

MAGYARORSZÁG ÁLLATVILÁGA
FAUNA HUNGARIAE

DR. BOROS ISTVÁN, DR. DUDICH ENDRE, DR. KOTLÁN SÁNDOR ÉS DR. SOÓS LAJOS
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI
DR. SZÉKESSY VILMOS

I. KÖTET

PROTOZOA

6. FÜZET

SPÓRÁS VÉGLÉNYEK II.
SPOROZOA II.

(152 ábrával)

ÍRTA
DR. PELLÉRDY LÁSZLÓ

Fauna Hung. 71.



1964

Az I. kötethez tartozó valamennyi
füzet borítólapjának beszolgáltatása ellené-
ben a kötet kemény kötéstábláját bármelyik
könyvesbolt kiadja.

Lektorálta
DR. BABOS SÁNDOR

Az ábrákat MERKA GÉZA rajzolta

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója
Szerkesztésért felelős: Jolsvay Alajos — Műszaki felelős: Szöllősy Károly
Kézirat beérkezett: 1963. X. 9. — Példányszám: 1000 — Terjedelem: 4,2 (A/5) fv
64.59060 Akadémia Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

2. rend: COCCIDIOMORPHA—COCCIDIUMOK

Írta

DR. PELLÉRDY LÁSZLÓ*

A rend tagjai, kevés kivételtől eltekintve, epithel-kedvelő intracelluláris élősködők. A gyűrűsférgektől az emlősökig minden állatcsoportban számos képviselőjük megtalálható. Gazdasági jelentőségük különösen a háziállatokban élősködő coccidiumoknak** van, mert ezekben az állatokban súlyos betegséget, sőt elhullásokkal járó járványokat okozhatnak.

A coccidiumok fejlődésében és a gazdaszervezeten belüli szaporodásában valamennyi csoportbeli élősködőre jellemző, hogy az ivaros és az ivartalan folyamatok szabályszerűen váltakoznak (nemzedékcseré). A schizogoniás folyamatok esetleg többször is megismétlődnek, az ezek során létrejövő merozoitákból tehát vagy újabb schizonták keletkeznek, vagy pedig — a schizogoniás folyamatok végén — ivaros egyedek fejlődnek. A schizogoniás folyamatokban létrejövő merozoiták mozgékony fejlődési alakok. Feladatuk, hogy a gazdaséjtet elhagyva ugyanabban a gazdában más sejtekbe hatoljanak. Alakjuk ennek a feladatnak megfelelően megnyúlt, sokszor féreghez hasonló. A sejtekben megtelepedett alakok mozdulatlanok, és a behatolás után csakhamar lekerekednek. A sejtekben (legtöbbször hámsejtekben) megtelepedett merozoitákból az ismétlődő schizogonia esetén I., II. stb. rendű kerckedő schizonták keletkeznek. A schizogoniás folyamatok ismétlődése, a folyamatok száma, sőt az egyes schizogoniás folyamatok során keletkező merozoiták száma, alakja és nagysága is az egyes coccidiumokra jellemző, és így faji bélyegül szolgálhat. Az ún. *Globidium*-csoportban pl. csak egyetlen schizogonia szerepel. A létrejövő schizonták (ún. globidiumos schizogonia) szokatlanul nagyok (átmérőjük 500—600 μ is lehet), az emésztőcső hámján rendszerint szabad szemmel is megláthatók. Más fajok esetében a schizogonia kétszer (*Adelina deronis* HAUSCHKA & PENNYPACKER), háromszor (*Eimeria separata* BECKER & HALL), négyszer (*Eimeria Nieschulzi* DIEBEN, *Klossia Loossi* NABIH), vagy éppen többször ismétlődik, ismét máskor pedig a fajra az a jellemző bélyeg, hogy a schizogoniás folyamatok többszöri ismétlődése mellett már a gametogoniás folyamatok is megindulnak, és azok az előbbiekkal párhuzamosan futnak (*Isospora Lacazei* LABBÉ, *Haemosporidium*-ok).

Az ivaros folyamatokban a merozoitákból gamonták keletkeznek. A fiatal gamontát a fiatal schizontáktól (trophozoitáktól) morfológiailag alig lehet megkülönböztetni. Később a gamontákból kétféle sejtípus fejlődik: a microgametocyták és a macrogametocyták. A hím gameták (microgame-

* A kézirat 1958. III. 5-én érkezett a szerkesztőbizottsághoz.

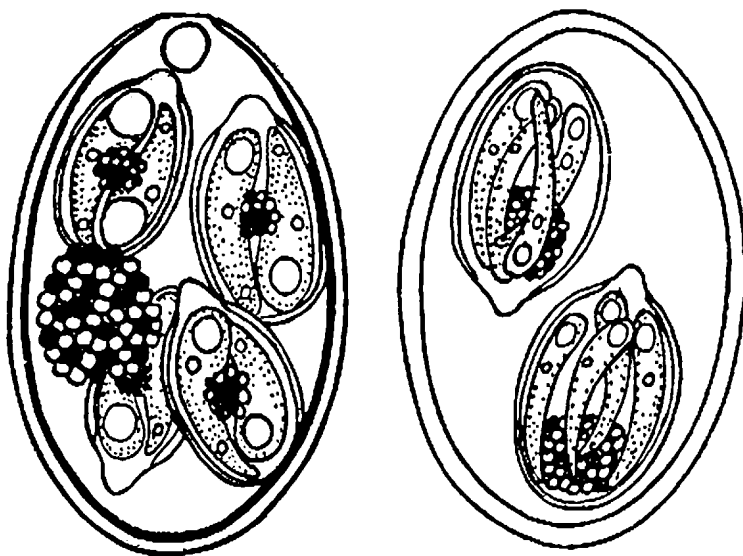
** A coccidium szó tulajdonképpen gyűjtőfogalom. Ha a Coccidiomorpha rend valamennyi tagjára vonatkoztatjuk, akkor coccidiumoknak kell tekintenünk nemcsak az *Eimeria* és az *Isospora* nem tagjait, hanem az Adeleideákat, sőt a vér lakó Haemoproteidákat vagy a *Plasmodium*-okat is. Ez bizonyos mértékig ellenkezik az általános nyelvhasználattal, mert amennyire helyes, hogy háziállataink *Eimeria*- és *Isospora*-fajok által okozott betegségét coccidiosisnak nevezzük, annyira helytelen volna, ha a maláriát is coccidiosisnak mondanánk. A nyelvhasználatához alkalmazkodva a coccidium szó ebben a munkában többnyire csak az Eimeridea alrend tagjaira vonatkozik, helyel-közzel azonban értelmét ki kellett szélesíteni.

ták) a microgametocyták sokszoros oszlása után állanak elő. A microgameták az Eimeridea alrendben mozgékony elemek, rendszeren ostoruk is van, és feladatuk, hogy a sejtekben ülő női gametát (macrogametát) felkeressék és megtermékenyítsék. A hím és női egyedek alaki különbözősége (sexualis dimorphismus, ivari kétalakúság) a gametogoniás szak végén feltűnő; a kb. hámsejt nagyságú vagy még nagyobb macrogameták mellett a hím gameták apró, spermatozoon-szerű képletek, amelyek felépítésében főleg maganyag szerepel. Ostorszerű függelék biztosítja számukra a mozgás lehetőségét. Az Adelcidea alrendben a hím gametáknak nincs szükségük mozgásra, ostoruk sincs, mert a női gametával közös burokból, syzygiumban, fejlődnek. A Haemogregarinák microgametái dugóhúzó-szerű képletek, és mozgásuk a Spirochaetákéhoz hasonlít. A megtermékenyítés folyamatában olyan állandó különbségek vannak, amelyek egyes rendszertani csoportok elhatárolására alkalmasak. Az Adelcidea alrendben pl. a microgametocytákból csak kevés (2 vagy 4) microgameta fejlődik, a macrogametát ezek közül csak az egyik termékenyíti meg, miközben azzal syzygiumban (sokszor közös cystában) marad. Az Eimeridea alrendben ezzel szemben nagyon sok microgameta keletkezik, azok a más, esetleg távoli gazdasejtekből fejlődött női gametákat aktív mozgással keresik fel. Hasonló viszonyokkal találkozunk a Haemosporidia alrendben is. A megtermékenyített macrogametát, a zygotát, csakhamar ellenálló burok veszi körül, s alkalmassá teszi arra, hogy a gazdából kijutva a külvilágon a különféle káros behatásoknak ellenállva huzamosabb ideig életben maradjon, ott sporulálódjék, és új gazdába jutva új fertőzést okozzon. Ettől az Adeleidea és Eimeridea alrendre jellemző módozattól eltérő viszonyokkal találkozunk a Haemosporidia alrendben. Itt a mozgékony ookineta felel meg annak a fejlődési alaknak, amit a másik 2 alrendben oocystának nevezünk.

A macrogameta megtermékenyítésével és az oocysták kialakulásával új fejlődési szakasz, a sporogonia kezdődik. Az oocystákban osztódási folyamatok eredményeképpen több új egyed, az ún. sporozoiták keletkeznek. A sporozoitákat egyesével, kettesével vagy többesével külön burok veheti körül, és ez esetben a külön burokkal ellátott képletet sporocystának vagy spórának nevezzük. Az új gazdába jutott sporocystából kiszabaduló sporozoiták létesítik az új fertőzést úgy, hogy sejtekbe hatolnak, ott lekerekednek, és schizontákká alakulva a schizogoniás folyamatokat indítják meg. A *Haemosporidium*-ok esetében ez a folyamat annyiban módosul, hogy a megnyúlt ookinetában fejlődött sporozoiták kiszabadulnak, a köztigazda (rovarok) nyálmirigyében gyülekeznek, és vérszívás alkalmával kerülnek az új gazdába. Az emésztőcsőben élősködő coccidiumok oocystái a legtöbb esetben éretlen (nem sporulálódott) állapotban ürülnek ki a szervezethől. A bennük levő sporonta osztatlan, szemcsés képlet. Megfelelő nedvességi és hőmérsékleti feltételek mellett a sporogonia a külvilágon veszi kezdetét. Néha, pl. egyes *Isospora*-fajok esetén, az oocystákban a sporogonia már a szervezeten belül is megkezdődhet, amikor is már sporocystákat tartalmazó oocysták vagy különálló sporocysták távoznak a gazdaállatból. Máskor a teljes sporogonia szervezeten belüli (*Schellackia*-, *Lankesterella*-fajok); ilyenkor az oocystákból a sporozoiták rendszerint a vérbe kerülnek. Az Adeleidea és Eimeridea alrendben a sporogonia után létrejövő sporocysták és az egy-egy sporocystában foglalt sporozoiták száma faji elhatárolásra is alkalmas bélyeg.

Az oocysták a vizsgálat számára a coccidiumok legkönnyebben megközelíthető és észlelésre leggyakrabban kerülő fejlődési alakjai (1. ábra).

Alakjuk igen változatos. Ismerünk szabályos gömbszerű (*Eimeria Zuerni* RIVOLTA), subsphaericus (*E. mitis* TYZZER), ovális (*E. tenella* RAILLIET & LUCET), elliptikus (*E. Stiedai* LINDEMANN), hengeres (*E. leporis* NIESCHULZ), körte alakú (*E. piriformis* KOTLÁN & POSPESCH) oocystákat, amelyek között számos átmeneti alak is előfordul. Vannak ezenkívül különleges alakú oocysták, így pl. az *Eimeria urnula* HOARE oocystái néha urna alakúak, az *E. triangularis* CHAKRAVARTY & KAR oocystáinak körvonala pedig háromszögletes. Az oocysták méretci fajon belül meglehetősen állandók. A kerekded oocysták esetében csak az átmérőt szoktuk figyelembe venni, a többinél a hosszúsági és szélességi méretek érzékeltetik az oocysta nagyságát. A legtöbb oocysta átmérője 15—50 μ között van, de ennél kisebb (9 μ) és nagyobb (egészen 100 μ -ig) oocysták is ismeretesek. Fontos morfológiai sajátságok találhatók az oocysta-burok megjelenésében. A burkot egyes kutatók 2-rétegűnek, mások 3-rétegűnek tekintik. A legbelsőbb vékony burokréteg féligáteresztő hártya, lipoidokat tartalmaz. Feladata az oocystában helyet foglaló képletek megvédelmezése a külső káros kémiai hatások ellen. Ezt a középső vastagabb és többnyire ellenálló, az oocysta alakjának állandóságát biztosító ún. granularis réteg veszi körül. Ha ez a réteg gyenge, a burok a dúsításhoz használt tömény oldatokban hamar behorpadhat (*Isospora Lacazei* LABBÉ), vagy pedig a burok már eredetileg olyan laza lehet, hogy nem biztosít az oocysta számára állandó alakot (*I. hominis* RAILLIET & LUCET), hanem szorosan ráfekszik a sporocystákra. A sokszor látható, vagy bizonyos kémiai hatásokra (pl. káliumbichromát-oldat néhány napos behatására) láthatóvá váló, máskor viszont csak feltételezett legkülső burok az oocysta felületét adja. Szerkezete megfelel a felület sima (*Eimeria polita* PELLÉRDY), érdes (*E. scabra* HENRY) vagy tüskés (*E. spinosa* HENRY) voltának. Az újabb elektronmikroszkópos vizsgálatok szerint egyes oocysták felülete pikkelyes szerkezetű. A burok legkülső rétegének festékanyaga, a burok vastagsága és talán egyéb tényezők követ-



1. ábra. Az oocysta általános szerkezete (Eredeti)

kezménye, hogy a mikroszkóp alatt áteső fényben az egyes coccidiumok oocystái más-más színűnek látszanak. Egycsek sötétbarnák (*Eimeria Leuckarti* FLESCII), barnák (*E. intricata* SPIEGL), sárgásbarnásak (*E. piriformis* KOTLÁN & POSPESCH), rózsaszín vagy zöldes színben játszó (E. pallida CHRISTENSEN), esetleg színtelenek (*E. exigua* YAKIMOFF). A burok az oocysta optikai keresztmetszetében kettős körvonalúnak látszik. Általában egyenletes vastagságú, többször azonban az egyik pólus felé elvékonyodik, és itt nyílás (mikropyle) tűnik fel. A mikropyle jelenléte vagy hiánya, szélessége és egyéb szerkezeti tulajdonsága (kiemelkedő vagy lenyesett volta, körülötte gallérszerű megvastagodás jelenléte vagy hiánya, a mikropylét fedő kupak előfordulása stb.) fontos faji bélyeg. A frissen ürült oocystában a burkon belüli teret a zygota rendszerint teljesen kitölti, csakhamar azonban gömbölyded sporontává alakul, s az többnyire az oocysta közepén foglal helyet. A sporonta finomabb vagy durvább szemcsézettségű is sokszor figyelembe vett bélyeg. A sporontából a sporulálódás során sporoblasták, majd azokból sporocysták (spórák) keletkeznek, amelyeknek a száma, szerkezete és a sporocystában levő sporozoiták száma fajonként állandó. A sporulálódás alkalmával egyes fajok esetében külső vagy belső (oocysta- vagy sporocysta-) maradéktest is keletkezik. A maradéktest kisebb-nagyobb szemcséből álló anyag, valószínűleg tartaléktáplálékanyag. Egyes fajokban a sporulálódás befejeztével egy-két rögből álló poláris test is marad az oocystában.

Az Eimeridea alrendbe tartozó fajok fejlődésében csak ritkán szerepelnek köztigazdák vagy átvivőgazdák. Az endogen fejlődés a schizogoniával indul meg, és a gametogoniás folyamatok végén keletkezett oocysták a külvilágon a sporogonia befejeztével (exogen fejlődés) érik el azt a fejlődési fokot, amelyben fogékony állatban újabb fertőzést létesíthetnek. Ebben az alrendben a fertőzés más módja (pl. vérszívó gerinctelenek útján) ritka. Az Adeleidea alrendben már több nem képviselői köztigazdás fejlődésűek. A Haemosporidia alrend tagjainak fejlődésében a gazdacseré általában előfordul.

A legtöbb coccidium a gazdaállat emésztőcsövében telepszik meg, de előfordulhatnak a májban (az epeerekben), a vesében, az ivarszervekben, a gerinctelenek testüregeiben, zsírtestében és a gerinccsek érrendszerében is. A sejtekbe behatolt fejlődési alakok általában a sejtplasmában fejlődnek, miközben a sejtmagot a helyéről többé-kevésbé félretolják. Egyesek (pl. a *Cyclospora caryolytica* SCHAUDINN) magélősködők. A coccidiumok többnyire az epithelialis szövetben telepednek meg, és ez az epithel-vonzalmuk még a vérlakó *Haemosporidium*-ok esetében is megnyilvánul, ahol egyes fejlődési alakok a véregek endotheljében telepednek meg. A legtöbb coccidium valamely állatfajnak fajlagos élősködője. Ez a tulajdonság olyan következetesen lép előtérbe, hogy a gazdafajlagosság a coccidiumok biológiai bélyegének tekinthető. A fajlagosság mellett a coccidiumok a megtelepedési helyüknek szerkezeten belüli megválasztásában is következetesek (szövet- vagy szervfajlagosság). Az *Eimeria Stiedai* LINDEMANN pl. kizárólag a nyúl májában (az epeerekben), az *E. truncata* RAILLIET & LUCET pedig a lúd veséjében telepszik meg. Más fajok az emésztőcső lakói. A szövet-, illetve szervfajlagosság az emésztőcsőben megtelepedő fajok esetében is érvényesül, amennyiben az endogen fejlődés bizonyos szakaszai következetesen a bél ugyanazon szakában találhatók. Így pl. az *E. tenella* RAILLIET & LUCET csirkékben csak a vakbelekben fejlődik, ugyanezen állatfajban a morfológiailag alig megkülönböztethető *E. necatrix* JOHNSON endogen ciklusának első szakasza a vékonybélben indul meg, és csak a gametogoniás alakok találhatók a vakbelekben.

A coccidiumok intracellularis élősködők. Megtelepedésük a gazdasejt pusztulására vezet. Amíg a sejtpusztulás nem nagymértékű, a coccidiumos fertőzöttséget az állatok látszólag minden káros következmény nélkül viselik. Frös fertőzések után a béllakó coccidiumok endogen alakjai olyan kiterjedt hámsejtpusztulást okozhatnak, hogy a lemeztelenedett nyálkahártyán át baktériumok vagy más természetű ártalmas anyagok juthatnak a szervezetbe. Ennek első jeleként a bélben kiterjedt gyulladás keletkezik. Az *Eimeria tenella* RAILLIET & LUCET vagy az *E. necatrix* JOHNSON fertőzöttség csirkékben kiterjedt vérzéseket is okoz a bélnyálkahártyán, ami nemritkán belső elvérzésre és az állatok elpusztulására vezet. A sejtmagban megtelepedő coccidiumok még kifejezettebb sejtpusztulást okozhatnak (pl. a *Cyclospora caryolytica* SCHAUDINN a vakondok belében vagy a *Karyolysus lacertae* DANILEWSKY a gyík vörös vérsejtjeiben).

Semmiféle biztos tudomásunk sincs arról, hogy a coccidiumok a szervezetre toxinok révén is fejtenének ki káros hatást. A coccidiumok megtelepedése a gazda szervezetében rendszerint bizonyos fokú immunitást is vált ki újabb fertőzések ellen. Az immunitás a pathogen coccidiumok esetében egészen jelentős mértékű lehet, és azt háziállataink coccidiosis-járványainak megelőzésében és megfékezésében figyelembe veszik, különösen egyes gyógyszeres beavatkozások alkalmával, amikor a coccidiostatikus hatású gyógyszer védelme alatt kifejlődő immunitás biztosít további védelmet az állatállománynak.

A z alrendek határozókulcsa

- 1 (4) Főleg hámsejtélősködők.
- 2 (3) A microgametocyták a macrogametocytákkal szoros közelségben, conjugatióban vannak. A microgametocytákból kevés (2—4) microgameta fejlődik
1. alrend: Adeleidea
- 3 (2) A microgametocyták a macrogametocytáktól függetlenül fejlődnek. A microgametocytákból számos microgameta fejlődik
2. alrend: Eimeridea
- 4 (1) Véréőlősködők
3. alrend: Haemosporidia

1. alrend: ADELEIDEA

Az ebbe az alrendbe tartozó fajok gametogoniás fejlődésében a hím és női gameták szoros közösségben, conjugatióban fejlődnek. A teljes fejlettségüket elért microgametocyták lényegesen kisebbek a kifejlett macrogametáknál. 1—1 microgametocytából legfeljebb 4, rendszerint azonban csak 2 microgameta fejlődik. A zygotából oocysta fejlődik, abban sporoblasták. A sporoblastákból a fajokra jellemző számú sporozoiták kialakulása után sporocysták lesznek.

Az alrend tagjai főleg ízeltlábúakban és puhatestűekben, azok emésztőcsövében és az azzal kapcsolatos szervekben élőködnek, de egyes nemek fajai előfordulnak gerincesekben, így emlősökben is.

1. család: ADELEIDAE

Az Adeleidea alrend egyetlen családja.

A család 9 tárgyalt neme közül 3-nak a képviselői Magyarországon is ismeretesek, a többi 6 nem kimutatása pedig szintén várható.

A nemek határozókulcsa

- 1 (12) A fejlődésben köztigazda nem szerepel.
- 2 (11) Az oocystákban sporocysták vannak.

- 3 (4) A sporocysták kerek, laposak 1. nem: *Adelea* SCHNEIDER
- 4 (3) A sporocysták kerek vagy oválisak, de nem laposak, számuk 3-nál több.
- 5 (10) A sporozoiták száma 6-nál nem több.
- 6 (7) A sporozoiták száma 2 [2. nem: *Adelina* HESSE]
- 7 (6) A sporozoiták száma 2-nél több.
- 8 (9) A sporozoiták száma 4. A gametocyták kerekdedek [3. nem: *Klossia* AL. SCHNEIDER]
- 9 (8) A sporozoiták száma 4 vagy 6. A gametocyták megnyúltak [4. nem: *Orcheobius* SCHUBERG & KUNZE]
- 10 (5) A sporozoiták száma 6-nál több [7. nem: *Klossiella* SMITH & JOHNSON]
- 11 (2) Az oocystákban nincsenek sporocysták [8. nem: *Legerella* MESNIL]
- 12 (1) A fejlődésben köztigazda szerepel.
- 13 (14) Sporocysták nincsenek 9. nem: *Haemogregarina* DANILEWSKY
- 14 (13) Sporocysták vannak.
- 15 (16) A sporocysták mozgékonyak (sporokineta) 5. nem: *Karyolysus* LABBÉ
- 16 (15) A sporocysták mozdulatlanok (= *Leucocyto Gregarina* PORTER) [6. nem: *Hepatozoon* MILLER]

1. nem: *Adelea* SCHNEIDER

Az oocysták burka nagyon vékony és gyenge. A sporocysták korongszerűen laposak, számuk változó. 1—1 sporocystában 2—2 sporozoita foglal helyet. Az oocysta-burok hamar elpusztul, s ezért a sporocysták sokszor különálló képletekként kerülnek észlelésre.

- 1 (2) A megnyúlt-ovális oocysták mérete $40-50 \times 30-40 \mu$. A sporocysták száma 16—32 vagy több. A sporocysták kerek, lapos képletek, átmérőjük 20μ , vastagságuk 4μ . Bennük 2—2 sporozoita foglal helyet (2. ábra).

Százlábúakban (*Lithobius forficatus*) élőködik. Elterjedése a gazdaállat földrajzi elterjedésének felel meg. Hazánkban is előfordul

ovata SCHNEIDER

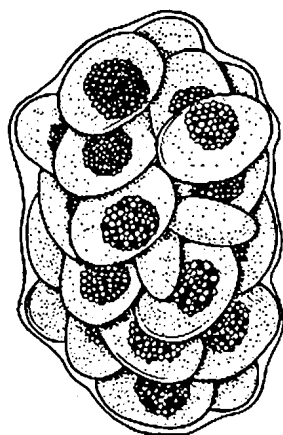
2 (1) Az oocystákban 6—8 sporocysta van.

Molyok (*Tineola*-, *Ephestia*-, *Plodia*-fajok) testüregében, továbbá zsírtestében, Malpighi-edényeiben, izomzatában és hypodermisében élőködik. A molyokkal együtt fordul elő; valószínűleg Magyarországon is kimutatható

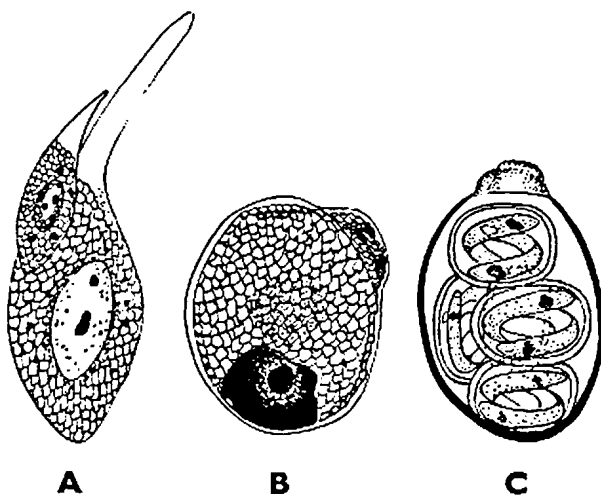
[Mesnili PÉREZ]

2. nem: *Adelina* HESSE

Az *Adelea* nemtől az oocysták vastagabb és erősebb burka alapján jól megkülönböztethető. A sporocysták optikai keresztmetszete kerekded vagy ovális, nem lapos.



2. ábra. *Adelina ovata* SCHNEIDER oocystája (az oocysta rajza ugyanúgy, mint a munka legtöbb rajza, ezerszeres nagyítással készült) (SCHELLACK és REICHENOW nyomán)



3. ábra. *Adelina dimidiata* SCHNEIDER. A: gaméták, B: macrogaméta hozzácsúszó microgametocytával, C: sporulálódott oocysta (SCHELLACK nyomán)

A nem fajai ízeltlábúak és egyes gyűrűsférgek coelomájában élőködnek.

- 1 (2) A schizontáknak és a gametocytáknak (3. ábra: A) sajátos, elhegyesedő nyúlványuk van. A merozoiták nem egyforma alakúak. A hím és a női gametát erős közös burok veszi körül (3. ábra: B), és a sporogoniás folyamat is ezen a burkon belül található. A sporulálódott oocystában (3. ábra: C) 3—17 sporocysta van.

A scolopendra (*Scutigera immaculata*) és más százlábúak emésztőcsövében élőködik. Előfordulása Magyarországon is valószínűnek látszik

[dimidiata SCHNEIDER]

- 2 (1) A schizontáknak és gametocytáknak nincsenek elhegyesedő nyúlványaik. 2 schizogoniás folyamat után gametocyták keletkeznek. A vékony burkú oocystákban 8—16 sporocysta található. A teljes fejlődési ciklus 18 napot vesz igénybe. A sporogonia még a gazdaállat testében befejeződhet, sőt az oocysták itt meg is nyílhatnak (autoinfekció).

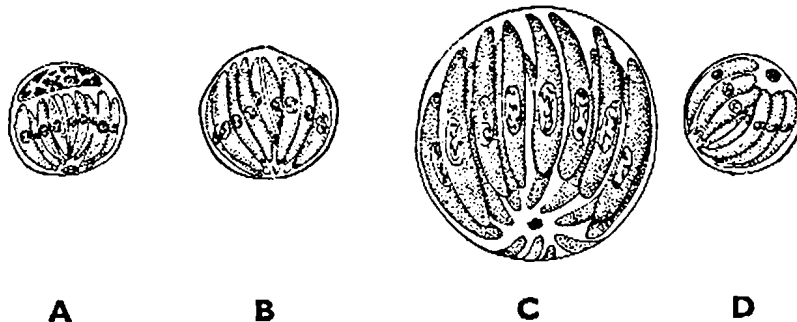
Eredetileg a *Dero limosa* nevű gilisztafaj testüregében találták, de előfordulása egyes hazai gyűrűsférgekben is feltételezhető

[deronis HAUSCHKA & PENNYPACKER]

3. nem: *Klossia* AI. SCHNEIDER

Az érett oocystákban számos kerek sporocysta található. A sporocystákban 4—4 sporozoita van. A gazdaszervezetben nemcsak a schizogoniás és gametogoniás fejlődés alakjai találhatók, hanem itt zajlik le a sporogonia is. 4 schizogoniás folyamat (4. ábra) után az ivaros fejlődési szak kezdődik. A microgametocytákból 4, ostorral ellátott microgameta fejlődik. A sporogonia során fejlődött sporozoiták a sporocystában levő maradéktestet hosszabb-rövidebb idő alatt felhasználják.

- 1 (2) Az oocysták $75\ \mu$ nagyságúak, bennük 40—60 sporocysta fejlődik. A sporocysták átmérője $13\ \mu$.



4. ábra. *Klossia Loossi* NABIH. A—D: 4 egymásra következő schizonta-nemzedék (NABIH nyomán)

Különböző szárazföldi csigafajok (*Cepaea hortensis*, *C. nemoralis* stb.) veséjében élőködik. Előfordulása hazánkban is valószínű

[*helicina* AI. SCHNEIDER]

- 2 (1) Az oocysták $50\ \mu$ átmérőjűek, bennük kb. 32 sporocysta fejlődik. A sporocysták átmérője $16\ \mu$.

Házatlan csigákban (*Arion*- és *Limax*-fajok) előforduló élőködő. Előfordulása Magyarországon is várható

[*Loossi* NABIH]

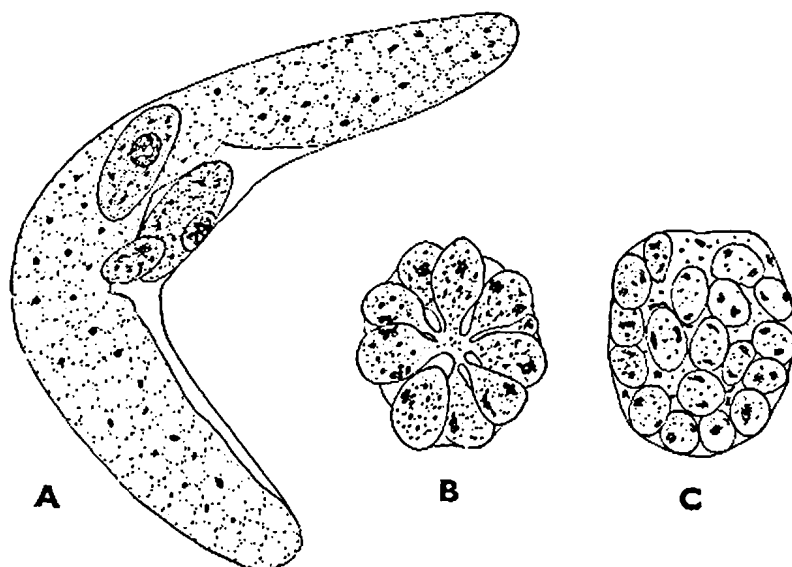
4. nem: *Orcheobius* SCHUBERG & KUNZE

A gametogoniás fejlődési alakok megnyúltak, Gregarina-szerűek. Az oocystákban 25—30 sporocysta, azokban pedig 4—4 sporozoita fejlődik.

- — Az asexualis fejlődési alakok a here cytophoráiban találhatók, onnan a schizogoniás folyamatok végén a here lymphocytáiba jutnak, ezekben a sejtekben fejlődnek ivaros egyedekké, miközben maga a lymphocytá az élőködő körül vékony burokká zsugorodik. A kifejlett macrogameták $180 \times 30\ \mu$, a microgametocyták $50 \times 12\ \mu$ nagyságú, megnyúlt képletek (5. ábra). A microgametocytákból 4 microgameta fejlődik.

Piócák (*Herpobdella atomaria*) hcréjében élőködik. A fejlődés egyes szakaszai következetesen ugyanazon évszakban találhatók meg; április—május a schizogoniás fejlődés ideje, júniusban és júliusban érett oocysták fordulnak elő. A fertőzés módja ismeretlen. Előfordulása hazánkban is várható

[*herpobdellae* SCHUBERG & KUNZE]



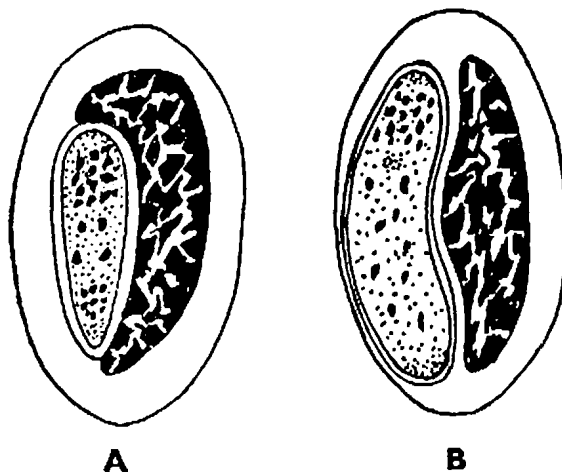
5. ábra. *Orcheobius herpobdellae* SCHUBERG & KUNZE. A—C: sporulálódó oocysták (KUNZE nyomán)

5. nem: *Karyolysus* LABBÉ

A sporogonia során sok kerek vagy ovális, kissé lapított sporocysta keletkezik, azokban pedig sok sporozoita fejlődik. A fejlődésben köztigazda is szerepel. A schizogonia és az ivaros szaporodási ciklus legnagyobb része a végleges gazdában található, ezzel szemben a hím és a női gameták egyesülése és a sporogoniás fejlődés a köztigazda szervezetében történik.

Különböző gyíkfajokban ennek a nemnek valószínűleg több faja is előfordul, a fajok elkülönítése azonban ma még nem teljesen biztos.

- — A schizogoniás alakok a vérerek endotheljében telepsznek meg. A schizontákban keletkező merozoitákat a cystaburok hosszabb ideig együtt tartja, táplálkozásukat a mindinkább kisebbedő, végül teljesen eltűnő maradéktest biztosítja. A fiatal gametocyták a vörös vérsejtekbe hatolnak, miközben annak magját bizonyos mértékben helyéről eltolják. A gameták vérszívás alkalmával jutnak a közti-gazdába (*Lyponyssus saurorum* nevű atkafaj), ahol a hím és női gameták egyesülnek, és a köztigazda bélhámsejtjeibe hatolva lekerekednek, majd közös burok veszi körül őket. A redukciós magosztódás után megtermékenyített macrogameta megnövekszik, és benne nagy maradéktest különül el. A macrogametából keletkezett oocysta tovább növekszik, és belőle 40—50 μ hosszú, megnyúlt, mozgékony sporokineták szabadulnak ki. A sporokineták az atka petéibe is behatolnak, ott lekerekednek, és körülöttük burok képződik. Az ily módon mozdulatlaná vált sporocysták 20—25 μ átmérőjűek, kerek. A sporocysták az atka petéjéből fejlődő lárvákban és nymphákban is megmaradnak, és bennük mintegy 20—30 sporozoita vár arra az alkalomra, hogy a nymphákat a végleges gazda elfogyassza. A végleges gazda belében a sporocystákból kiszabadult sporozoiták a bélhámon keresztül a véráramba kerülnek. A schizonták a vérerek endotheljében telepednek meg. A végleges gazda vörös vérsejtjeibe hatolt élősködők (6. ábra: A—B) a vérsejt magját nem hagyják teljesen érintetlenül, gyakran eltolják a helyéről, máskor pedig a mag eltörede-



6. ábra. A—B: *Karyolysus lacertae* DANILEWSKY (Eredeti)

zik. A vörös vérsejtek kiterjedtebb pusztulását mindezek ellenére nem okozzák.

Különböző *Lacerta*-fajok vörös vérsejtjeiben nagyon gyakran mutathatók ki a gametogoniás alakjaik. Magyarországon is ismert. Valószínűleg több fajról van szó, ezek biztos elkülönítése azonban még nem történt meg

lacertae DANILEWSKY

6. nem: Hepatozoon MILLER

Abban különbözik a *Karyolysus* nemtől, hogy fejlődésében sporokineták nem keletkeznek; az oocystákban a megszokott módon fejlődnek a sporocysták. A fejlődésben köztigazda nem szerepel.

Emlősökből, madarakból, hüllőkből és ízeltlábúakból mintegy 20 fajt írtak le. Főleg melegebb földrészekben fordulnak elő.

- — A gametogoniás alakok a keringő vérben a monocytákban fordulnak elő, a schizogoniás alakok a lépben és a csontvelőben. A fejlődés a köztigazdában (*Rhipicephalus sanguineus* nevű kullancsfaj) sporogoniával folytatódik. Az ennek során keletkező mintegy 10 μ átmérőjű szabálytalan, kerekded, vékony burkú oocystában 30—50 sporocysta fejlődik, azokban 16—16 sarló alakú sporozoita foglal helyet. A végleges gazda (kutya) nem a kullancs vérszívása alkalmával fertőződik, hanem oly módon, hogy a testén szétharapott vagy szét nyomott kullancsot lenyeli.

Ázsia déli részén és Afrikában fordul elő. A végleges gazda a kutya. Komoly bántalmat az élőködő nem jelent a gazdának. Tekintettel arra, hogy mind a köztigazda, mind pedig a végleges gazda nálunk is megtalálható, a faj kimutatása Magyarországon is várható

[canis JAMES]

7. nem: Klossiella SMITH & JOHNSON

A vékony burkú oocystákban sok sporocysta fejlődik, s azok mindegyikében sok sporozoita. A fejlődésben köztigazda nem szerepel. A teljes fejlődés (a sporogonia is) a gazdaállat szervezetén belül történik.

Ennek a nemnek csak néhány fajt ismerjük. A faji elkülönítés még nem biztos. Egyes kutatók az emlősök tüdejében élőködő *Pneumocystis*-eket valamelyik *Klossiella*-faj schizogoniás alakjának tekintik.

- 1 (2) A schizogonia a vesében az epithelsejtekben és a capillarisok endothelsejtekben, egyesek szerint a tüdőben és a lépben is található. A sporogonia a vesecsatornácskák hámfájában oocysták keletkezésével zárul; az oocysták a vizelettel ürülnek, bennük 12—16 sporocysta, s azok mindegyikében kb. 25 sporozoita látható.

A házi egér veseélőködője. Előfordulása Magyarországon is várható

[muris SMITH & JOHNSON]

- 2 (1) A schizogoniának kétféle típusa van. Az egyik típusnál a különféle szervek vérereinek endothelsejtjeiben zajlik le, és 8 merozoita kialakul

lásával végződik. A másik típusú schizonták a vesecsatornácskák epithelsejtjeiben foglalnak helyet, és bennük mintegy 100 merozoita keletkezik; utóbbiakból lesznek a gametocyták. A nagyobb vesecsatornák epitheljében a sporogoniás alakok figyelhetők meg, valamint az oocystaképződés 8—24 sporocystával, és azok mindegyikében mintegy 30 sporozoitával.

A tengerimalac veseélősködője. Előfordulása kísérleti állatokban Magyarországon is feltételezhető

[cobayae SEIDELIN & STEVENSON]

8. nem: *Legerella* MESNIL

Az oocystákban sporocystaképződés nélkül fejlődnek a sporozoiták.

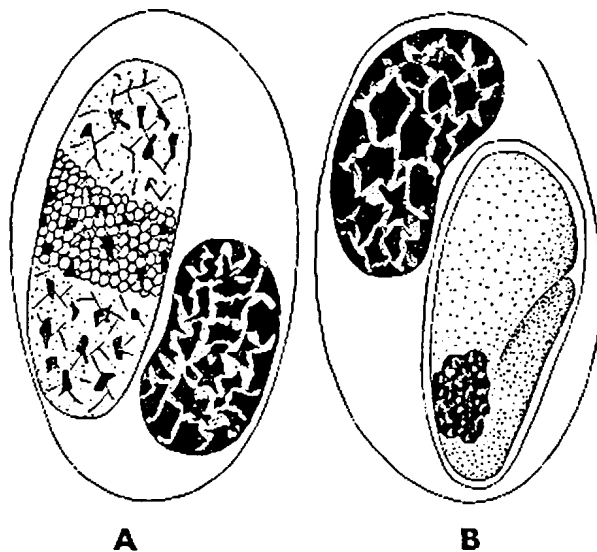
A nembe tartozó néhány faj Afrikában, a Földközi-tenger vidékén ízeltlábúak (százlábúak, bolhák stb.) Malpighi-edényeiben, heréiben és más szerveiben élőködik. Előfordulásuk hazai viszonylatban is feltételezhető, azonban ilyen irányú vizsgálatok Magyarországon eddig még nem történtek.

9. nem: *Haemogregarina* DANILEWSKY

A fejlődésben köztigazda szerepel. Az oocystákban nem képződnek sporocysták, hanem minden oocystában 8—8 sporozoita szabadon helyeződik el. A schizogoniás alakok a vörös vérsejtekben találhatók, a gametogoniás fejlődés helye ugyancsak a peripheriás véráram, ezzel szemben a sporogonia a köztigazdában zajlik le.

Teknősbékák, esetleg más hüllők, valamint halak élőködői.

— — Az első schizogoniás folyamatok alkalmával számos (24) merozoita keletkezik, a későbbiekben azonban olyan schizonták (7. ábra: B)



7. ábra. *Haemogregarina Stepanowi* DANILEWSKY. A: microgametocytá, B: schizonta (Eredeti)

is fellépnek, amelyekből csak 4—6 kisebb merozoita fejlődik. Ezek a merozoiták a sexuális alakok elődjei. A gametocyták ugyancsak a vörös vérsejtekben telepednek meg (7. ábra: A). A megtermékenyítés a vérszívó köztigazda (pióca) belében történik. A vékony burkú oocysták valószínűleg a pióca következő vérszívása alkalmával megrepednek, és a sporozoiták így jutnak a végleges gazda vérébe.

