchronně, erytrocyty naplněné merozoity ve stejnou dobu prasknou a při tom do krve proniknou pyrogenně působící produkty látkové výměny malarických parazitů, dochází vždy ke zvýšení horečky. K tomuto zvýšení teploty dochází při **Malaria tertiana**, třídní horečce (*P. vivax*) a při vzácném druhu *P. ovale* každý třetí den, při **Malaria quartana** neboli čtyřdní horečce (*P. malariae*) každý čtvrtý den, a naproti tomu při nejnebezpečnějším druhu, **Malaria tropica** (*P. falciparum*) nepravidelně.

Kromě nepřetržitě nové tvorby merozoitů dochází k diferenciaci pohlavně formovaných **gametocytů** (gamontů) v erytrocytech. U *P. vivax* a *P. malariae* nelze gametocyty snadno rozeznat, zatímco u *P. falciparum* se jejich vzhled zřetelně odlišuje od trophozoitů (v širším smyslu slova); jsou srpovitě zahnuté a podle nich byl druh pojmenován (falx, falcis = srp, kosa; parere = vynést, porodit). Tato stadia se mohou vyvíjet jen tehdy, pokud jsou přijata vhodným druhem komára. Ve střevě komára **Anopheles** se přetváří v **gamety**. Ze samičích gametocytů se vyvine po jedné samičí gametě, ze samčích vždy osm mikrogamet (exflagelace). Po spojení **mikrogamety** s makrogametou vznikne pohyblivá **zygota – ookinet**. Ten pronikne střevní epitel, zůstane přilnutý k hemocoelu na vnější straně a zvětšením velikosti se z něho stává **oocysta**, v níž se tvoří množství **sporozoitů** – z oocysty se stává sporocysta. Prasknutím sporocysty se zárodky infekce dostanou do hemolymfy a putují – chemotakticky vedené – do **slinné žlázy**, aby pronikly do buněk slinné žlázy. Při následujícím vyloučení slin, tedy při začátku nasátí krve – jsou sporozoity „vočkovány“ do hostitele. Okruh je uzavřen.

**Klinické symptomy** malárie zahrnují zvětšení sleziny, vedle toho ataky horečky s teplotami přes 40°C a anémie zvyšující se s trváním záchvatů, která je podmíněna zničením erytrocytů a omezeným vyplavením z kostní dřeni. Z patologicko-anatomického hlediska je tmavé (černé) zbarvení jater a sleziny, obzvláště během akutní malárie, jedním z nejnápadnějších rysů. Je vyvoláno ukládáním malarického pigmentu – produktu rozkladu hemoglobinu zničených erytrocytů. V případě *Malaria tropica* rozkladu se mimoto

erythrocyty, které obsahují schizonty, váží na endotely kapilár, a to obzvláště kapilár mozku, což vede k poruchám mikrocirkulace a tím k poruchám centrální nervové soustavy.

Význam malárie je stále vysoký a dokonce narůstá, a to nejen proto, že komáři rodu *Anopheles* se stali rezistentními vůči mnohým insekticidům, ale proto, že syntetické deriváty chininu, jako např. Resochin, u původců nemoci vedly k získání odolnosti.

Zlepšení situace v endemických, tropických a subtropických oblastech by mohlo přinést jen ochranné očkování. Podle údajů WHO denně umírají tisíce dětí na malárii, takže pokrok na v oblasti profylaxe (a terapie) představují jednu z největších výzev medicíny. – Proti malárii jsou chráněni heterozygotní nositelé recesivního genu pro srpkovou anémii (krevní tělíška ve tvaru srpů). Homozygoty odumírají brzy na anémii. Srpková anémie má kontrolní hodnotu. V malarických oblastech je široce rozšířená.

#### 74903f **Sarcocystis sp., průřez infikovanou svalovou tkání. Miescherovy váčky**

U savců a ptáků nakažených **sarkocystózou** se ve svalovině objevují bělavé **cysty**, které byly popsány již v minulém století. Cysty jsou označovány jako **Miescherovy váčky** a obsahují zárodky vegetativního rozmnožování parazita.

V 70. létech se podařilo objasnit vývojový cyklus tohoto parazita. Stejně jako *Toxoplasma gondii* potřebují jako hostitele dva obratlovce, avšak na rozdíl od tohoto druhu mají přísnou vazbu nejen na finální hostitele, ale i na mezihostitele. V mezihostitelích (býložraví nebo všežraví živočichové) předcházejí tvorbě cyst ve svalovině schizogonie ve vnitřních orgánech; finální hostitelé se naproti tomu musí živit alespoň částečně masožravě.

Také člověk může fungovat jako finální hostitel pro nejméně dva druhy, a to pokud požije syrové vepřové (*Sarcocystis miescheriana*) nebo hovězí maso (*S. hominis* [syn. *bovihominis*]). Vývoj vede k vytvoření trvalých stádií, oocyst vylučovaných stolicí, charakteristických pro kokcidie. Oocysty stavbou odpovídají typu oocyst *Isospora*, ale mají tenkou stěnu, těsně přiléhající ke dvěma sporocystám, a při vyloučení jsou již sporulovány. U člověka se v závislosti na počtu přijatých svalových cyst mohou vyskytnout 1 – 2 dny trvající, částečně krvácivé průjemy.

#### 74904e **Nosema apis, původce noseμόzy (včelího průjmu), střevo nemocné včely přičně**

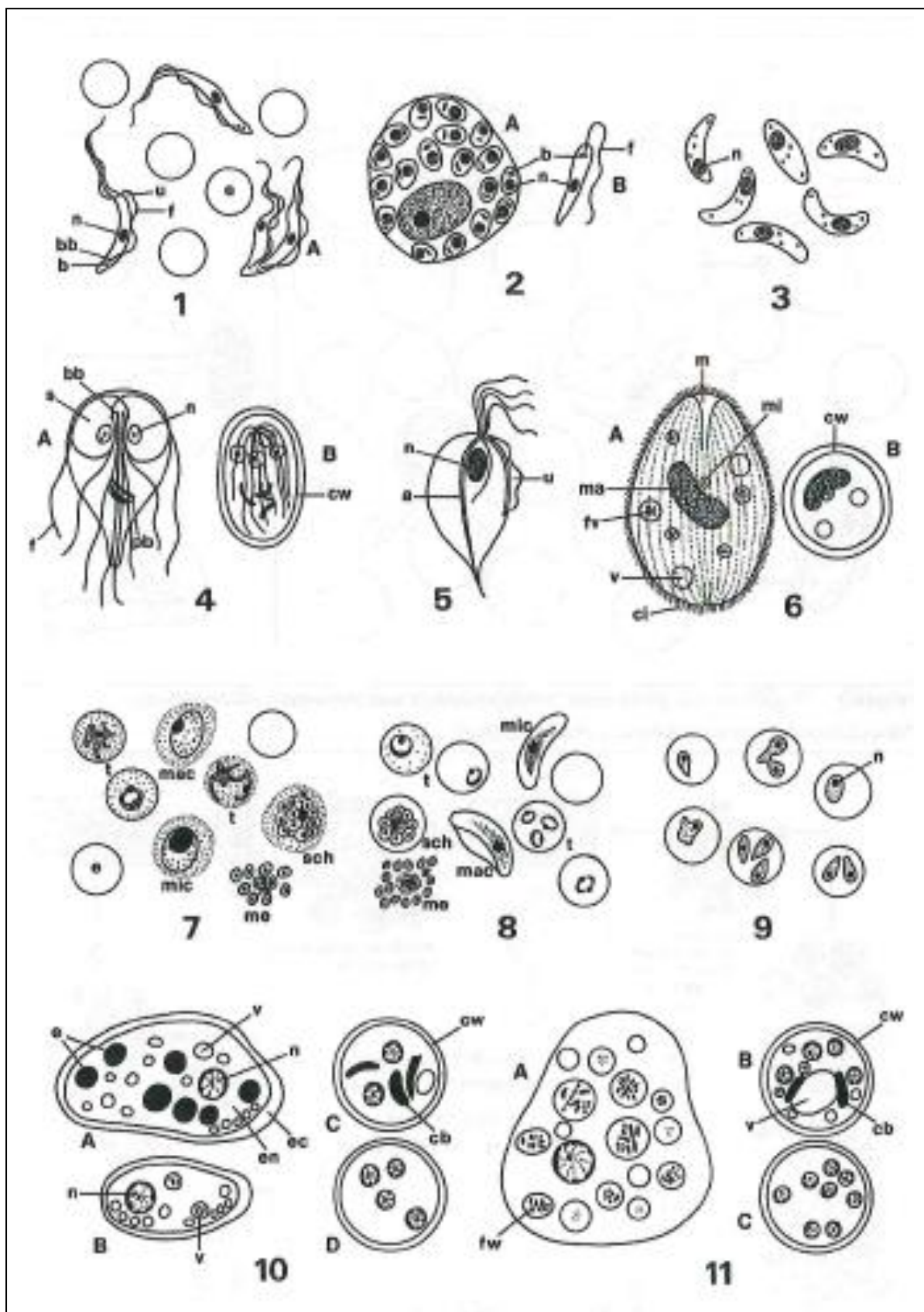
**Nosema apis** je pro včelaře obávaná infekce, která může způsobit zkázu celých včelstev. Její původci patří do skupiny **výtrusovců** a napadají především buňky střevního epitelu. Ve střevě začnou vylučovat svá vlasová vlákna a uvolňují svůj améboidní zárodek. Ten pronikne do buňky střeva včely. Zde roste a rozmnožuje se, až dá nakonec vzniknout novým sporům. Kromě toho jsou stále napadány další střevní buňky, v nichž se stejný proces opakuje. Dochází k onemocnění spojenému s průjmem (**nosemóza**, včelí průjem). Obzvláště postiženy jsou dělnice, ale napadeni bývají i trubci a královny. Vedle střevního epitelu se původci nákazy vyskytují prakticky ve všech orgánech včelího těla. Od dělnic se spory přenášejí na vylíhnutá mláďata, takže za krátkou dobu je celé včelstvo zamořeno a zahyne.