A végleges gazda a mocsáriteknős (*Emys orbicularis*), a köztigazda egy pióca-faj (*Placobdella catenigera*). Az élősködő hazánkban is előfordul

Stepanowi DANILEWSKY

2. alrend: EIMERIDEA

A hím és a női gameták rendszerint egymástól függetlenül fejlődnek. A hím és női gametocyták kb. egyforma nagyságúak. A hím gametocytákból számos microgameta keletkezik; ezek aktív mozgással keresik fel a női gametákat.

Magyarországon az alrendnek csak 1 családja fordul elő.

1. család: EIMERIIDAE

A családba olyan coccidiumok tartoznak, amelyeknek a sporogoniája során az oocystákban (egy vagy több sporocystában) vagy sporocysta nélkül szabadon rendszerint 8, ritkábban kevesebb (1—4) vagy több sporozoita keletkezik. A hím és a női gameták egymástól függetlenül fejlődnek. A microgametocytákból számos apró ostoros microgameta fejlődik, és ezek a női gametát aktív mozgással keresik fel.

A család tagjai főleg szárazföldi vagy édesvízi gerinces vagy gerinctelen állatokban élősködnek; ritkábban előfordulnak tengeri állatokban is.

A meghatározásban az oocystában keletkező sporocysták számát, illetve az azokban fejlődő sporozoiták számát vesszük alapul. Ennek megfelelően beszélhetünk asporocystid, monosporocystid, disporocystid, tetrasporocystid és polysporocystid, valamint monozoikus, dizoikus, trizoikus, tetrazoikus, oktozoikus, dodekazoikus és polyoikus csoportokról.

A z a l c s a l á d o k h a t á r o z ó k u l c s a

- 1 (2) Az oocystákban nem keletkeznek sporocysták
[1. alcsalád: *Cryptosporidiinae*]
- 2 (1) Az oocystákban sporocysták keletkeznek.
- 3 (4) Az oocystákban 1 sporocysta keletkezik
[2. alcsalád: *Caryosporinae*]
- 4 (3) Az oocystákban egynél több sporocysta keletkezik.

- 5 (6) A sporocysták száma 2 3. alcsalád: *Cyclosporinae*
- 6 (5) A sporocysták száma kettőnél nagyobb.
- 7 (8) A sporocysták száma 4 4. alcsalád: *Eimeriinae*
- 8 (7) A sporocysták száma négynél nagyobb. A sporocystákban csak 1 sporozoita keletkezik [5. alcsalád: *Barroussiinae*]

1. alcsalád: *Cryptosporidiinae*

A családra jellemző, hogy az oocystákban sporocystaképződés nélkül keletkezik 4, 8 vagy több sporozoita.

Az alábbiakban ismertetett 5 nem fajai Magyarországon eddig ismeretlenek, kimutatásukkal azonban számolni lehet, különösen gazdaállataik előfordulása alapján.

A n e m e k h a t á r o z ó k u l c s a

- 1 (2) Az oocystákban 4 sporozoita keletkezik [1. nem: *Cryptosporidium* TYZZER]
- 2 (1) Az oocystákban 4-nél több sporozoita keletkezik.
- 3 (8) Az oocystákban 8 sporozoita keletkezik.
- 4 (5) A schizogonia során 1 schizontában 60 merozoita keletkezik. A macrogametán vaginalis tubus van. A microgameták igen kicsinyek [2. nem: *Pfeifferinella* WASIELEWSKI]
- 5 (4) A schizogonia során kevés merozoita keletkezik. A macrogametán nincs vaginalis tubus. A microgameták nem különlegesen kicsinyek.
- 6 (7) A sporozoiták a vörös vérsejtekbe behatolnak. A macrogameták megtermékenyítése és az oocysták fejlődése subepithelialis [3. nem: *Schellackia* REICHENOW]
- 7 (6) A sporozoiták hámsejtekben telepednek meg. Az ivaros fejlődés a nyálkahártyában és a submucosában történik [4. nem: *Tyzzeria* ALLEN]
- 8 (3) Az oocystákban 8-nál több sporozoita keletkezik [5. nem: *Lankesterella* LABBÉ]

1. nem: *Cryptosporidium* TYZZER

Az oocystákban sporocystaképződés nélkül 4 sporozoita keletkezik. A fejlődésben sajátos az alrend többi tagjaitól az az eltérés, hogy több endogen fejlődési alak extracellularisan is található a gazda emésztőcsővében.

Az ebbe a nembe tartozó fajokat (*C. muris* TYZZER és *C. parvum* TYZZER) a házi egér emésztőcsővében találták. A csak ritkán észlelésre került faj hazai előfordulásáról nincs tudomásunk. WETZEL *C. vulpis* néven a rókából írt le egy új fajt. Minden valószínűség szerint szabad *Isospora*-sporocystákat minősített tévesen ennek a fajnak.

2. nem: *Pfeifferinella* WASIELEWSKI

A schizogonia során kb. 60 merozoita keletkezik a schizontákban. A macrogametákon feltűnik a vaginalis tubus, amelyen át hatolnak be a microgameták. A microgameták különlegesen kicsinyek.

Édesvízi és szárazföldi csigák májában találhatók.

- 1 (2) Az oocysták egyik vége kihegyesedő. Nagysága $20 \times 10 \mu$. A macrogametán a vaginalis tubus hosszú és karcsú.

Szárazföldi csigában (*Lehmannia marginata*) a májban élősködő coccidium. Előfordulása hazánkban is feltételezhető

[impudica LÉGER & HOLLANDE]

- 2 (1) Az oocysták oválisak, méretük 13—15 μ .

A *Planorbarius corneus* májában élősködik. Előfordulása Magyarországon is valószínűnek látszik

[ellipsoides WASIELEWSKI]

3. nem: *Schellackia* REICHENOW

Az oocystákban sporocysta-képződés nélkül 8 sporozoita keletkezik. A schizogonia és a macrogameták kialakulása epithelsejtekben észlelhető, a kifejlett macrogameták subepithelialis helyeződésűek. Ugyanitt keletkeznek az oocysták, amelyekből a sporozoiták kiszabadulnak és a keringő vérben behatolnak a vörös vérsejtekbe. Vérszívó atkák mint átvivő gazdák viszik át a fertőzést egyik állatról a másikra.

Különböző, melegebb éghajlat alatt élő gyíkfajok belében és vörös vérsejtjeiben élősködő fajok. Hazai előfordulásukról nem tudunk. Minthogy *Lacerta*-fajokban is megtalálták, előfordulásukkal számolhatunk.

4. nem: *Tyzzeria* ALLEN

Az oocystákban fejlődő 8 szabad sporozoita mellett maradéktest is található. Hámsejtekben találhatók az endogen fejlődési alakok.

Főleg Amerikában és Ázsiában fordulnak elő madarakban és kígyókban. Egyes fajai azonban Európában is honosak.

- 1 (2) Az oocysták nagysága $12-16 \times 10-12 \mu$. (8. ábra).

A lúd belében élőködik. Európában is megtalálták, Magyarországon azonban még nem

[anseris NIESCHULZ]

- 2 (1) Az oocysták nagysága $10-13 \times 9-10 \mu$ (9. ábra).

A pekingi kacsában (*Anas platyrhynchos*) találták Amerikában. Tömeges megtelepedése a bélben gyulladást és a kacsák között járványszerű elhullásokat okozhat. Európai és hazai előfordulása is valószínű

[perniciosa ALLEN]

5. nem: Lankesterella LABBÉ

Az oocystákban 32 vagy még több sporozoita keletkezik. A sporogonia az endothelsejtekben zajlik le. A sporozoiták a keringő vér vörös vérsejtjeiben találhatók.

A fertőzést vérszívó gerinctelenek közvetítik.

- — A schizogonia a bélben kezdődik el, később különféle belső szervek (lép, máj, tüdő, csontvelő) endothelsejtjeiben folytatódik. A gameták is az endothelben fejlődnek, főleg a pankreasban, a mesenteriumban és a vesében. A sporogoniás alakok főleg a máj és a lép ereiben találhatók. Az oocysták megnyílása után a sporozoiták a vörös vérsejtbe jutnak. Piócák (*Placobdella minima*, *Hemiclepis marginata*) vérszívása alkalmával a sporozoiták a pióca bélcsövéből az epithelsejtbe és más szövetekbe is behatolnak. Még ismeretlen, hogy hogyan jutnak az élőködők az újabb gazdába.

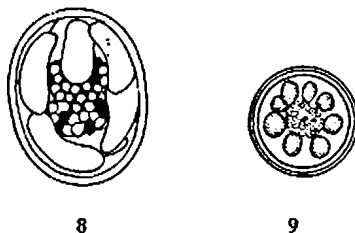
Különféle békafajok élőködője ez a csak kevésbé tanulmányozott, minden valószínűség szerint kozmopolita elterjedtségű, és így hazánkban is valószínű előforduló faj

[minima CHAUSSET]

2. alcsalád: Caryosporinae

Az oocystákban egyetlen sporocysta keletkezik, abban 4 vagy 8 sporozoita. Ezek mellett szemcsés maradéktest látható.

Az ide tartozó nemek közül csak egynek az előfordulása valószínű Magyarországon.



8

9

8. ábra. *Tyzzeria anseris* NIESCHULZ (NIESCHULZ nyomán). — 9. ábra. *Tyzzeria perniciosa* ALLEN (ALLEN nyomán)

1. nem: *Caryospora* LÉGER

Az oocystákban 8 sporozoita keletkezik, ezek egyetlen sporocystában foglalnak helyet. Az oocystákban külső maradéktest van.

- — A macrogameták a bél lumenében termékenyülnek meg. A vastag burkú kerek oocysták mérete 10—15 μ . A sporuláció a szabadban mintegy 30 napot vesz igénybe.

A *Vipera aspis* emésztőcsövének epitheliumában élőködik. Földrajzi elterjedése valószínűleg a gazdáéval azonos. Előfordulása állatkerti állatokban hazánkban is várható

[simplex LÉGER]

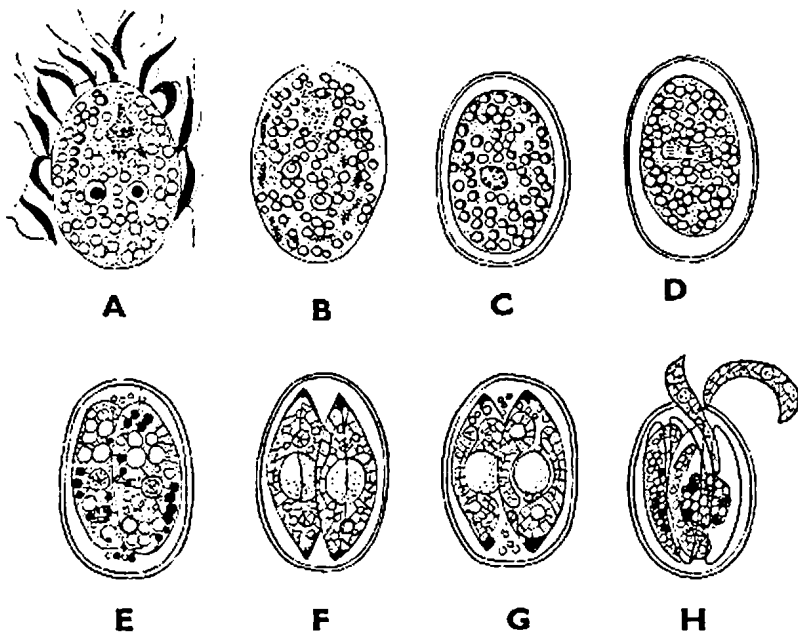
3. alcsalád: *Cyclosporinae*

Az ide tartozó 3 nem közös jellemzője, hogy az oocystákban 2 sporocystában összesen 8 sporozoita fejlődik. Az endogen fejlődés *Eimeria*-típusú.

Az ide tartozó 3 nem közül a *Dorisiella* nem előfordulása hazánkban nem valószínű, és így nem is tárgyaljuk.

A nemek határozókulcsa

- 1 (2) Az oocystákban 2 sima burkú sporocysta és azokban 4—4 sporozoita keletkezik (= *Diplospora* LABBÉ) 2. nem: *Isospora* SCHNEIDER
- 2 (1) Az oocystákban 2 sporocysta keletkezik, azokból a 2—2 sporozoita oly módon szabadul ki, hogy a sporocysták burka a „varrat” mentén 2 részre válik [1. nem: *Cyclospora* SCHNEIDER]



10. ábra. *Cyclospora caryolytica* SCHAUDINN. A: macrogameta microgametákkal, B—II: az oocysta kialakulása (SCHAUDINN nyomán)

1. nem: *Cyclospora* SCHNEIDER

Az oocystákban 2 sporocysta keletkezik. A sporocystákon hosszanti „varrat” látható. Amikor az oocysták az új gazdába jutnak, a sporocysta a varrat mentén kettéválk, és a benne levő sporozoiták ilyen módon válnak szabaddá.

A néhány ide tartozó faj közül Magyarországon csupán egynek az előfordulása látszik valószínűnek.

- — Sejtmagélősködők. A megtámadott epithelsejt magja kezdetben jelentősen megnövekedik, később elpusztul. Valamennyi endogen fejlődési alak sejtmagvakban található. A fejlődés *Eimeria*-típusú. Az ovális oocysták (10. ábra) mérete $15 \times 11 \mu$.

A vakondok (*Talpa*-, *Scapanus*-fajok) vékony- és vastagbelében élőködik, és olykor az állat elhullására vezető bélgyulladást is okoz. Nagyon erős fertőzés esetén az élőködők nem maradnak meg az epithelben, hanem a submucosa kötőszöveti sejtjeit is elpusztítják. Amerikában és Ázsiában, valamint Európában eléggé gyakran előforduló faj. Kimutatása Magyarországon is várható

[caryolytica SCHAUDINN]

2. nem: *Isospora* SCHNEIDER

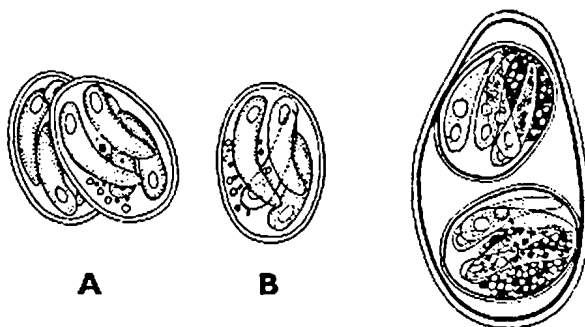
Az oocystákban 2 sporocysta, azokban 4—4 sporozoita keletkezik.

Házi és vadon élő állatokban (emlősök, madarak, hüllők, kételtűek) az egész világon előfordulnak. Az ide tartozó 100-nál több faj közül hazánkban már 30—40 faj előfordulását megállapították.

A fajok felsorolásában a kulcsot csak egy-egy gazdán belül lehet használni, mert a különféle gazdaállatok fajlagos *Isospora*-i között jellegzetes morfológiai különbségek alig találhatók.

A z e m b e r b e n e l ő f o r d u l ó *Isospora*-f a j o k

- 1 (2) Az oocysták burka vékony, gyenge, szorosan ráfekszik a sporocystákra. Sokszor elszakad, és ilyenkor a sporocysták egyesével találhatók az ürülékben. A sporuláció már a szervezeten belül megkezdő-



11

12

11. ábra. *Isospora hominis* RAILLIET & LUCET sporocystái (REICHENOW nyomán). — 12. ábra. *Isospora Belli* WENYON oocystája (DOBELL nyomán)

dik. A sporocysták oválisak, méretük $16 \times 10 \mu$, bennük a 4 sporozoita mellett szemcsés maradéktest látható (11. ábra).

A vékonybél bolyhainak mélyén élősködik. A világon mindenütt elterjedt, főleg a melegebb földrészekben. Magyarországon és Északon ritka. Előfordulása mostoha egészségügyi körülmények esetén gyakori

hominis RAILLIET & LUCET

- 2 (1) Az oocysták megnyúlt oválisak, egyik végük palacknyak-szerűen kihúzott. A kihúzott részen rendszerint mikropyle is látható. A burok sima, színtelen. A sporuláció a szabadban indul meg. Az oocysták mérete $25-33 \times 12-17 \mu$. A sporocystákban a 4 sporozoita mellett nagy, szemcsés maradéktest van. Az ovális sporocysták mérete $12-14 \times 7-9 \mu$. Külső maradéktest nincs (12. ábra).

A csípőbélben élősködik. Főleg melegebb földrészekben, kezdetleges egészségügyi viszonyok között. Szerte a világon előfordul. Háborús időkben katonákban gyakori. Többször könnyebb-súlyosabb hasmenéssel kapcsolatban találták. Hazánkban is ismételt előfordult

Belli WENYON

Majmokban előforduló *Isospora*-faj

- — Az oocysták vékony burka többé-kevésbé ráfekszik a sporocystákra. A nagyjából ovális oocysták mérete $25-30 \times 23-25 \mu$. A sporulálódás a szabadban 2 nap alatt befejeződik. Az ellipszis alakú sporocysták mérete $15 \times 10 \mu$. Külső maradéktest nincs, a belső maradéktest bőséges szemcsés anyag.

A faj egy állatkereskedés selyemmajmában (*Hapale jacchus penicillatus*) került megállapításra Európában. Előfordulása állatkerti majmokban nálunk is várható

[arctopithecii RODHAIN]

A sertésben előforduló *Isospora*-faj

- — A nagyjából kerek oocysták mérete $20-24 \times 18-21 \mu$. A burok viszonylag vastag, $1,5 \mu$, rajta mikropyle nem látható. A sporulálódás 4 nap alatt befejeződik. Külső maradéktest nem képződik. A sporocysták $16-17 \times 10-12 \mu$ méretűek.

Amerikában sertések vékonybélében találták, európai előfordulásáról is van tudomásunk. Magyarországon sertésekben ismételt került észlelésre, azonban azt a gyanút, hogy az oocysták tulajdonképpen a sertések által elfogyasztott veréb-*Isospora* oocystáinak feleltek meg, még nem sikerült megnyugtató módon tisztázni. Amerikai szerzők bizonyos fokú pathogenitást is tulajdonítanak ennek a fajnak. A betegség váltakozó fokú hasmenésben, étvágytalanságban és székrekedésben nyilvánul meg

suis BIESTER & MURRAY

A tevében előforduló *Isospora*-faj

- — Az oocysták oválisak, elliptikusak, nagyságuk $24-34 \times 15-20 \mu$. A burok sima. A sporocysták mérete $15-20 \times 13-17 \mu$. Külső maradéktest nincs.

A Szovjetunióban találták. Előfordulása állatkerti tevékenységben Magyarországon is várható

[Orlovi ZIGANKOFF]

A rénszarvasban előforduló *Isoospora*-faj

- — Az ovális oocysták mérete $23-32 \times 24-30 \mu$. A sporocysták mérete $16-19 \times 8-12 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik. A belső maradéktest fénytörő szemcsék alakjában szóródik szét a sporocystákban.

A Szovjetunió északi vidékein ismételt kimutatták a *Rangifer tarandus*-ból állatkerti rénszarvasokban előfordulása hazánkban is várható

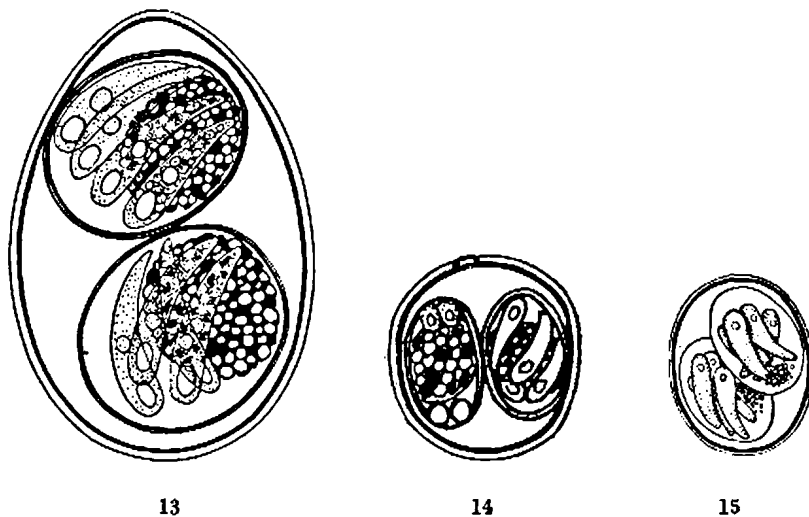
[rangiferis YAKIMOFF, MATSCHOUJSKY & SPARTANSKY]

A kutyában és a macskában előforduló *Isoospora*-fajok*

- 1 (4) Az oocysták oválisak. A burok állandó alakot biztosít.
- 2 (3) A széles tojásdad, sokszor egyik végükön kihúzott oocysták $30-45 \times 26-36 \mu$ méretűek (13. ábra). A burok sima. Az elliptikus oocysták mérete $8-12 \times 6-9 \mu$. Külső maradéktest nincs. A sporocystákban szemcsés belső maradéktest látható. Az endogen fejlődés helye a vékonybél nyálkahártyája, ahol a fejlődési alakok felületesen helyeződnek. 2 schizogoniás folyamat után a gametogonia a fertőzés után a 7-8. napon indul meg.

A kutyával, illetve a macskával együtt kozmopolita elterjedtségű. Nálunk is gyakori a macskában, az állatkertben oroszánban és tigrisben is előfordul; ritkábban kutyában is találták

felis WENYON



13. ábra. *Isoospora felis* WENYON oocystája (WENYON nyomán). — 14. ábra. *Isoospora Rivolta* GRASSI oocystája (Eredeti). — 15. ábra. *Isoospora bigemina* STILES oocystája (Eredeti kombináció)

* Jóllehet az *Isoospora*-k gazdafajlagossága általában kifejezett, mindmáig nem vagyunk biztosak abban, hogy a kutya és a macska *Isoospora*-i azonos fajok-e. Az oocysták morfológiai hasonlatossága az azonosság mellett szólna, meggyőző keresztfertőzéses kísérletek azonban a kutya és a macska *Isoospora*-inak azonosságát még nem igazolták. Tekintettel a kérdés eldöntetlen voltára, a kutyában és a macskában előforduló *Isoospora*-fajok a következőkben egy csoportban kerülnek tárgyalásra.

- 3 (2) A sima burkú oocysták csaknem kerekdedek, $20-25 \times 18-22 \mu$ nagyságúak (14. ábra). A sporocysták mérete $14-16 \times 9-10 \mu$. Külső maradéktest nincs.

Mindenütt előfordul, ahol kutya és macska van. Magyarországon is gyakori, főleg kutyákban, ahol a vékonybélben élősködik. Tömeges megtelepedése alkalmilag múló természetű hasmenést okozhat

Rivolta GRASSI

- 4 (1) Az oocysták kerekdedek, $10-16 \times 8-10 \mu$ nagyságúak. A burok nagyon vékony, sokszor szorosan rálapul a sporocystákra (15. ábra). A fejlődés a vékonybélben subepithelialis, a sporogonia sokszor már a szervezeten belül megindul, amikor is szabad sporocysták ürülnek. Ezeknek mérete $8-12 \times 6-9 \mu$.

Főleg kutyában fordul elő világszerte. Egyes szerzők a macskában előforduló hasonló oocystákkal rendelkező fajt önállóan tekintik. Nálunk nem a leggyakrabban előforduló kutya-, illetve macska-*Isospora*-k közé tartozik

bigemina STILES

R ó k á k b a n e l ő f o r d u l ó *Isospora*-f a j o k

- 1 (2) A tojásdad oocysták mérete $30-40 \times 25-30 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik. Gyakran nem oocysták, hanem szabad sporocysták ürülnek a rókából. Kérdéses, hogy azok ennek a fajnak a sporocystái-e, vagy pedig olyan másik *Isospora*-fajt képviselnek, amelynek a sporulációja már a szervezeten belül megindul (16. ábra).

Rókában, ezüstrókában, sarki rókákban és más róka-fajokban szerte a világon előfordul. Magyarországon közönséges

canivelocis WEIDMAN

- 2 (1) A szélesen ovális oocysták mérete $21-32 \times 19-27 \mu$. A sporulálódás a szabadban kezdődik. Az ovális sporocysták mérete $13-18 \times 9-13 \mu$.

Ezüstrókákból írták le Németországban. Ezüstrókában és a rókában nálunk is előfordul

vulpina NIESCHULZ & BOS

A s a k á l b a n e l ő f o r d u l ó *Isospora*-f a j o k

- 1 (2) Az oocysták kétféle alakban fordulnak elő, és lehetséges, hogy nem is ugyanazon faj képviselői. A kerek oocysták átmérője 11μ , az ovális alakok mérete $11 \times 96 \mu$ (17. ábra).

Ázsiában a sakálban (*Canis aureus*) találták meg először. A budapesti állatkertben is kimutatták sakálokban

Dutoiti YAKIMOFF, MATIKASCHWILI & RASTEGAIEFF

- 2 (1) Az oocysták $21 \times 17-18 \mu$ nagyságú ovális képletek. Felületük sima. A sporulálódás alkalmával külső maradéktest nem keletkezik (18. ábra).

A Szovjetunióban találták, a budapesti állatkert sakáljaiban is előfordult

Theileri YAKIMOFF & LEWKOWITS

A borzban előforduló *Isospora*-faj

- — A kissé megnyúlt ovális oocysták mérete $27-31 \times 18-24 \mu$. A burok sima, mikropyle nincs. A sporocysták nagysága $14-16 \times 12 \mu$. Külső maradéktest nincs. Az endogen fejlődés ideje 8 nap (19. ábra).

A faj hazánkban ismételten előkerült, legutóbb Somogyoszob környékén

melis PELLÉRDY

A medvében előforduló *Isospora*-faj

- — A csaknem kerekded oocysták mérete $22-32 \times 20-30 \mu$.

Leírói *Ursus arctos isabellinus*-ban találták a Szovjetunióban. Valószínű, hogy a budapesti állatkert barnamedvéiben is előfordul

[Fonseci YAKIMOFF & MATSCHOUISKY]

A vadászgörényben előforduló *Isospora*-faj

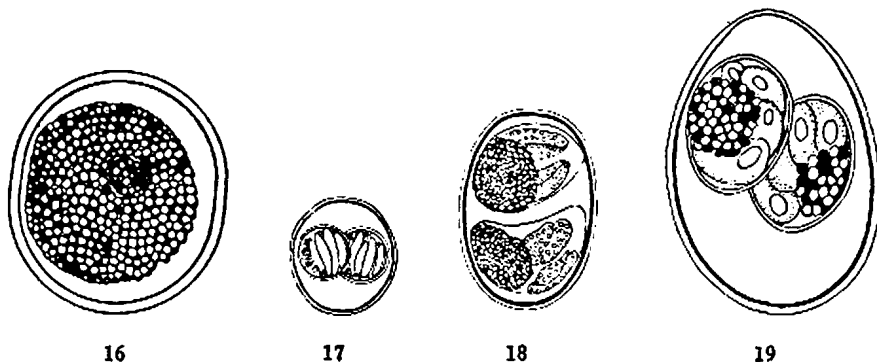
- — Az ovális oocysták mérete $32-36 \times 27-30 \mu$. A burok sima, színtelen. Mikropyle nincs. A sporulálódás 4 napot igényel. A sporocysták mérete $20 \times 14 \mu$. Külső maradéktest nincs. Pathogen hatásáról egyelőre nincs biztos tudomásunk (20. ábra).

Vadászgörény-tenyészetekben az ó- és újvilágban egyaránt gyakran előforduló faj. Magyarországon is találták már

Laidlawi HOARE

A görényben előforduló *Isospora*-faj

- — A sporulálódás a gazdaszervezeten belül megkezdődik, sőt a legtöbb esetben be is fejeződik. Ilyenkor szabad sporocysták ürülnek az



16. ábra. *Isospora canivelocis* WEIDMAN oocystája (MORGAN és HAWKINS nyomán). — 17. ábra. *Isospora Dutoiti* YAKIMOFF, MATIKASCHWILI & RASTEGAIEFF oocystája (Részben YAKIMOFF nyomán). — 18. ábra. *Isospora Theileri* YAKIMOFF & LEWKOWITS oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 19. ábra. *Isospora melis* PELLÉRDY oocystája (Eredeti)

állatokból. Ezeknek mérete $8-12 \times 6-8 \mu$. Ez idő szerint csak a sporocystákat ismerjük.

A görényben (*Mustela putorius*) mindenütt, így hazánkban is előforduló faj
putorii RAILLIET & LUCET

A hörcsögben előforduló *Isospora*-faj

- — A kerek vagy ovális oocysták mérete $13-24 \mu$ (kerek alak), illetve $19-26 \times 17-24 \mu$ (ovális alak). A sporocysták mérete $12 \times 10 \mu$ (21. ábra).

A hörcsög (*Cricetus vulgaris*) elterjedési területének megfelelően Magyarországon is előfordul

Freundi YAKIMOFF & GOUSSEFF

A sündisznóban előforduló *Isospora*-fajok

- 1 (4) Az oocysták alakja kerek vagy kerekded.
- 2 (3) Az oocysták mérete $16-21 \times 16-20 \mu$. A sporocysták mérete $12-14 \times 6-12 \mu$. Külső maradéktest nincs.

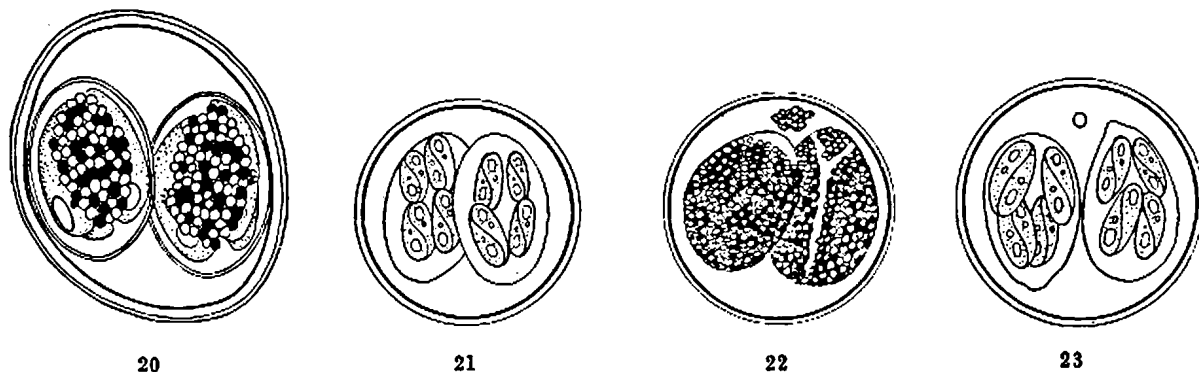
A fajt a Szovjetunióban találták *Erinaceus europaeus*ban. Magyarországi előfordulása is valószínűnek látszik

[Rastegaiev YAKIMOFF & MATIKASCHWILI]

- 3 (2) Az oocysták mérete $24-28 \mu$. Kis külső maradéktest és poláris test látható a sporulálódott oocystában (22. ábra).

A fajt a Szovjetunióban találták először. Nálunk is előfordul sündisznóban

Schmalzi YAKIMOFF & GOUSSEFF



20. ábra. *Isospora Laidlawi* HOARE oocystája (HOARE nyomán). — 21. ábra. *Isospora Freundi* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 22. ábra. *Isospora Schmalzi* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 23. ábra. *Isospora erinacei* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán)

- 4 (1) Az oocysták burka sima, színtelen, alakjuk ovális-hengeres. Méretük $28-34 \times 23-26 \mu$. A sporocysták mérete $14 \times 9-12 \mu$. Külső maradéktest nincs, poláris test van (23. ábra).

Ukrajnából leírt faj. Magyarországon is előfordul a sündisznóban

erinacci YAKIMOFF & GOUSSEFF

A házi verébben és egyéb énekesmadarakban előforduló *Isospora*-faj*

- — Az oocysták alakja kerek vagy közel kerek. A burok vékony, sima, rajta mikropyle nem, vagy csak alig látható. Az oocysta átmérője $16-25 \mu$. A sporoblasták szobahőmérsékleten 48 óra alatt fejlődnek ki, a teljes sporulálódás 4—5 napot igényel. A sporocysták mérete $16-18 \times 10-12 \mu$ (24. ábra).

A verébben fordul elő világszerte. A vereben kívül mintegy 30—35 különböző énekesmadár-fajból is leírták. Magyarországon szintén közönséges

Lacazei LABBÉ

Ölyvfélékben előforduló *Isospora*-faj

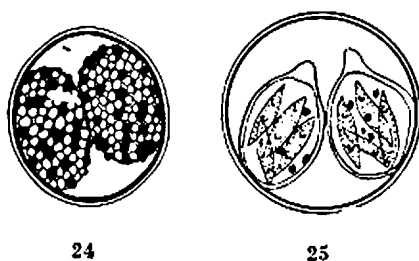
- — Az oocysták mérete $16-19 \times 12-16 \mu$. Az oocysta burka nagyon vékony, legtöbbször szorosan ráfekszik a sporocystákra.

Ölyvfélékben (*Buteo borealis*, *B. Swainsoni*) Kaliforniából leírt faj. Magyarországon is előfordul

buteonis HENRY

Baglyokban előforduló *Isospora*-faj

- — Az oocysták csaknem szabályos kerekdedek. Átmérőjük $20-26 \mu$. A burok sima. A sporocysták mérete $14-16 \times 8-10 \mu$. Külső mara-



24

25

24. ábra. *Isospora Lacazei* LABBÉ oocystája (Eredeti). — 25. ábra. *Isospora strigis* YAKIMOFF & MATSCHOUISKY oocystája (YAKIMOFF és MATSCHOUISKY nyomán)

* Madarakban sokféle *Isospora* fordul elő. A madarakban talált új *Isospora*-fajok leírásával számos szerző foglalkozott, sajnos azonban, a korábbi irodalmi adatok figyelmen kívül hagyásával a több esetben már leírt fajokat is új fajként ismertették. Csak kevés szerző állapította meg fertőzési kísérletek segítségével valamely faj gazdafajlagosságát, és még kevesebb foglalkozott keresztfertőzési kísérletekkel, azaz az egyetlen olyan módszerrel, amivel az egymáshoz közel álló madárcsoportok coccidiumainak ugyanazon vagy különálló fajokba tartozása megállapítható vagy kizárható. Ezért ma ezen a téren még meglehetősen nagy a zűrzavar, és ez nehezíti a tájékozódást a madár-*Isospora*-k irodalmában.

dékttest nincs. Poláris test (esetleg több) látható a sporulálódott oocystákban (25. ábra).

A Szovjetunióban a fülesbagolyból (*Asio flammeus leucopsis*) írták le. Magyarországon is előfordul a réti fülesbagolyban (*Asio flammeus flammeus*)

strigis YAKIMOFF & MATSCHOUISKY

A fajdban előforduló *Isospora*-faj

— — Az oocysták csaknem kerek. Átmérőjük $15\ \mu$.

Közép-Európában a siketfajdban (*Tetrao urogallus urogallus*) és a nyírfajdban (*Lyrurus tetrix tetrix*) élő faj. Valószínűleg Magyarországon is előfordul

[lyruri GALLI-VALERIO]

A vízisiklóban előforduló *Isospora*-fajok*

- 1 (2) Az oocysták alakja ellipszoid. A burok igen vékony, rendszerint szorosan a sporocystákra simul. Az oocysták mérete $15 \times 11\ \mu$, a sporocystáké $10-11 \times 8-9\ \mu$. Az oocystában külső maradéktest nem keletkezik.

A világ több táján megtalálták különféle kígyófajokban (*Bitis arietans*, *Natrix platyceps*). Előfordulása a vízisiklóban (*Natrix natrix*) Magyarországon is valószínűnek látszik

[dirumpens HOARE]

- 2 (1) A kerekded oocysták átmérője $12-15\ \mu$. A sporocysták mérete $10 \times 5\ \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik az oocystában.

A Szovjetunióban találták *Natrix natrix*-ban. A vízisiklóban valószínűleg hazánkban is előfordul

[natrixis YAKIMOFF & GOUSSEFF]

A levelibékában előforduló *Isospora*-fajok**

- 1 (2) Az oocysták oválisak, méretük $30-35 \times 20-25\ \mu$. Külső maradéktest nincs.

A levelibéka (*Hyla arborea*) emésztőcsövében szerte a világon elterjedt élősködő. Hazai előfordulása is valószínű

[hylae MESNIL]

- 2 (1) Az oocysták oválisak, méretük $18-25 \times 15-21\ \mu$. Külső maradéktest nincs.

A Szovjetunióban találták levelibékában. Valószínűleg Magyarországon is előfordul

[Wladimirovi YAKIMOFF]

* Magyarországon az állatkerti hullóktól eltekintve néhány hazai siklóféleiben is fordulhatnak elő *Isospora*-k. Erre vonatkozó vizsgálatok hazánkban azonban még nem történtek.

** Kétéltűekben (*Rana*-, *Hyla*- és *Bufo*-fajok) eddig több *Isospora*-fajt írtak le; ezek előfordulására vonatkozóan azonban még nincs hazai tapasztalatunk.

A varangyosbékákban előforduló *Isospora*-faj

- — Az oocysták elliptikusak, méretük $20-25 \times 11-17 \mu$. A burok nagyon vékony és laza, rásimul a sporocystákra. A sporocysták mérete $15-19 \times 10-14 \mu$.

A zöld varangyosbékában (*Bufo viridis*) Európában és Ázsiában találták. Előfordulása hazánkban is valószínű

[Brumpti LAVIER]

A kecske- és a gyepi békában előforduló *Isospora*-faj

- — Az oocysták (26. ábra: A—B) oválisak, néha szabálytalan alakúak, kb. 40μ hosszúak. A burok vékony. A béka az ebihal-stádiumában fertőződik. A sporozoiták a véráramlás útján kerülnek a vese glomerulusaiba, és ott a következő tavasszal schizontákká fejlődnek. Az oocysták is a vesében fejlődnek.

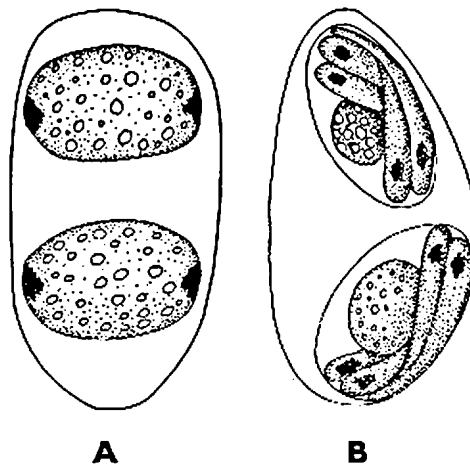
A kecskebéka (*Rana esculenta*) és a gyepi béka (*Rana temporaria*) elősködője. Közép-Európában találták, de valószínűleg nagyobb elterjedésű. Magyarországon eddig még nem mutatták ki

[Lieberkuehni LABBÉ]

4. alcsalád: Eimeriinae

Az alcsalád valamennyi fajára jellemző, hogy az oocystákban 4 sporocysta, azok mindegyikében pedig 2—2, 4—4 vagy 8—8 sporozoita keletkezik. Fejlődésükben köztigazda nem szerepel. A szájon át felvett sporulálódott oocystákból a sporozoiták az emésztőcsőben szabadulnak ki, és rendszerint a bél, máskor egyéb szervek (máj, vese, úszóhólyag stb.) epithelsejtjeibe hatolnak be, és azokban schizontákká alakulnak. A fajokra jellemző lefolyású ivartalan szaporodási folyamatok végén ivaros egyedek keletkeznek, a macrogameták megtermékenyítése után pedig oocysták alakulnak ki.

Az alcsalád a coccidiumok legnépesebb, legtöbbet tanulmányozott és a gazdasági szempontból legfontosabb csoportja. Képviselői a gerincesek valamennyi csoportjában meg-



26. ábra. A—B: *Isospora Lieberkuehni* LABBÉ oocystája a sporulálódás különböző szakában (LAVERAN és MESNIL nyomán)

találhatók, kisebb fajszaiban azonban gerinctelenekben is élősködnek. Gazdafajlagosságuk valamennyi coccidium között a legkifejezettebb. Néhány faj kifejezett pathogen hatása az e csoportbeli élősködőket az állatorvostanban különös jelentőségre emelte.

A nemek határozókulcsa

- 1 (2) Az oocystákban 4 sporocysta keletkezik. A sporocystákban a sporozoiták száma 2 1. nem: *Eimeria* AI. SCHNEIDER
- 2 (1) Az oocystákban 4 sporocysta keletkezik. A sporocystákban a sporozoiták száma 4 [2. nem: *Wenyonella* HOARE]

1. nem: *Eimeria* AI. SCHNEIDER

Az oocystákban 4 sporocysta fejlődik. A sporocystákban a sporozoiták száma 2. A nemben belül több rendszerező alnemeket (*Paracoccidium*, *Crystallophora*, *Goussia*, *Jarrina*, *Globidium* stb.) is elkülönített, az ilyen felosztás azonban még nem terjedt el általánosan. Az alnemek elkülönítésének jogos vagy megokolatlan voltáról még ma is viták folynak, és éppen ezért — állásfoglalás nélkül — a következőkben valamennyi *Eimeria*-t alnembe tagozás nélkül tárgyaljuk.