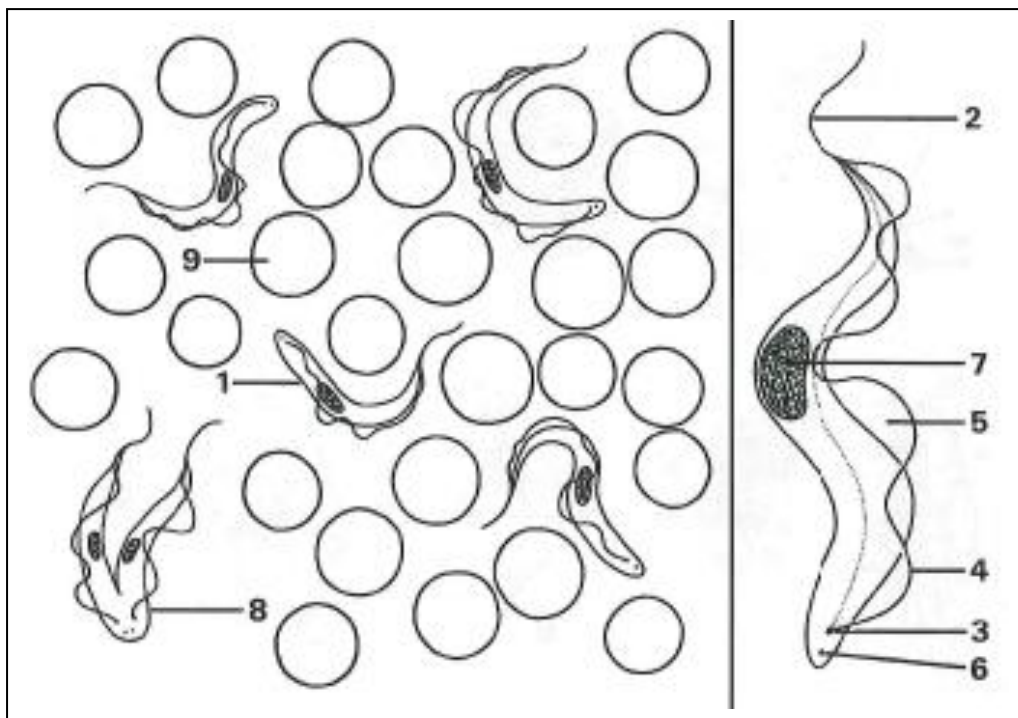
Příbuzný druh, *Nosema bombycis*, napadá bource morušového, *Bombyx mori* a má vážný dopad na chov housenek borce morušového. Napadené housenky vykazují hnědé skvrny na pokožce („skvrnitá nemoc“) a zahynou.

#### 74905d **Eimeria stiedae, králičí kokcidióza, průřez jater se stádií schizogonie, gametami a oocystami**

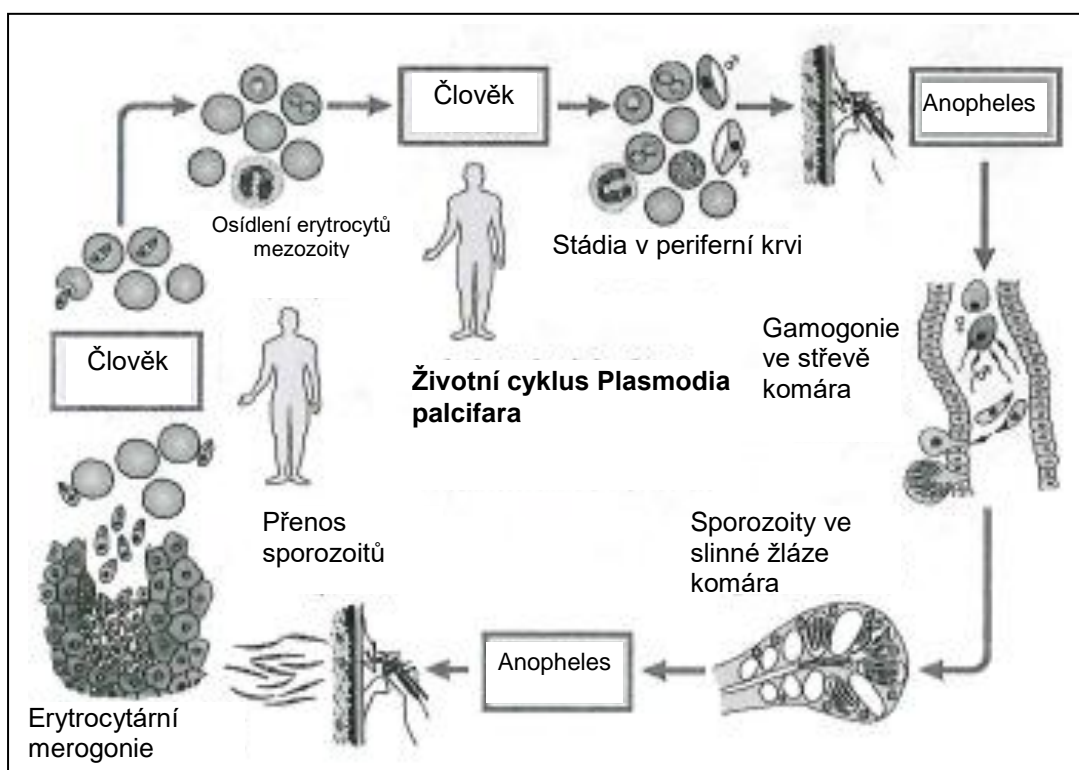
*Eimeria stiedae* je jednobuněčný výtrusovec ze skupiny **kokcidií**. Tento parazit žijící v tenkém střevě a v játrech králíka je původcem nebezpečného králičího moru, který především u mladých zvířat vede těžkému poškození jater a k úhynu. Předložený preparát z králičích jater představuje průřez ohniskem kokcidií.