Az *Eimeria* nembe mintegy 500 faj tartozik. Az oocysták morfológiai jellegzetességei ebben a népes nemben nem volnának elégségesek a fajok meghatározására, ezért biológiai bélyegként az igen erősen kifejezett gazdafajlagosságot is figyelembe kell venni. A következőkben ennek megfelelően a fajok ismertetésében szintén olyan rendszert vagyunk kénytelenek követni, amely csak egy-egy gazdaállat fajlagos *Eimeria*-fajai számára ad határozókulcsot.

A házi- és a vadsertésben előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (4) Az oocysták burka sima.
- 2 (3) Az oocysták ovális-kerekded képletek. A vékony burkon mikropyle nem látható. Az oocysták mérete $14-22 \times 14-19 \mu$. A sporulálódás szobahőmérsékleten kb. 4—7 nap alatt fejeződik be. A 4 sporocysta mellett külső maradéktest nem keletkezik (27. ábra). Az endogen fejlődés ideje 5 nap.

A házi- és a vadsertésben egyaránt világszerte előfordul. Amerikai szerzők szerint a tömeges fertőződés 7—11 napig tartó bélhurutot és jelentős lesoványodást okoz. Az a körülmény, hogy az oocysták csaknem minden sertés ürülékében előfordulnak, a fertőzés után fejlődő immunitás gyenge voltát vagy hiányát jelenti. Hazánkban a sertés legközönségesebb coccidiuma

Debliecki DOUWES

- 3 (2) Az oocysták ovális-elliptikusak. Nagyságuk $22-31 \times 17-22 \mu$. A burok barnássárgás, mikropyle nincs rajta. A sporulálódás a szabadban 8—9 nap alatt fejeződik be. A sporocysták mérete $15-17 \times 6 \mu$.

* Sertésekben a coccidiumok igen gyakran fordulnak elő, azonban rendszerint anélkül, hogy súlyosabb veszélyt jelentenének a gazdaállatra. Főleg fiatal állatokban találhatók. Tömeges megtelepedésükkel kivételesen bélhurutot, sőt bélgyulladást is okozhatnak, ami különösen akkor súlyosabb lefolyású, ha a bántalomhoz baktériumos fertőzés is társul.

Külső maradéktest nem keletkezik (28. ábra). Az endogen fejlődé ideje 8—9 nap.

Magyarországról leírt faj, azonban valószínű, hogy a sertéssel együtt mindenütt a világon előfordul

polita PELLÉRDY

4 (1) Az oocysták burka nem sima, hanem érdes vagy tüskés.

5 (6) Az oocysták kerek vagy kerekdedek. Méretük $11-16 \times 10-13 \mu$. A burok érdes felületű, vastag, sárgás színű.

Kaliforniában, a Szovjetunióban és valószínűleg másutt is sertésekben előforduló faj. Hazánkban még nem találták

[perminuta HENRY]

6 (5) Az oocysták megnyúlt ovális-elliptikus képletek.

7 (8) A burok barna, egész felületét egymástól kb. 1μ távolságban álló és 1μ hosszúságú tüskék borítják. Az oocysták mérete $16-22 \times 13-16 \mu$. Az exogen fejlődés ideje 10—12 nap.

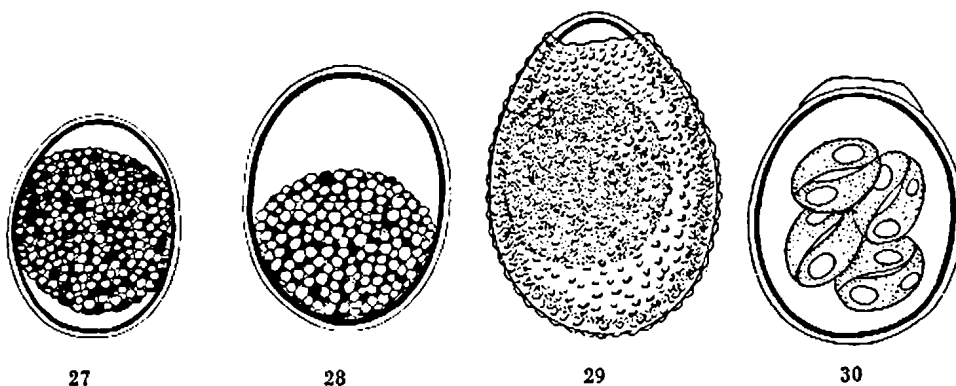
Kaliforniából sertésből leírt faj. Magyarországon eddig még nem találták

[spinosa HENRY]

8 (7) Az ellipszis alakú vagy szélesen ovális oocysták mérete $22-35 \times 16-25 \mu$. A burok sárgásbarna, 15μ vastag, felülete érdes (29. ábra). Szobahőmérsékleten az oocysták 9—12 nap alatt sporulálódnak. A sporocysták mérete $16-19 \times 6 \mu$. Az endogen fejlődési alakok a vastagbél nyálkahártyáján találhatók.

Amerikában és Euráziában egyaránt előforduló faj. Magyarországon is ismételten találták sertésben. Hazai tapasztalat szerint tömeges megtelepedésük fiatal sertésben súlyos vastagbélgyulladással, véres bélsárürítéssel, sőt elhullással járhat

scabra HENRY



27. ábra. *Eimeria Debliecki* DOUWES oocystája (Eredeti). — 28. ábra. *Eimeria polita* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 29. ábra. *Eimeria scabra* HENRY oocystájának felülete (Eredeti). — 30. ábra. *Eimeria dromedarii* YAKIMOFF & MATSCHOUISKY oocystája (YAKIMOFF és MATSCHOUISKY nyomán)

A tevében előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az ovális oocysták feltűnő nagyok, hosszúságuk $80-100\ \mu$, burkuk vastag. A burok vastagsága $10-15\ \mu$ -t is elérhet. A burok sötétbarna. Az elkeskenyedő végén $10-14\ \mu$ széles tölcészerű mikropyle látható. Endogen fejlődésmenete alig ismert. Valószínűleg csupán egyetlen schizogoniás folyamata van. Az ennek során a vékonybél nyálkahártyáján fejlődő nagy schizonták szabad szemmel is láthatók (ún. globidiumos schizogonia).

A megfigyelésre ritkán került fajt Afrikában a teve (*Camelus bactrianus*) vékonybélében találták. Kimutatása hazánkban is várható. A coccidiumok, úgy látszik, nem közömbösek a teve egészségére, mert endogen fejlődési alakjaikat a bél nyálkahártyáján gyulladásos elváltozásokkal kapcsolatban találták. (= *cameli* NÖLLER partim)

[Noelleri HENRY & MASSON]

- 2 (1) Az oocysták legnagyobb mérete $35\ \mu$ alatt van, a burok világos, nem vastag.
- 3 (4) Az oocysták kerekdedek, méretük $32 \times 25-27\ \mu$. A kettős körvonalú burkon $5-6\ \mu$ széles mikropyle figyelhető meg. A sporulálódás lassú, 10 napnál hosszabb időt vesz igénybe. A sporocysták mérete $15-17 \times 10\ \mu$. Külső maradéktest nincs.

A tevében (*Camelus bactrianus*) Afrikában és Európában előforduló faj. Magyarországon még nem találták

[*cameli* NÖLLER]

- 4 (3) Az oocysták oválisak vagy kerekdedek. Méretük $23-32 \times 20-25\ \mu$. A burok sima, sárgásbarna. Az oocysta keskenyebb végén $6-8\ \mu$ széles kupak látható, ami a mikropylet fedi. A szabadban a sporulálódás 15-17 napot vesz igénybe. A sporocysták mérete $8-10 \times 6-8\ \mu$. Külső maradéktest nincs (30. ábra).

A Szovjetunióban és Magyarországon a budapesti állatkert tevéiben ismételtelen talált faj

dromedarii YAKIMOFF & MATSCHOUISKY

Az őzben előforduló *Eimeria*-fajok

- 1 (2) Az oocysták kerek vagy kerekdedek, átmérőjük $11-14\ \mu$. A burok vékony, sima, színtelen. Mikropyle nincs. A sporulálódás szobahőmérsékleten 2-3 nap alatt befejeződik. Külső maradéktest nincs (31. ábra). Az endogen fejlődés ideje 5 nap.

Az őzből (*Capreolus capreolus*) Magyarországon leírt faj. Valószínűleg másutt is előfordul, több esetben azonban tévesen az *Eimeria Zuerni* RIVOLTA-nak tekintették

rotunda PELLÉRDY

* A teve a világ jó részén fontos háziállat. Benne is gyakran fordulnak elő *Eimeria*-fajok. Az állatkerti és a cirkuszi tevék gyakran fertőzöttek.

2 (1) Az oocysták megnyúltak.

3 (6) A burok sárgásbarna, felülete érdes.

4 (5) Az oocysták egyik vége elkeskenyedő, kihúzott. Méretük $37-45 \times 25-28 \mu$. A burok vastagsága $2,5 \mu$, legkülső rétege könnyen leválik, illetőleg a fedőlemez nyomására leválasztható. A sporulálódás 19 nap alatt fejeződik be. A sporocysták mérete $19 \times 9 \mu$. Külső maradéktest nincs (32. ábra). Az endogen fejlődés 16 napot igényel.

Az őzben Közép-Európában, és így Magyarországon is egyaránt elterjedt faj. Hazai tapasztalatok szerint a coccidiumok tömeges megtelepedése súlyos vékony- és vastagbélgyulladást okozhat, ami az állat elhullásához vezet

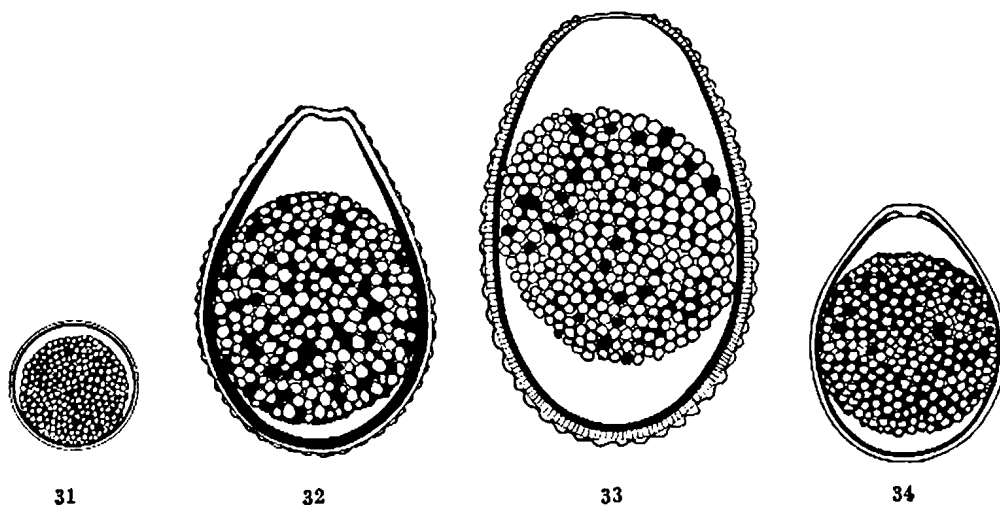
ponderosa WETZEL

5 (4) Az ovális oocysták mérete $43-50 \times 30-34 \mu$. A burok 3μ vastag, sötétbarna. Az oocysta elülső végén mikropyle látható. Szobahőmérsékleten a sporulálódás 10–12 nap alatt fejeződik be. A sporocysták mérete $16-20 \times 10-12 \mu$. Külső maradéktest nincs (33. ábra). Az endogen fejlődés ideje 19 nap.

Az őzből Magyarországon leírt faj. Valószínű, hogy őzekben másutt is található

superba PELLÉRDY

6 (3) A burok sima felületű. Az oocysták oválisak, a keskenyebb szélükön a mikropyle jól látható. Az oocysta-méretük $25-35 \times 19-26 \mu$. A sporulálódás ideje 4–5 nap. A sporocysták mérete $13-16 \times 6-10 \mu$. Külső maradéktest nincs (34. ábra). Az endogen fejlődés ideje 11–13 nap.



31. ábra. *Eimeria rotunda* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 32. ábra. *Eimeria ponderosa* WETZEL oocystája (Eredeti). — 33. ábra. *Eimeria superba* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 34. ábra. *Eimeria capreoli* GALLI-VALERIO oocystája (Eredeti)

Őzekben Közép-Európában és Magyarországon is ismételten találták

capreoli GALLI-VALERIO

A szarvasban előforduló *Eimeria*-fajok

- 1 (4) Az oocysták legnagyobb mérete 30 μ -on alul van.
- 2 (3) A burok feltűnő vastag (3,6 μ). Az ovális oocysták keskenyebb vége lenyesett, itt 4,5 μ széles mikropyle látható. Az oocysták mérete 18 $\times$ 14 μ (35. ábra).

A Szovjetunióban *Cervus elaphus*-ból és *Axis axis*-ből leírt faj. A magyarországi szarvasokban is előfordul

Wassilewskyi RASTEGAIEFF

- 3 (2) A burok nem vastagabb a megszokottnál. Az ovális-kerekded, sima burkú oocysták mérete 16—18 $\times$ 10—14 μ . Az elkeskenyedő végen a mikropyle jól látható.

A Szovjetunióban *Cervus elaphus canadensis*-ben találták; Magyarországon a *Cervus elaphus hippelaphus*-ban fordul elő

Hegneri RASTEGAIEFF

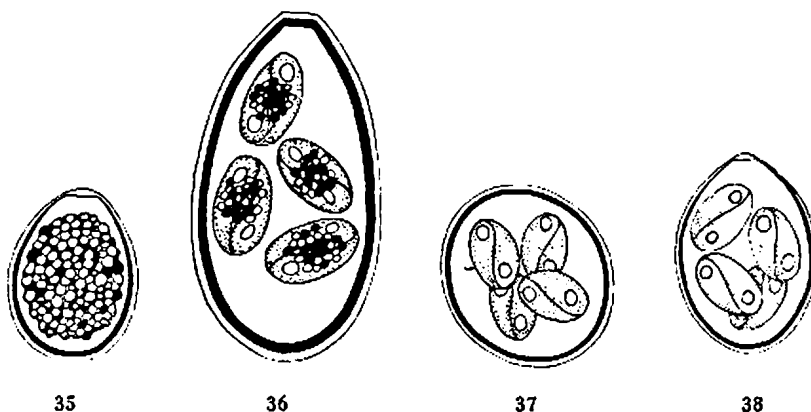
- 4 (1) Az oocysták mérete 33 $\times$ 21 μ . Körte alakúak, egyik végük lenyesett. A sporocysták mérete 12 $\times$ 9 μ .

Közép-Európában a szarvasból (*Cervus elaphus*) leírt faj. Magyarországon is ismételten kimutatták

cervi GALLI-VALERIO

A gazellában előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták hosszú ovális, csaknem hengeres képletek. Az egyik végük lekerekített, a másik elhegyesedő. Itt 3,6 μ szélességű mikropyle



35. ábra. *Eimeria Wassilewskyi* RASTEGAIEFF oocystája (RASTEGAIEFF nyomán). — 36. ábra. *Eimeria elegans* YAKIMOFF, GOUSSEFF & RASTEGAIEFF oocystája (YAKIMOFF, GOUSSEFF & RASTEGAIEFF nyomán). — 37. ábra. *Eimeria Riedmuelleri* YAKIMOFF & MATSCHOUJSKY oocystája (YAKIMOFF nyomán). — 38. ábra. *Eimeria rupicaprae* GALLI-VALERIO oocystája (YAKIMOFF nyomán)

látható. Az oocysták mérete $23-37 \times 18-23 \mu$. A sporulálódás 2 nap alatt befejeződik. A sporocysták mérete $10-14 \times 7 \mu$ (36. ábra).

A Szovjetunióban a *Gazella subgutturosa*-ból leírt faj. Ugyanebben az állatban a budapesti állatkertben is kimutatták

elegans YAKIMOFF, GOUSSEFF & RASTEGAIEFF

A zergében előforduló *Eimeria*-fajok

- 1 (2) Az oocysták oválisak vagy kerek. Méretük $18-23 \times 14-18 \mu$. A burok sima, mikropyle nincs. A sporocysták mérete $63-126 \times 6-8 \mu$ (37. ábra). Sem külső, sem belső maradéktest nincs.

A Szovjetunióban a zergéből (*Rupicapra rupicapra*) leírt faj. Európa más országaiban is megtalálták. Magyarországon a budapesti állatkert zergéiben is kimutatták

Riedmuelleri YAKIMOFF & MAISCHOULSKY

- 2 (1) Az oocysták alakja ovális, egyik végük elhegyesedő, és ezen a helyen jól fejlett mikropyle látható. Az oocysták méretei $18-21 \times 13-16 \mu$. A sporocysták mérete $6 \times 3 \mu$. Sem külső, sem belső maradéktest nincs (38. ábra).

Az Alpokban élő zergékből leírt faj. Magyarországon is kimutatták a budapesti állatkert állataiban

rupicaprae GALLI-VALERIO

A szarvasmarhában előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (10) Az oocysták legnagyobb átmérője $25-27 \mu$ -nál kisebb.
- 2 (5) Az oocysták alakja kerek-subsphaericus.
- 3 (4) Az oocysták mérete $9-13 \times 8-12 \mu$. A burok felülete sima, átlátszó, egyenletesen vastag, tömény oldatokban hamar behorpad. A sporulá-

* A szarvasmarha coccidiumok okozta megbetegedése — a szarvasmarha-coccidiosis — heveny vagy idősült lefolyású, enyhébb-súlyosabb vérömléses bélgyulladással jár. Főleg a legelőn tartott növendékmарhák között jelentkezik járványszerűen, nem ritka azonban istállóban tartott állatok között sem. A külső körülményektől függően a bántalom egyes években különösen sok állatot érinthet, és ilyenkor a megbetegedések és az elhullások következtében beálló veszteség rendkívül nagy lehet. A hosszan tartó betegség alatt a kár az állatok leromlásában, a tejtermelés csökkenésében vagy kimaradásában nyilvánul meg. Egyes becslések szerint a kár egy-egy ország szarvasmarha-állománya értékének 20%-át is elérheti. A betegség iránt különösen fogékonyak az erősen fertőzött legelőre először kikerülő növendékmарhák. Az idősebb, coccidiumhordozó szarvasmarhák ürülékükkel sok oocystát szórnak szét, és ezek — különösen a legelő nedves, vízállásos részein, vagy az itatók környékén — mind nagyobb számban jutnak az ott legelő állatok emésztőcsővébe. Ezekből az endogen fejlődés során a bél nyálkahártyáján elszaporodnak a coccidiumok, és az oocysták csakhamar újra a legelőre kerülnek. A szarvasmarhákban a folytonos és mind tömegesebb újrafertőzések folytán olyan sok coccidium telepedhet meg, hogy az endogen fejlődési alakok a bél nyálkahártyájának hámbevonatát nagy felületen elpusztítják. A lemeztelenedett nyálkahártyán keresztül baktériumok vagy más káros anyagok kerülnek a szervezetbe. Súlyosbítja a betegséget, hogy a pusztuló bélnyálkahártyán kiterjedt vérzések is keletkeznek. A betegség kínos erőlködésektől kísért, makacs, legtöbbször véres hasmenésben nyilvánul meg, amihez mint általános tünetek

lódás ideje a szabadban 96—120 óra. Sem külső, sem belső maradéktest nem keletkezik (39. ábra)

A szarvasmarhában valószínűleg az egész világon elterjedt. Magyarországon is ismeretes.

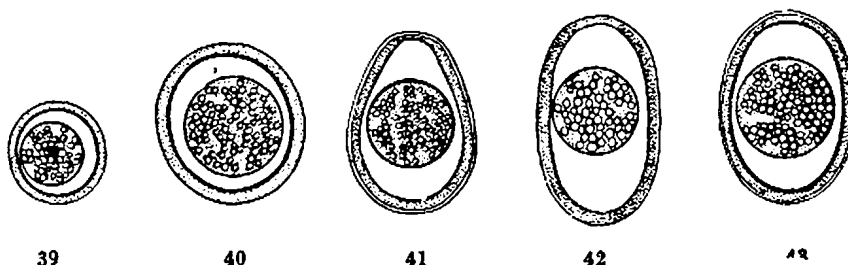
subspherica CHRISTENSEN

- 4 (3) Az oocysták mérete $15-22 \times 13-18 \mu$. Az ellenálló, sima oocystaburkon mikropyle nem látható. A sporulálódás 48—72 óra alatt fejeződik be (40. ábra). Az endogen fejlődés ideje 18 nap. A vastagbél nyálkahártyáján nagy tömegben találhatók a coccidiumok.

Európában a szarvasmarha-coccidiosis leggyakoribb előidézője. Gyakorisága ellenére endogen fejlődésmenetéről csak keveset tudunk. Magyarországon is a szarvasmarhák legnagyobb részében előfordul

Zuerni RIVOLTA

- 5 (2) Az oocysták alakja megnyúlt.



39. ábra. *Eimeria subspherica* CHRISTENSEN oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 40. ábra. *Eimeria Zuerni* RIVOLTA oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 41. ábra. *Eimeria alabamensis* CHRISTENSEN oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 42. ábra. *Eimeria cylindrica* WILSON oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 43. ábra. *Eimeria ellipsoidal* BECKER & FRYE oocystája (CHRISTENSEN nyomán)

láz, vérfogyottság, étvágytalanság és teljes elcseszttség társulnak. A szarvasmarhában élősködő *Eimeria*-fajok kórokozó tulajdonsága nem egyforma. A fertőződési lehetőségeken kívül az endogen fejlődésben a fajoként megnyilvánuló különbség okozza azt, hogy egyes fajok gyakrabban vezetnek a szarvasmarhák megbetegedéséhez, mások pedig csak néha, vagy éppen sohasem. Magyarországon és általában Európában az *Eimeria Zuerni* RIVOLTA a leggyakoribb betegségkórokozó faj, Amerikában viszont az *Eimeria bovis* ZÜBLIN. E két fajon kívül azonban más szarvasmarha-*Eimeria*-knak is van változó mértékű pathogen hatásuk. A coccidiosisban átesett állatok későbbi erős fertőzések ellen védetté válnak. A keletkező immunitás azonban nem teljes. Ezzel magyarázható, hogy az idősebb, a legelőn az első évben kisebb-nagyobb fertőzésekben átesett szarvasmarhák tartósan coccidiumhordozók lehetnek anélkül, hogy maguk újból megbetegednének. A betegség megelőzésére olyan állategészségügyi irányelvek alkalmazása vált be leginkább, amelyekkel a fogékony szarvasmarhák tömeges fertőződése megelőzhető. Igen fontos, hogy a legelő lehetőleg száraz legyen, és hogy egy-egy állat számára elegendő férőhelyet biztosítsunk. Ilyen óvintézkedésekkel sokszor a már kitört járvány is megfékezhető, illetőleg a veszteségek jelentősen csökkenthetők. Sokszor az állatok átmeneti istálló-zása az enyhébben jelentkező járványok megszüntetésére egymagában is elegendő intézkedés lehet. A gyógyítási eljárások egy része tüneti kezeléssel áll. Ezen felül igen jó coccidiostatikus hatású gyógyszereket is ismerünk, mint pl. elsősorban a sulphonamid gyógyszerkészítmények.

A szarvasmarhában élő *Eimeria*-fajok az oocysták morfológiai megjelenése alapján jól megkülönböztethetők egymástól. A mai napig leírt fajok közül Magyarországon eddig 9 ismeretes, 3 további faj a kimutatása pedig várható.

- 6 (7) Az oocysták körte alakúak, nemritkán aszimmetrikusak. Méretük $13-24 \times 11-16 \mu$. A burok sima, az oocysta keskenyebb végén elvékonyodik. A sporulálódás 96—120 órát igényel. A sporocysták mérete $19,5-6,2 \mu$; mindkét végükön ejtőernyőszerű sapka van, amely a sporozoiták kialakulása után eltűnik. Sem külső, sem belső maradéktest nincs (41. ábra). Az endogen fejlődés ideje 6—11 nap. Természetes viszonyok között betegségokozó hatása csekély.

Az Amerikából leírt faj Európában is előfordul. Magyarországon ritka

alabamensis CHRISTENSEN

- 7 (6) Az oocysták alakja hengeres-ellipszoid.

- 8 (9) Az oldalvonalak csaknem párhuzamosak, ennek következtében az oocysták szabályos hengerek. Méretük $16-27 \times 12-15 \mu$ (a hossz-méret a szélességi méretnek mintegy kétszerese). A sporulálódás ideje 48 óra (42. ábra).

Egyes szerzők szerint a borjak parazitás vérhasának előidézője. Világszerte, és így Magyarországon is előfordul, de nem éppen gyakori

cylindrica WILSON

- 9 (8) Az oldalvonalak dongásak, az oocysták szabályos ellipszis alakúak. Méretük $20-26 \times 13-17 \mu$. A burok egyenletesen vastag. A sporulálódás ideje 48—72 óra (43. ábra).

A fajt Amerikában írták le. Ritkán Magyarországon is előfordul

ellipsoidalis BECKER & FRYE

- 10 (1) Az oocysták legnagyobb átmérője 25—27 μ -nál nagyobb.

- 11 (12) A mikropylét 10—12 μ széles és 2—4 μ magas kupak fedi. A burok sima felületű, nem egyenletes vastagságú; a legvastagabb az oocysta elülső negyedében. A sporulálódás 12—14 napot igényel. A sporocysták mérete $16-21 \times 7,2-8,7 \mu$. A sporocystában 5 μ átmérőjű belső maradéktest van. Poláris test is előfordul (44. ábra).

Amerikában és Európában egyaránt ismert ritkább faj. Magyarországon is előfordul (= *Boehmi* SUPPERER)

brasiliensis TORRES & RAMOS

- 12 (11) A mikropylen nincs kupak.

- 13 (20) A burok sima felületű.

- 14 (15) A burok állományában sugarasan elrendezett csíkok figyelhetők meg. Az oocysták mérete $46-50 \times 33-38 \mu$. Szabályos körte alakú, a burok sárgásbarna.

Valószínűleg kozmopolita elterjedésű; kimutatása Magyarországon is várható

[*bukidnonensis* TUBANGUI]

15 (14) A burok állományában nincsenek sugarasan elrendezett csíkok.

16 (17) Az oocysták alakja elliptikus-hengeres. Méretük $28-37 \times 20-27 \mu$. Mikropylejük van. A burok 1μ vastag, a mikropyle felé fokozatosan vékonyodik. Az oocysták sárgásbarna színűek (45. ábra).

Amerikában és Ázsiában, valamint Európában előforduló faj. Magyarországon is megtalálták

canadensis BRUCE

17 (16) Az oocysták ovoidok.

18 (19) Az oocysták mérete $23-34 \times 19-28 \mu$. Elkeskenyedő végükön mikropyle látható. A burok sárgásbarna árnyalatú. Sporulálódásuk 48–72 óráig tart. Sem külső, sem belső maradéktest nem keletkezik (46. ábra).

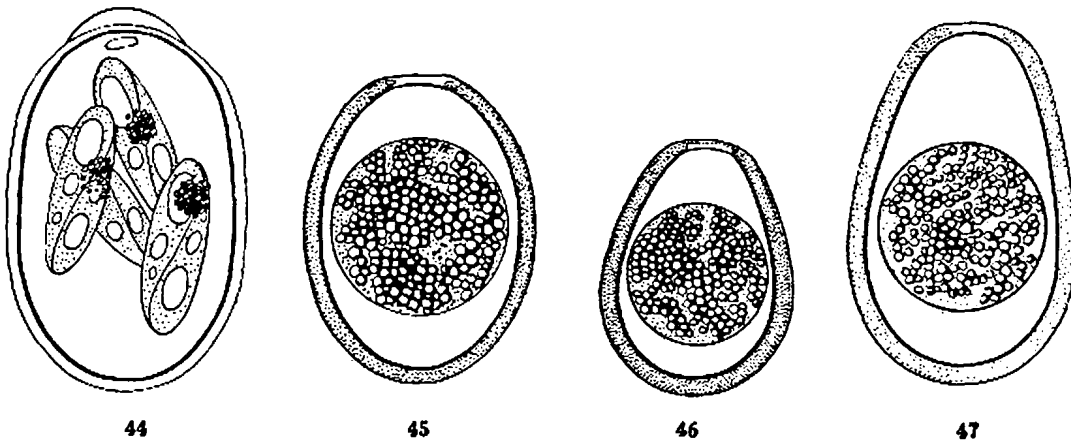
A fiatal schizonták a fertőzés után az 5. napon találhatók a vékonybél utolsó szakaszában, és pedig a bélbolyhok centrális nyirokréseinek endothelsejtjeiben. A schizonták később szokatlan nagyságot (300μ -t) érnek el, szabad szemmel is láthatók a nyálkahártyán, ezek az ún. globidiumok. Bennük esetleg több százezer merozoita keletkezik. Csak egyetlen schizogoniás folyamat van, a kirajzó merozoiták az epithelsejtekben hím és női gametákká fejlődnek. Az ivaros alakok a vakbél és a remese epithelsejtjeiben találhatók. Az oocysták ürülése a fertőzés után a 18–20. napon indul meg. Szarvasmarhában a világon valószínűleg mindenütt előforduló faj. Amerikában a szarvasmarhák coccidiosisos vérhasának előidézésében szerepel. Magyarországról is ismeretes (= *Smithi* YAKIMOFF & GALOUZO)

bovis ZÜBLIN

19 (18) Az oocysták megnyúlt tojás alakúak, burkuk vastag, sárgásbarna. Méretük $32-46 \times 20-25 \mu$. Vannak szemcsés felületű és vannak sima burkú oocysták (47. ábra). A sporulálódás ideje 48–72 óra. Az endogen fejlődés ideje 24–27 nap.

Amerikában és Európában (Magyarországon is) ismert, ritkább faj

auburnensis CHRISTENSEN & PORTER



44. ábra. *Eimeria brasiliensis* TORRES & RAMOS oocystája (SUPPERER nyomán). — 45. ábra. *Eimeria canadensis* BRUCE oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 46. ábra. *Eimeria bovis* ZÜBLIN oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 47. ábra. *Eimeria auburnensis* CHRISTENSEN & PORTER oocystája (CHRISTENSEN nyomán)

20 (13) A burok felülete nem sima.

21 (22) A sötétbarna, egyenletes vastagságú burok felülete bársonyszerű, rövid szálakkal sűrűn borított. Mérete $36-40 \times 26-30 \mu$. Mikropyle van. A sporulálódás ideje 10—12 nap. A sporocysták $14-18 \times 6-8 \mu$ nagyságúak. A belső maradéktest átmérője 7μ , külső maradéktest nem keletkezik (48. ábra).

Ausztriából leírt faj, valószínűleg Magyarországon is előfordul

[pellita SUPPERER]

22 (21) A madártojás alakú oocysták felülete érdes, méretük $37-45 \times 26-31 \mu$. A jól kifejezett mikropyle átmérője $4,7 \mu$.

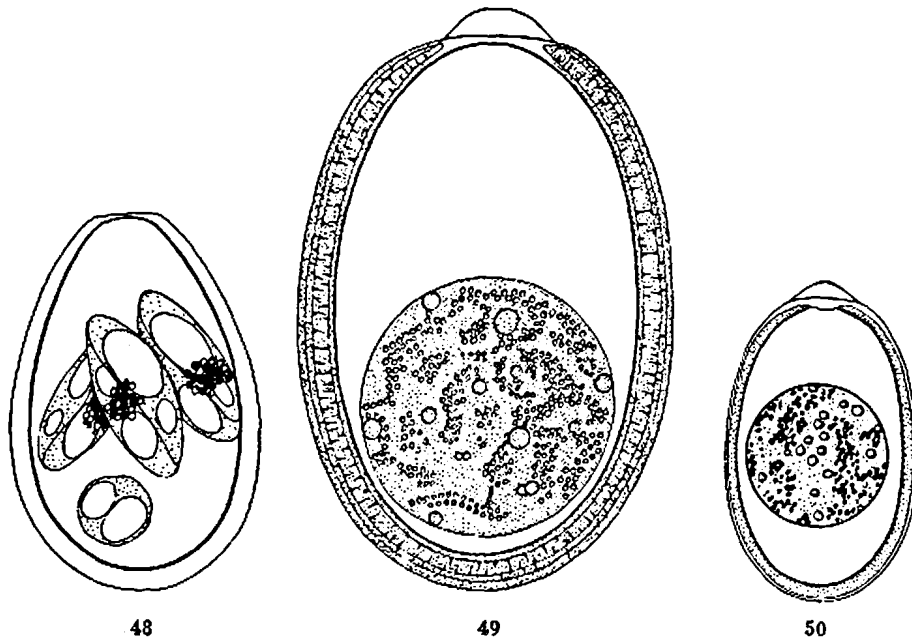
Szerte a világon előforduló faj. Nem tartozik azonban a szarvasmarha gyakrabban megtalálható coccidiumai közé. Előfordulása Magyarországon is valószínűnek látszik

[wyomingensis HUIZINGA & WINGER]

A juhban és a kecskében előforduló *Eimeria*-fajok*

1 (6) Az oocysták elülső végén szembetűnő kupak látható.

2 (3) Az oocysta burka vastag, $3,6 \mu$, sötétbarna, felülete érdes, harántcsíkt. Az elliptikus oocysták elülső pólusán levő kupak $6-11 \mu$ széles, szintelen, áttetsző. Az oocysták mérete $39-53 \times 27-34 \mu$.



48. ábra. *Eimeria pellita* SUPPERER oocystája (SUPPERER nyomán). — 49. ábra. *Eimeria intricata* SPIEGL oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 50. ábra. *Eimeria Arloingi* MAROTEL oocystája (CHRISTENSEN nyomán)

* A juhban és a kecskében több *Eimeria*-faj él. Ezeknek oocystái morfológiailag igen hasonlítanak egymáshoz. Ezzel magyarázható, hogy a legtöbb szerző szerint a juhban és a kecskében ugyanazok az *Eimeria*-fajok fordulnak elő, jóllehet ez a kérdés még nincs véglegesen tisztázva. A bélcoccidiosis főleg bárányokban okoz könnyebb-súlyosabb betegséget

A sporulálódás 72—120 óra alatt fejeződik be. A sporocysták mérete $17 \times 11 \mu$ (49. ábra). Az endogen ciklus tartama 23 nap.

Főleg juhokban, ritkábban kecskében szerte a világon előfordul. Magyarországon meglehetősen gyakori faj

intricata SPIEGL

3 (2) Az oocysta burka vékony.

- 4 (5) Az elliptikus oocysták mérete $25-38 \times 17-25 \mu$. A burok keresztmetszetének hármass körvonala van. Színe sárgásbarna. Mikropyle van, fölötte $3-8 \mu$ széles, színtelen vagy halványsárgás kupak figyelhető meg, ez azonban hiányozhat is. A sporulálódás 1—2 nap alatt befejeződik. A sporocysták mérete $13 \times 6 \mu$ (50. ábra). Az endogen fejlődésben globidiumos schizogonia szerepel. A schizonták a bolyhok epithelsejtjeiben a fertőzés után a 17. napon 146μ átmérőjűek. Az oocysták ürülése a fertőzés után a 20. napon indul meg. A vékonybél hátulsó szakaszában a nyálkahártyán az ivaros fejlődési alakok és az oocysták csoportokba tömörülnek, és szabad szemmel is jól meglátható gócot okoznak.

Juhokban, ritkábban kecskében valószínűleg mindenütt a világon előfordul. Hazánkban közönséges

Arloingi MAROTEL

- 5 (4) Az oocysták urna vagy körte alakúak. Méretük $22-35 \times 17-25 \mu$. A mikropylet kupak fedi. A burok halvány sárgásbarna. A sporulálódás időtartama 72—96 óra.

Juhban vagy kecskében előforduló ritkább faj. Valószínűleg Magyarországon is előkerül

[*granulosa* CHRISTENSEN]

6 (1) Az oocystákon nincs kupak.

- 7 (8) A kerek vagy kerekded oocysták mérete $11-19 \times 9-15 \mu$. A burok vékony, sima, színtelen. Sem mikropyle, sem poláris kupak nem fordul elő. A sporonta átmérője $7-14 \mu$. A sporulálódás 24—48 óra alatt fejeződik be (51. ábra). A fejlődésben globidiumos schizogonia szerepel. A schizonták (globidiumok) átmérője $250-300 \mu$, legtöbb-

vagy elhullást. Különösebb jellegzetes klinikai tünetei nincsenek, csupán a bágyadság, lesoványodás, esetleg bélhurut jelzi a coccidiumok megtelepedését. A coccidiosist ezért sokszor csak akkor ismerjük fel, amikor egy-egy állományban már elhullások is előfordulnak. A bélben a kórbonctani elváltozások is csak kevésbé jellegzetesek; szürkésfehér, kölesnyi-lencsényi gócot a vékonybél nyálkahártyáján (*E. Arloingi* MAROTEL fertőzés esetén), vagy változó terjedelmű gyulladásos elváltozások a vastagbél nyálkahártyáján (*E. parva* KOTLÁN, MÓCSY & VAJDA fertőzés). Fiatal bárányokban a betegség kora tavasszal néha járványszerűen jelentkezik. A szarvasmarha-coccidiosishoz hasonlóan a bárányokban is a megismétlődő fertőzések eredményeképpen alakul ki a kórkép, s az állategészségügyi körülmények javításával a betegség rendszerint hamarosan meg is szüntethető. Gyógyszeres beavatkozásra alig szokott sor kerülni. A bélcoccidiosist kecskében is ismerjük, azonban náluk a bántalom jóval kisebb jelentőségű, mint a bárányokban, és jóval ritkábban is kerülnek észlelésre. Kérdés, hogy a vadon élő *Capra*- és *Ovis*-fajokban előforduló coccidiumok azonosak-e az alantiakban felsorolt fajokkal, vagy pedig különálló fajokat képviselnek.

szőr oválisak. A fertőzés után a 12. napon már kifejlődnek a vékonybél nyálkahártyáján. A belőlük kiszabaduló 8—12 μ hosszú merozoitákból a vastagbél (főleg a vakbél) nyálkahártyáján ivaros egyedek fejlődnek. Az endogen ciklus legrövidebb időtartama 16 nap.

Juhokban valószínűleg az egész világon előfordul. Magyarországon meglehetősen gyakori (= *Galouzoï* YAKIMOFF & RASTEGAIEFF)

parva KOTLÁN, MÓCSY & VAJDA

8 (7) Az oocysták alakja tojásdad.

9 (10) A burok vékony, sima felületű, halvány sárgásbarna. Az elülső póluson a mikropyle jól látható. Kupak nincs. Az oocysták mérete 25—33 $\times$ 18—24 μ . A sporuláció szobahőmérsékleten 24—48 óra alatt befejeződik (52. ábra).

Mindenütt a világon, így hazánkban is juhokban és kecskében gyakori élősködő

Faurei MOUSSU & MAROTEL

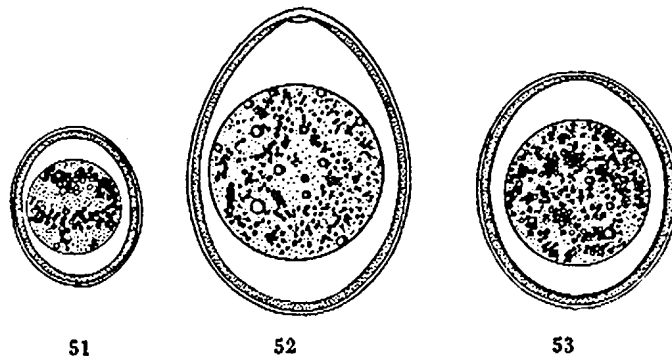
10 (9) A burok sima, színtelen vagy igen halvány sárgásbarna. Az oocysták mérete 20—28 $\times$ 15—21 μ . A mikropylet rendszerint nem lehet látni. Az elülső póluson az oocysta burka kis helyen feltűnően elvékonyodik. A sporulálódás ideje a szabadban 24—48 óra (53. ábra).

Kecskékből írták le a Szovjetunióban. Másutt, így Magyarországon is juhokban észlelték. Valószínűleg a juh és a kecske elterjedési területének megfelelően kozmopolita faj

Ninakohlyakimovi YAKIMOFF & RASTEGAIEFF

Lófélékben előforduló *Eimeria*-fajok*

1 (2) Az oocysták szokatlan nagyságukkal feltűnően különböznek minden más *Eimeria*-faj oocystáitól. Méretük 80—87 $\times$ 55—59 μ . A sötét-



51. ábra. *Eimeria parva* KOTLÁN, MÓCSY & VAJDA oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 52. ábra. *Eimeria Faurei* MOUSSU & MAROTEL oocystája (CHRISTENSEN nyomán). — 53. ábra. *Eimeria Ninakohlyakimovi* YAKIMOFF & RASTEGAIEFF oocystája (CHRISTENSEN nyomán)

* Lófélékben (ló, szamár, öszvér stb.) az *Eimeria*-k rendkívül ritkák, talán azért, mert ilyen irányú rendszeres vizsgálatokat csak kevesen végeztek. Rendszerint csak súlyos fertőzések kerülnek nyilvánosságra.

barna burok vastag, 6—7 μ , átlátszatlan. Az oocysták tojásdadok, keskenyebb végükön jól kifejlett tölcészerű, vékony lemezzel fedett mikropyle látható. A burok legkülső rétege könnyen leválik az oocystáról (ez esetben az oocysta mikroszkóp alatt jól átvilágítható). A sporulálódás első jelei szobahőmérsékleten tartott oocystákban a 14. napon észlelhetők, a sporoblastákból pedig a 21. napon alakulnak ki a sporocysták. A sporocysták mérete 39—42 $\times$ 13—14 μ ; orsó alakúak, egyik végükön jól látható a mikropyle. A sporozoiták hossza 34—35 μ . Csak belső maradéktest fejlődik. (A közönséges vizsgálati eljárásokkal a fertőzőtség rendszerint nem mutatható ki, mert az oocysták nagyobb fajsúlyuk miatt a dúsításhoz általában használt tömény oldatokban nem emelkednek a felszínre. Jelenlétüket natív vizsgálati eljárásokkal lehet csak kimutatni.) Az endogen fejlődésben a schizogoniás szakasz ismeretlen, azonban valószínűleg itt is globidiu-mos schizogonia szerepel. Az ivaros alakok a vékonybél bolyhaiban subepithelialisan óriássejtekben ülnek. A microgametocyták 0,3 $\times$ 0,17 mm nagyságú, szabad szemmel is látható, ovális képletek.

Csikókban az erős fertőzőtség lesoványodást és hasmenést okozhat, sőt egyesek szerint a fiatal állatok el is hullhatnak. A vékonybél nyálkahártyáján az endogen fejlődési alakok megtelepedési helyének a környékén gyulladásos elváltozások találhatók. A lóban és a szamárban ismételt kimutatták; igen ritka faj. Hazánkban még nem észlelték, bár rendszeres vizsgálatokkal előfordulása valószínűleg megállapítható lenne

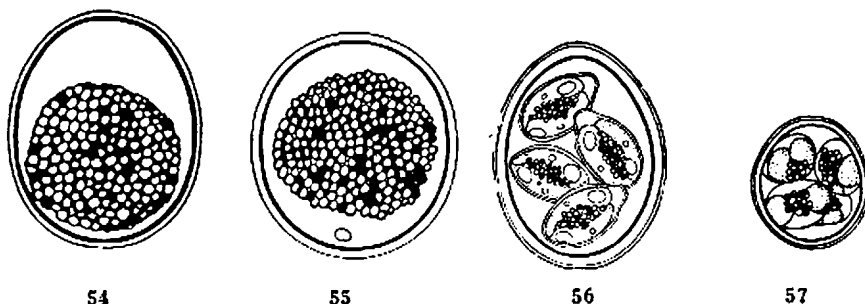
[Leuckarti FLESCHE]

- 2 (1) Az oocysták nem szokatlanul nagyok, a burok vékony.
- 3 (4) Az oocysták alakja kerek, a burok vékony, sima felületű, világossárga vagy sárgásbarna. Mikropyle nem látható. Az oocysták átmérője 15—28 μ . Az ovális sporocysták mérete 5 $\times$ 3 μ . Sem külső, sem belső maradéktest nem fordul elő. A sporulálódott oocystában néha poláris test látható.

A Szovjetunióban lóban, öszvérben és szamárban előforduló faj, amelynek magyarországi előfordulása is várható

[solipedum GOUSSEFF]

- 4 (3) Az oocysták elliptikusak, a burok világossárga, sima felületű, kettős körvonalú. Mikropyle nincs. Az oocysták mérete 15—24 $\times$ 12—17 μ .



54. ábra. *Eimeria elina* NIESCHULZ oocystája (Eredeti). — 55. ábra. *Eimeria mustelae* IVANOFF—GOBZEM oocystája (IVANOFF—GOBZEM nyomán). — 56. ábra. *Eimeria ictidea* HOARE oocystája (HOARE nyomán). — 57. ábra. *Eimeria furonis* HOARE oocystája (HOARE nyomán)

Az ovoid sporocysták mérete $6-10 \times 4-6 \mu$. Külső maradéktest nincs, a sporocystákban a belső maradéktest mint szemcsés anyag van jelen.

A Szovjetunióban lóban, öszvérben és számárban fordul elő. Kimutatása Magyarországon is várható

[uniungulati GOUSSEFF]

Macskafélékben előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az ovális-elliptikus oocysták burka vékony, sima, színtelen. Méretük $21-26 \times 13-17 \mu$. Külső maradéktest nem fejlődik (54. ábra).

Hollandiában és a Szovjetunióban a házimacskában és az állatkerti oroszlanokban találták. A budapesti állatkertben is kimutatták oroszlanban

felina NIESCHULZ

- 2 (1) Az oocysták alakja kerek vagy kerekded-elliptikus. A burok vékony, felülete sima. Az oocysták mérete $20 \times 17 \mu$. Az ovális sporocysták nagysága $10 \times 6 \mu$. Külső maradéktest nincs, a sporocystákban levő belső maradéktest összefüggő, szemcsés szerkezetű.

A Szovjetunióból leírt faj. Magyarországon a házimacskában, illetve a budapesti állatkert macskaféléiben esetleg szintén előfordul

[cati YAKIMOFF]

A cobolyban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták alakja elliptikus-ovális. A burok vékony, sima felületű. Mikropyle nincs, bár a burok az oocysta egyik végén gyakran feltűnően elvékonyodik. Az oocysták mérete $27 \times 17-21 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik.

A fajt a Szovjetunióban prémállattenyésztésben írták le *Martes zibelina*-ból. Állatkerti állatokban vagy tenyészetekben előfordulása esetleg Magyarországon is várható

[sibirica YAKIMOFF & TERWINSKY]

A menyétben előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták alakja kerek vagy kerekded. A burok vékony, sima felületű, színtelen. A sporonta durvaszemcsés. Az oocysták mérete $17-26 \times 15-24 \mu$. A sporuláció időtartama szobahőmérsékleten 72 óra. Külső maradéktest nem keletkezik (55. ábra).

A Szovjetunióban *Mustela nivalis*-ból írták le. Magyarországon is a menyétben ismételtén kimutatták

mustelae IVANOFF-GOBZEM

* A házimacskában, a vadmacskában és a budapesti állatkert Felidáiban ritkán fordulnak elő. A ragadozóknál előforduló coccidiumok esetében mindenkor arra is kell gyanakodnunk, hogy az oocysták az elfogyasztott táplálékkal együtt kerültek be a húsevők emésztőcsövébe. A macskafélékben azonban néhány olyan *Eimeria*-faj ismeretes, amelyek megtelepedését a bélben boncolás is megerősítette.

A vadászgörényben előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az oocysták alakja megnyúlt ovális-elliptikus. Méretük $18\text{--}27 \times 12\text{--}20 \mu$. A burok kettős körvonalú, sima felületű, sárgás árnyalatú. Az oocysta keskenyebb pólusán néha mikropyle látható. A sporonta mérete $13 \times 12 \mu$. A sporulálódás 3 nap alatt befejeződik. A sporocysták mérete $11 \times 6 \mu$, alakjuk szabálytalan ovális. Külső maradéktest nem keletkezik, a belső maradéktest durvaszemcsés (56. ábra). Az endogen fejlődés időtartama 5 nap. Az endogen fejlődési alakok a vékonybél bolyhainak hámbevonatát pusztítják. Sajátságos helyeződésüknek megfelelően a bolyhok hegye elhal, ellökődik, és ennek következtében sokszor klinikai tünetekben jut kifejezésre az élőködők tömeges megtelepedése.

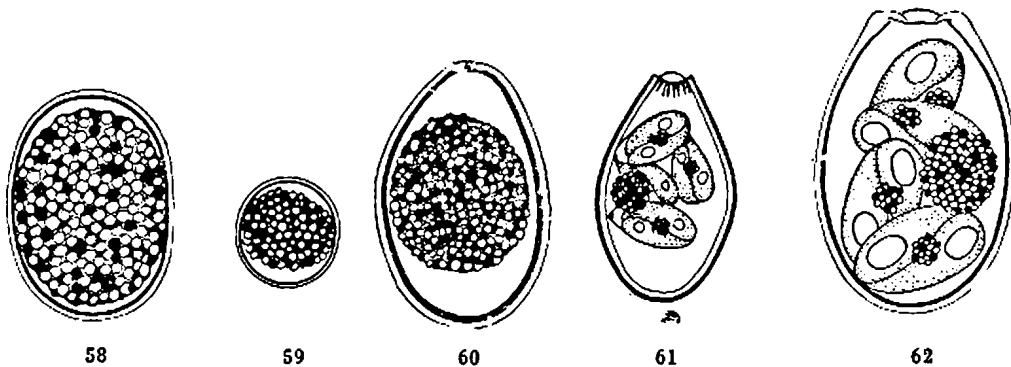
Szerte a világon gyakran fordul elő a vadászgörényben. Magyarországon is közönséges

ictidea HOARE

- 2 (1) Az oocysták alakja kerek vagy kerekded. Méretük $11\text{--}14 \times 10\text{--}12 \mu$. A burok kettős körvonalú, sárgás színárnyalatú, rajta mikropyle nem látható. A sporonta átmérője 9μ . A sporulációs idő 5–6 nap. Külső maradéktest nem keletkezik az oocystákban. A megnyúlt ovoid sporocysták mérete $8 \times 4 \mu$. A sporozoiták komma alakúak, szélesebb végükön világos vakuola látszik. A mag centrális helyeződésű (57. ábra). Az endogen fejlődés időtartama 6 nap. A vékonybél nyálkahártyájának epithelsejtjeiben találhatók a fejlődési alakok. A coccidiumok megtelepedésének alig érvényesül káros hatása a gazdaállatra.

A vadászgörényből írták le Angliában. Egész Európában található, sőt Amerikában is. Magyarországon közönséges

furonis HOARE



58. ábra. *Eimeria melis* KOTLÁN & POSPESCH oocystája (Eredeti). — 59. ábra. *Eimeria exigua* YAKIMOFF oocystája (Eredeti). — 60. ábra. *Eimeria piriformis* KOTLÁN & POSPESCH oocystája (Eredeti). — 61. ábra. *Eimeria intestinalis* CHEYSSIN oocystája (CHEYSSIN nyomán) — 62. ábra. *Eimeria magna* PÉRARD oocystája (Eredeti)

* A vadászgörény (*Mustela putorius furo*) hazánkban részben orvosi-állatorvosi kísérleti állat, részben pedig vadászatra használják. Vadászgörény-tenyészetekben gyakran mutatnak ki *Eimeria*-fajok. Nem zárható ki egyes fajok bizonyos fokú pathogen hatása, amennyiben tömeges megtelepedésük többször könnyebb-súlyosabb hasmenéssel, étvágytalansággal kapcsolatos.

A szkunkban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták szélesen oválisak vagy kerekdedek. Méretük $17-25 \times 16-22 \mu$. A burok sima felületű, kettős körvonalú, szintelen, rajta $1,5 \mu$ szélességű mikropyle látható. A sporocysták mérete $10-12 \times 7-9 \mu$. Külső maradéktest nem fejlődik az oocystákban, a belső maradéktest egységes, azt a két sporozoita veszi körül. A sporozoiták mérete $10-14 \times 4-5 \mu$.

Észak-Amerikában és a Szovjetunióban jelezték előfordulását a szkunkban (*Mephitis mephitis*, *M. hudsonica*). A budapesti állatkert állataiban esetleg szintén kimutatható

[mephitidis ANDREWS]

A borzban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták szintelenek, a burok közepes vastagságú. Az oocysták alakja ovoid, elliptikus vagy kerekded. Méretük $17-24 \times 13-17 \mu$. Mikropyle nem látható. A sporuláció időtartama 2—4 nap. Az ovoid sporocystákban belső maradéktest van, külső maradéktest azonban nem keletkezik (58. ábra). Az endogen fejlődés ideje 5 nap.

Magyarországról leírt faj; a borzban (*Meles meles*) meglehetősen gyakori. Észak-Amerikában is találták

melis KOTLÁN & POSPESCH

A hiúzban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az ovális oocysták burka vékony, sima felületű. Méretük $18-24 \times 14-22 \mu$. A kerek és finomszemcsés sporonta átmérője $14-16 \mu$. A megnyúlt sporocysták mérete $9-11 \times 4-6 \mu$. A sporulálódás időtartama szobahőmérsékleten 36—48 óra. Külső maradéktest nem keletkezik. A vékonybélben élősködik.

Csehországban a Szovjetunióból származó állatkerti hiúzban (*Felis chaus*) találták. Hiúzban esetleg a budapesti állatkertben is előfordulhat

[chaus RYŠAVÝ]

A sarkirókában előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták alakja ovális vagy szabályos kerek. A burok vékony, rajta mikropyle látható. Az oocysták mérete $18 \times 10-14 \mu$. Külső maradéktest nincs.

A Szovjetunió északi részén ismételten találták *Alopex lagopus*-ban. Előfordulása a budapesti állatkert állataiban is várható

[Mesnili RASTEGAIEFF]

A mosómedvében előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták oválisak, a burok kettős körvonalú. Mikropyle vagy kupak nem látható az oocystákon. Az oocysták mérete $16-23 \times$

13—16 μ . A sporocysták oválisak, méretük $7-8 \times 55-66 \mu$. A sporulálódás után poláris test tűnik fel az oocystában.

Amerikában írták le a mosómedvéből (*Procyon lotor*). Kimutatása a budapesti állatkert állataiban is várható

[Nuttalli YAKIMOFF & MATIKASCHWILI]

A házinyúlban előforduló *Eimeria*-fajok*

1 (16) Az endogen alakok a bélben telepednek meg.

2 (3) Az oocysták alakja kerek vagy kerekded, a burok vékony, sima felületű. A frissen ürült oocystákban a sporonta a burkon belüli térséget teljesen kitölti, később összehúzódik. Az oocysták mérete $12-15 \times 10-12 \mu$. Mikropyle nem látható. A sporuláció időtartama 2—3 nap. Külső maradéktest nem keletkezik (59. ábra).

A Szovjetunióban írták le. Magyarországon a házinyúlban előfordul, de meglehetősen ritka.

exigua YAKIMOFF

3 (2) Az oocysták megnyúltak, oválisok vagy elliptikusak, illetve körte alakúak.

* A coccidiumok jelenléte a fiatal nyulak emésztőcsövében vagy epeereiben nagy gazdasági jelentőségű, mert a házinyulak coccidiosisa a legtöbb elhullást követelő fertőző betegségük. Egyes tenyészetekben 50—70%-os, sőt még nagyobb veszteségek sem ritkák. A házinyúl coccidiosisa különösen a zsúfolt nyúltenyészetekben szed sok áldozatot. A régi rendszerű tenyészetekben a fertőződési lehetőségek különösen gyakoriak, és ott az ismétlődő fertőzés előbb-utóbb a nyulakon a bél nyálkahártyájának vagy az epeerek hámnájának súlyos és végzetes megbetegedését okozza. A házinyúlban több *Eimeria*-faj élőszkodik, és ezek közül egyeseknek eléggé kifejezett pathogen hatása van. Az egyik faj okozta fertőzésen átesett és esetleg bizonyos fokú immunitást nyert nyulakat más fajok könnyen újra megbetegíthetik. A fertőzés a nyulakban rendszerint kevert, azaz egy-egy állatban egyszerre több *Eimeria*-faj képviselői fordulnak elő. Az oocysták bélsárral szennyezett takarmánnyal vagy ivóvízzel kerülnek az állatokba, különösen akkor, ha a fiatal nyulakat az idősebb coccidiumhordozókkal együtt tartják. A betegség elleni védekezésben és a betegség megelőzésében a legfőbb irányelv az, hogy a fiatal, fogékony nyulak számára olyan környezetet teremtsünk, amelyben nem juthatnak oocysták tömegesen az állatokba. Ezt pedig főleg az alom minél gyakoribb megújításával érhetjük el. A coccidiosis okozta veszteség a nyúltenyészetekben megfelelő építésű ketrecekkel is jelentékenyen csökkenthető, egészen addig, amíg az állatok a kifutókba nem kerülnek. A kifutók gyakori tisztogatásával és azok túlszűfoltóságának elkerülésével pedig megelőzhetjük a betegség járványszerű jelentkezését. A betegség elleni védekezésben minden óvintézkedés ellenére is létrejött fertőzéseknek bizonyos szerepük van, mert immunitást váltanak ki anélkül, hogy az állatok észrevehetően megbetegednének. Az immunitás a legtöbb béllakó *Eimeria*-faj esetében eléggé kifejezett. Nem teljes, azonban éppen olyan fokú, hogy egy erősebb újrafertőződés következményeitől megvédje az állatokat. Nem tudjuk ma még, hogy előfordul-e a bélcoccidiumok esetében korral járó immunitás is. A házinyúl coccidiosisának gyógyítására már régóta sokféle gyógyszert és gyógyeljárást ajánlottak, azonban komoly sikerről csak a coccidiostatikus hatású készítmények széles körű bevezetése óta beszélhetünk. A helyesen kezelt nyulak a coccidiosissal szemben gyakorlatilag egész életükre védetté tehetők. Egyes tenyésztők betegségmegelőző célzattal csökkentett adagban is alkalmazzák a coccidiostatikumokat, amelyek közül legjobban a sulphonamid-készítmények váltak be. Közülük hazánkban leginkább az ultraseptyl használata terjedt el. Nemcsak a bélcoccidiosis, hanem az epeercoccidiosis ellen is sikerrel alkalmazzák. A házinyúlban élőszködő *Eimeria*-fajok az üreginyúlban is megtalálhatók, és ezek a nyulak kölcsönösen fertőzhetők egymás coccidiumaival.

- 4 (7) Az oocysták körte alakúak.
- 5 (6) A burok sárgásbarna. Az oocysták mérete $26-32 \times 17-25 \mu$. Az elkeskenyedő végen jól látható a mikropyle. A finoman szemcsézett sporonta átmérője $14-15 \mu$. A sporulálódás 48 óra alatt befejeződik. A sporocysták nagysága $10-13 \times 7-8 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik. A belső maradéktest változó nagyságú, durván szemcsézett, rendszerint a sporocysták közepén foglal helyet. Poláris test nem látható az oocystákban (60. ábra). Az endogen fejlődés legrovidebb időtartama 9 nap.

A házinyúlban és az üreginyúlban Európában mindenütt előfordul. Magyarországon írták le, meglehetősen ritka (= *piriformis* MAROTEL)

piriformis KOTLÁN & POSPESCH

- 6 (5) Az oocysták mérete $23-30 \times 15-20 \mu$. A burok sárgás árnyalatú, sima, egyenletesen vastag. Az oocysta elkeskenyedő elülső pólusán jól látható mikropyle van. A kerek sporonta finoman szemcsés. Szobahőmérsékleten a sporulálódás 24—48 órát vesz igénybe. A sporocysták mérete $11-13 \times 8 \mu$. A sporulálódás során durván szemcsés, kerek, $3-5 \mu$ átmérőjű külső maradéktest keletkezik az oocystákban. Ez az egyetlen biztos bélyeg, amely az előző fajtól megkülönbözteti. Poláris test nem fordul elő (61. ábra). Az endogen fejlődés helye a vékonybél nyálkahártyája.

Magyarországon és a Szovjetunióban észlelték a házinyúlban és az üreginyúlban. Ritkább faj (= *apionodes* PELLÉRDY)

intestinalis CHEYSSIN

- 7 (4) Az oocysták oválisok vagy ellipszis alakúak.
- 8 (11) Az oocysta egyik vége lenyesett.
- 9 (10) Az oocysták az elülső pólusukon feltűnően lenyesettek. Az oocysták alakja széles ovoid, az oldalvonalak hordószerűen dongások; méretük $31-40 \times 22-66 \mu$. Az elülső póluson jól látható a széles mikropyle, amely körül a burok gallérszerűen megvastagodik. A burok sárgásbarna, sima felületű. A sötétebb festékanyagot tartalmazó legkülső réteg könnyen leválik vagy leválasztható az oocystákról; amikor világosak, átlátszóak, és a mikropyle körüli gallérszerű megvastagodás többé nem ismerhető fel. A sporulálódás időtartama szobahőmérsékleten 48—60 óra. A 4 sporocysta ovális képlet, méretük $11-16 \times 6-8 \mu$. Feltűnő nagy és durván szemcsés külső maradéktest keletkezik, ennek átmérője 9μ . Az ugyancsak durván szemcsés belső maradéktest átmérője $1-3 \mu$ (62. ábra). Az endogen fejlődés legrövidebb ideje 4 nap. A sporozoiták a jejunumban és az ileumban a fertőzés után a 20. órában már a hámsejtekbe hatolnak, lekerekednek, és schizontákká alakulnak. A fertőzés után a 4. napon kezdődik a második schizogoniás ciklus. Az ivaros fejlődési szakasz a fertőzés után az 5—6. napon indul meg.

A házinyúlban az egész világon elterjedt. Hazánkban a házinyúl és az üreginyúl legközönségesebb coccidiuma

magna PÉRARD

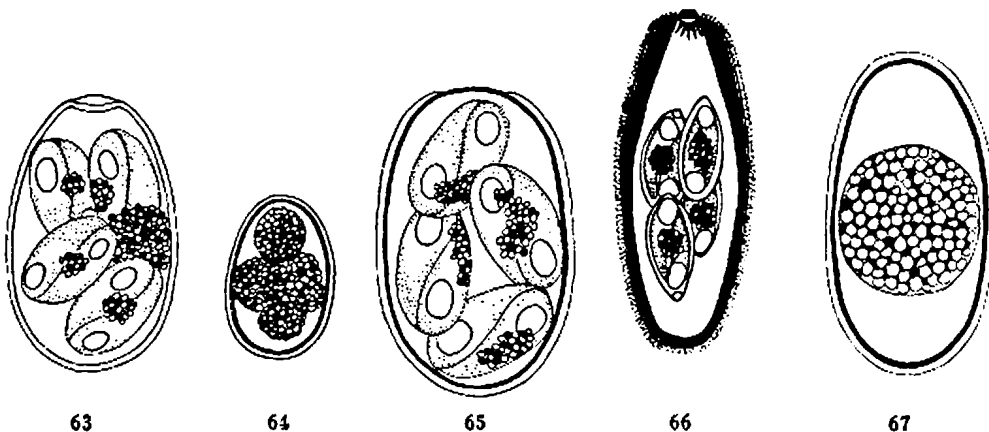
- 10 (9) Az oocysták az elülső pólusukon nem olyan feltűnően lenyesettek, mint az előző faj esetében. Az oocysták mérete $27-36 \times 15-22 \mu$. Alakjuk ovoid, az elülső póluson széles mikropyle foglal helyet. A burok sima, világos rózsaszínű-narancsvörös, egyenletes vastagságú, csupán a mikropylenek megfelelően vékonyodik el. A sporulálódás időtartama szobahőmérsékleten 42—58 óra. A sporocysták oválisak, méretük $17 \times 7 \mu$. A sporulálódás után keletkező külső maradéktest feltűnő, 5μ átmérőjű, szemcsés képlet (63. ábra). Az endogen fejlődés legalább 7 napot igényel. Az első schizogoniás szakasz a vékonybél utolsó szakaszában is megindul, azonban a későbbi schizogoniák és a gametogoniás alakok zömmel a vastagbelekben találhatók a nyálkahártyában, ahol már a fertőzés után a 4. napon fiatal schizonták, a 6. napon pedig ivaros alakok találhatók.

A házinyúlban kozmopolita elterjedtségű. Magyarországon közönséges, az üreginyúlban is található gyakori faj

media KESSEL

- 11 (8) Az ellipszis vagy ovális alakú oocysták az elülső végükön nem lenyesettek.

- 12 (13) Az oocysták színtelenek. A burok vékony, egyenletes vastagságú. Alakjuk elliptikus vagy enyhén ovális, általában azonban az oocysta mindkét végén a görbület sugara azonosnak látszik. Mikropyle nem látható. Az oocysták méretei $15-22 \times 12-16 \mu$. Szobahőmérsékleten a sporulálódás 19—24 órát vesz igénybe. A külső maradéktest 3μ átmérőjű, összefüggő szemcsés képlet. Az ovoid sporocysták mérete $8 \times 4 \mu$. Kis, szemcsés belső maradéktest is van a sporocystákban



63. ábra. *Eimeria media* KESSEL oocystája (Eredeti). — 64. ábra. *Eimeria perforans* LEUCKART oocystája (Eredeti). — 65. ábra. *Eimeria irresidua* KESSEL & JANKIEWICZ oocystája (Eredeti). — 66. ábra. *Eimeria neoleporis* CARVALHO oocystája (CARVALHO nyomán). — 67. ábra. *Eimeria Stiedai* LINDEMANN oocystája (Eredeti)

(64. ábra). Az endogen fejlődés legrövidebb időtartama 5—5 $\frac{1}{2}$ nap. A duodenum hátulsó szakaszától az ileumig mindenütt megtalálható a nyálkahártya hámsejtjeiben. A gametogoniás fejlődési ciklus a fertőzés után a 4—5. napon kezdődik.

Az egész világon a házinyúl és az üreginyúl egyik legközönségesebb coccidiuma. Magyarországon csaknem minden nyúlban megtalálható

perforans LEUCKART

13 (12) Az oocysták színe barnás vagy sárgás, sötétebb árnyalatú.

14 (15) A sporulálódás során külső maradéktest nem keletkezik az oocystákban. A burok sima, vékony, világos- vagy sötétsárga, az oocysta elülső végén kissé vastagabb. A görbület az oocysták elülső végén tompább, mint a hátulsón. Méretük $31—43 \times 22—27 \mu$. A mikropyle jól látható, széles, éles határú. A sporulálódás időtartama 50—70 óra, annak során külső maradéktest nem keletkezik. A sporocysták egyik vége elhegyesedő. Átlagos nagyságuk $20 \times 10 \mu$. A belső maradéktest nagy, szemcsés, megnyúlt (65. ábra). A coccidiumok a vékonybélben telepednek meg. Az endogen fejlődés ideje 8—9 nap.

A házinyúlban mindenütt a világon megtalálható faj. Magyarországon nem túl gyakori

irresidua KESSEL & JANKIEWICZ

15 (14) A sporulálódás során külső maradéktest keletkezik az oocystában. Az oocysták alakja megnyúlt elliptikus, csaknem hengeres. Az elülső vég kismértékben elkeskenyedik, itt jól látható a mikropyle. A burok sima felületű, vékony, a mikropyle felé észrevehetően vastagodó, rózsaszín-sárgás színárnyalatú. Az oocysták mérete $32—34 \times 15—23 \mu$. A sporulációs idő 50—75 óra. Az oocystákban kevés (legfeljebb 4) durva szemcséből álló külső maradéktest keletkezik, amely azonban csak átmenetileg figyelhető meg, mert a sporozoiták kialakulásával rendszerint eltűnik. A sporocysták egyik vége kihegyesedik, alakjuk elliptikus, méretük $17 \times 8—9 \mu$. A belső maradéktest szemcsés, a sporocystáknak kb. $\frac{1}{3}$ -át foglalja el a középén (66. ábra). Az endogen fejlődés legrövidebb időtartama 11 nap. A fejlődési alakok a vastagbélben találhatók. A schizogoniás fejlődés subepithelialis. Legalább 3 schizogoniás folyamat után a fertőzés utáni 9. napon a gametogoniás fejlődés indul meg. A faj kifejezetten pathogen.

Amerikában írták le *Sylvilagus floridanus mearnsi*-ből, de Európában is előfordul. Magyarországon üreginyúlban találták (= *coecicola* CHEYSSIN)

neoleporis CARVALHO

16 (1) Az endogen alakok az epeerekben telepednek meg. Az oocysták elliptikusak, elől gyakran keskenyebbek, mint hátul. Méretük $0,03—0,04 \times 0,016—0,025$ mm. A burok sima felületű, egyenletes vastagságú, lazacszínű vagy sárgás narancsvörös. A mikropyle alig vehető észre. A sporulálódás időtartama szobahőmérsékleten 72—96 óra.

Az egyik végükön kihegyesedő ovális oocysták mérete $17-18 \times 8,5-10 \mu$. A külső maradéktest néhány szemcséből áll, sokszor alig található meg. A sporocystákban a belső maradéktest ovális vagy kerek, $8 \times 6 \mu$ átmérőjű szemcsés képlet (67. ábra). A coccidiumok az epeerek hámlájában telepednek meg. A bélben az oocystákból szabaddá vált sporozoiták a vérerek útján (portális rendszer) jutnak a májba. Az epeerek hámlájában az első schizogoniás folyamat a fertőzés után az 5. napon már megfigyelhető. A fertőzés után a 14—15. napon a gametogoniás ciklus indul meg. Az oocysták az epeutakon át a bélbe kerülnek, ürülésük a fertőzés után a 17. napon kezdődik.

A házinyúlban mindenütt ismert faj. A mezei nyúlban és más *Lepus*-fajokban előfordul egy hasonló *Eimeria*-faj, azonban megbízható kísérleti fertőzéssel még nincs eldöntve, vajon valóban külön faj-e. Magyarországon közönséges

Stiedai LINDEMANN

A mezei nyúlban előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (14) Az oocystákon a mikropyle jól látható.
- 2 (7) A sporulálódás után az oocystákban külső maradéktest fejlődik.
- 3 (4) Az oocysták legnagyobb átmérője 34μ -nál kisebb. Az oocysták alakja megnyúlt ellipszis, mindkét végük elkeskenyedik. Gyakori az orsó alak. A burok vékony és egyenletes vastagságú, kivéve a mikropyle közelében, ahol hirtelen megvastagodik, és széles, oldalállású „fülecskét” alkot a mikropyle körül. A mikropyle $6-9 \mu$ széles, körülötte a sötétebb burok sajátságos redőket vet. Az oocysták mérete $26-34 \times 15-20 \mu$. A sporulálódás 3—4 nap alatt befejeződik. Az orsó alakú sporocysták mérete $9 \times 6 \mu$. A nagy külső maradéktest egységes, kerek vagy szögletes, durván szemcsés (68. ábra).

Magyarországról leírt faj, a mezei nyúlban (*Lepus europaeus*) fordul elő. Valószínűleg másutt is megtalálható

europaea PELLÉRDY

- 4 (3) Az oocysták legnagyobb átmérője 34μ -nál nagyobb.
- 5 (6) A külső maradéktest egységes tömegben foglal helyet az oocystában. Az oocysták ovoid vagy szélesen ellipszoid alakúak; az *Eimeria magna* oocystáira emlékeztet. Színük sárgásbarna. A mikropyle tágas, $8-9 \mu$ széles. A burok a mikropyle közelében megvastagodik, és azt

* Egészen a legújabb időkig úgy tekintették, hogy a mezei nyúlban (*Lepus europaeus*) és más *Lepus*-fajokban ugyanazok az *Eimeria*-k fordulnak elő, mint a házinyúlban. A csak nemrég végzett megbízható keresztfertőzési kísérletek eredményeiből azonban kitűnik, hogy a mezei nyúl bélcoccidiumai a házinyúlban nem telepíthetők meg. Hasonló kísérleteket a mezei nyúl epeereiben élősködő *Eimeria*-fajjal mindmáig nem végeztek, ezért azt a morfológiai hasonlatosság alapján a házinyúlban élősködő *Eimeria Stiedai*-val azonos fajnak tekintjük. Ezzel szemben a *Lepus*-fajok bélsővében előforduló fajok a házinyúl *Eimeria*-fajaitól biztosan megkülönböztethetők.

gallérszerűen övezi. Az oocysták mérete $34-48 \times 22-32 \mu$. A sporulálódás ideje 3—4 nap. A megnyúlt orsó alakú, egyik végükön elhegyesedő sporocysták mérete $18 \times 7 \mu$. A belső maradéktest néhány szemcséből áll, gyakran alig található meg. A külső maradéktest igen nagy, $12-15 \mu$ átmérőjű (69. ábra).

A fajt Amerikában a *Lepus Townsendi campanius*-ból írták le, de találták a *Lepus arcticus groenlandicus*-ban és Magyarországon a *Lepus europaeus*-ban is (= *perforans* var. *groenlandica* MADSEN, magna f. *Townsendii* CARVALHO)

Robertsoni CARVALHO

- 6 (5) A sporulálódás során keletkező külső maradéktest egymástól elkülönített szemcsékből áll, és az oocystában szétszóródik. Az oocysták alakja ovális vagy megnyúlt elliptikus, mindkét végük elkeskenyedő. A mikropyle 6μ széles. Az oocysta elülső végén a burok sötétbarna, és gallérszerűen övezi a mikropylet. A sporulálódás időtartama szobahőmérsékleten 55—60 óra. Az oocysták mérete $34-42 \times 18-25 \mu$. A sporocysták mérete $17 \times 7-8 \mu$ (70. ábra).

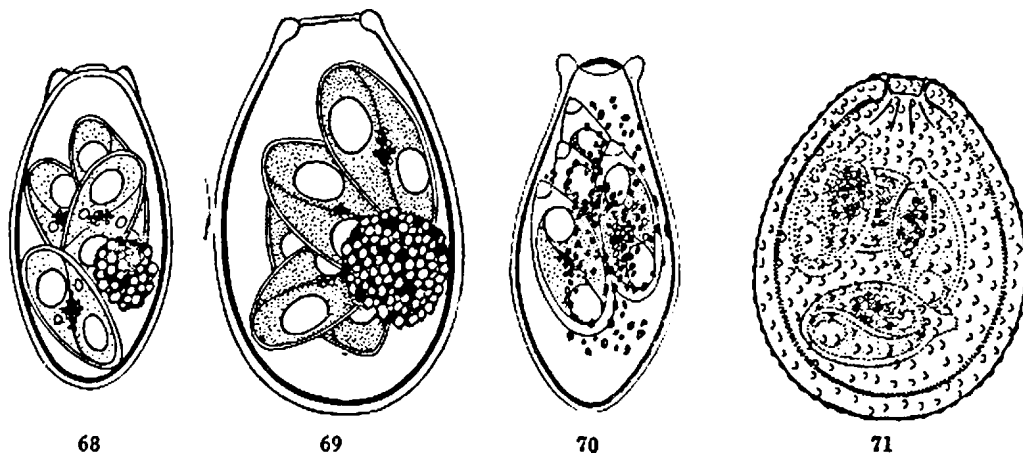
Amerikában *Lepus Townsendi campanius*-ból leírt faj, amely valószínűleg más *Lepus*-fajokban, így Magyarországon a mezei nyúlban is előfordul

[americana CARVALHO]

- 7 (2) Az oocystákban a sporulálódás során nem keletkezik külső maradéktest.

- 8 (11) A burok külső felülete érdes.

- 9 (10) A burok sötétbarna, az egész felülete finoman szemcsés. Az oocysták mérete $32-38 \times 28-31 \mu$. A mikropyle $7,5 \mu$ széles. A sporuláció ideje 50—60 óra. Az ovoid sporocysták mérete $15-19 \times 9-10 \mu$. Külső maradéktest nincs (71. ábra).



68. ábra. *Eimeria europaea* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 69. ábra. *Eimeria Robertsoni* CARVALHO oocystája (Eredeti). — 70. ábra. *Eimeria americana* CARVALHO oocystája (CARVALHO nyomán). — 71. ábra. *Eimeria sculpta* MADSEN oocystája (MADSEN nyomán)

Grönlandban a *Lepus arcticus groenlandicus*-ban és Amerikában a *Lepus Townsendi campanius*-ban találták; valószínűleg a mezei nyúlban Magyarországon is előfordul

[sculpta MADSEN]

- 10 (9) A burok külső felülete az oocysta elülső felében szemcsés. Az oocysták elliptikusak, oldalvonalai csaknem párhuzamosak. A burok sárgásbarna. A mikropyle 6—8 μ széles. Az oocysta elülső felén jól látható a burok finom szemcsézettsége. A szemcsézett részt a sima burokfelülettől éles, sokszor ferde vonal választja el. Az oocysták mérete 35—45 $\times$ 22—27 μ . A sporulációs idő szobahőmérsékleten 3—4 nap. A megnyúlt orsó alakú sporocysták mérete 18 $\times$ 9 μ . Nagy belső maradéktest van a sporocystákban, a külső maradéktest hiányzik (72. ábra).

Amerikában a *Lepus Townsendi campanius*-ból leírt faj; Magyarországon a mezei nyúlban találták (= *irresidua* f. *campanius* CARVALHO, *magna* var. *Robertsoni* f. *semisculpta* MADSEN)

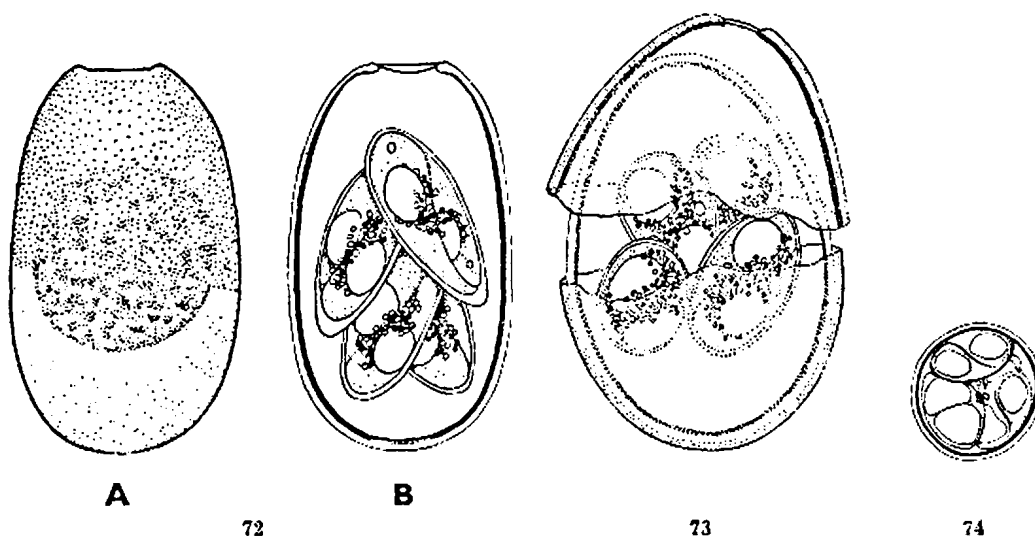
semisculpta MADSEN

- 11 (8) Az oocysták felülete sima.

- 12 (13) A burok egyrétegűnek látszik, átlátszó, a mikropyle nagyon széles (12 μ). A burok egyenletes vastagságú, a mikropyle körül sötétebb, gallérszerűen megvastagodik. Az oocysták mérete 22—32 $\times$ 20—22 μ . A sporulációs idő 2—3 nap. Az ovoid vagy elliptikus sporocysták mérete 12—14 $\times$ 6—8 μ . Külső maradéktest nem keletkezik.

Amerikában és a Szovjetunióban a *Lepus timidus*-ban, a *Lepus Townsendi campanius*-ban és a *Lepus arcticus groenlandicus*-ban találták. Valószínűleg a mezei nyúlban Magyarországon is előfordul

[septentrionalis YAKIMOFF, MATSCHOUJSKY & SPARTANSKY]



72. ábra. *Eimeria semisculpta* MADSEN. A: az oocysta felületi képe, B: az oocysta optikai keresztmetszete (Eredeti). — 73. ábra. *Eimeria Townsendi* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). —

74. ábra. *Eimeria hungarica* PELLÉRDY oocystája (Eredeti)

- 13 (12) A burok kétrétegűnek látszik. Az oocysták bizonyos mértékig a házi-nyúlban élő *Eimeria magna* oocystáira hasonlítanak. A burok sárgás-barna, kettős rétege a frissen ürült oocystán is kifejezetten látható. Káliumbichromat-oldatban tartott oocystákról a burok külső rétege könnyen lepattintható. Az oocysták mérete $37-44 \times 25-31 \mu$. A sporulálódás huzamosabb időt vesz igénybe; 8—10 nap alatt az oocystáknak még csak 20%-ában alakulnak ki a sporocysták. Ezeknek mérete $17 \times 10 \mu$. Bőséges belső maradéktest fordul elő, ezzel szemben külső maradéktest nem keletkezik (73. ábra).

Amerikában a *Lepus Townsendi campanius*-ban, Európa északi részén a *Lepus timidus*-ban, Magyarországon pedig a *Lepus europaeus*-ban fordul elő (= *magna* PÉRARD, *magna* f. *Townsendii* CARVALHO)

Townsendi PELLÉRDY

- 14 (1) Az oocystákon a mikropyle nem látható.

- 15 (16) Az oocysták kerekerek vagy kerekdedek. A burok vékony és színtelen. A finoman szemcsézett sporonta kezdetben az egész oocystát kitölti, de 24 óra alatt összehúzódik, amikor is közte és a burok között félhold alakú rés látható. Az oocysta-méretük $13-15 \times 12-14 \mu$. Szobahőmérsékleten a sporulálódás 2—3 nap alatt befejeződik. Belső maradéktest nem látható, ellenben két szemcséből álló külső maradéktest minden oocystában előfordul. Ez néha csak immerziós nagyítással vehető észre (74. ábra).

A fajt Magyarországon írták le mezei nyúlból. Jóllehet többen is észlelték más *Lepus*-fajokban is, mégsem írták le külön fajként, mert az *Eimeria exigua*-val azonosnak tartották (= *exigua* YAKIMOFF, *exigua* var. *septentrionalis* MADSEN, *minima* CARVALHO)

hungarica PELLÉRDY

- 16 (15) Az oocysták megnyúlt hengerek, oldalvonalai csaknem párhuzamosak. Gyakran hajlott bab alakúak. A burok vékony, színtelen. Mikropyle nincs. Az oocysták mérete $26-36 \times 13-20 \mu$. A sporulálódás szobahőmérsékleten 2—3 nap alatt befejeződik. Az orsó alakú sporocysták egyik vége elhegyesedő. A külső maradéktest éles határú szemcsés anyag, a sporocystákban a belső maradéktest néhány szemcséből áll (75. ábra).