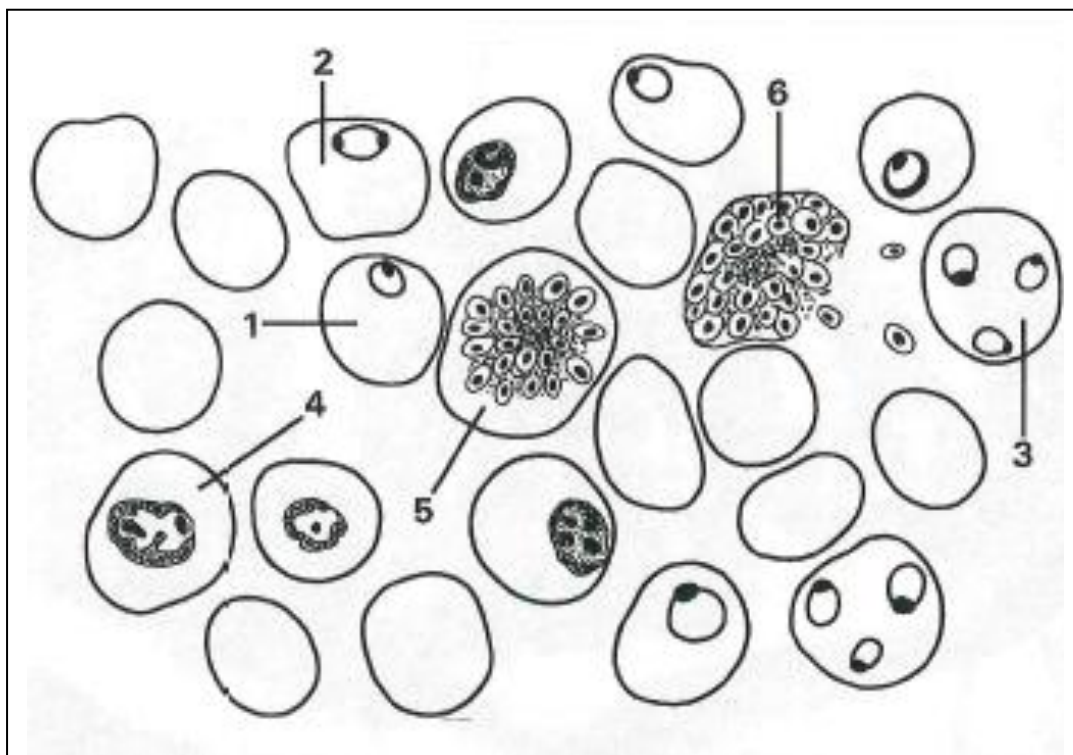






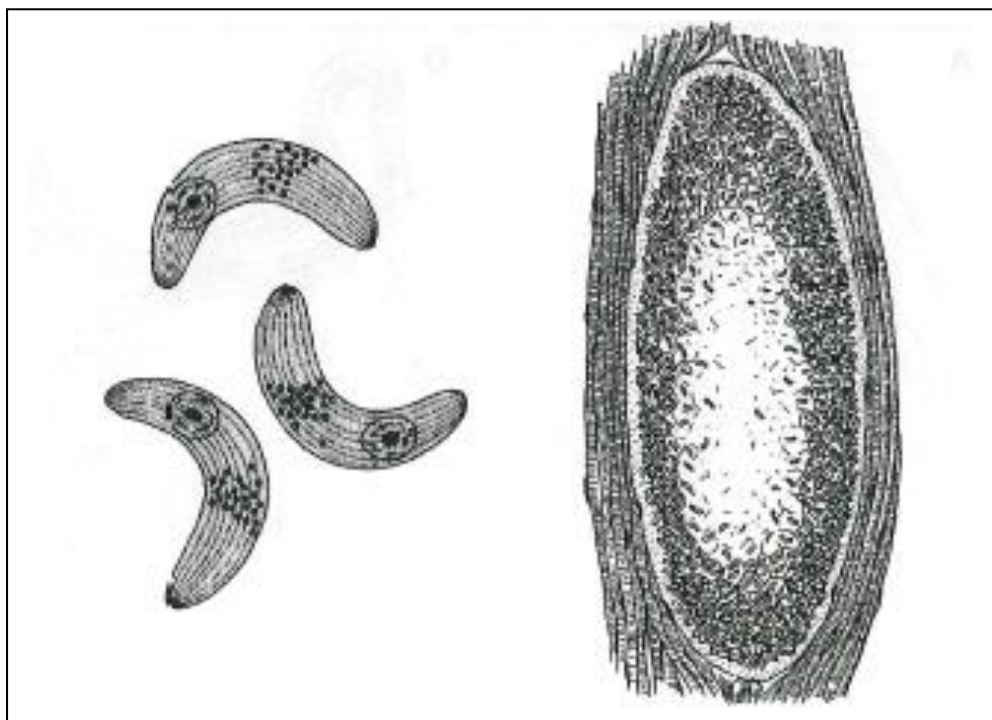
74901f Trypanosoma gambiense, spavá nemoc, krevní nátěr  
Plasmodium falciparum, malárie, životní cyklus





74902f  
74903f

Plasmodium berghei, malárie u hlodavců, krevní nátěr  
Sarcocystis sp., průřez infikovanou svalovou tkání. Miescherovy váčky







74904e  
74905d

Nosema apis, původce včelího průjmu, střevo nemocné včely příčně  
Eimeria stiedae, králičí kokcidióza, průřez jater