Lepus europaeus-ban, *Lepus arcticus groenlandicus*-ban és *Lepus timidus*-ban Euráziában és Amerikában egyaránt előforduló faj. Hazánkban közönséges

leporis NIESCHULZ

A tengerimalacban előforduló *Eimeria*-faj*

- — Az oocysták nagysága $17-24 \times 12-19 \mu$. Alakjuk kerekded-ovális. A burok vékony, sima felületű, rajta nem látszik mikropyle. A sporu-

* A tengerimalac hazájában (Dél-Amerikában) vadon él, Európában pedig egyike a legfontosabb kísérleti állatoknak. A benne előforduló coccidiumok nemegyszer súlyos emésztési zavarokat okoznak, sőt a betegség járványszerű fellépése esetén elhullásokkal is számolhatunk.

lálódás szobahőmérsékleten 10—11 napot vesz igénybe. Az oocystákban kis külső maradéktest keletkezik. Az endogen fejlődési alakok a vastagbelek nyálkahártyáján találhatók. A schizogoniás folyamatok kb. 6—7 napig tartanak, az oocysták ürülése a fertőzés után a 8—13. napon indul meg.

A tengerimalachban (*Cavia porcellus*) és közeli rokonaiban (*C. cobaya* és *C. aperea*) a világ minden részén előfordul. Magyarországon tenyészetekben coccidiosis-járványok kapcsán ismételtelen találták

caviae SHEATER

A nutriában előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az oocysták alakja megnyúlt ovális-elliptikus, a ha kismértékben aszimmetrikus. Méretük $27-40 \times 15-25 \mu$. A burok világos, sima felületű. A sporulálódás szobahőmérsékleten 2—3 nap alatt befejeződik. Külső maradéktest nem keletkezik (76. ábra).

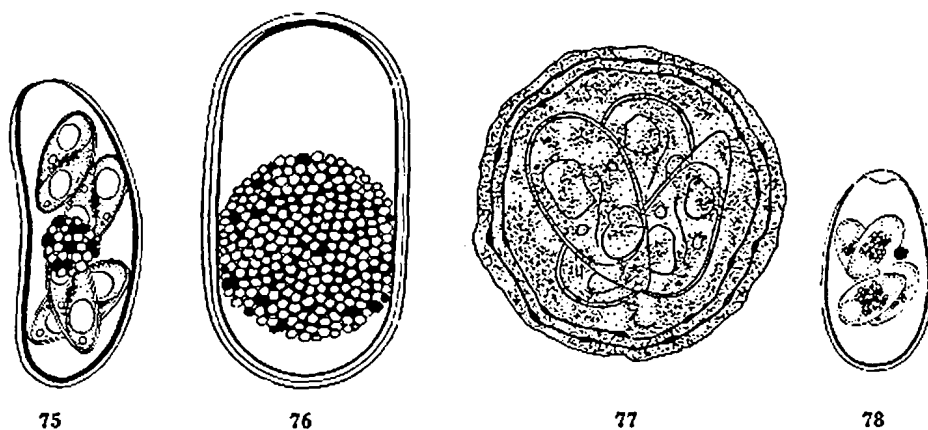
Európában és valószínűleg másutt is nutriatenyészetekben ismételtelen találták, így Magyarországon is több ízben

pellucida YAKIMOFF

- 2 (1) Az oocysták kerek, feltűnően vastag burkú képletek (a burokvastagság az 5μ -t is elérheti). Az átmérőjük $38-45 \mu$. A burok sötétbarna, érdes felületű. A sporulálódás 6—12 nap alatt fejeződik be. A sporocysták mérete $14-16 \times 3,5-4 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik, a belső maradéktestek a sporocystában szétszórt szemcsékből állnak (77. ábra).

A nutriában kozmopolita elterjedtségű. Magyarországon is ismételtelen megfigyelték, sőt elhullásra vezető coccidiosist is okozott

Seideli SPREHN



75. ábra. *Eimeria leporis* NIESCHULZ oocystája (Eredeti). — 76. ábra. *Eimeria pellucida* YAKIMOFF oocystája (YAKIMOFF nyomán). — 77. ábra. *Eimeria Seideli* SPREHN oocystája (Eredeti). — 78. ábra. *Eimeria bohemica* RYŠAVÝ oocystája (RYŠAVÝ nyomán)

* A nutria értékes prémállat, hazánkban is több helyen foglalkoznak tenyésztésével. Eddig 4 *Eimeria*-fajt írtak le belőle, közülük 2 a hazai tenyészetekben is ismételtelen előfordult.

A pockokban előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az oocysták ellipszis alakúak. A burok sima, világos, rajta $4\ \mu$ széles mikropyle látható. Az oocysták mérete $19-22 \times 11-13\ \mu$. A sporocysták mérete $9 \times 5\ \mu$. A sporulációs idő 72 óra. Kis külső maradéktest látható a sporulálódás után az oocystákban (78. ábra).

A fajt Csehországban írták le *Arvicola terrestris*-ből. Ugyanebben az állatfajban Magyarországon is aránylag gyakori

bohemica RYŠAVÝ

- 2 (1) Az oocysták kercek, átmérőjük $14-18\ \mu$. A burok sima, világos, a sporonta sárgás, finoman szemcsés.

Közép-Európában a *Microtus nivalis*-ban előforduló faj. Hasonló oocystákat magyarországi *M. arvalis*-ban is találtak, azonban az eredeti fajleírás oly szűkszavú, hogy ennek alapján a faj csak „nagy valószínűséggel” volt meghatározható

arvicolae GALLI-VALERIO

A hörcsögben előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták mérete $18-22 \times 11\ \mu$. Alakjuk ovális vagy elliptikus. A burok világos, felülete sima.

Európában több helyen találták a hörcsögben (*Cricetus vulgaris*). Az oocystákat a hörcsög ürülékéből hazánkban is kimutatták (= *falciformis* var. *criceti* NÖLLER)

criceti NÖLLER

A házi és a vándorpatkányban előforduló *Eimeria* fajok**

- 1 (2) Az oocysták kercek. Átmérőjük átlagban $22-23\ \mu$. A burok aránylag vastag ($1-2\ \mu$), sárgásbarna árnyalatú, állományában sugarasan elrendezett csíkok figyelhetők meg. A burok felülete érdes. A sporulálódás 4 nap alatt befejeződik. Külső maradéktest nincs (79. ábra). Az endogen fejlődés ideje $5\frac{1}{2}-6$ nap. A fejlődési alakok a vékonybél nyálkahártyájának hámsejtjeiben találhatók.

A Brazíliában a vándorpatkányból leírt fajt világszerte megtalálták. Magyarországon a laboratóriumi fehér patkányban is előfordul

Carinii PINTO

- 2 (1) Az oocysták alakja többé-kevésbé megnyúlt ovális-elliptikus.

- 3 (4) Az oocysták alakja elliptikus, ritkán ovoid. Méretük $12-19 \times 11-17\ \mu$. A burok sima felületű. A sporulálódás során nem keletkezik külső

* A pockok coccidiumainak rendszeres vizsgálatával kevesen foglalkoztak, s így egyelőre csak néhány *Eimeria*-fajt ismerünk ezekből a rágcsálókból.

** A hazánkban előforduló házi és vándorpatkányokban gyakran találhatók coccidumok, de nem ritkák a laboratóriumi fehérpatkányokban sem, amelyekben súlyos betegséget, öt járványszerű coccidiosis is okozhatnak.

maradéktest. Szobahőmérsékleten a sporulálódás 27—36 órát igényel (80. ábra). Az endogen fejlődés legrövidebb ideje 5—6 nap.

A házi és a vándorpatkányban az egész világon elterjedt faj. Hazánkban is gyakori. Laboratóriumi fehér patkányokban járványszerű coccidiosist okoz

separata BECKER & HALL

- 4 (3) Az oocysták alakja ovoid, tyúktojáshoz hasonló. A burok sima felületű. Az oocysták mérete $16-26 \times 13-21 \mu$. A sporulálódás 65—72 óra alatt befejeződik. Külső maradéktest nincs, a belső maradéktest a sporocystákban jól látható (81. ábra). Az endogen fejlődés ideje 7—8 nap.

Kozmopolita elterjedtségű; Magyarországon is gyakori

Nieschulzi DIEBEN

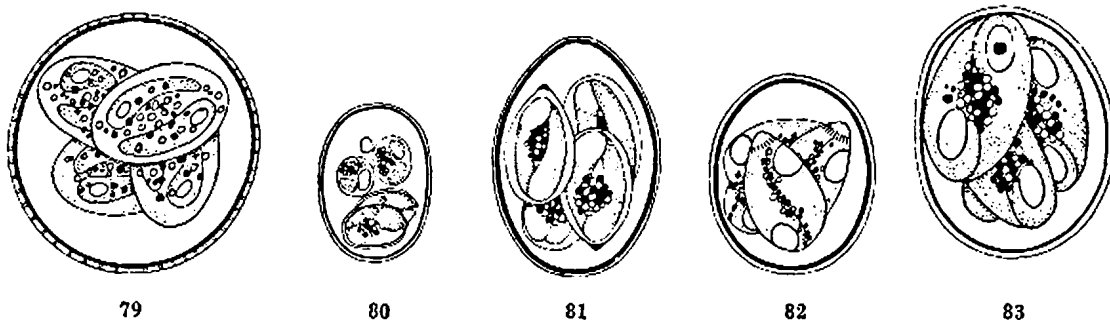
Az erdei egérben előforduló *Eimeria*-fajok

- 1 (1) Az oocysták alakja kerek vagy kerekded, méretük $17-23 \times 16-19 \mu$. A burok meglehetősen vastag, sárgás színű, és a felület kissé érdes. Mikropyle nincs. A sporulációs idő 2—3 nap, külső maradéktest vagy poláris test nem keletkezik. A sporocysták mérete $15 \times 9 \mu$. A belső maradéktest a sporocysták hossz tengelye irányában helyeződik el (82. ábra). Az endogen fejlődési alakok a vékonybél nyálkahártyájának epithelsejtjeiben ülnek. Az oocysták ürülése a fertőzés után a $4\frac{1}{2}$ —5. napon indul meg.

Közép-Európában az *Apodemus sylvaticus*-ban találták; Magyarországon a sárganyakú egérben (*Apodemus flavicollis*) aránylag gyakori

muris GALLI-VALERIO

- 2 (1) Az oocysták megnyúlt oválisok, elliptikusok vagy körte alakúak.
- 3 (4) Az oocysták zömök ellipszis alakúak, gyakran aszimmetrikusak. Méretük $21-27 \times 15-22 \mu$. A burok barnás színárnyalatú, gyenge,



79. ábra. *Eimeria Carinii* PINTO oocystája (PINTO nyomán). — 80. ábra. *Eimeria separata* BECKER & HALL oocystája (BECKER és HALL nyomán). — 81. ábra. *Eimeria Nieschulzi* DIEBEN oocystája (BECKER és HALL nyomán). — 82. ábra. *Eimeria muris* GALLI-VALERIO oocystája (Erdeti). — 83. ábra. *Eimeria apodemi* PELLÉRDY oocystája (Erdeti)

tömény oldatokban könnyen behorpad. Az oocystákról a legkülső burokréteg könnyen leválik. Mikropyle nem látható. A sporulálódás 3—5 napot igényel. Külső maradéktest nem keletkezik (83. ábra). A vékonybélben az endogen ciklus 6—7 nap alatt fejeződik be.

Magyarországról leírt faj; *Apodemus flavicollis*-ban aránylag gyakori

apodemi PELLÉRDY

4 (3) Az oocysták többé-kevésbé körte alakúak.

5 (6) Az oocysták körte alakúak, méretük $23-27 \times 15-19 \mu$. A burok sárgásbarna, a mikropylene megfelelő végén a burkon redők láthatók. A sporulálódás 2—4 napot igényel. A sporocysták mérete $16 \times 10 \mu$. A külső maradéktest nagy, 6μ átmérőjű, durván szemcsés, szegletes (84. ábra).

Magyarországról leírt faj; az *Apodemus flavicollis*-ban meglehetősen ritka

rugosa PELLÉRDY

6 (5) Az oocysták rövid körte alakúak; szélesebb végük is észrevehetően elhegyesedik. Méretük $17-23 \times 13-18 \mu$. A burok világos, sima felületű. A sporulációs idő 2—4 nap. A sporocysták mérete $12 \times 8 \mu$. Külső maradéktest nincs. A belső maradéktest nagy, durván szemcsés, szegletes, átmérője nemritkán a 6μ -t is eléri. A nagy maradéktest a sporocystákat deformálja (85. ábra). Az endogen ciklus ideje 8—10 nap.

Magyarországról leírt faj, az *Apodemus flavicollis* vékonybélének epithel-sejtjeiben élősködik

apionodes PELLÉRDY

A házi egérben előforduló *Eimeria*-fajok*

1 (4) Az oocysták alakja kerek.

2 (3) Az oocysták alakja kerek-kerekded, méretük $16-21 \times 11-17 \mu$. A burok sima, átlátszó, rajta mikropyle nincs. A sporulálódás ideje 3 nap, ennek során külső maradéktest nem keletkezik (86. ábra). Az endogen fejlődés helye a vékony-, illetve a vastagbél nyálkahártyája.

A házi egérben (*Mus musculus*) az egész világon elterjedt. A laboratóriumi fehér egerek között a coccidiumok nemegyszer súlyos járványt okoznak. Magyarországon gyakori

falciformis EIMER

* A házi egérben és a laboratóriumi fehér egérben előforduló 6 *Eimeria*-faj közül hazánkban 5-öt találtak meg. Ezeknek a coccidiumoknak azért nagyobb a jelentőségük, mert a laboratóriumi fehér egér-tenyészetekben kiterjedt járványok okozói lehetnek.

- 3 (2) Az oocysták kerekded képletek, átmérőjük 20—26 μ . Külső maradéktest nincs (87. ábra).

A Szovjetunióból leírt faj, hazánkban is előfordul a házi egérben

musculi YAKIMOFF & GOUSSEFF

- 4 (1) Az oocysták alakja nem kerek.

- 5 (6) Az oocysták elliptikusak. A burok szintelen vagy sárgás árnyalatú. Mikropyle nincs. Az oocysták méretei 18—23 $\times$ 13—15 μ . A sporulálódott oocystákban poláris test rendszerint előfordul, külső maradéktest azonban nincs (88. ábra).

A Szovjetunióban a házi egérből leírt faj. Magyarországon laboratóriumi fehér egérben fordult elő

Krijgsmanni YAKIMOFF & GOUSSEFF

- 6 (5) Az oocysták citrom vagy tojás alakúak.

- 7 (8) Az oocysták citrom alakúak, mindkét végük elkeskenyedik. A burok sima, szintelen. Mikropyle nincs. Az oocysták mérete 24—31 $\times$ 17—20 μ . A sporocysták mérete 12 $\times$ 6 μ . Külső maradéktest nincs (89. ábra).

A Szovjetunióban a házi egérből írták le. Magyarországon is előforduló, ritka faj

Keilini YAKIMOFF & GOUSSEFF

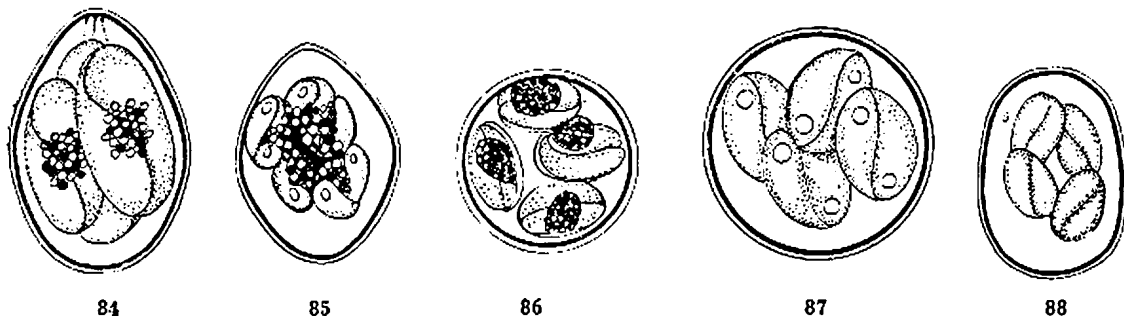
- 8 (7) Az oocysták alakja a tyúktojáséhoz hasonló. A burok sima, mikropyle nincs. Az oocysták mérete 22—26 $\times$ 18—20 μ . Külső maradéktest nincs (90. ábra).

A Szovjetunióban a házi egérből írták le. Magyarországon a laboratórium, fehér egérben is találták

Hindlei YAKIMOFF & GOUSSEFF

A nagy pelében előforduló *Eimeria*-faj

— — A kurta leírás szerint a *Myoxus quercinus*-ban Közép-Európában talált faj oocystái 18 $\times$ 15 μ méretűek. A Magyarországon *Glis glis*-



84. ábra. *Eimeria rugosa* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 85. ábra. *Eimeria apionodes* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 86. ábra. *Eimeria falciformis* FIMER oocystája (LÜHE és SCHUBERG nyomán). — 87. ábra. *Eimeria musculi* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 88. ábra. *Eimeria Krijgsmanni* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán)

ben talált és minden valószínűség szerint a fentivel azonos faj oocystái zömök ovoidok, $20-27 \times 19-25 \mu$ nagyságúak, sima burkúak. A sporulációs idő 3–4 nap. Külső maradéktest nem keletkezik az oocystákban.

A nagy pelében és egyéb pelefélékben minden bizonnyal kozmopolita elterjedtségű. Valószínűleg azonban több fajról van szó

myoxi GALLI-VALERIO

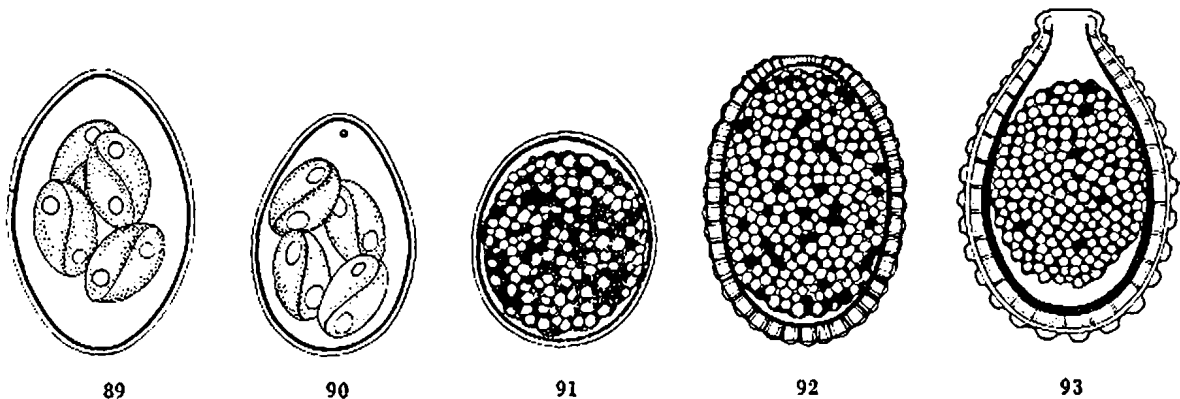
Az ürgében előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (4) Az oocysta burka sima felületű, színtelen.
- 2 (3) A rövid ovális-elliptikus vagy kerekded oocysták mérete $15-23 \times 14-19 \mu$. Mikropyle nincs. A sporulálódás ideje szobahőmérsékleten 48–72 óra. A sporocysták mérete $5-9 \times 4-7 \mu$. A sporulálódás során külső maradéktest keletkezik, ez azonban 3–5 nap alatt eltűnik az oocystákból (91. ábra). A megtelepedés helye a vékonybél nyálkahártyája és ritkábban a vakbél.

Az ürgében és rokonaiban (*Citellus citellus*, *C. tridecemlineatus*, *C. pygmaeus*) szerte a világon előforduló faj. Magyarországon közönséges

citelli KARTCHNER & BECKER

- 3 (2) Az ovoid oocysták mérete $16-22 \times 12-20 \mu$. Az előző fajtól abban különböznek, hogy a burkuk vastagabb (1μ), a sporulációs idő hosszabb (4–5 nap), és hogy külső maradéktest nem keletkezik; ellenben gyakran poláris test figyelhető meg az oocystában.



89. ábra. *Eimeria Keilini* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán) — 90. ábra. *Eimeria Hindlei* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 91. ábra. *Eimeria citelli* KARTCHNER & BECKER oocystája (Eredeti). — 92. ábra. *Eimeria bilamellata* HENRY oocystája (Eredeti). — 93. ábra. *Eimeria mira* LUBIMOV oocystája (Eredeti)

* Az ürgefélékből ismert 9 *Eimeria*-faj közül hazánkban a *Citellus citellus*-ban faj biztosan előfordul.

Amerikában a *Citellus Beecheyi*-ből leírt faj, amely Magyarországon is megtalálható az ürgében

Beecheyi HENRY

- 4 (1) Az oocysták burka vastag, a felület érdes, az elülső póluson jól látható a mikropyle. Az oocysták mérete $29-40 \times 22-28 \mu$. A sporulálódás 7—8 nap alatt befejeződik. Külső maradéktest nem keletkezik, ellenben poláris test gyakran figyelhető meg az oocystában. A sporocysták mérete $16 \times 9,6 \mu$ (92. ábra). Az endogen fejlődés ideje 8 nap.

Amerikában a *Citellus citellus chrysodeirus*-ből leírt faj; hazánkban a közönséges ürgében is meglehetősen gyakori

bilamellata HENRY

A m ó k u s b a n e l ő f o r d u l ó *Eimeria*-f a j o k

- 1 (2) Az oocysták burka vastag (3μ), sötétbarna, érdes felületű. Méretük $30-40 \times 19 \times 27 \mu$. Az elülső pólus kihúzott, és ezért az oocysták alakja körtéhez hasonló. A mikropyle jól látható, $4-6 \mu$ széles. A sporulálódás szobahőmérsékleten az oocysták kiürülése után a 4. napon kezdődik, és kb. a 7. napon fejeződik be. A sporocysták $19 \times 6 \mu$ nagyságúak. Külső maradéktest nem keletkezik a sporulálódás alkalmával (93. ábra). A vékonybél utolsó szakaszában telepszik meg a nyálkahártyán. Az oocysták ürülése a fertőzés után a 10. napon indul meg.

A Szovjetunióban találták a mókusban (*Sciurus vulgaris*), ugyancsak a mókusban Magyarországon is találták; valószínűleg szerte a világon előfordul (= *piriformis* LUBIMOV)

mira LUBIMOV

- 2 (1) A burok vékony, sima felületű.
- 3 (4) Az oocysták hosszmérete 25μ -nál nagyobb. A hengeres oocysták oldalai csaknem párhuzamosak. Néha mikropyle is látszik. Az oocysták mérete $26-39 \times 13-20 \mu$. A sporulálódás az oocysták kiürülése után 24 óra múlva indul meg, és 3—4 nap alatt befejeződik. A sporocysták mérete $10-14 \times 6-8 \mu$. Külső maradéktest nincs, ritkán poláris test látható (94. ábra). Az endogen fejlődés legrövidebb ideje 7 nap.

Közép-Európában és az egész világon mókusokban (*Sciurus vulgaris alpinus*, *S. niger rufiventer*, *S. carolinensis*) található. Magyarországon gyakori

sciurorum GALLI-VALERIO

- 4 (3) Az oocysták hosszmérete 25μ -nál kisebb.
- 5 (6) Az oocysták mérete $19-25 \times 14-16 \mu$; alakjuk ellipszoid, az oldalvonalak nem párhuzamosak, hanem kissé dongásak. A burkon mikropyle nem látható. A sporulálódás ideje 2—3 nap. Külső maradéktest nem keletkezik (95. ábra). Az endogen alakok a vékonybélben telepednek meg. A fertőzés utáni 6. napon kezdődik az oocysták ürülése.

A Szovjetunióban *Sciurus* sp.-ben találták. Magyarországon is a mókusban gyakran előfordul

Andrewsi YAKIMOFF & GOUSSEFF

- 6 (5) A rövid ellipszoid vagy kerekded oocysták mérete $15-18 \times 12-15 \mu$. A burok világos, mikropyle nincs. A sporulációs idő 24—48 óra. Külső maradéktest nem keletkezik (96. ábra). A megtelepedés helye a vékonybél, az oocysták ürülése a fertőzés után a 7. napon kezdődik.

Magyarországon a *Sciurus vulgaris*-ből leírt faj, meglehetősen gyakori

silvana PELLÉRDY

Denevérekben előforduló *Eimeria*-faj

- — A kerek oocysták átmérője $16-22 \mu$. A burok sima felületű, rajta nincs mikropyle. A sporulálódási idő hosszú, 10—13 nap. Külső maradéktest nem fejlődik (97. ábra). A vékonybél lakója.

Franciaországban a *Rhinolophus hipposideros*-ban találták. Magyarországon is ugyanebben az állatfajtában mutatták ki

Hessei LAVIER

A sündisznóban előforduló *Eimeria*-fajok

- 1 (2) Az oocysták alakja kerekded vagy ovális, nagyságuk $27-41 \times 22-36 \mu$. A burok vékony, sima felületű, rajta mikropyle nem látható. A sporulálódás után keletkezett ovális sporocysták átmérője $10-12 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik (98. ábra).

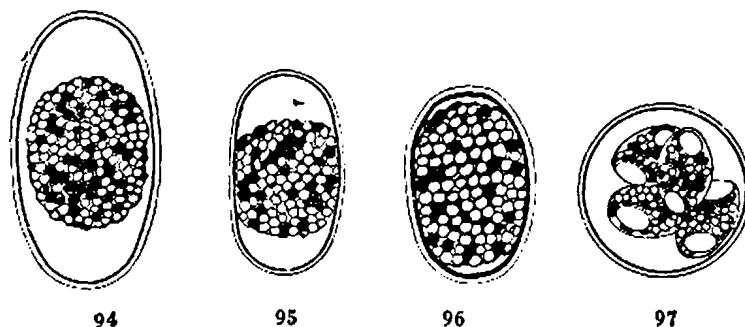
Leningrád környékén találták *Erinaceus* sp.-ben. Az *Erinaceus europaeus*-ban Magyarországon is előfordul

Ostertagi YAKIMOFF & GOUSSEFF

- 2 (1) Az ovális oocysták mérete $17-27 \times 14-16 \mu$. A burok vékony, sima, mikropyle nincs. A sporulálódás után külső maradéktest nem keletkezik (99. ábra).

A Szovjetunióban találták *Erinaceus* sp.-ben. Az *Erinaceus europaeus*-ban Magyarországon is kimutatták

Perardi YAKIMOFF & GOUSSEFF



94. ábra. *Eimeria sciurorum* GALLI-VALERIO oocystája (Eredeti). — 95. ábra. *Eimeria Andrewsii* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (Eredeti). — 96. ábra. *Eimeria silvana* PELLÉRDY oocystája (Eredeti). — 97. ábra. *Eimeria Hessei* LAVIER oocystája (Eredeti)

A vakondokban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták oválisak, méretük $18-23 \times 14-16 \mu$. A burok sima felületű, vékony. A sporulálódás után külső maradéktest nem keletkezik (100. ábra).

A Szovjetunióban *Talpa europaea*-ban találták. Magyarországon is, és valószínűleg másfelé is előfordul

Goussevi YAKIMOFF

Cickányokban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az ovoid oocysták mérete $19-22 \times 13-15 \mu$. A burok vékony, szintelen, nincs rajta mikropyle. A sporulálódás ideje szobahőmérsékleten 7—8 nap, ennek folyamán néhány szemcséből álló külső maradéktest keletkezik az oocystákban (101. ábra).

Amerikában (Kaliforniában) a *Sorex californicus*-ban találták. Magyarországon a *Sorex araneus*-ban mutatták ki

soricis HENRY

A kenguruban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az ovoid oocysták mérete $22-34 \times 10-17 \mu$. A burok barnás, gyakori az aszimmetrikus alak. Mikropyle van. A sporocysták mérete $7-11 \times 6-8 \mu$. Külső maradéktest nem keletkezik.

Angliában állatkerti kengurukban (*Macropus Bennettii*) találták. Ugyanebben az állatfajban a budapesti állatkertben is előkerült

macropodis WENYON & SCOTT

Lilealkatúakban előforduló *Eimeria*-faj*

- — A csaknem kerek oocysták mérete $16-18 \times 14-16 \mu$. A burok sima és vékony, rajta mikropyle nem látható.

Lilealkatúakból több helyről ismeretes. Valószínűleg a Magyarországon élő *Charadrius*-fajokban is előfordul

[roscoviensis WASIELEWSKI]

Galambokban előforduló *Eimeria*-faj**

- — A sima burkú és világos, csaknem kerek oocysták mérete $16-18 \mu$. A burkon mikropyle nincs. A sporocysták mérete $12 \times 6 \mu$. Kihegyesedő végükön az ún. Stieda-test jól látható. Külső maradéktest nem keletkezik a sporuláció alatt, a korábban annak leírt egyetlen szemcséből álló képlet minden valószínűség szerint a poláris testnek felel meg (102. ábra). A sporuláció 2—4 napot vesz igénybe.

* A szigorú gazdafajlagosság a madarakban élő *Eimeria*-fajok esetében is következetesen érvényesülő tulajdonság, ezért biológiai bélyegként figyelembe vehető. Ennek megfelelően az előzőekhez hasonlóan a gazdaállatok csoportjain belül nagyjából a madarak rendszertani felosztásának megfelelő sorrendben ismertetjük.

** Galambokból 3 *Eimeria*-fajt írtak le, ezek közül hazánkban csak 1 faj ismeretes. Az *E. columbae* és az *E. columbarum* oocystái Magyarországon még nem kerültek elő.

Galambokban (*Columba domestica*, *C. livia livia*, *C. intermedia* és *Streptopelia orientalis meena*) az egész földkerekségen elterjedt faj, nálunk is gyakori. Tömeges megtelepedésük a vékonybél hurutos megbetegedését okozhatja (= Pfeifferi LABBÉ)

Labbeana PINTO

A kárókatonában előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocystáknak ún. pseudomikropyléjük van, amely csak a sporoblasták kialakulásával egyidejűleg válik láthatóvá. Kezdetben a helyén csak varrat található; a sporuláció vége felé a varratnak megfelelően az oocysta burka kissé kiemelkedik, és sapkaszerűen fedi a mikropylét. Az oocysták kezdetben oválisak, később körte vagy urna alakot vesznek fel. Méretük $17-23 \times 12-13 \mu$. A sporonta átmérője 12μ . A sporocysták méretei $10 \times 5 \mu$. A sporulációs idő kb. 2 nap.

Ugandában írták le a *Phalacrocorax carbo lugubris*-ből. Előfordulása Magyarországon is valószínű

[urnula HOARE]

A tőkés récében előforduló *Eimeria*-faj

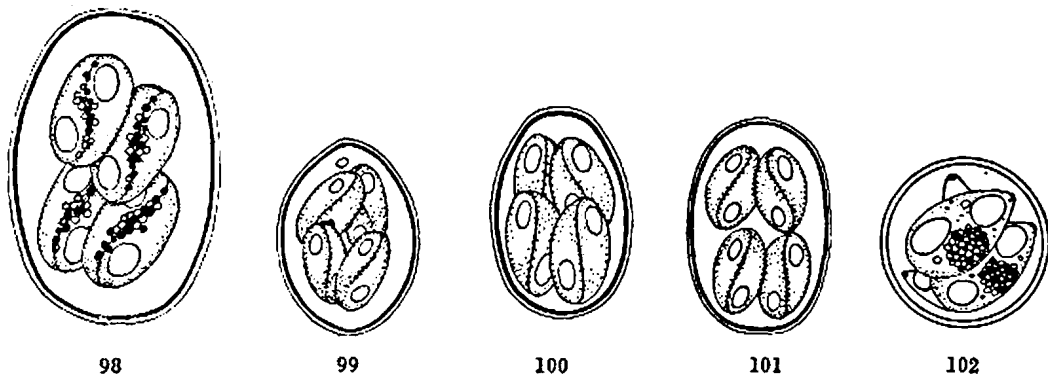
- — Az ovális oocysták mérete $14-19 \times 10-15 \mu$. A burok sima, $0,7-1 \mu$ vastagságú, rajta széles mikropyle van, és ennek megfelelően az oocysta vége lenyesttnak látszik. A sporulálódás ideje 4 nap (103. ábra).

Németországban *Anas platyrhynchos platyrhynchos*-ból írták le, Magyarországon is előfordul

anatis SCHOLTYSECK

A kerцерécében előforduló *Eimeria*-faj

- — A hosszúkás ovoid, finoman recézett burkú oocysták mérete $25-39 \times 13-20 \mu$. Előfordulnak aszimmetrikus oocysták is, olykor vese alakúak. A burkon mikropyle van. A sporulálódás a 4. napon kezdő-



98. ábra. *Eimeria Ostertagi* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 99. ábra. *Eimeria Perardi* YAKIMOFF & GOUSSEFF oocystája (YAKIMOFF és GOUSSEFF nyomán). — 100. ábra. *Eimeria Goussevi* YAKIMOFF oocystája (YAKIMOFF nyomán). — 101. ábra. *Eimeria soricis* HENRY oocystája (Eredeti). — 102. ábra *Eimeria Labbeana* PINTO oocystája (NIESCHULZ nyomán)

dik, ennek során a megnyúlt sporocysták mellett külső maradéktest nem keletkezik.

Amerikából leírt faj, de Európában is előfordul. Magyarországon valószínűleg az itt élő kercerécében (*Bucephala clangula clangula*) elősködik

[*bucephalae* CHRISTIANSEN & MADSEN]

Ludakban előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az endogen fejlődési alakok a vesecsatornák hámsejtjeiben telepednek meg. A vizelettel ürülő ovális, lenyesett végű oocysták mérete $18-24 \times 13-18 \mu$. A mikropyle kifejezett. A sporulációs idő 5 nap; ez alatt külső maradéktest is fejlődik az oocystákban (104. ábra).

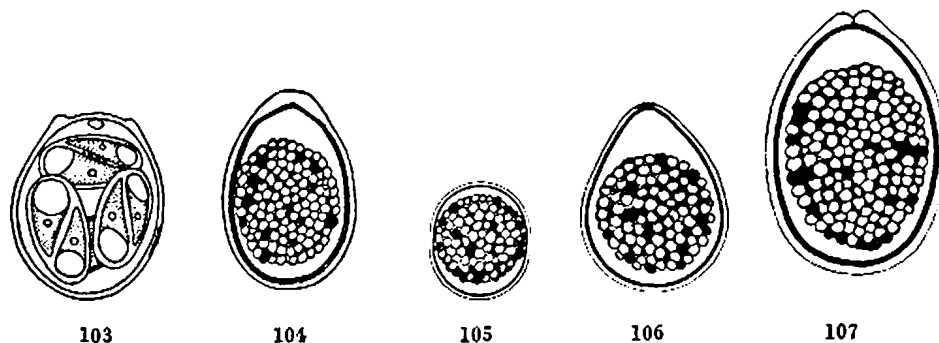
A lúdban (*Anser anser*) és esetleg más récefélékben az egész világon előfordul. Magyarországon fiatal libákban gyakori, de növendékállatokban is sokszor kiterjedt járványok okozója

truncata WASIELEWSKI

- 2 (1) Az endogen fejlődési alakok a bél hámsejtjeiben telepednek meg.
- 3 (4) Az oocysták kerek, átmérőjük $10-15 \mu$. A burok vékony, sima, mikropyle nincs. Az endogen fejlődési alakok főleg a vékonybél utolsó szakaszában találhatók (105. ábra).

A lúdban mindenfelé előfordul, Magyarországon is közönséges

parvula KOTLÁN



103. ábra. *Eimeria anatis* SCHOLTYSECK oocystája (SCHOLTYSECK nyomán). — 104. ábra. *Eimeria truncata* WASIELEWSKI oocystája (Eredeti). — 105. ábra. *Eimeria parvula* KOTLÁN oocystája (KOTLÁN nyomán). — 106. ábra. *Eimeria anseris* KOTLÁN oocystája (KOTLÁN nyomán). — 107. ábra. *Eimeria nocens* KOTLÁN oocystája (KOTLÁN nyomán)

* A ludak bélcoccidiosis nemegyszer tömeges megbetegedést okoz. Főleg a fiatal, néhány hetes állatok betegszenek meg, azonban megfigyelték bélcoccidiosis-járványokat néhány hónapos libák között is. Elhullások leginkább akkor fordulnak elő, amikor a coccidiumok tömeges megtelepedésének általános gyengítő hatására más betegségek is társulnak a bántalomhoz. A vesecoccidiumok fiatal libákban gyakran megtalálhatók. A vesén okozott feltűnő góccok a boncolás alkalmával sokszor elterelik a figyelmet arról, hogy esetleg más, egymagában is elhullásra vezető betegség is fennforog, ezért a coccidiosis megítélésében óvatosságra van szükség.

- 4 (3) Az oocysták oválisak vagy körte alakúak.
- 5 (6) Az oocysták körte alakúak. Méretük $16-23 \times 13-18 \mu$. A burok szintelen, sima, elhegyesedő végén mikropyle látható. A sporulálódás 24 órát tart, ennek során külső maradéktest is keletkezik az oocystákban (106. ábra).

A lúdban szerte a világon megtalálható. Tömeges megtelepedésével kapcsolatban ismételtén járványos coccidiosist figyeltek meg. Magyarországon is meg lehetőszen gyakori

anseris KOTLÁN

- 6 (5) Az oocysták alakja ovális, a burok aránylag vastag, barnás, és az elülső végén lenyesettnek látszik. Az elülső végén mikropyle van. Az oocystaméretek: $25-33 \times 17-24 \mu$ (107. ábra). Az endogen alakok a vékonybél hátulsó szakaszában találhatók, és ott sokszor súlyos elváltozásokat okoznak.

A lúdban mindenütt előfordul, hazánkban sem ritka

nocens KOTLÁN

A szárcsában előforduló *Eimeria*-faj

- — Az ovális oocysták egyik végén sajátos mikropyleszerkezet látható. A kiemelkedő középső részt sáncszerű bemélyedés veszi körül. Az oocysták mérete $15 \times 11 \mu$. A sporulálódás ideje 15 nap.

A szárcsában (*Fulica atra atra*) több helyen jelezték előfordulását. Valószínűleg Magyarországon is előfordul (= *Jurina paludosa* LÉGER & HESSE)

[paludosa HOARE]

A fürjben előforduló *Eimeria*-faj

- — Az ovoid oocysták $26-39 \times 20-26 \mu$ nagyságúak. A burok sima, rajta mikropyle nem látható. A sporulálódás alatt külső maradéktest nem keletkezik az oocystákban.

A fürjben (*Coturnix coturnix coturnix*) Ázsiában, Amerikában és Európában jelezték előfordulását. A hazai fürjekben is található

coturnicis CHAKRAVARTY & KAR

A fogolyban előforduló *Eimeria*-faj

- — A rövid ovoid, ritkán kerekded oocysták nagysága $16-25 \times 14-20 \mu$. A sporulálódás alatt külső maradéktest nem keletkezik. Poláris test van.

A fogolyban (*Perdix perdix perdix*) a világ különböző részén jelezték előfordulását. Hazánkban is találták

Kofoidi YAKIMOFF & MATIKASCHWILI

A f á c á n b a n e l ő f o r d u l ó *Eimeria*-f a j o k

- 1 (2) Az ovális oocysták mérete $21-27 \times 15-19 \mu$. A burok vastagsága 2μ . Mikropyle nincs. A sporulációs idő 1—2 nap, ezalatt a sporocystákon kívül az oocystákban néhány fénytörő szemcse (polaris test?) válik láthatóvá.

Amerikából leírt faj; a fácánban (*Phasianus colchicus*) Magyarországon is előfordul

phasiani TYZZER

- 2 (1) Az ovális oocysták mérete $21-29 \times 16-22 \mu$. A burok sima, sárgásbarna, a széles mikropylének megfelelően behorpadt. A sporulálódás ideje 2 nap. Külső maradéktest nem keletkezik.

Amerikából írták le a fácánból; ugyancsak a fácánban Magyarországon is található

megalostomata ORMSBEE

A f a j d f é l é k b e n e l ő f o r d u l ó *Eimeria*-f a j

- — A megnyúlt, hengeres, sima burkú oocysták $24-27 \times 15 \mu$ nagyságúak. A burkon legtöbbször alig kifejezett mikropyle látható. A sporulálódás alatt külső maradéktest keletkezik (108. ábra).

A siketfajdban (*Tetrao urogallus urogallus*) és a nyírfajdban (*Lyrurus tetrix tetrix*) a világ több részén találták. Hazánkban is előfordul

lyruri GALLI-VALERIO

A p u l y k á b a n e l ő f o r d u l ó *Eimeria*-f a j o k *

- 1 (2) A szélesen ovális, csaknem kerek, sima burkú oocysták mérete $16-20 \times 13-17 \mu$. Mikropyle nem látható. Az endogen fejlődés ideje 6 nap. Az elősködők a vékonybél nyálkahártyáján telepednek meg, és pedig előszeretettel a bolyhok hegyének epithelsejtjeiben. Főleg fiatal (1—2 hetes) pulykacsibék fogékonyak a fertőzés iránt.

A pulykában (*Meleagris gallopavo*) a világon mindenütt elterjedt faj. Hazánkban gyakori

meleagrimitis TYZZER

- 2 (1) Az oocysták megnyúlt oválisak vagy elliptikusak.

- 3 (4) Az ellipszis alakú, sima burkú oocysták mérete $19-29 \times 14-23 \mu$. A sporulálódás közel 24 órát tart, ami után több különálló szemcse

* A pulyka-coccidiosis világszerte súlyos veszteségeket okoz a tenyészetekben. Ennek ellenére a pulykákban előforduló fajok endogen fejlődésmenete még ma sem tisztázódott teljesen. A betegség a vékonybél, a vastagbél és a vakbelek gyulladásával járhat. A járvány-szerűen jelentkező pulyka-coccidiosis elleni védekezésben a takarmányba vagy az ivóvízbe kevert coccidiostatikus hatású sulphonamid-vegyületek beváltak, bár ez a módszer nem olyan biztos, mint a csirke-coccidiosis esetében.

marad szabadon az oocystákban. Az oocysták a fertőzés utáni 5. napon jelennek meg az ürülékben. Az endogen fejlődési alakok előszeretettel telepednek meg a vastagbél és a vakbelek nyálkahártyájában. A schizonták jóval nagyobbak, mint az előző faj schizontái. Nem kifejezetten pathogen faj.

A pulykában előforduló kozmopolita faj. Hazánkban is gyakori

meleagridis TYZZER

- 4 (3) Az elliptikus, sima burkú oocysták mérete $19-31 \times 12-21 \mu$. A sporulációs idő kb. 24 óra. Külső maradéktest nem keletkezik az oocystákban, azonban néhány fénytörő szemcse rendszeresen előfordul. A bélcső hátulsó szakaszaiban telepednek meg az endogen alakok a nyálkahártyában. Erősen pathogen faj, már gyenge fertőzöttség is elhullásra vezető bélcoccidiosis okozhat, különösen az 5-hetes koron aluli pulykában. Az előző fajtól morfológiai alapon nem különböztethető meg biztosan.

Amerikából leírt faj. Magyarországon ez ideig még nem találták, azonban feltehető, hogy egyes súlyos veszteséggel járó coccidiosis-járványokban szerepe volt

[adenoeides MOORE & BROWN]

A házityúkban előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az oocysták kerekdedek. Átmérőjük $11-19 \times 10-17 \mu$. A világos burkon mikropyle nem látható. A sporulálódás szobahőmérsékleten 30—48 órát igényel, amelynek során külső maradéktest nem keletkezik (109. ábra). Az endogen alakok főleg a vékonybél elülső szakában találhatók, és az oocysták a fertőzés utáni 5. napon jelennek meg az

* Valamennyi háziállat-coccidium közül a házityúkban megtelepedő *Eimeria*-fajoknak van a legnagyobb gazdasági jelentőségük. A csirkék nagyüzemi tenyésztése és az ezzel kapcsolatos zsúfolt elhelyezés hozza magával azt, hogy a fiatal csirkék fokozottabb fertőzésnek vannak kitéve, úgyhogy a kellő óvintézkedések elmulasztása az állomány 70—90%-os elpusztulásához vezethet. A csirkék vakbél-coccidiosisának klinikai tünetei és a kórbonctani elváltozások olyannyira jellemzők, hogy a betegség korai felismerése különösebb nehézséget nem okoz. A beteg állatok étvágytalanok, gubbasztva állodogálnak árnyékos helyeken és ürülékükben csakhamar vércsíkok jelennek meg. Súlyos fertőzöttség esetén az állatokból híg véres bélsár, esetenként tiszta vér ürül, amiért is ezt a betegséget vörös hasmenésnek nevezik. Boncolással a vakbelek feltűnő elváltozása állapítható meg. A vékonybél-coccidiosis idősebb (néhány hetes) állatokat támad meg. Tünetei étvágytalanság és véres hasmenés, ez utóbbi azonban sohasem jár olyan erős bélvérzéssel, mint vakbél-coccidiosis esetén. A legtöbb *Eimeria*-fajjal történt aránylag erős fertőzés után a csirkékben egész életükre kiható fajlagos immunitás keletkezik. A betegség elleni védekezés során elsősorban azt kell figyelembe venni, hogy fertőződés csak sporulálódott oocystáknak a szájon át történő felvétele útján következhet be. Ezért a legnagyobb gondot az oocysták megsemmisítésére kell fordítani. Ez pedig közönséges fertőtlenítőszerrel nem érhető el, hanem csak naponkénti alapos takarítással, a legelőterületek felszántásával stb. A coccidiosis elleni védekezésben a coccidiostatikus sulphonamid-vegyületek világszerte széles körű alkalmazást nyernek. Ezek egyrészt a már kitört járványok megfékezésére alkalmasak, másrészt — csökkentett adagban — a gyógyszer nyújtotta védelem alatt a csirkékben későbbi erős fertőzések ellen is biztos védettség fejlődik ki. Ha a sulphonamid-kezelést a járvány kitörésekor elég korán kezdjük, az állomány legnagyobb része kevés veszteséggel átesik a coccidiosisra, és immunissá válik.

A házityúkból kimutatott mintegy 11 *Eimeria*-faj közül hazánkban 6 faj előfordulását állapították meg.

ürülékben. Nem pathogen faj; különösebb betegséget még akkor sem okoz a csirkéknek, ha igen nagy számban telepszik meg az emésztőcsatornában.

Kozmopolita faj. Hazánkban a csirkékben közönséges

mitis TYZZER

2 (1) Az oocysták elliptikusak vagy oválisak.

3 (6) Az oocysták kerekded elliptikusak.

4 (5) A szintelen oocysták mérete $19-24 \times 15-19 \mu$. Mikropyle nincs. A sporulációs idő 48 óra (110. ábra). A vékonybélben az endogen fejlődés a nyálkahártyában felületes, ennek megfelelően még súlyos fertőzés esetén is alig találhatók kórbonctani elváltozások.

Kozmopolita faj; csirkékben Magyarországon gyakori

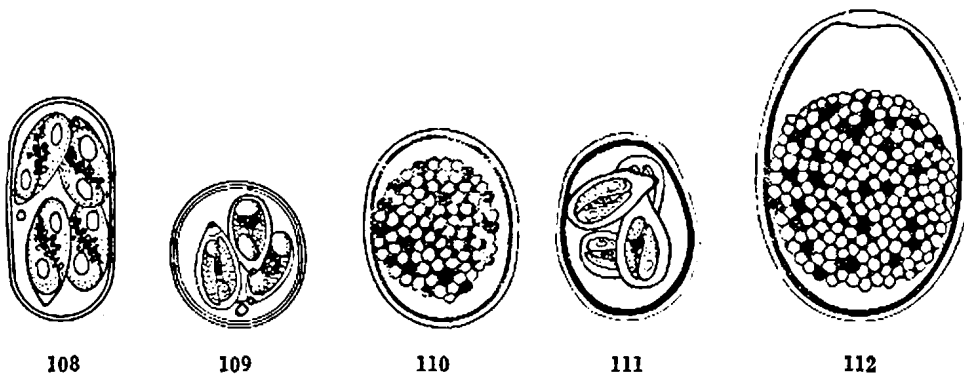
praecox JOHNSON

5 (4) A szintelen oocysták mérete $17-22 \times 13-17 \mu$. A burkon kifejezett mikropyle nem látható, azonban az oocysták egyik végén olykor a burok alig feltűnő módon elkeskenyedik. A sporulációs idő valamennyi, a tyúokban élő *Eimeria*-faj közül a legrövidebb, mindössze 20–22 óra (111. ábra). A vékonybél közepe táján telepedik meg a nyálkahártyában. Az oocysták ürülése a fertőzés után a 4. napon indul meg. Felületes fejlődésének megfelelően csupán az epithelréteg pusztul el a vékonybélben kisebb göcökben, s ezek a boncolás alkalmával mint szürkésfehér pontok könnyen észrevehetők. Kórokozó tulajdonsága még igen erős fertőzés esetén sincs. Az immunitás nem kifejezett.

Kozmopolita faj, Magyarországon közönséges

acervulina TYZZER

6 (3) Az oocysták oválisak.



108. ábra. *Eimeria lyruri* CALLI-VALERIO oocystája (Eredeti). — 109. ábra. *Eimeria mitis* TYZZER oocystája (REICHENOW nyomán). — 110. ábra. *Eimeria praecox* JOHNSON oocystája (Eredeti). — 111. ábra. *Eimeria acervulina* TYZZER oocystája (Eredeti). — 112. ábra. *Eimeria maxima* TYZZER oocystája (Eredeti)

- 7 (8) Az oocysták nagyobbik átmérője $26\ \mu$ -nál hosszabb. Méreteik: $21,5—42,5 \times 16,5—29,8\ \mu$. A burok vastag, esetleg kissé érdes felületű, sárgásbarna árnyalatú. Az oocysta elülső végén jól látható a mikropyle, amit legtöbbször a burok sekély megvastagodása vesz körül. A sporulációs idő 48 óra (112. ábra). A vékonybél egész hosszában megtelepedhet, előszeretettel azonban annak középső szakaszában. Az oocysták ürülése a fertőzés után a 6. napon indul meg. Boncolással a nyálkahártyán sokszor súlyos hurutos elváltozásokkal kapcsolatban található, olykor nem kiterjedt vérzések is előfordulnak. Megtelepedése valószínűleg nem közömbös a csirkék egészségére.

Mindenütt a világon előfordul csirkében; Magyarországon is gyakori

maxima TYZZER

- 8 (7) Az oocysták nagyobbik átmérője $26\ \mu$ -nál kisebb.

- 9 (10) Az oocysták mérete $19—26 \times 16—22\ \mu$. A burok sima, rajta mikropyle nem látható. A sporulálódás szobahőmérsékleten 48 óra alatt befejeződik. Külső maradéktest nem keletkezik, gyakori a poláris test az oocystákban. A sporocysták $11 \times 7\ \mu$ méretűek, rövid oválisak (113. ábra). Az oocystákból kiszabaduló sporozoiták a vakbelek hámsajtjeibe hatolnak, s ott az első schizogoniás folyamatot indítják meg. Az I. rendű schizontákból kirajzó merozoiták újabb hámsajtjelekben telepednek meg a vakbelekben. A belőlük fejlődő II. rendű schizonták tetemes nagyságot ($40—50\ \mu$) érnek el, és az epithelsejttel együtt subepithelialis helyeződésbe kerülnek. Az ivartalan szaporodási folyamatok többször is ismétlődhetnek. A boncolás alkalmával tapasztalható elváltozások igen feltűnőek. Heveny esetekben a vakbél fala vérömléses-gyulladásos, üregét a kilépett vér pattanásig kitölti. A klinikai tünetek is jellegzetesek; gubbasztás, étvágytalanság, véres hasmenés és végül hígan folyó véres bélsár ürítése teszik biztossá a kórismét. A betegség egyszeri kiállása után egész életre szóló immunitás fejlődik a csirkékben. Főleg fiatal állatok között járványszerű megbetegedéseket okoz; a csirkék már 5—7-napos korukban el is hullhatnak. A betegség tünetei a leghevesebbek a betegség után az 5. napon, amely időben tömegesen rajzanak ki a II. rendű schizontákból a merozoiták. Az egész endogen fejlődés legrövidebb ideje 7 nap.

A vakbél-coccidiosis valamennyi baromfitenyésztő államban ismeretes, sok kárt okozó betegség. Magyarországon minden tenyészetben előfordul

tenella RAILLIET & LUCET

- 10 (9) Az oocysták valamivel kisebbek, mint az *E. tenella* oocystái. Méretük $13—22 \times 11—18\ \mu$. Az oocysták az *E. tenella* oocystáitól csupán az endogen fejlődésmenetben és abban különböznek, hogy az egyik fajjal eszközölt fertőzéssel nem lehet immunitást kelteni a másik faj megtelepedése ellen, míg ugyanazon fajra vonatkozóan az immunitás mindig kifejezett. A súlyos vérömléses elváltozások nem a vakbélben, hanem a vékonybélben találhatók. Az érintett csirkék gyakran elhullanak. A vékonybél-coccidiosis főleg a már nem egészen fiatal csirkék

között fordul elő járványszerűen, de sohasem oly heves, mint a vakbél-coccidiosis, hanem inkább elnyújtott; az elhullások sem robbanás-szerűen jelentkeznek, hanem hetekig folytatódnak.

Főleg Amerikában, de valószínűleg a csirketenyésztő államokban az egész világon előforduló faj. Járványos vakbél-coccidiosis kapcsán hazánkban is ismételtelen előfordult

necatrix JOHNSON

A nagy fakopácsban előforduló *Eimeria*-faj

- — A csaknem kerek oocysták átmérője 20—22 μ . A burok sárgás, sima felületű, rajta mikropyle nem látható. A sporulálódás során külső maradéktest nem keletkezik (114. ábra).

A nagy fakopácsban (*Dendrocopus major pinetorum*) az egész világon elterjedt faj. Magyarországon is előfordul (= *Yakisevi* YAKIMOFF & GOUSSEFF)

nonbrumpti LEVINE

A seregélyben előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták szélesen tojás alakúak, méretük 19—30 $\times$ 17—26 μ . A burok sima és vékony.

A seregély (*Sturnus vulgaris vulgaris*) élősködője. Az egész világon előfordul, hazánkban is találták

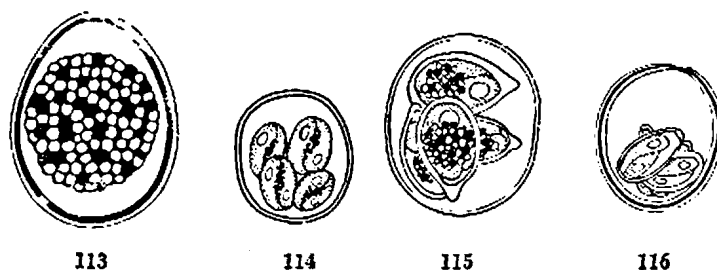
Balozeti YAKIMOFF & GOUSSEFF

A császármadárban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az ovális oocysták mérete 27—33 $\times$ 14—17 μ . A burkon a mikropyle néha látható. A sporulálódás után kis külső maradéktest látható az oocystákban.

A császármadár (*Tetrastes bonasia*) kozmopolita élősködője. Magyarországon is ismeretes

angusta ALLEN



113. ábra. *Eimeria tenella* RAILLIET & LUCET oocystája (Eredeti). — 114. ábra. *Eimeria nonbrumpti* LEVINE oocystája (LEVINE nyomán). — 115. ábra. *Eimeria Raillieti* GALLI-VALERIO oocystája (RAY és DAS GUPTA nyomán). — 116. ábra. *Eimeria Grobbei* RUDOVSKY oocystája (RUDOVSKY nyomán)

A törékenygyíkban előforduló *Eimeria*-faj*

- — A csaknem szabályosan kerek oocysták mérete $13-16 \times 12-15 \mu$. A burok sima, rajta a mikropyle csak a meglehetősen hosszú ideig (14—22 napig) tartó sporulálódás után válik jól láthatóvá. A kerek sporonta átmérője 10μ . A sporulálódás után keletkező körte alakú és egyik végükön Stieda-testtel rendelkező sporocysták hosszmérete $7,5 \mu$ (115. ábra).

A törékenygyíkban (*Anguis fragilis*) egész Európában, és így Magyarországon is előforduló faj

Raillieti GALLI-VALERIO

A siklóban előforduló *Eimeria*-faj

- — A hengeres, sima felületű oocysták mérete $36 \times 18 \mu$. A sporocysták mérete $14-16 \times 6-8 \mu$. Külső maradéktest a sporulálódás befejeztével az oocystában található.

Indiában a siklóból (*Natrix piscator*) kimutatott faj; az oocystáihoz minden tekintetben hasonló képletet a Magyarországon élő siklóban is találtak (= *cylindrica* RAY & DAS GUPTA)

Gupti BATHIA

A mocsár teknősbéban előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták mérete $20-22 \times 16-17 \mu$. Alakjuk ovoid vagy kerekded. A sporulálódás befejeztével nagy külső maradéktest marad vissza.

A mocsár teknősbéba (*Emys orbicularis*) belében a világ több pontján előforduló élősködő. Magyarországon kimutatták

Delagei REICHENOW

A foltos szalamandrában előforduló *Eimeria*-faj

- — Az oocysták burka 1μ vastag, rajta a $1-1,5 \mu$ széles mikropylet nem mindig lehet biztosan felismerni. A burok zöldes színű. Az oocysta mérete $10-11 \times 9-10 \mu$. A sporulálódás 3—4 nap alatt befejeződik. A sporocysták mérete $5-6 \times 4 \mu$ (116. ábra). Az endogen fejlődésre jellemző, hogy a fejlődési alakok a bél epithelsejtjeinek magvaiban telepednek meg. A faj kifejezetten kórokozó.

A foltos szalamandrában (*Salamandra salamandra*) és más szalamandrafajokban szerte a világon előforduló faj. Magyarországról is ismeretes

Grobbeni RUDOVSKY

A tarajos gőtében előforduló *Eimeria*-fajok

- 1 (2) Az oocysták kerekdedek. Burkuk sima, átmérőjük $22-38 \mu$ (átlagban 35μ). A sporulálódás után nagy, egészen 25μ átmérőjű, szemcsés

* A hullókból és kételtűckből leírt *Eimeria*-fajok nem minden esetben látszanak valóban gazdaspecifikus élősködőknek. Az oocysták bélyegei alapján néhány fajról megállapítást nyert, hogy hazánkban is előfordul.

külső maradéktest mellett, 4 orsó alakú, $12-15 \times 6-7 \mu$ méretű sporocysta keletkezik (117. ábra).

A tarajos gőtében (*Triturus cristatus*) és valószínűleg más gőtefajokban is Európában több helyütt kimutatott faj. Magyarországon sem ritka

sphaerica LEVINE & BECKER

2 (1) Az oocysták megnyúltak.

3 (4) Az oocysták oválisak, méretük $22-33 \times 18-25 \mu$ (átlagban $26 \times 21 \mu$). A burok sima, vékony, $0,6 \mu$ vastag. A sporulálódás után nagy külső maradéktest keletkezik. A sporocysták orsó alakúak, méretük $12-15 \times 6-7 \mu$. A maradéktest átmérője 17μ is lehet (118. ábra).

Egész Európában, és így hazánkban is a tarajos gőtében élősködik

tertia LAVIER

4 (3) Az oocysták hengeres ellipszis alakúak. Méretük $38-41 \times 22-24 \mu$. A burok sima. Meglehetősen nagy ($11-12 \mu$ átmérőjű), majdnem teljesen kerek külső maradéktest keletkezik az oocystában a sporulálódás után. A megnyúlt orsó alakú sporocysták mérete $18-22 \times 7-8 \mu$ (119. ábra).

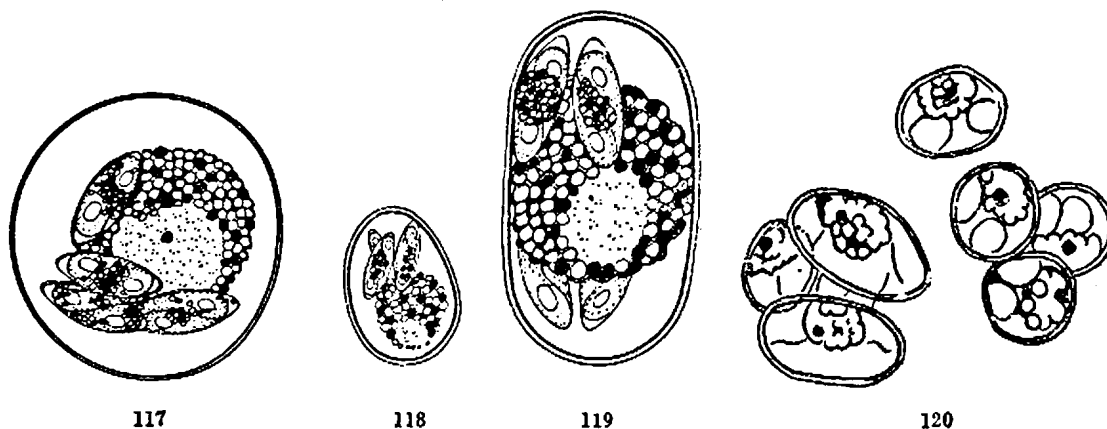
A tarajos gőtében kozmopolita faj. Hazánkban is előfordul

propria DOFLEIN

B é k á k b a n e l ő f o r d u l ó *Eimeria*-f a j o k

1 (4) Az oocysták aprók, kerekék.

2 (3) Az élősködők békalárvák bélcsatornájában a hámsejtekben telepednek meg. Az endogen fejlődés sajátos jellegzetessége, hogy a



117. ábra. *Eimeria sphaerica* LEVINE & BECKER oocystája (LEVINE és BECKER nyomán). — 118. ábra. *Eimeria tertia* LAVIER oocystája (LAVIER nyomán). — 119. ábra. *Eimeria propria* DOFLEIN oocystája (DOFLEIN nyomán). — 120. ábra. *Eimeria neglecta* NÖLLER széteső oocystái (NÖLLER nyomán)

sporogonia a gazdasejten belül befejeződik. A vékony burkú kerek oocysták átmérője 9—10 μ . A sporogonia végén maradéktest nem keletkezik az oocystákban. A sporocysták méretei $7 \times 3-4 \mu$ (120. ábra).

A kecskebéka (*Rana esculenta*) és a gyepi béka (*Rana temporaria*) lárváiban messze elterjedt faj. Magyarországról is ismeretes

neglecta NÖLLER

- 3 (2) A kifejlett békák belében élősködik. Az oocysták átmérője 12 μ . A sporocysták zömökek, átmérőjük 4 μ . Külső maradéktest nem keletkezik a sporulálódás után (121. ábra).

A levelibéka (*Hyla arborea*) belében Magyarországon is előfordul

Belawini YAKIMOFF

- 4 (1) Az oocysták oválisak, könnyen behorpadnak.

- 5 (6) Az aránylag rövid oocysták hosszmérete 18—22 μ . A sporulálódás után külső maradéktest keletkezik. A sporocysták mérete $10 \times 7 \mu$ (122. ábra).

Békák (*Rana*-fajok) belében közönséges élősködő. Hazánkban sem ritka

ranae DOBELL

- 6 (5) Az oocysták $20-22 \times 12-15 \mu$ méretűek. A sporocysták körte alakúak vagy ovoidok. Külső maradéktest nem keletkezik az oocystákban. Az endogen fejlődési alakok a bél epithelsejtjeinek magjaiban találhatók (123. ábra).

Rana-fajokban világszerte előfordul. Magyarországon is ismeretes (= *Caryophagus ranarum* LABBÉ)

ranarum LABBÉ

A pontyban előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) A coccidiumok megtelepedésének megfelelően a bélben gócok jelentkeznek. Az oocysták kerekded képletek, átmérőjük 18—21 μ . A macrogameták 13—15 μ átmérőjűek, a sporocysták átmérője 15 μ (124. ábra). A bélben a teljes endogen fejlődés, beleértve a sporogonias folyamatokat is, subepithelialis. Főleg a közép- és végbélben egészen félborsó nagyságú szürkésfehér, éles határú gócok keletkeznek. Ezeket a gócokat a megnyitatlan bélben is jól lehet látni. Az oocysták való-

* Halakból mintegy 40 *Eimeria*-fajt írtak le. Erős fertőzés esetén a halak megbetegednek, leromlanak, sőt el is hullhatnak. Az a körülmény, hogy halgazdaságokban az enteritis coccidiosa főleg fiatal, egynyaras pontyok között jelentkezik, arra enged következtetni, hogy az idősebb állatok — valószínűleg a betegség enyhébb-súlyosabb kiállása után — az erősebb fertőzésekkel szemben is immunisakká váltak. A halak coccidiumainak fajlagosságára vonatkozóan még nem történtek kísérletek. Sok, morfológiailag egyező fajt írtak le különféle hal-fajokból, ezeknek az önálló voltát azonban még meg kell erősíteni.

színűleg a felemelkedett hám ellökődése után jutnak ki a bélből. A betegség halgazdaságokban ritka. A beteg halak elgyengülnek, lesóványodnak, szemük mélyen ülővé válik. A betegség a halakat más fertőzések iránt fogékonyá teszi. Már 4—5-hetes állatok is megbetegedhetnek.

A tőpontyban (*Cyprinus carpio*) halgazdaságokban szerte a világon ismeretes. Magyarországon is előfordul

subepithelialis MOROFF & FIEBINGER

- 2 (1) A kórbonctani elváltozások diffúz enteritis alakjában jelentkeznek. A kerek oocysták $14\ \mu$, a sporocysták $8 \times 5\ \mu$ nagyságúak. A schizogonia és a sporogonia a bél epithelsejtjeiben és a közvetlen az epithelréteg alatt levő szövetekben található. Az élősködők nagyobb bélterületeket támadnak meg, különösen nagy számban fordulnak elő a sporogoniás folyamatok alatt. Halgazdaságokban rendszerint az egész fiatal állomány fertőzött ezekkel a coccidiumokkal, ha nem is egyforma mértékben. A lesóványodott halakból enyhe nyomással sárgás folyadék préselhető ki, ami jellegzetes erre a betegségre. Az élősködő támadási helyén véralvadékból, szöveti nedvből és sejttörmelekből néha a bél lumenét is kitöltő „sárga test” keletkezik. A betegség elleni küzdelem igen nehéz, mivel egyelőre nincsenek olyan anyagok, amelyekkel a halastavak talaján nagy számban előforduló oocystákat elpusztíthatnánk.

A pontyban gyakran előforduló faj. Magyarországon is ismeretes (valószínűleg *= carpelli* LÉGER & STANKOVITCH)

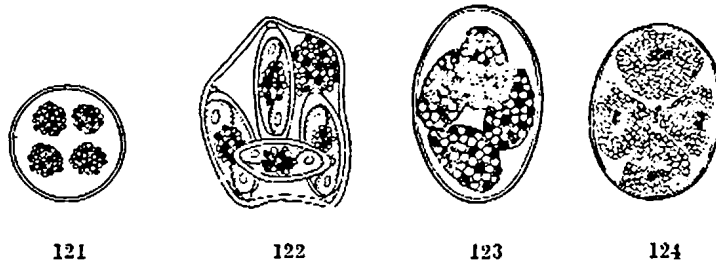
cyprini PLEHN

Különcféle halakban más *Eimeria*-fajokat is kimutattak. Ezeknek egy része Magyarországról is ismeretes, sőt a többinek a kimutatása előbb-utóbb szintén várható.

Eimeria alburni STANKOVITCH. Az oocysták átmérője $19\text{—}21\ \mu$. A piros-szemű kele (*Scardinius erythrophthalmus*) belében élősködik.

Eimeria cotti GAUTHIER. Az oocysták átmérője $10\text{—}11\ \mu$. A botos kölonte (*Cottus gobio*) bélhámjában élősködik.

Eimeria cylindrospora STANKOVITCH. Az oocysták átmérője $10\text{—}11\ \mu$. A szélhajtó kűsz (*Alburnus alburnus*) belének élősködője.



121. ábra. *Eimeria Belawini* YAKIMOFF oocystája (YAKIMOFF nyomán). -- 122. ábra. *Eimeria ranæ* DOBELL oocystája (DOBELL nyomán). — 123. ábra. *Eimeria ranarum* LABBÉ oocystája (LABBÉ nyomán). — 124. ábra. *Eimeria subepithelialis* MOROFF & FIEBINGER oocystája (MOROFF és FIEBINGER nyomán)

Eimeria cyprinorum STANKOVITCH. Az oocysták átmérője 12—13 μ . A márna (*Barbus barbus*) és a fürge cselle (*Phoxinus phoxinus*) ivadékainak belében élősködik.

Eimeria Metschnikovi LAVERAN. Az oocysta átmérője 20—25 μ . A fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) májában, lépében, veséjében és belében élősködik.

Eimeria minuta DOFLEIN. Az oocysták átmérője 9—10 μ . A compó (*Tinca tinca*) lépében, májában és veséjében élősködik.

Eimeria percae REICHENOW. A sporocysták átmérője 80 μ . A sügér (*Perca fluviatilis*) gyomrában élősködik.

Eimeria pigra LÉGER & BORY. Az oocysta méretei 17—19 $\times$ 14 μ . A pirosszemű kelében (*Scardinius erythrophthalmus*) élősködik.

Eimeria Piraudi GAUTHIER. Az oocysták átmérője 11—13 μ . A botos költőben (*Cottus gobio*) élősködik.

Eimeria Rouxi REICHENOW. Az oocysták átmérője 10 μ . A compó (*Tinca tinca*) középbelében élősködik.

Eimeria Stankovitchi PINTO. Az oocysta átmérője 10 μ . A szélhajtó kűsz (*Alburnus alburnus*) és a pirosszemű kele (*Scardinius erythrophthalmus*) élősködője.

Eimeria truttae STANKOVITCH. Az oocysták átmérője 12 μ . A sebes pisztráng (*Salmo fario*) vékonybelében élősködik.

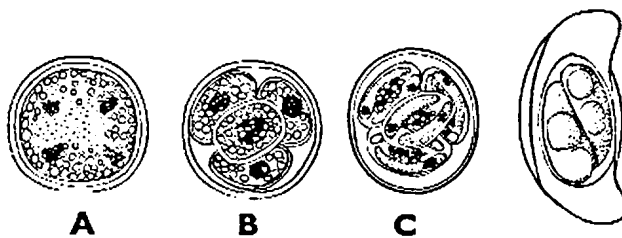
Eimeria Wierzejskii HOFER. Az oocysták átmérője 11—12 μ . A ponty (*Cyprinus carpio*) élősködője.

Gerinctelenekben előforduló *Eimeria*-fajok*

- 1 (2) Az oocysták kerek képletek, átmérőjük 18—20 μ . A burok sima. A sporocystákban jól látható a belső maradéktest, külső maradéktest az oocystákban nem keletkezik (125. ábra: A — C). A faj fejlődésmenetét, amely egyúttal az *Eimeria*-fajok fejlődéstípusa, SCHAUDINN tanulmányozta behatóan.

A barna százlábú (*Lithobius forficatus*) belében él. Az egész világon és így Magyarországon is megtalálták (= *Schubergi* WASIELEWSKI)

Schaudinniana PINTO



125

126

125. ábra. A—C: *Eimeria Schaudinniana* PINTO sporulálódó oocystája (SCHAUDINN nyomán).
— 126. ábra. *Eimeria Lacazei* MOROFF sporocystája (REICHENOW nyomán)

* Puhatestűekben, ízeltlábúakban és férgekben néhány *Eimeria*-faj élősködik, közülük hazánkban egyelőre csupán a barna százlábúban élősködő 2 *Eimeria*-fajt ismerjük.

- 2 (1) A kerck oocysták átmérője 22—25 μ . A sporocysták (126. ábra) burka kétrétegű, a rétegek a sporocysta középső részén meglehetősen távol állanak egymástól. A sporocysták két vége behajlik, amiáltal azok félhold alakúvá válnak. Kevés belső maradéktest fordul elő (néha hiányzik) külső maradéktest nincs.

A barna százlábú kozmopolita élősködője (= *Bananella Lacazei* LABBÉ)

Lacazei MOROFF

2. nem: *Wenyonella* HOARE

Az oocystákban a sporuláció során 4 sporocysta keletkezik. Utóbbiakban a sporozoiták száma 4—4, a sporulálódás befejeztével ennek megfelelően a *Wenyonella*-fajok oocystáiban a 4 sporocystában összesen 16 sporozoita keletkezik.

A *Wenyonella* nem fajait Magyarországon még nem mutatták ki.

A m ó k u s b a n e l ő f o r d u l ó *Wenyonella*-f a j

- — Az oocysták kerek, átmérőjük 14—18 μ (127. ábra). A körte alakú sporocysták kihegyesedő végén Stieda-test látható. A sporocysták mérete $10 \times 8 \mu$. A merozoiták $8 \times 2 \mu$ nagyságú, komma alakú képletek, a hegyes végük irányában mozognak. Endogen fejlődése *Eimeria*-típusú.

Indiában a mókus (*Sciurus* sp.?) belében találták

[Hoarei RAY & DAS GUPTA]

A h á z i t y ú k b a n e l ő f o r d u l ó *Wenyonella*-f a j

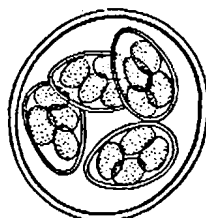
- — — Az oocysták oválisak, burkuk 1,3—1,5 μ vastag, pontozott felületű, a legkülső réteg sokszor összegyűröttnek látszik. A burkon keskeny mikropyle látható. Oocystaméretük: $28—33 \times 19—22 \mu$. A körte alakú sporocysták $18 \times 8 \mu$ nagyságúak, egyik végükön a Stieda-test jó megfigyelhető.

Indiában a házityúk emésztőcsatornájában találták; előfordulása Magyarországon is várható

[gallinae RAY



127



128

127. ábra. *Wenyonella Hoarei* RAY & DAS GUPTA oocystája (RAY és DAS GUPTA nyomán).
— 128. ábra. *Wenyonella Bahli* RAY oocystája (RAY nyomán)

A fürjben előforduló *Wenyonella*-faj

- — A subsphaerikus vagy ovoid oocysták mérete $16-17 \times 14-15 \mu$. A burkon a mikropyle nem látszik. A sporulálódás 4—5 nap alatt befejeződik, eközben sem külső, sem belső maradéktest nem keletkezik az oocystákban. A körte alakú sporocysták $6 \times 4 \mu$ nagyságúak. A zömök sporozoiták mérete $2,8 \mu$ (128. ábra).

A fürjben (*Coturnix coturnix*) találták Indiában. Előfordulása hazánkban is várható

[Bahli RAY]

5. alcsalád: Barroussiinae

Az oocystákban a sporuláció során keletkező sporocystákban csak 1—1 sporozoita van. A sporocysták száma 4-nél nagyobb. A sporocysták burka kétlebenyű, a 2 lebenyt sokszor jól látható hosszanti varrat tartja össze. Az érett sporocystákból a sporozoita úgy szabadul ki, hogy a cysta 2 lebenye a varrat mentén elválik egymástól.

Ízeltlábúak bélélsküldői. Magyarországon eddig még nem mutatták ki.

A nemek határozókulcsa

- 1 (2) A sporocysták burka sima felületű [1. nem: *Barrouxia* SCHNEIDER]
- 2 (1) A sporocysták burkán apró tüskeszerű képletek találhatók [2. nem: *Echinospira* LÉGER]

1. nem: *Barrouxia* SCHNEIDER

Az oocystákban számos, orsó alakú sporocysta keletkezik, azokban 1—1 sporozoita látható.

Magyarországon a következő *Barrouxia*-fajok előfordulása feltételezhető:

- 1 (2) A kerek oocysták átmérője $34-37 \mu$. A bennük keletkező számos megnyúlt sporocysta mérete $20 \times 10 \mu$. A sporocysták burkának két lebenye óráüvegszerűen illeszkedik egymáshoz (129. ábra).

A víziskorpióból (*Nepa rubra*) leírt faj. Kimutatása Magyarországon is várható

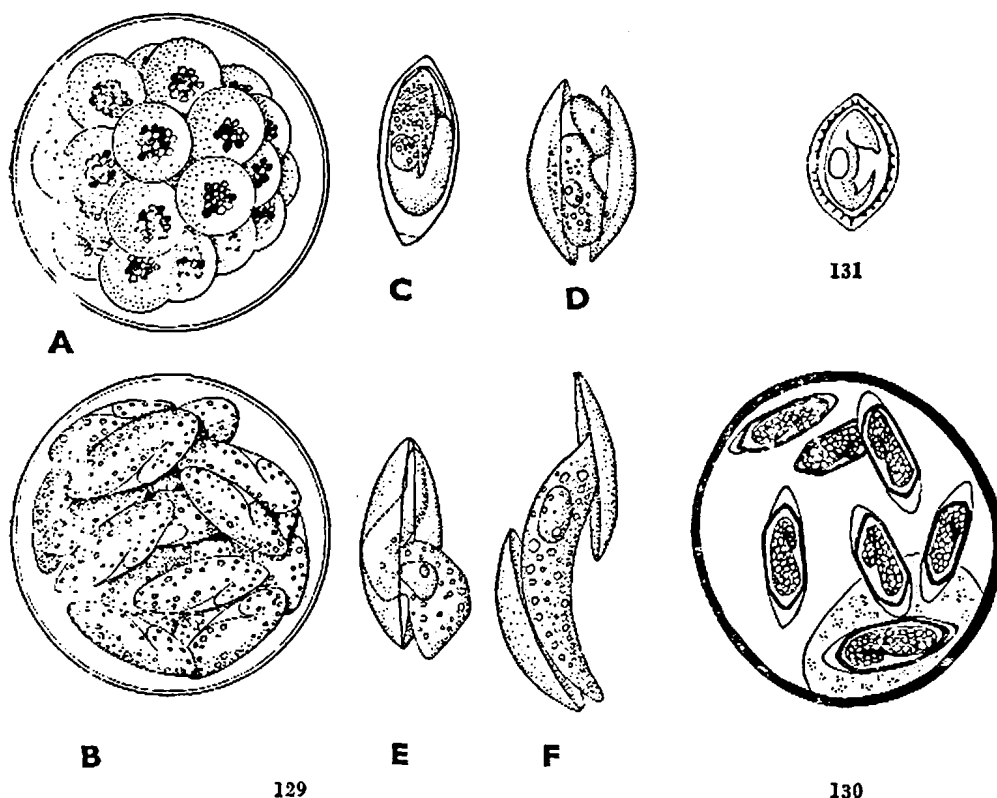
[ornata SCHNEIDER]

- 2 (1) Az oocysták csaknem kerek, méretük $30 \times 26 \mu$. Előfordulnak 20μ -nál kisebb és 40μ -nál nagyobb átmérőjű oocysták is. A sporu-

lálódással keletkező sporocysták száma is változó; egyes oocystákban 30 sporocysta is előfordulhat. Ezeknek mérete $16 \times 7 \mu$. A sporozoita a sporocystán levő mikropylén át szabadul ki (130. ábra). REYER szerint a sporozoiták már sexuálisan differenciálódtak. A fejlődési idő a környező hőmérsékletnek megfelelően megnyúlik vagy megrövidül.

A barna százlábúban (*Lithobius forficatus*) az egész világon elterjedt faj. Valószínűleg Magyarországon is előfordul

[Schneideri BÜTSCHLI]



129. ábra. *Barrouxia ornata* SCHNEIDER. A és B: oocysta a sporulálódás kezdetén (A) és későbbi szakában (B), C—F: sporocysta belőle kiszabaduló sporozoitával (SCHNEIDER nyomán).
— 130. ábra. *Barrouxia Schneideri* BÜTSCHLI oocystája (SCHELLACK és REICHENOW nyomán).
— 131. ábra. *Echinospira Labbei* LÉGER sporocystája (REICHENOW nyomán)

2. nem: *Echinospira* LÉGER

Az oocystákban keletkező sok sporocysta burkán apró, tüskeszerű kiemelkedések figyelhetők meg.

- — Az oocysták rövid oválisak, burkuk sima felületű. Átmérőjük 30—40 μ . Az oocystákban aránylag kevés (4—8) sporocysta fejlődik, ezek $11 \times 9 \mu$ nagyságúak, rajtuk hosszanti irányban varrat ismerhető fel (131. ábra).

A változó százlábúban (*Lithobius mutabilis*) találták. Valószínűleg Magyarországon is előfordul

[Labbei LÉGER]

3. alrend: HAEMOSPORIDIA

A Haemosporidia fejlődésmenete sokban hasonlít az *Eimeridea* alrendben megismert fejlődési típushoz. Jellegzetes tulajdonsága azonban, hogy az ide tartozó fajok egyes fejlődési alakjai a gerincesek keringő vérében fordulnak elő. A fejlődésben gazdacseré lép fel; a köztigazdák rendszerint vérszívó ízeltlábúak. A megtermékenyített női gametából sajátos, mozgó fejlődési alakok, az ún. ookineták fejlődnek. A schizogoniás fejlődési folyamatok a gerinces gazdában a vérerek endothelsejtjeiben, a reticuloendothelialis sejtekben, a máj parenchymasejtjeiben és a vörös vérsejtekben találhatók. Az utóbbiakban fejlődnek ki a hím és a női gameták is, azonban a schizogoniás folyamatok több esetben még akkor is folytatódnak, amikor már a gametogonia is megindult. A vörös vérsejtek az élősködők támadása következtében elpusztulnak, és az élősködők testében haematinból álló pigment halmozódik fel. Az egyes fejlődési alakokban a pigment jelenléte vagy hiánya a nemekre jellemző. Jóllehet a macrogameták és a microgametocyták már a gerincesek keringő vérében kialakulnak, a megtermékenyítés csak a köztigazdában történik meg. A megtermékenyített női egyedből helyváltoztatásra is képes ookineta keletkezik. Gazdaállataik minden esetben gerincesek.

A családok határozókulcsa

- 1 (2) A schizogonia a gazdaállat vörös vérsejtjein kívül zajlik le. A vörös vérsejtekben csak a gametocyták fordulnak elő
1. család: Haemoproteidae
- 2 (1) A teljes fejlődés, vagy legalábbis annak kezdeti szakasza (a schizogonia) a gazdaállat vörös vérsejtjeiben bonyolódik le
2. család: Plasmodidae

1. család: HAEMOPROTEIDAE

A család tagjaira jellemző, hogy a schizogoniás fejlődési alakok a gazdaállat vérében nem a vörös vérsejtekben fordulnak elő. Ezekben legfeljebb a gametocyták telepednek meg.

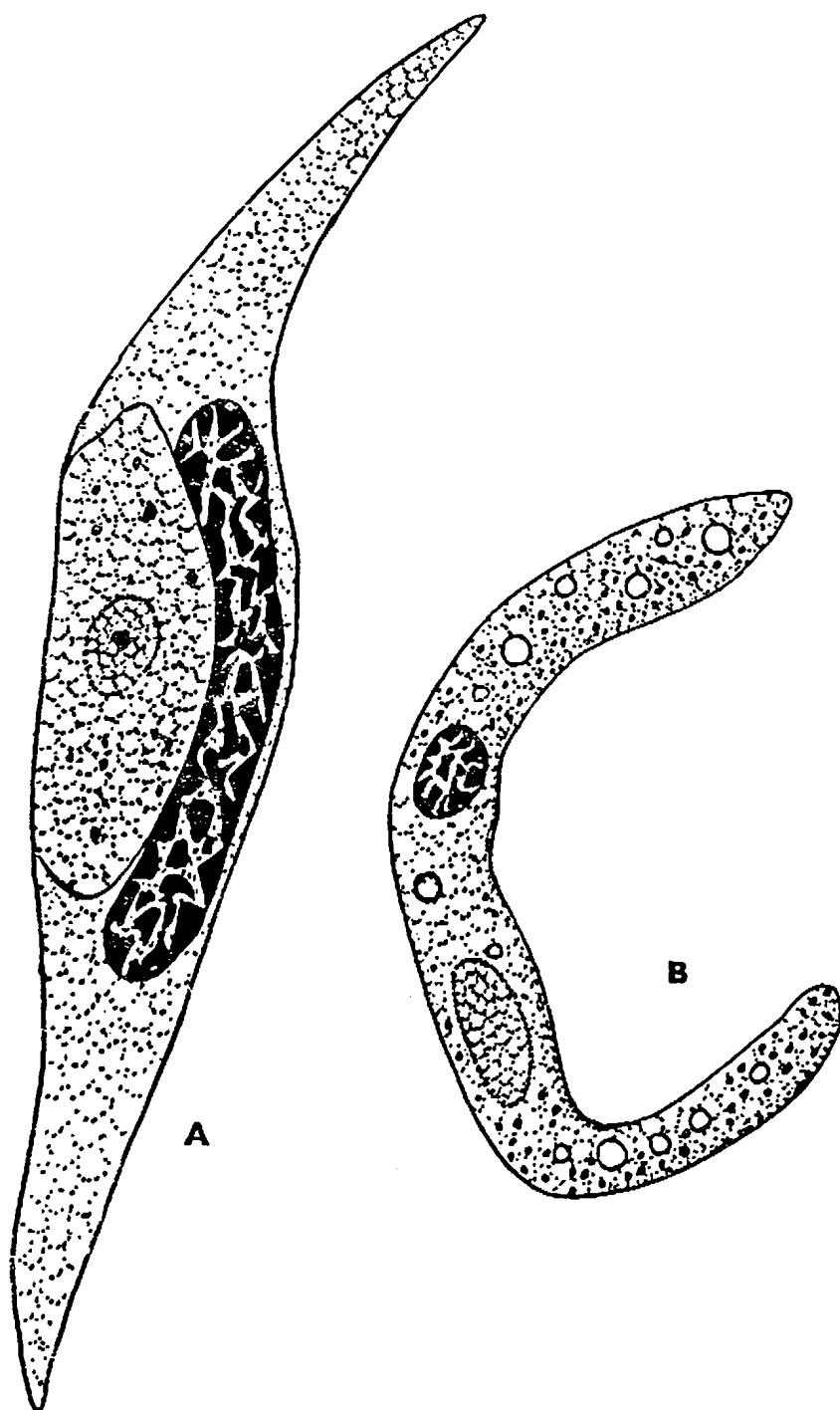
Terjesztői *Simulium*- és *Hippobosca*-fajok.

A nemek határozókulcsa

- 1 (2) A vérben található fejlődési alakok protoplasmájában nem fordul elő pigment [1. nem: Leucocytozoon DANILEWSKY]
- 2 (1) A vérben található fejlődési alakok protoplasmájában pigment található.
- 3 (4) Madarak és hüllők vérélősködői (= *Halteridium* LABBÉ)
2. nem: Haemoproteus KRUSE
- 4 (3) Emlősállatok élősködői
[3. nem: Hepatocystis LEVADITI & SCHOEN]

1. nem: *Leucocytozoon* DANILEWSKY

Madarak vérélősködői. A vörös vérsejtekben csak az ivaros alakok találhatók. Protoplasmájukban nincs pigment. A lymphocytákban kerek fejlődési alakok ülnek, amelyek a gazdasejt magját oldalt eltolják. A keringő vérben megnyúlt, orsó alakú képletek találhatók. Valószínűleg vörös vérsejtekben ülnek, amelyek az élősködő alakjának megfelelően deformálódtak, de az is lehetséges, hogy a gazdasejtek átalakult lymphocytáknak felelnek meg.



132. ábra. *Leucocytozoon Simondi* MATHIAS & LÉGER. A: gameta, B: ookineta (SCHAUDIN nyomán)

Ezek a megnyúlt, orsó alakú képletek igen jellemzők erre a nemre. Nedvesen fixált készítményekben a sejthatárok is jól megfigyelhetők, és ilyenkor kitűnik, hogy a 2 látható mag 2 különálló egyedet képvisel, amelyek közül az egyik a gazdasejt, a másik az élősködő.

A *Leucocytozoon*-fajok sokféle vadon élő madár vérében előfordulhatnak. Magyarországon még nem ismeretesek.

- — A 11—18 μ átmérőjű, a májban tartózkodó schizontákon kívül az ún. megaloschizonták a szív, a lép, a máj és a bél vérereiben fordulnak elő. Átmérőjük 100 μ , sőt nagyobb is lehet. A megaloschizontákból cytomerák keletkeznek, és azokban igen sok (több mint egymillió) merozoita. A fiatal gametocytákat lymphocytákban, monocytákban, monocytákban és erythroblastokban lehet megtalálni. A macrogameták 80 μ , a microgametocyták 15 μ hosszúak, a vérben keringenek (132. ábra: A). Vérszívás alkalmával a köztigazda (*Simulium venustum*) gyomrába kerülnek, és ott történik a megtermékenyítés. A zygotából mozgékony, megnyúlt ookineta (132. ábra: B) fejlődik. Ezeknek mérete $33 \times 3-4$ μ . Az oocysták a gyomor külső felületén ülnek. A vérszívás után a sporozoiták újra gerincesekbe jutnak. A schizogonia a hajszálerek endotheljében már a vérszívás utáni 5. napon megindul. A vörös vérsejtek pusztulása következtében a gazdaállat legyengül, sőt esetleg el is hullhat.

Récefélékben (*Anas crecca*, *A. domestica*, *A. platyrhynchos*, *Mergus serrator*) a meleg és mérsékelt égövben mindenhol megtalálták. Az élősködőket sokszor más-más néven írták le. Valószínű, hogy a fent felsorolt gazdaállatokban előforduló élősködők egyetlen fajhoz tartoznak. A faj Magyarországon eddig még nem került elő, a szomszédos országokban azonban már megtalálták (= *anatis* WICKWARE)

[Simondi MATHIS & LÉGER]

További *Leucocytozoon*-fajok, amelyeknek kimutatása Magyarországon is várható:

Leucocytozoon Ziemanni LAVERAN a kúvokban (*Athene noctua*),
Leucocytozoon Sakharoffi SAMBON a hollóban (*Corvus corax*),
Leucocytozoon Smithi LAVERAN & LUCET a pulykában (*Meleagris gallopavo*),
Leucocytozoon Andrews ATCHLEY a csirkében (*Gallus domesticus*).

2. nem: *Haemoproteus* KRUSE

Fajai madarakban és számos hüllőfajban előfordulnak. A gazdaállat keringő vérében csak a gametocyták találhatók. Ezek a vörös vérsejtekben telepednek meg, és plasmájukban pigment halmozódik fel. Az élősködő hosszabb, mint a vörös vérsejtek magva; 2 végével sokszor ráhajlik a magra, és azt többé-kevésbé oldalt eltolja. A macrogametákban sok tartaléktápanyag halmozódik fel, plasmájuk mélyebben festődik és magvuk kisebb, mint a microgametocytáké.

Fajai a házi-, főleg azonban a vadon élő madarak vérében igen gyakran megtalálhatók. Gazdafajlagosságuk még nem tisztázódott. Sok madár- és hüllőfajból különböző néven ismertettek morfológiailag nagyrészt egyező alakokat, amelyek valószínűleg lényegesen kevesebb fajhoz tartoznak.

Madarakban előforduló *Haemoproteus*-fajok

- — A fiatal schizonták a tüdő és más szervek hajszálercinek endothel-sejtjeiben telepednek meg. Belőlük mintegy 15 egymagvú cytomera fejlődik. A cytomerákból a mag többszörös osztódása után számos merozoita keletkezik. Ezek behatolnak erythrocytákba, és a peripheriás vérben találhatók, ahol azután kifejlődnek a gametocyták. A megtermékenyítés a köztigazda (*Lynchia*-fajok és valószínűleg más vérszívó ízeltlábúak) emésztőcsövében következik be. A zygotából fejlődő ookineták a bél falát átfúrják, és annak külső felületén oocystákká válnak. Az ezekből keletkező sporozoiták a nyálmirigybe vándorolnak, és vérszívás alkalmával újabb gerinces gazdába jutnak. A keringő vérben a vörös vérsjtekben a fiatal növekvő alakok mellett kampószerű hím és női egyedek is találhatók (133. ábra).

Közel 700 különféle madár vérében találták a világ minden táján. Az egyes gazdáknak megfelelően igen sokszor önálló fajnak tekintették. Magyarországon — ha a madarak vérében előforduló *Haemoproteus*-alakokat egyetlen fajnak tekintjük — a galambban (*Columba livia*), a tövisszúró gébicsben (*Lanius collurio collurio*), a nagy őrgébicsben (*Lanius excubitor excubitor*), a citromsármányban (*Emberiza citrinella citrinella*), a budapesti állatkert pávadarujában és a nagy fakopáncsban (*Dendrocopus maior pinetorum*) találták

columbae KRUSE.

Különféle madaraktól leírt, azonban kétes önállóságú fajok:

Haemoproteus Danilewskyi KRUSE a dolmányos varjúból (*Corvus cornix*),

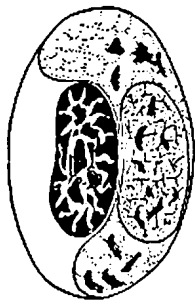
Haemoproteus oryzivora ANSCHÜTZ az erdei pintyből (*Fringilla coelebs coelebs*),

Haemoproteus noctuae CELLI & SAN FELICE a kuvikból (*Athene noctua noctua*),

Haemoproteus lophortyx O'ROKE a *Lophortyx californica vallicola*-ból.

Hüllőkben előforduló *Haemoproteus*-fajok

- — Főleg a melegebb égöv alatt fordulnak elő. Az ivaros alakok a vörös vérsjtekben ülnek, és a madarakban található fajokhoz hasonlítanak.



133. ábra. *Haemoproteus columbae* KRUSE microgametocytyája (ARAGAO nyomán)

A fertőzés módja, valamint a köztigazdák ismeretlenek, úgyszintén fejlődésmenetük nagy része is.

A világ különböző részén teknősbökből más-más néven leírt élősködők morfológiai hasonlatosságuk alapján egyelőre egyetlen faj keretébe sorolhatók. Kimutatása Magyarországon is várható

[Metschnikovi SIMOND]

Más hüllőfajokból leírt *Haemoproteus*-fajok:

Haemoproteus Gonzalezi TURBE különféle gyíkokból,

Haemoproteus Mesnili BOUET kígyókból.

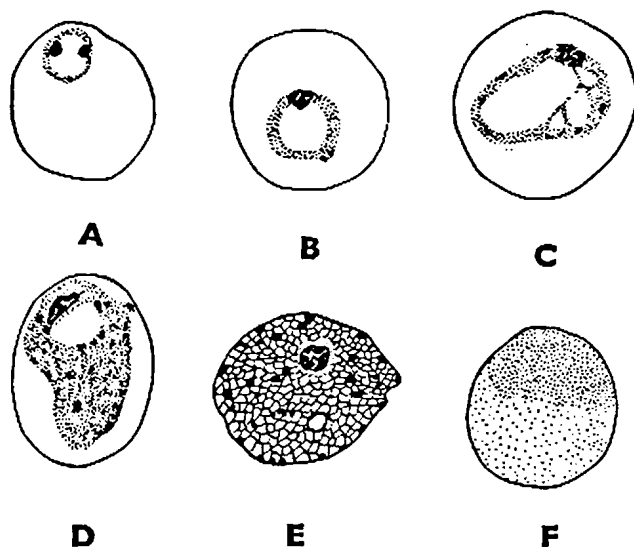
3. nem: *Hepatocystis* LEVADITI & SCHOEN

Emlősök vérélősködői. A vörös vérsejtekben csak az ivaros egyedek találhatók. A *Hepatocystis Kochi* LAVERAN különféle majmokban meglehetősen gyakori. A máj parenchymájában hatalmas, 1—2, sőt több mm átmérőjű schizonták (megaloschizonták) találhatók, amelyekben igen nagy számban fejlődnek a merozoiták. Kiszabadulásuk után a vörös vérsejtekbe kerülnek, és ott fejlődnek ki az ivaros egyedek (134. ábra).

Majmokon kívül mókusfélékben, egérfélékben, valamint denevérek májában és egyéb szerveiben is találták. Magyarországon még nem mutattak ki egyetlen *Hepatocystis*-fajt sem, bár denevérekben vagy egérfélékben előfordulhatnak.

2. család: PLASMODIDAE

A család tagjainak schizogoniás fejlődése a gazdaállat endothelsejtjeiben és a máj parenchymasejtjeiben indul ugyan meg, de a folyamat csakhamar a vörös vérsejtekben folytatódik. A gametogoniás alakok mindvégig a vörös vérsejtekben találhatók.



134. ábra. *Hepatocystis Kochi* LAVERAN. A és B: gyűrű alakok, C és D: növekvő gameták, E: macrogameta, F: microgametocyta (REICHENOW nyomán)

A n e m e k h a t á r o z ó k u l c s a

1 (2) Az élősködő testében pigment található

1. nem: *Plasmodium* MARCHIAFARA & CELLI

2 (1) Az élősködő testében nincsen pigment

[2. nem: *Dactylosoma* LABBÉ]1. nem: *Plasmodium* MARCHIAFARA & CELLI

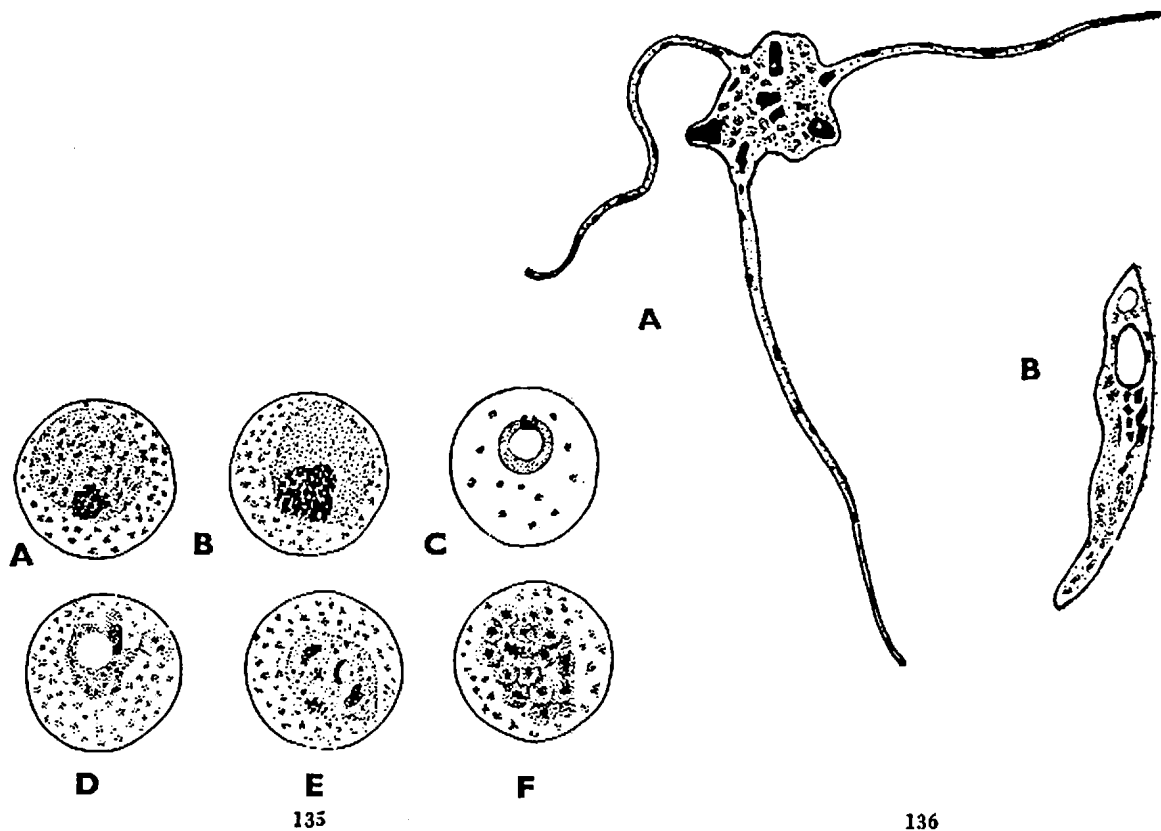
A vörös vérsejtekben megtelepedett alakok plasmájában pigment (haematin) halmozódik fel. Gazdaállataik emlősök és madarak. A fejlődésükben gazdacseré lép fel; a köztigazdák különböző szúnyogfajok. A köztigazda testében történik a megtermékenyítés, és a fejlődés sporogoniás szakasza is ott található. A köztigazdából a vérszívás alkalmával a gazdaállat vérébe jutott sporozoiták a máj parenchymasejtjeiben (emlősök) vagy a reticulo-endothelialis rendszer sejtjeiben (madarak) alakulnak ki. A belőlük keletkező merozoiták a vérbe jutnak, és ott a vörös vérsejtekben telepednek meg. Ezekben részben további schizogoniás folyamatok indulnak meg, részben pedig a gametogonia veszi kezdetét. Az az idő, ami a vérszívástól a merozoiták kirajzásáig szükséges, valamint a schizogonia időtartama, az egyes *Plasmodium*-fajokra jellemző. A vérszívás után a vörös vérsejtekben megtelepedett hím és női egyedek a köztigazda (szúnyog) emésztőcsövében egyesülnek, s az így létrejövő zygota karcsú, mozgékony ookinetává alakul át. Az ookineta átfúrja a szúnyog emésztőcsövét, és annak falában a külső felületen mozdatlan oocystává alakul. Az oocystákban sok sporozoita keletkezik, amelyek kirajzásuk után a szúnyog testüregébe és onnan a nyálmirigybe vándorolva várják az alkalmat, hogy a köztigazda vérszívása alkalmával ismét a főgazdába kerülhessenek.

A *Plasmodium*-fajok legnagyobb részének gazdafajlagosságához nem fér kétség. Az emberben élő fajok súlyos, sokszor végzetes kimenetelű betegséget (malária) okozhatnak. A betegség alatt a láz szabályos időközönként jelentkezik (váltóláz), és ez a periodicitás az egyes *Plasmodium*-fajokra jellemző. A néhány óráig tartó lázas állapot a schizogoniás folyamatok ismétlődésével, a merozoiták kirajzásával kapcsolatos.

A z e m b e r b e n é l ő *Plasmodium*-f a j o k

- 1 (2) Az érett schizonták nagyobbak, mint a vörös vértetek. A megtelepedő fiatal egyedek élénk amoeboid mozgással rendelkeznek. A képződő pigment világosbarna és finoman szemcsés, a fiatal schizogoniás alakokban azonban még nincs pigment (135. ábra: C—D). Az ún. gyűrű alakok (135. ábra: C) átmérője a vörös vértetek átmérőjének kb. $\frac{1}{3}$ -a. A gyűrű alak középső része üres, azaz egy nagy vakuolának felel meg. A keskeny plasma Giemsa-festéssel világoskékre festődik, s abban a pirosra festődő mag foglal helyet. Az idősebb alakok mind több helyet foglalnak el a vörös vértetben, és belőlük a vakuola előbb-utóbb eltűnik (135. ábra: E), többé már nem gyűrű alakok, és bennük mind több pigment halmozódik fel. A schizontákban több (16) mag látható (135. ábra: F). Az egész vörös vértestet kitöltik, végül is annál nagyobbakká válnak, és bennük a pigment nagyobb rögökbe tömörül. A schizogoniás folyamat 48-óránként

ismétlődik, és legtöbbször synchron, azaz a szervezetben adott időpontban egyforma fejlődési stádiumok találhatók. Az általuk előidézett betegségre jellemző, hogy a betegek 1 napig láztalanok, a következő napon lázuk 6—8 óra tartamára felugrik, majd újra láztalanná válnak (tertiana-malária). Ha a vérben nagy számban fordulnak elő a *Plasmodium*-ok, megtörténhetik, hogy egy-egy vörös vértestbe egynél több *Plasmodium* is kerül. A megtámadott vörös vértest megnagyobbodik, és felületén intenzíven festett készítményekben finom pontozottság figyelhető meg. Ez az ún. Schüffner-féle granuláció a fajra jellemző. Az ivaros alakok (135. ábra: A—B) a vörös vértestek legnagyobb részét kitöltik. Abban különböznek a schizogoniás alakoktól, hogy többé-kevésbé kerek, és hogy bennük vakuolák nincsenek. A vörös vértestek felületén a Schüffner-féle granuláció itt is jól látható. Az egymagvú gametocyták erősebben pigmentáltak, mint a schizonták. A microgametocyták nem nagyobbak a gazdasejtnél, plasmájuk világos festődésű, magvuk nagy és többnyire a plasma közepén helyezkedik el. A macrogameták ezzel szemben „túlnövik” a vörös vértesteket, plasmájuk sötét festődésű és magvuk kicsiny, a plasma szélé felé eltolódott. A köztigazdák *Anopheles*-fajok. Európában és Amerikában az *A. maculipennis* fajcsoport tagjai, Afrikában az *A. pharaoensis* és *A. funestus*, Ausztráliában az *A. punctulatus* fajcsoport tagjai. A vérszívás időpontjától a szúnyogban az oocysták kifejlődéséig alig több mint 8 napra van



135. ábra. *Plasmodium vivax* GRASSI & FELETTI. A és B: gameták, C és D: gyűrű alak és amoeboid alak, E és F: schizonták (REICHENOW nyomán). —136. ábra. *Plasmodium vivax* GRASSI & FELETTI. A: microgameta, B: ookineta (SCHAUDIN nyomán)

szükség. A szúnyog gyomrában a microgametocytákból az ún. „exflagellacio” során kifejlődő microgameták (136. ábra: A) $20\ \mu$ átmérőjű, kerekded és hosszú, mozgatható hyalin-fonalakkal rendelkező képletek. A megtermékenyítés után keletkező ookineták megnyúlt (136. ábra: B), féregszerű, pigmentet tartalmazó, kb. $9 \times 3\ \mu$ méretű képletek. A szúnyog gyomrának külső felületén csoportosan ülő oocysták átmérője $40\text{--}60\ \mu$, a bennük keletkező sporozoiták hossza $8\text{--}15\ \mu$.

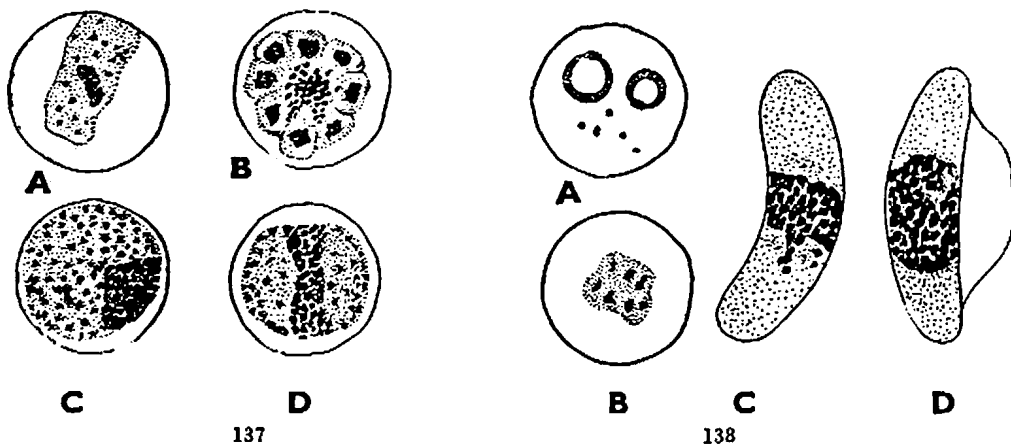
A Föld meleg és mérsékelt klímájú vidékein fordul elő. Hazánkban a maláriát okozó *Plasmodium*-fajok közül a leggyakoribb volt, a betegek véréből az esetek mintegy $80\text{--}90\%$ -ában volt kimutatható. Előfordulási területe a Dunántúl (Zala, Somogy és Baranya megye déli része), valamint a Tisza felső folyásán Szabolcs, Szatmár, Bereg és Ugocsa megye egyes járásai

vivax GRASSI & FELETTI

- 2 (1) Az érett schizonták nem nagyobbak, mint a vörös vértestek.
- 3 (4) Az érett schizonták és a vörös vértestek átmérője kb. egyforma (137. ábra: A—B). A schizogoniás folyamatok időtartama 72 óra. Ennek megfelelően a betegek két láztalan nap után válnak ismét lázas-sá (quartana-malária). A vörös vértestek felületén a Schüffner-féle granuláció nem látható. A fiatal schizonták mozgása lassúbb, mint az előző faj esetében, és végül teljesen mozdulatlaná válnak. Az idősebb elősködőkben felhalmozódó pigment sötét. Az érett schizonták nagyjából kerek képletek, és majdnem az egész vörös vértestet kitöltik, de sohasem nagyobbak annál. Belőlük átlagban 8 merozoita keletkezik, ezek a kis maradéktest körül rozetta alakban foglalnak helyet. Az ivaros alakok (137. ábra: C—D) kisebbek, mint a *Plasmodium vivax* esetében. A köztigazdában (*Anopheles*-fajok) a fejlődés $30\text{--}35$ napig tart. A fejlődés többi részlete és az egyes fejlődési alakok nagyjában az előbb leírt fajéval egyezők.

A meleg és a mérsékelt égövi országokban időnként mindenhol előfordul. Hazánkban ma már nincs. Korábban a maláriás betegségeknek kb. 1% -át okozta (= *Rodhaini* BRUMPT)

malariae LAVERAN



137. ábra. *Plasmodium malariae* LAVERAN. A és B: schizogoniás alakok, C és D: gameták (REICHENOW nyomán). — 138. ábra. *Plasmodium falciparum* WELCH. A: gyűrű alak, B: schizonta, C és D: gameták (REICHENOW nyomán)

- 4 (3) Az érett schizonták (138. ábra: B) kisebbek a vörös vértesteknél. A fiatal alakok testében nagy vakuola van; pecsétgyűrűhöz hasonlítanak (138. ábra: A), mert plasmájuk keskeny gyűrűvel veszi körül a kompakt magvat. Gyakran egyetlen vörös vértestben több élősködő telepedik meg. A vörös vértesteken Schüffner-féle granuláció nem figyelhető meg, ezzel szemben igen gyakran láthatók felkent száraz készítményekben az ún. Maurer-féle foltok, rendszerint kevés számú, változó alakú és nagyságú, valamint elosztású sötétebb foltocskák a vörös vértesteken. Az e faj által okozott ún. malária tropicára jellegzetes, hogy adott időpontban a vérben többféle fejlődési alakot is lehet találni, mivel a fejlődés üteme nem szigorúan szinkron. Ennek megfelelően a lázas és láztalan állapot változásában sem figyelhető meg a betegekben olyan szigorú szabályosság, mint az előző 2 faj esetében. A schizogonia mintegy 24—48 óráig tart, egy láztalan nap után egy lázas következik. A gametocyták kezdetben főleg a csontvelőben és a lépben fejlődnek, a keringő vérben idősebb schizonták és fiatal ivaros alakok ritkán találhatók. A kifejlett gametocyták (138. ábra: C—D) 9—14 μ hosszú, megnyúlt képletek, amelyeken egy darabig a gazdasejt maradványát is lehet látni. A fajra jellegzetes félhold alakú képletek is gametocyták. A macrogameták (138. ábra: C) plasmája Giemsa-festéssel intenzív kékre festődik, kis magvuk közép helyzetű, és azt pigmentszemcsék veszik körül. A microgametocyták (138. ábra: D) plasmája világosabb, magvuk nagyobb és világosabb festődésű, a pigment az élősködő plasmájában elszórva található.

A köztigazda (*Anopheles*-fajok) testében a fejlődés időtartama 20—25 nap. Hazánkban régebben ez a *Plasmodium*-faj okozta a maláriás betegségeknek mintegy 17%-át.* A Felső-Tisza vidékén levő endémiás területeken a betegség súlyos formában fordult elő (= *Laverania malariae* GRASSI & FELETTI)

falciparum WELCH.

Emberszábasú majmokban előforduló *Plasmodium*-fajok**

- 1 (2) A fejlődési alakok morfológiai tekintetben egyeznek a *Plasmodium vivax* megfelelő alakjaival. A schizogonia 48-órás ciklusú.

* A malária a meleg és a mérsékelt égövben a legelterjedtebb és az emberiség számára legnagyobb fontosságú krónikus lefolyású fertőző betegség. Terjesztésében mint köztigazdák szúnyogok (*Anopheles*-fajok) szerepelnek. A betegség tünetei: visszatérő lázas állapot, a vörös-vértetek pusztulása következtében vérszegénység és haemoglobinuria, erős leromlás stb. A lép fájdalmas, megduzzadt. A májban és a lépben az ún. maláriapigment halmozódik fel. A betegség lezajlása után kifejlődő praemunitio az ugyanazon fajjal történő későbbi fertőzéssel szemben védi az emberi szervezetet. A *Plasmodium*-okat az emberi szervezeten belül teljesen kiirtani nehéz feladat. A betegség gyógyítására használt gyógyszerek közül a chinin a legrégebb. Az újabb jó hatású antimaláriás gyógyszerek sorából az atebrin (= quinacrin), a plasmochin, a paludrin és a daraprim említhető meg. Ezeknek hatása részben a gametogoniás alakokra, részben pedig a schizontákra érvényesül, ezért a legjobb hatást a kombinált gyógyszeradagolás adhat. A védekezés szempontjából a szúnyogok rendszeres irtása elsőrangú fontosságú, de nehezen megoldható kérdés. A lárvaelőanyagok (Schweinfurtti zöld, DDT) alkalmazása mellett főleg a vízszabályozásra, a mocsaras területek megszüntetésére kell súlyt helyezni.

** Nemcsak az állatkerti majmok esetleges maláriás megbetegedésének szempontjából fontos a bennük előforduló *Plasmodium*-fajok ismerete, hanem azért is, mert az emberi malária közelebbi megismerésének és eredményesebb gyógyításának érdekében folyó kísérletek fontos alanyai. A csaknem valamennyi majomfajban előforduló *Plasmodium*-fajok jó része az emberre nem vihető át, de az emberben élősködő fajok sem telepíthetők meg majmokban.

Afrikában a csimpánzból és a gorillából ismert faj törzseit a világ külföldi kutatóintézeteiben kísérleti állatokban tenyésztik

[Schwetzi BRUMPT]

- 2 (1) A fejlődési alakok a *Plasmodium falciparum* megfelelő fejlődési alakjaival morfológiailag megegyeznek.

Kamerunból leírt faj

[Reichenowi SLUITER, SCHWELLENGREBER & IHLE]

A makákóban előforduló *Plasmodium*-faj

- — A vérben található fejlődési alakjai hasonlítanak a *Plasmodium vivax*-éhoz. Schizogoniás ciklusa 48 óráig tart. Egyes schizontában a merozoiták száma nem haladja meg a 16-ot. A megtámadott és megduzzadt vörös vérsejteken Schüffner-féle granuláció látható. Fejlődésében szúnyogok (*Anopheles*) a köztigazdák.

A jávai makákóból (*Macacus cynomologus*) leírt és laboratóriumi körülmények között alaposan tanulmányozott faj

[cynomolgi MAYER]

Majmokból leírt egyéb *Plasmodium*-fajok:

Plasmodium inui HALBERSTÄDTER & PROWAZEK makákofajokból,
Plasmodium Knowlesi SINTON & MULLIGAN makákófajokból,
Plasmodium Gonderi RODHAIN & BERGHE *Cercocebus*-, *Cercopithecus*- és *Papio*-fajokból,
Plasmodium brasilianum GONDER & BERENBERG-GOSSLER *Brachyurus*-, *Ateles*-, *Cebus*-, *Alouatta*-, *Aotus*- és *Lentocebus*-fajokból.

Egyéb emlősökben előforduló *Plasmodium*-fajok

- 1 (2) A megtámadott vörös vérsejt erősen megnagyobbodik, rajta Schüffner-féle granulákat azonban nem lehet megfigyelni. A schizontából 6—20 merozoita keletkezik. A gametocyták 7—8 μ átmérőjűek, tehát a vörös vérsejtekénél nagyobbak. Természetes körülmények között az *Anopheles Dureni* a köztigazdája, de fejlődése más *Anopheles*-fajokban is folytatódik.

A volt Belga-Kongóban találták. Itt különböző patkányfajokban (pl. *Thamnomys surdaster*) fordul elő, azonban könnyen átvihető a laboratóriumi fehér patkányokra és egerekre, valamint az aranyhörcsögre is. Hazánkban egyes parazitológiai kutatócsoportok is ilyen törzsekkel dolgoznak

erghei VINCKE & LIPS

- 2 (1) Morfológiai szempontból hasonló, de nem azonos az előző fajjal. A kettő között fennálló fontos biológiai különbség az, hogy ez a faj a fehér patkányra és az aranyhörcsögre nem vihető át, egerekre azonban igen. Köztigazdája az *Anopheles Dureni*.

Thamnomys-fajokban találták. Laboratóriumi körülmények között a világon több tudományos intézetben fenntartott faj

[Vinckei RODHAIN]

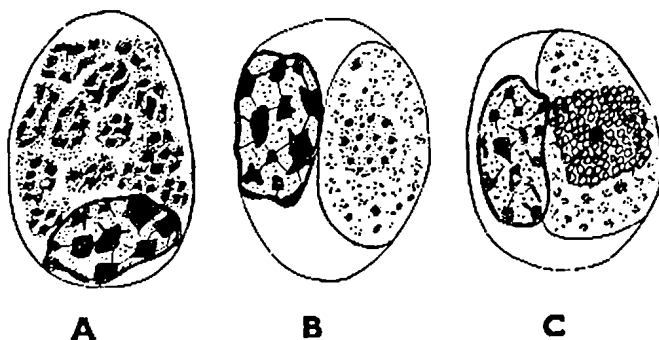
Madarakban előforduló *Plasmodium*-fajok*

- 1 (2) A vörös vérsejtekben található gametocyták kerek. Úgy, mint a kifejtett schizonták, a gazdasejt magvát oldalra eltolják. A schizogonia 28—32-órás ciklusú. A schizontákból 14—20 merozoita fejlődik. Köztigazdái szúnyogok (*Culex*-fajok). A vérszívás útján a madár szervezetébe jutott sporozoiták a reticuloendothelialis sejtekbe és szabad phagocytákba behatolnak. Belőlük nagy, pigment nélküli schizonták fejlődnek. 40—60 magvuk van, és ezeknek megfelelő számú plasmadús macromerozoiták fejlődnek a schizontákból. A schizogoniás fejlődési ciklus eme szakaszának néhányszori ismétlődése után pigmentet tartalmazó microschizonták (139. ábra: A) is keletkeznek, és azokból 100-nál több micromerozoita fejlődik. A micromerozoiták újabb vörös vérsejtekbe hatolnak, és azokban vagy megismétlődik a schizogonia, vagy pedig ivaros alakok fejlődnek (139. ábra: B—C).

Kozmopolita elterjedtségű faj a verébben, a kanáriban és több más énekesmadárban. Egy alkalommal állatkerti pingvin vérében is megfigyelték, ahol súlyos betegséget okozott. Magyarországon a kanári véréből ismételtelen kimutatták (= *relictum* GRASSI & FELETTI)

praecox GRASSI & FELETTI.

- 2 (1) A vörös vérsejtekben található gametocyták nem kerek képletek.
- 3 (4) A vörös vérsejtekben található megnyúlt gametocyták (140. ábra: B—C), illetőleg schizonták a gazdasejt magvát teljesen körülveszik. A schizogonia 48-órás ciklusú. Az érett schizontákban (140. ábra: A) 16—24 merozoita keletkezik. Köztigazdái szúnyogok (*Theobaldia*-fajok). Az oocystákban ezerszám keletkeznek a sporozoiták, és azok a szúnyogok testüregébe kerülnek. A sporozoiták karcsúak, kb. 14 μ hosszúak és 1 μ szélesek, mindkét végük elkeskenyedik. Az elülső



139. ábra. *Plasmodium praecox* GRASSI & FELETTI. A: schizonta, B és C: gameták (REICHENOW nyomán)

* Az emberi malária és a madár-malária rokonsága alkalmassá tette az utóbbi előidéző *Plasmodium*-fajokat arra, hogy a malária tanulmányozására fontos kísérleti objektumokká váljanak. Leggyakrabban az énekesmadarak vérében fordulnak elő *Plasmodium*-fajok.

végük hegyes, a hátulsó tompa. A mag közép helyzetű, megnyúlt. Élénken mozogva a nyálmirigybe jutnak.

Rigóban, kanáriban, *Alauda*- és *Fringilla*-fajokban, továbbá tyúk- és kacsa-félékben, valamint daruban is találták Amerikában és Európában. Magyarországon kimutatása várható

[*circumflexum* KIKUTH]

- 4 (3) A vörös vérsejtekben található fejlődési alakok nem veszik teljesen körül a gazdasejt magvát.
- 5 (6) A kifejlett schizonták a vörös vérsejtek magvát nem tolják oldalra. A schizogonia 24-órás ciklusú. A schizontákban csak 4—4 merozoita keletkezik. A merozoiták mellett kis központi pigmentált maradéktest is megfigyelhető. A gametocyták (141. ábra) a vörös vérsejt magvánál hosszabbak, karcsúak. Köztigazdái *Culex*-fajok.

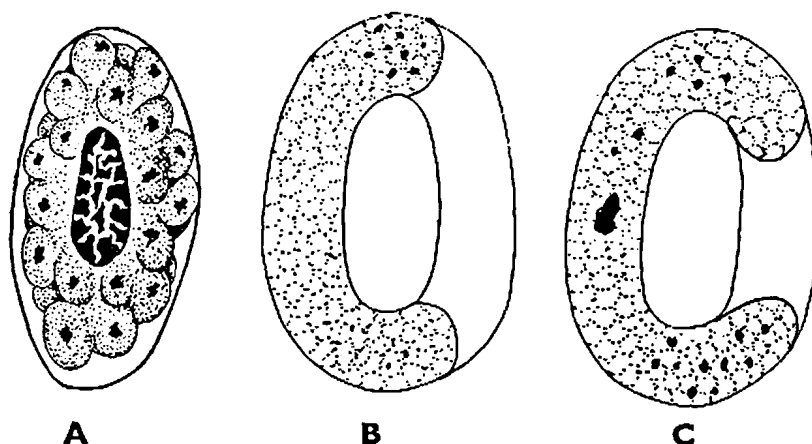
A kanáriban és más énekesmadarakban Algériában és Marokkóban találták, de a világ több pontján is megfigyelték. Előfordulása a verébben Magyarországon is feltételezhető

[*Rouxi* SERGENT & CATANEI]

- 6 (5) A kifejlett schizonták a vörös vérsejtek magvát oldalra tolják. A schizogoniás fejlődési alakok (142. ábra) nemcsak a vörös vérsejtekben, hanem más vérsejtekben is elődordulhatnak. Legkönnyebben a csontvelőben, a májban és a lépben találhatók. Pigmentképződés csak a vörös vérsejtekben megtelepedett fejlődési alakokban figyelhető meg. A schizogoniának 24-órás ciklusai vannak. A megnyúlt gametocyták kizárólagosan a vörös vérsejtekben fejlődnek. Köztigazdái *Culex*-fajok.

Az énekesmadarak elterjedt vérélősködője. Észak-Amerikában, Olaszországban és Marokkóban jelezték előfordulását. Esetleg Magyarországon is kimutatható

[*elongatum* HUFF]



140. ábra. *Plasmodium circumflexum* KIKUTH. A: schizonta, B és C: gametocyták (KUDO nyomán)

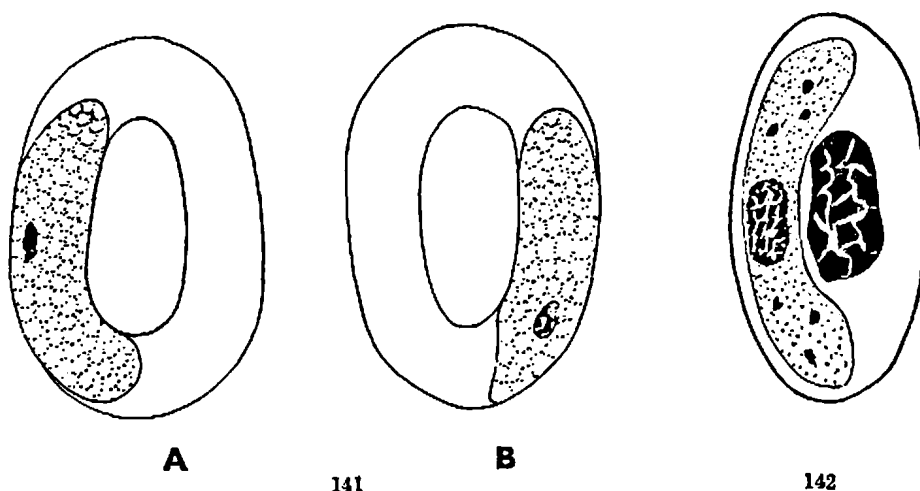
2. nem: *Dactylosoma* LABBÉ

A *Plasmodium*-fajokkal ellentétben a *Dactylosoma*-fajok testében pigment nem keletkezik. Gazdái kételtűek.

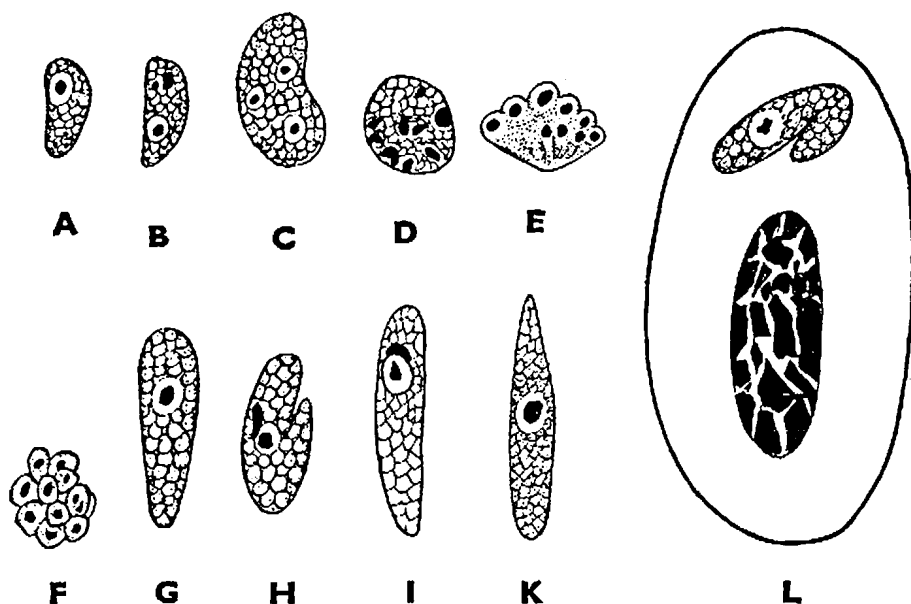
- — A hólyagszerű magban nucleolus látható. A schizonták (143. ábra: B—D) átmérője 4—9 μ . Bennük 4—16 mag van, és ezeknek megfelelően ugyanannyi 2—3 $\times$ 1 μ méretű merozoita (143. ábra: A) keletkezik. Ezek rozetta alakban ülnek (143. ábra: E—F) a schizontákban. A gametocyták (143. ábra: G—L) megnyúltak, a vörös vérsejtekben találhatók, egyik végük sokszor visszahajlik. Méretük 5—8 $\times$ 1—3 μ .

Köztigazdáját és fejlődésének részleteit még nem ismerjük. Békák (*Rana*-fajok) vérében Európában, Ázsiában és Amerikában gyakori. Előfordulása hazánkban is lehetséges

[*ranarum* KRUSE]



141. ábra. *Plasmodium Rouxi* SERGENT & CATANEI gametái (KUDO nyomán). — 142. ábra. *Plasmodium elongatum* HUFF gametocytaí (REICHENOW nyomán)



143. ábra. *Dactylosoma ranarum* KRUSE. A: merozoita, B—D: schizonták, E és F: rozetta alakok, G—L: gametocyták (NÖLLER nyomán)

BIZONYTALAN RENDSZERTANI HELYZETŰ CSOPORTOK— PIROPLASMIDA

A csoportot a legtöbb szerző rendnek tekinti, és a *Haemosporidium*-okkal közeli rokonságba helyezi, sőt sokszor azok közé is sorozza, és pedig azért, mert fajai szintén vérélősködők. Régi nevükön általában *Piroplasma*-knak nevezik, az általuk okozott betegséget pedig piroplasmosisnak. Az ide tartozó fajok testében pigment nem képződik. Fejlődésükben köztigazda mindig szerepel. A köztigazdák az Ixodidae családhhoz tartozó kullancsok. Az újabb vizsgálatok alapján már több fajról tudjuk, hogy a köztigazdában az ivaros szaporodási folyamatok találhatók, és hogy ezért a gazdaállatok véresejtjeiben feltűnő képletek a schizogoniás fejlődési alakoknak tekintendők.

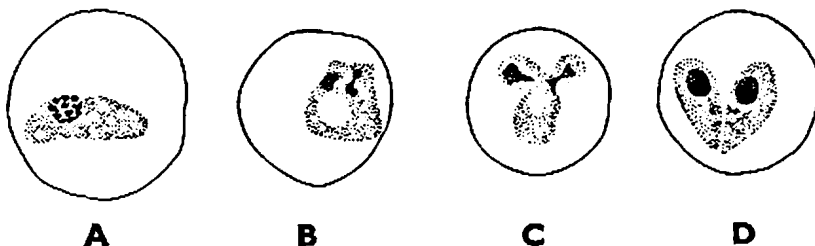
A *Piroplasma*-k további rendszertani felosztása is vitás. A következőkben C. C. CERNAIANU: *Piroplasme si Piroplasmoze c. monográfiájának* (Bukarest, 1958) megfelelően soroljuk fel azokat a fajokat, amelyeket Magyarországon eddig kimutattak, illetőleg azokat, amelyeknek előfordulása lehetségesnek látszik.

A n e m e k h a t á r o z ó k u l c s a

- 1 (6) Jellegzetesek a vörös véresejtben párosával ülő körte alakok.
- 2 (3) Az élőködők a vörös véresejt fél átmérőjénél nagyobbak
1. nem: *Piroplasma* PATTON
- 3 (2) Az élőködők kisebbek, mint a vörös véresejt fél átmérője.
- 4 (5) A vörös véresejt szélén helyezkednek el
2. nem: *Babesiella* MESNIL
- 5 (4) Az élőködők a vörös véresejtben közepén helyezkednek el
3. nem: *Francaiella* YAKIMOFF
- 6 (1) Jellegzetes tulajdonságuk, hogy a vörösvéresejtben négyesével kereszt alakban helyezkednek el
[4. nem: *Nuttallia* FRANCA]

1. nem: *Piroplasma* PATTON

Vérélősködők. A vörös véresejtben élő fejlődési alakok a vörös véresejthez képest aránylag nagyok, rendszerint kettős körte alakban láthatók.



144. ábra. A—D: *Piroplasma bigeminum* SMITH & KILBORNE különböző alakjai (REICHENOW nyomán)

Szaporodásuk biner osztódás útján történik. A körte alakon kívül ismerünk a vérsejtekben ovális, illetve gyűrű alakokat is. A körte alakok hosszmérete általában a $3\ \mu$ -t meghaladja; ez az oka annak, hogy a páros alakok a vörös-vérsejtekben többé-kevésbé hegyesszögben találkoznak. Testükben két erősebben festődő szemcse figyelhető meg.

Házi és vadon élő gerincesekben a vörös vérsejtek tömeges pusztulását okozzák, s ennek megfelelően sárgaság, vérfogyottság, vérfestékvizelés, nagyfokú leromlás vagy éppen elhullás tapasztalható a fertőzés nyomán.

A szarvasmarhában előforduló *Piroplasma*-faj

- — A vörös vérsejtekben élő alakok hosszmérete a vörös vérsejtek sugaránál nagyobb, olykor csaknem az átmérőnek felel meg. A jellegzetes körte alakok mellett amoeboid alakok is előfordulnak. Rendszerint párosával élnek a vörös vérsejtekben úgy, hogy a hegyesebb végük hegyesszögben hajlik össze. Gyakran láthatók azonban egyes alakok is (144. ábra: A—D). Köztigazdái a *Boophilus*, *Rhipicephalus* és *Haemaphysalis* nembe tartozó kullancsfajok. Magyarországon a *Haemaphysalis punctata* a köztigazdája.

A szarvasmarhában és a szarvasban a közönséges szarvasmarha-piroplasmosis-hoz hasonló betegség, az ún. texasi-láz okozója. Az egész világon a köztigazda elterjedési területének megfelelően kimutatható. Magyarországon is előfordul

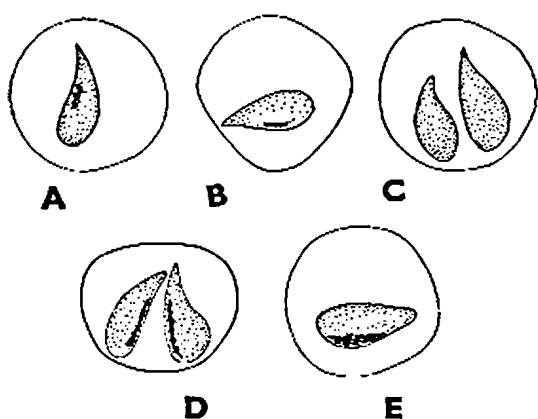
bigeminum SMITH & KILBORNE

A juhban előforduló *Piroplasma*-faj

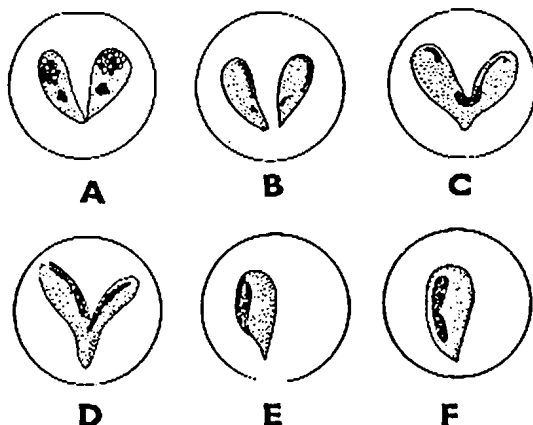
- — A vörös vérsejtekben élő körte alakú képletek hosszmérete a $4\ \mu$ -t is elérheti (145. ábra). Köztigazdája a *Rhipicephalus bursa* nevű kullancs.

A köztigazda elterjedési területének megfelelően szerte a világon a juh-piroplasmosis ismert okozója. Ritkábban kecskében is előfordul. Hazai előfordulásáról csak bizonytalan adataink vannak (= *Motasi* WENYON)

[ovis LESTOQUARD]



145



146

145. ábra. A—E: *Piroplasma ovis* LESTOQUARD különböző alakjai (LAPAGE nyomán). —
146. ábra. A—F: *Piroplasma caballi* NUTTALL & STRICKLAND különböző alakjai (REICHENOW nyomán)

A lóban előforduló *Piroplasma*-faj

- — A vörös vérsejtekben párosával ülnek a körte alakú, 2,5—4 μ hosszú képletek (146. ábra). A kerckded amoeboid alakok kisebbek. Köztigazdái kullancsok (*Dermacentor*-, *Ixalomma*- és *Rhipicephalus*-fajok).

A ló-piroplasmosis lázzal, sárgasággal, lépduzzanattal és vérfestékvizeléssel járó heveny vagy félheveny lefolyású, nemegyszer elhullással végződő fertőző betegség. Európában főleg a Földközi-tenger környékén, továbbá a Szovjetunióban ismeretes. Magyarországon a Hortobágyon és Baja környékén mutatták ki. Köztigazdája a *Dermacentor marginatus* nevű kullancs volt

caballi NUTTALL & STRICKLAND

A kutyában előforduló *Piroplasma*-faj

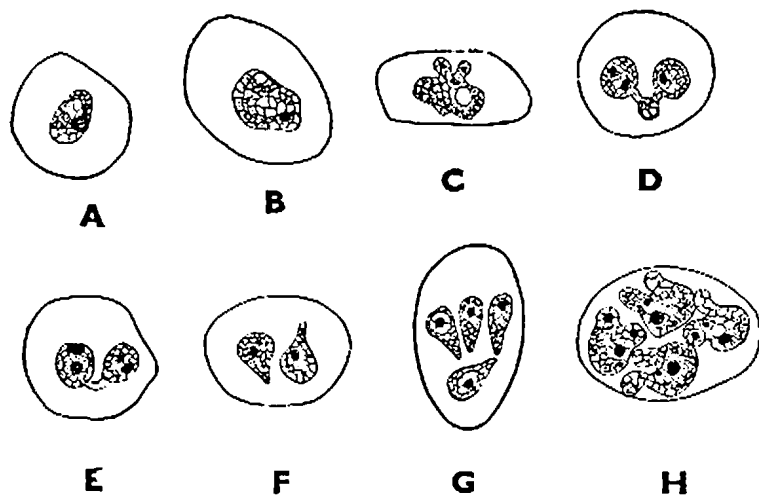
- — A vörös vérsejtekben kettesével, ritkábban négyesével található körte alakú élősködők (147. ábra: A—II). A legnagyobb piroplasmák közül valók. Hosszméretük 4—5 μ is lehet. Szaporodásuk bizonyos mértékben az ún. bimbózáshoz hasonlít. Köztigazdájának (*Dermacentor marginatus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Ixamaphysalis Leachi*) testében ivaros szaporodási folyamatok megfigyelhetők. Az élősködők a fertőzött nőstények petéiben és az ezekből kelt lárvákban is találhatók.

Európában, Ázsiában és Afrikában kutyában és kutyafélfekben gyakori. Magyarországon néha a vadászkutyákban okoz vérfogyottsággal, sárgasággal, lépduzzanattal járó betegséget

canis PIANA & GALLI-VALERIO

2. nem: *Babesiella* MESNIL

A vörös vérsejtekben látható élősködők párosával fordulnak elő. Kiseb-
bek, mint a vörös vérsejtek sugara, a megnyúlt képletek tompaszögben egymáshoz hajolnak. Legtöbbször a vörös vérsejtek szélén találhatók.



147. ábra. A—II: *Piroplasma canis* PIANA & GALLI-VALERIO különböző alakjai (SCHUBERG és REICHENOW nyomán)

Gyakoriak a gyűrű vagy amoeboid alakok. A periferiás vérben nagy számban fordulnak elő. A köztigazdák kullancsok.

A szarvasmarhában előforduló *Babesiella*-faj

- — A vörös vérsejtekben élő élősködők hosszmérete nem éri el a vérsejt sugarának a hosszát. Párosával, tompaszögben egymáshoz forduló körte alakú képletek mellett ún. amoeboid, sokszor szabálytalan alakok is előfordulnak. Rendszerint a vörös vérsejtek szélén találhatók (148. ábra). Köztigazdája az *Ixodes ricinus* nevű kullancs. Fejlődésmenetének közelebbi részletei nem ismeretesek, azonban feltételezhető, hogy a szarvasmarha vérében található schizogoniás fejlődés folytatásaképpen a köztigazda testében az ivaros folyamatok és a sporogonia zajlik le.

Magyarországon a szarvasmarha-piroplasmosis a tavasz elején olyan helyeken előforduló betegség, ahol a köztigazda számára kedvező viszonyok találhatók. A legelők melletti erdős-bokros területek különösen kedveznek a kullancsok elterjedésének. Erdőkórnak vagy fertőző vérfestékvizelésnek is nevezik ezt a betegséget. Magas láz, emésztési zavarok, sárgaság és vérfestékvizelés a jellemző klinikai tünetek. A betegségen átesett állatok immunissá válnak ugyan, de egyúttal betegségterjesztők maradnak. Dél- és Közép-Európában, Hollandiában, a Szovjetunióban és Finnországban fordul elő szarvasmarhákban. Magyarországon az erdős-bokros vidékeken (pl. Zala megyében, a Dunántúl más részein is) rendszeresen találkozunk vele (= *Piroplasma divergens* MACFADYEAN & STOCKMANN)

bovis BABES

3. nem: *Francaiella* YAKIMOFF

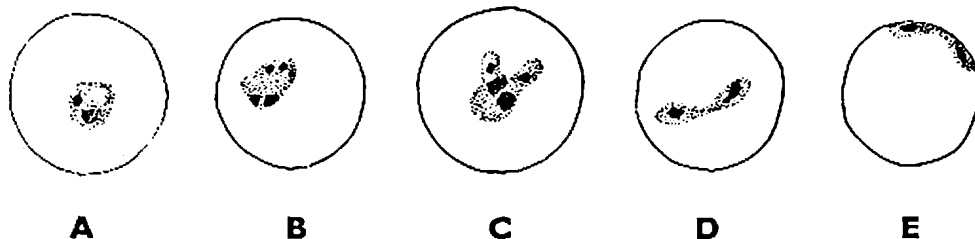
Szarvasmarhák élősködői. A vörös vérsejtek sugaránál kisebbek, központi vagy közel központi helyeződésűek; a vérsejtet mintegy kettévágják. A periferiás vérben ritkák.

Magyarországon egyetlen faj előfordulása ismeretes.

- — A sok gyűrű alak és jóval kevesebb amoeboid alak mellett párosával ülő, egymással tompaszögben érintkező pálcika alakok is láthatók. Néha kettőnél több (3—4) is él egy-egy vörös vérsejtben.

Köztigazdái kullancsok (*Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*). A Szovjetunióban és Magyarországon ismeretes a szarvasmarhában

caucasica YAKIMOFF & BELAWINE



148. ábra. A—E: *Babesiella bovis* BABES különböző alakjai (REICHENOW nyomán)

4. nem: *Nuttallia* FRANCA

Kis, körte, gyűrű alakú vagy ellipszoid képletek a vörös-vérsejtekben. Gyakori a négyes alak, amikor a 4 élősködő máltai kereszt alakjában helyeződik el.

Magyarországon 1 faj előfordulásával számolhatunk.

- — Kettesével vagy gyakran négyesével ülő képletek, körtéhez hasonlítanak, méretük a $2\ \mu$ -t nem haladja meg (149. ábra). Köztigazdája a *Dermacentor*, *Rhipicephalus* és *Hyalomma* nembe tartozó kullancsfajok.

Európa déli részén, Afrika északi felében, valamint Dél-Ázsiában és Dél-Amerikában honos. Magyarországon is számolhatunk előfordulásával

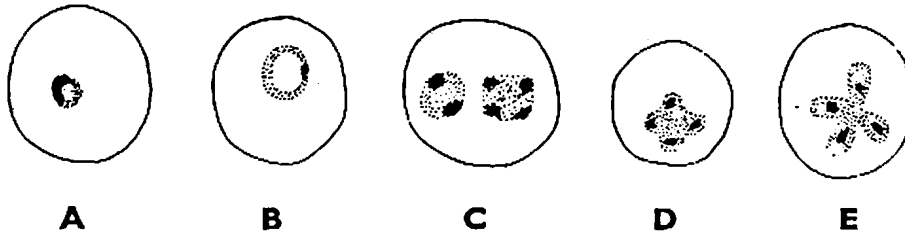
[*equi* LAVERAN]

TOXOPLASMIDAE

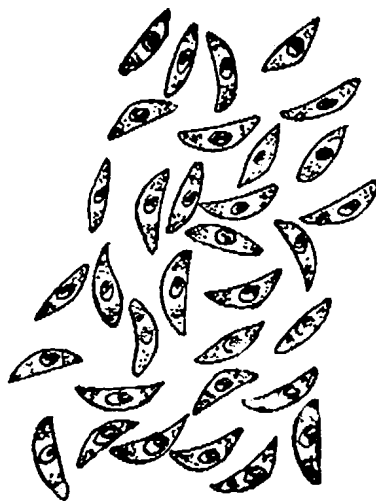
Talán jogos, ha a *Haemosporidium*-okhoz több tekintetben hasonló csoportot családnak tekintjük. E családon belül egyetlen nem és egyetlen faj ismeretes.

1. nem: *Toxoplasma* NICOLLE & MANCEAUX

Pigmentet nem tartalmazó, különféle szervekben (előszeretettel a központi idegrendszerben, a lépben, a májban és a tüdőben), a reticuloendothelialis és macrophag sejtekben, valamint monocytákban, sokszor azonban sejteken kívül is található élősködők.



149. ábra. A—E: *Nuttallia equi* LAVERAN különböző alakjai (REICHENOW nyomán)



150. ábra. *Toxoplasma gondii* NICOLLE & MANCEAUX (Eredeti)

- — A tipikus, mindkét végén elhegyesedő, sarló alakúan hajlott, 2,5—7 μ hosszú képletek (150. ábra) magva közép helyzetű, benne magvacska is van. Az egyes szervekben található ún. pseudocystákban számos, nyilvánvalóan osztódó egyedek lehet találni. Fejlődésmenete ismeretlen. Erős fertőzöttség esetén a félhold alakú képletek a keringő vérben is találhatók. Ez a körülmény a terjesztésben valamely vörösvérsejt izeltlábú esetleges szerepére utal.

A világ több pontján a legkülönbözőbb állatokban (majom, nyúl, tengerimalac, egér, patkány, kutya, macska, juh, sertés, madarak stb.) találták. Emberben is előfordul, felnőttekben és gyermekekben egyaránt, s alkalmilag súlyos kimenetelű tüdőgyulladást vagy encephalitist okoz. Hazánkban is megállapították előfordulását

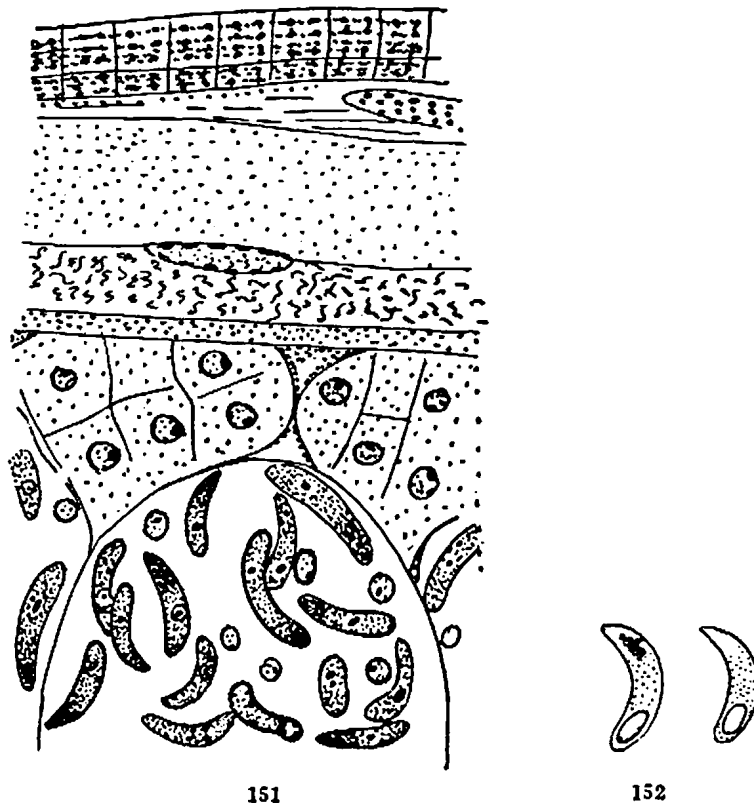
gondii NICOLLE & MANCEAUX

SARCOSPORIDIA

Ezt a bizonytalan rendszertani helyzetű csoportot több szerző szintén a *Haemosporidium*-ok közelébe helyezi. Főleg növényevő emlősök izomélősködői. Az izmokban megtelepedésük nyomán szabad szemmel is jól látható szürkésfehér tömlők keletkeznek.

1. nem: *Sarcocystis* LANKESTER

Az egyetlen *Sarcocystis* nemben belül különböző állatokból számos fajt írtak le, ezek azonban egyes kutatók szerint egyetlen fajba tartoznak.



151

152

151. ábra. Un. Miescher-tömlő burka (ALEXEIEFF nyomán). — 152. ábra. *Sarcosporidium* spórái (LAPAGE nyomán)

- — Az izmokban található 1—2 mm hosszú, orsó alakú, szürkésfehér, ún. Miescher-féle tömlők burkát (151. ábra) részint a gazdaszervezetből származó kötőszöveti réteg, részint az élősködők saját kutikuláris rétege szolgáltatja. A burokból a tömlők ürege felé kiinduló sövények rekeszeket különítenek el. A rekeszekben perifériásan kerekded sejtek találhatók, amiket sporoblastáknak tekintenek. A központ felé 10—12 μ hosszú, félhold alakú testek, az ún. Rainey-féle testek találhatók, vagy nyilvánvalóan a sporoblastákból fejlődött spórák. A mag az egyik véghez közelebb helyeződik, és így a spóra egyik vége tompább, mint a másik (152. ábra). Fejlődésmenete ismeretlen. A tapasztalatok szerint teljesen ártalmatlan élősködő annak ellenére, hogy a tömlők tartalmából kis kísérleti állatokra csekély adagban is biztosan halálos hatású toxin (sarcocystin) vonható ki.

Kozmopolita elterjedtségű. Magyarországon sertésekben közönséges

Miescheriana KÜHN

Az egyéb állatokból leírt, a fenti fajtól morfológiailag alig megkülönböztethető, a megfelelő gazdaállatokban hazánkban is gyakran található Sarcosporidium-fajok a következők:

Sarcocystis Bertrami DOFLEIN a lóban,
Sarcocystis tenella RAILLIET a juhban,
Sarcocystis Blanchardi DOFLEIN a szarvasmarhában,
Sarcocystis Horvathi RÁTZ tyúkokban.

RÖVIDÍTETT RENDSZERTANI MUTATÓ

„Magyarország Állatvilága” I. kötetének 6. füzetéhez

(Dr. Pellérdy László: Spórák véglények II. — Sporozoa II. — Fauna Hung. 71.)

REND — ALNEMEK

- Adelea* SCHNEIDER 6
Adeleidae 5
Adeleidea 5
Adelina HESSE 6, 7
- Babesiella* MESNIL 89, 91
Bananella LABBÉ 73
Barroussiinae 14, 74
Barrouxia SCHNEIDER 74
- Caryophagus* LABBÉ 70
Caryospora LÉGER 17
Caryosporinae 13, 16
Coccidiomorpha 1
Cryptosporidiinae 13, 14
Cryptosporidium TYZZER 14, 15
Crystallophora LABBÉ 27
Cyclospora SCHNEIDER 17, 18
Cyclosporinae 14, 17
- Dactylosoma* LABBÉ 81, 88
Diplospora LABBÉ 17
Dorisiella RAY 17
- Echinosporea* LÉGER 74, 75
Eimeria AL. SCHNEIDER 27
Eimeridea 5, 13
Eimeriidae 13
Eimeriinae 14, 26
- Francaiella* YAKIMOFF 89, 92
- Globidium* HENRY & MASSON 27
Goussia LABBÉ 27
- Haemogregarina* DANILEWSKY 6, 12
Haemoproteidae 76
Haemoproteus KRUSE 76, 78
Haemosporidia 5, 76
Halteridium LABBÉ 76
- Hepatocystis* LEVADITI & SCHOEN 76, 80
Hepatoozon MILLER 6, 11
- Isospora* SCHNEIDER 17, 18
- Jarrina* LÉGER & HESSE 27
Jarrina LÉGER & HESSE 62
- Karyolysus* LABBÉ 6, 10
Klossia AL. SCHNEIDER 5, 8
Klossiella SMITH & JOHNSON 6, 11
- Lankesterella* LABBÉ 14, 16
Laverania GRASSI & FELETTI 84
Legerella MESNIL 6, 12
Leucocytozoon PORTER 6
Leucocytozoon DANILEWSKY 76, 77
- Nuttallia* FRANCA 89, 93
- Orcheobius* SCHUBERG & KUNZE 6, 9
- Paracoccidium* LAVERAN & MESNIL 27
Pfeifferinella WASIELEWSKI 14, 15
Piroplasma PATTON 89
Piroplasma PATTON 92
Piroplasmida 89
Plasmodidae 76, 80
Plasmodium MARCHIAFARA & CELLI 81
- Sarcocystis* LANKESTER 94
Sarcosporidia 94
Schellackia REICHENOW 14, 15
- Toxoplasma* NICOLLE & MANCEAUX 93
Toxoplasmodae 93
Tyzzeria ALLEN 14, 15
- Wenyonella* HOARE 27, 73

FAJOK ÉS FAJ ALATTI KATEGÓRIÁK

- acervulina* TYZZER 65
adenocides MOORE & BROWN 64
alabamensis CHRISTENSEN 34
alburni STANKOVITCH 71
americana CARVALHO 48
anatis SCHOLTYSECK (Eimeria) 60
anatis WICKWARE (Leucocytozoon) 78
Andrewsi ATCHLEY (Leucocytozoon) 78
Andrewsi YAKIMOFF & GOUSSEFF (Eimeria) 58
angusta ALLEN 67
anseris KOTLÁN (Eimeria) 62
anscris NIESCHULZ (Tyzzeria) 16
apionodes PELLÉRDY (Eimeria) 54
apionodes PELLÉRDY (Eimeria) 44
apodemi PELLÉRDY 54
arctopithecii RODHAIN 19
Arloingi MAROTEL 37
arvicolae GALLI-VALERIO 52
auburnensis CHRISTENSEN & PORTER 35
- Bahli* RAY 74
Balozeti YAKIMOFF & GOUSEFF 67
Beecheyi HENRY 57
Belawini YAKIMOFF 70
Belli WENYON 19
Berghei VINCKE & LIPS 85
Bertrami DOFLEIN 95
bigemina STILES (Isospora) 21
bigeminum SMITH & KILBORNE (Piroplasma) 90
bilamellata HENRY 57
Blanchardi DOFLEIN 95
Boehmi SUPPERER 34
bohémica RYŠAVÝ 52
bovis BABES (Babesiella) 92
bovis ZÜBLIN (Eimeria) 35
brasilianum GONDER & BERENBERG-GOSSLER 85
brasiliensis TORRES & RAMOS 34
Brumpti LAVIER 26
bucephalae CHRISTIANSEN & MADSEN 61
bukidnonensis TUBANGUI 34
buteonis HENRY 24
- caballi* NUTTALL & STRICKLAND 91
cameli NÖLLER (Eimeria) 29
cameli NÖLLER (Eimeria) 29
campanius CARVALHO 49
canadensis BRUCE 35
canis JAMES (Hepatozoon) 11
canis PIANA & GALLI-VALERIO (Piroplasma) 91
canivelocis WEIDMAN 21
capreoli GALLI-VALERIO 31
Carinii PINTO 52
carpelli LÉGER & STANKOVITCH 71
caryolytica SCHAUDINN 18
cati YAKIMOFF 40
caucasica YAKIMOFF & BELAWINE 92
- caviae* SHEATER 51
cervi GALLI-VALERIO 31
chaus RYŠAVÝ 42
circumflexum KIKUTH 87
citelli KARTCHNER & BECKER 56
cobayae SEIDELIN & STEVENSON 12
coecicola CHEYSSIN 46
columbarum NIESCHULZ 59
columbae MITRA & DAS GUPTA (Eimeria) 59
columbae KRUSE (Haemoproteus) 79
cotti GAUTHIER 71
coturnicis CHAKRAVARTY & KAR 62
criceti NÖLLER (Eimeria) 52
criceti NÖLLER (Eimeria) 52
cylindrica RAY & DAS GUPTA (Eimeria) 68
cylindrica WILSON (Eimeria) 34
cylindrospora STANKOVITCH 71
cynomolgi MAYER 85
cyprini PLEHN 71
cyprinorum STANKOVITCH 72
- Danilewsky* KRUSE 79
Debliecki DOUWES 27
Delagei REICHENOW 68
deronis HAUSCHKA & PENNYPACKER 8
dimidiata SCHNEIDER 8
dirumpens HOARE 25
divergens MACFADYEAN & STOCKMANN 92
dromedarii YAKIMOFF & MATSCHOUJSKY 29
Dutoiti YAKIMOFF, MATIKASCHWILI & RASTEGAEFF 21
- elegans* YAKIMOFF, GOUSEFF & RASTEGAEFF 32
ellipsoidalis RECKER & FRYE 34
ellipsoides WASIELEWSKI 15
elongatum HUFF 87
equi LAVERAN 93
erinacei YAKIMOFF & GOUSSEFF 24
europaea PELLÉRDY 47
exigua YAKIMOFF (Eimeria) 43
exigua YAKIMOFF (Eimeria) 50
- falciformis* EIMER (Eimeria) 54
falciformis EIMER (Eimeria) 52
falciparum WELCH. 84
Faurei MOUSSU & MAROTEL 38
felina NIESCHULZ 40
felis WENYON 20
Fonsecai YAKIMOFF & MATSCHOUJSKY 22
Frcundi YAKIMOFF & GOUSSEFF 23
furonis HOARE 41
- gallinae* RAY 73
Galouzoï YAKIMOFF & RASTEGAEFF 38
Gonderi RODHAIN & BERGHE 85
gondii NICOLLE & MANCEAUX 94
Gonzalezi TURBE 80

Goussevi YAKIMOFF 59
granulosa CHRISTENSEN 37
Grobbeni RUDOVSKY 68
groenlandica MADSEN 48
Gupti BATHIA 68

Hegneri RASTEGAIEFF 31
helicina AL. SCHNEIDER 9
herpobdellae SCHUBERG & KUNZE 9
Hessei LAVIER 58
Hindlei YAKIMOFF & GOUSSEFF 55
Hoarei RAY & DAS GUPTA 73
hominis RAILLIET & LUCET 19
Horvathi RÁTZ 95
hungarica PELLÉRDY 50
hylae MESNIL 25

ictidea HOARE 41
impudica LÉGER & HOLLANDE 15
intestinalis CHEYSSIN 44
intricata SPIEGL 37
inui HALBERSTÄDTER & PROWAZEK 85
irresidua KESSEL & JANKIEWICZ 46, 49

Keilini YAKIMOFF & GOUSSEFF 55
Knowlesi SINTON & MULLIGAN 85
Kochi LAVERAN 80
Kofoidi YAKIMOFF & MATIKASCHWILI 62
Krijgsmanni YAKIMOFF & GOUSSEFF 55

Labbeana PINTO 60
Labbei LÉGER 75
Lacazei LABBÉ (*Bananella*) 73
Lacazei LABBÉ (*Isospora*) 24
Lacazei MOROFF (*Eimeria*) 73
lacertae DANILEWSKY 11
Laidlawi HOARE 22
leporis NIESCHULZ 50
Leuckarti FLESCHE 39
Lieberkuehni LABBÉ 26
Loossi NABIIH 9
lophortyx O'ROKE 79
lyturi GALLI-VALERIO (*Eimeria*) 63
lyturi GALLI-VALERIO (*Isospora*) 25

macropodis WENYON & SCOTT 59
magna PÉRARD (*Eimeria*) 45
magna PÉRARD (*Eimeria*) 48, 49, 50
malariae GRASSI & FELETTI (*Laverania*) 84
malariae LAVERAN (*Plasmodium*) 83
maxima TYZZER 66
media KESSEL 45
megalostomata ORMSBEE 63
meleagridis TYZZER 64
meleagrimitis TYZZER 63
melis KOTLÁN & POSPESCH (*Eimeria*) 42
melis PELLÉRDY (*Isospora*) 22
mephitidis ANDREWS 42
Mesnili BOUET (*Haemoproteus*) 80

Mesnili Pércz (ADELEA) 7
Mesnili RASTEGAIEFF (*Eimeria*) 42
Metschnikovi LAVERAN (*Eimeria*) 72
Metschnikovi SIMOND (*Haemoproteus*) 80
Miescheriana KÜHN 95
minima CARVALHO (*Eimeria*) 50
minima CHAUSSAT (*Lankesterella*) 16
minuta DOFLEIN 72
mira LUBIMOV 57
mitis TYZZER 65
Motasi WENYON 90
muris GALLI-VALERIO (*Eimeria*) 53
muris SMITH & JOHNSON (*Klossiella*) 11
muris TYZZER (*Cryptosporidium*) 15
musculi YAKIMOFF & GOUSSEFF 55
mustelae IVANOFF-GOBZEM 40
myoxi GALLI-VALERIO 56

natricis YAKIMOFF & GOUSSEFF 25
necatrix JOHNSON 67
neglecta NÖLLER 70
neoleporis CARVALHO 46
Nieschulzi DIEBEN 53
Ninakohlyakimovi YAKIMOFF & RASTEGAIEFF 38
nocens KOTLÁN 62
noctuae CELLI & SAN FELICE 79
Noelleri HENRY & MASSON 29
nonbrumpti LEVINE 67
Nuttalli YAKIMOFF & MATIKASCHWILI 43

Orlovi ZIGANKOFF 20
ornata SCHNEIDER 74
oryzivora ANSCHÜTZ 79
Ostertagi YAKIMOFF & GOUSSEFF 58
ovata SCHNEIDER 7
ovis LESTOQUARD 90

paludosa HOARE (*Eimeria*) 62
paludosa LÉGER & HESSE (*Jarrina*) 62
parva KOTLÁN, MÓCSY & VAJDA 38
parvula KOTLÁN 61
parvum TYZZER 15
pellita SUPPERER 36
pellucida YAKIMOFF 51
Perardi YAKIMOFF & GOUSSEFF 58
percae REICHENOW 72
perforans LEUCKART (*Eimeria*) 46
perforans LEUCKART (*Eimeria*) 48
perminuta HENRY 28
perniciosa ALLEN 16
Pfeifferi LABBÉ 60
phasiani TYZZER 63
pigra LÉGER & BORY 72
Piraudi GAUTHIER 72
piriformis KOTLÁN & POSPESCH (*Eimeria*) 44
piriformis LUBIMOV (*Eimeria*) 57
piriformis MAROTEL (*Eimeria*) 44
polita PELLÉRDY 28
ponderosa WETZEL 30
praecox GRASSI & FELETTI (*Plasmodium*) 86

praecox JOHNSON (Eimeria) 65
propria DOFLEIN 69
putorii RAILLET & LUCET 23

ranae DOBELL 70
ranarum KRUSE (Dactylosoma) 88
ranarum LABBÉ (*Caryophagus*) 70
ranarum LABBÉ (Eimeria) 70
Raillieti GALLI-VALERIO 68
rangiferis YAKIMOFF, MATSCHOULSKY & SPARTANSKY 20
Rastegaiev YAKIMOFF & MATIKASCHWILI 23
Reichenowi SLUITER, SCHWELLENGREBER & IHLE 85
relictum GRASSI & FELETTI 86
Ricdmuelleri YAKIMOFF & MATSCHOULSKY 32
Rivolta GRASSI 21
Robertsoni CARVALHO (Eimeria) 48
Robertsoni CARVALHO (Eimeria) 49
Rodhaini BRUMPT 83
roscoviensis WASIELEWSKI 59
rotunda PELLÉRDY 29
Rouxi REICHENOW (Eimeria) 72
Rouxi SERGENT & CATANEI (Plasmodium) 87
rugosa PELLÉRDY 54
rupicaprae GALLI-VALERIO 32

Sakharoffi SAMBON 78
scabra HENRY 28
sciurorum GALLI-VALERIO 57
sculpta MADSEN 49
Schaudinniana PINTO 72
Schmalzi YAKIMOFF & GOUSSEFF 23
Schneideri BÜTSCHLI 75
Schubergi WASIELEWSKI 72
Schwetzi BRUMPT 85
Seideli SPREHN 51
semisculpta MADSEN (Eimeria) 49
semisculpta MADSEN (Eimeria) 49
separata BECKER & HALL 53
septentrionalis MADSEN (Eimeria) 50
septentrionalis YAKIMOFF, MATSCHOULSKY & SPARTANSKY (Eimeria) 49
Sibirica YAKIMOFF & TERWINSKY 40

silvana PELLÉRDY 58
Simondi MATHIAS & LÉGER 78
simplex LÉGER 17
Smithi LAVERAN & LUCET (Leucocytozoon) 78
Smithi YAKIMOFF & GALOUZO (Eimeria) 35
solipedum GOUSSEFF 39
soricis HENRY 59
sphaerica LEVINE & BECKER 69
spinosa HENRY 28
Stankovitchi PINTO 72
Stepanowi DANILEWSKY 13
Stiedai LINDEMANN 47
strigis YAKIMOFF & MATSCHOULSKY 25
subepithelialis MOROFF & FIEBIGER 71
subspherica CHRISTENSEN 33
suis BIESTER & MURRAY 19
superba PELLÉRDY 30

tenella RAILLIET (Sarcocystis) 95
tenella RAILLIET & LUCET (Eimeria) 66
tertia LAVIER 69
Theileri YAKIMOFF & LEWKOWITS 22
Townsendii CARVALHO (Eimeria) 48, 50
Townsendi PELLÉRDY (Eimeria) 50
truncata WASIELEWSKI 61
truttae STANKOVITCH 72

uniungulati GOUSSEFF 40
urnula HOARE 60

Vinckei RODHAIN 85
vivax GRASSI & FELETTI (Plasmodium) 83
vulpina NIESCHULZ & BOS 21
vulpis WETZEL 15

Wassilewskyi RASTEGAIEFF 31
Wierzejskii HOFFER 72
Wladimirovi YAKIMOFF 25

wyomingensis HUIZINGA & WINGER 36

Yakisevi YAKIMOFF & GOUSSEFF 67

Ziemanni LAVERAN 78
Zuerni RIVOLTA 33