

**Antiprotozoal agents used
in veterinary medicine****Literature review**

B. Tuska-Szalay^{1*}
Á. Jerzsele²
S. Hornok^{1,3}

1. Állatorvostudományi Egyetem
Parazitológiai és Állattani Tanszék,
H-1078 Budapest, István u. 2.

2. Állatorvostudományi Egyetem
Gyógyszertani és Méregtani
Tanszék, Budapest

3. HUN-REN-ÁTE Klímaváltozás:
Új Vérszívó Paraziták
és Vector-borne Kórokozók
Kutatócsoport

*tuska-szalay.barbara@univet.hu

Egysejtű élősködők ellen alkalmazható gyógyszerek az állatorvoslásban Irodalmi összefoglaló

Tuska-Szalay Barbara^{1*}, Jerzsele Ákos², Hornok Sándor^{1,3}

ÖSSZEFOGLALÁS

Az egysejtű élősködők állategészségügyi szempontból jelentős kórokozók, de közülük egyesek humán-egészségügyi szempontból is kiemelt figyelmet érdemelnek. Kezelésük sokszor korlátokba ütközhet, legyen szó a készítmények elérhetőségéről, hatóanyaggal szembeni rezisztenciáról, egyedi érzékenységről vagy a mellékhatásokról. Jelen áttekintés magában foglalja a fontosabb protozoonok elleni hatóanyagokat, azok dózisait, valamint az engedélyezett állatgyógyászati készítményeket. A szerzők célja az volt, hogy összegezzék az évtizedek óta kevesebb figyelmet kapó, hazánkban is elérhető protozoon-ellenes készítményeket, valamint, hogy felhívják a figyelmet a megelőzés fontosságára.

SUMMARY

Protozoa are unicellular parasites with high veterinary-medical importance, as they can cause mild to severe diseases with multiorgan involvement in pets, livestock and wild-living animals, some of them having zoonotic potential. They can be acquired through a fecal-oral route directly or with contaminated food or water. In addition, vector-borne protozoa are transmitted by blood-sucking arthropods. In recent decades, with the spread of serodiagnostic and molecular biological methods, the identification of species has become more effective, and this has also induced changes in the field of veterinary parasitology. Since then, the number of protozoa newly diagnosed in both farm and companion animals has increased in Hungary, including *Neospora caninum*, *Besnoitia besnoiti*, several *Sarcocystis*, *Babesia* and *Theileria* species, *Leishmania infantum*, *Hepatozoon felis*, *Hepatozoon canis*, *Cytauxzoon europeaus* and different trichomonads. Currently, no practical summary is available in Hungary on medicines that can be used to treat or to prevent infections caused by unicellular parasites. Thus, this review tries to fill this gap and includes the most important antiprotozoal drugs, their doses and the available products. Even though unicellular parasites can cause serious disease and their treatment is challenging, there are still a limited number of drugs available for clinical use. In addition, drug resistance is increasing in the case of antiprotozoal drugs, and effective vaccines have limited availability for veterinary use. Therefore, more emphasis should be placed on prevention, e.g., to decrease the chances of infection by vector-borne protozoa by using repellents or by reducing the number of blood-sucking arthropod vectors in the environment of pet and livestock animals.

Az egysejtű paraziták világszerte súlyos megbetegedéseket okozhatnak házi és vadon élő állatokban, sőt egyes zoonotikus fajaik köz-, és állategészségügyi szempontból egyaránt nagy jelentőségűek [1]. A nemzetközi szakirodalomban az állatok protozoon-fertőzöttségének megelőzésére vagy kezelésére alkalmazható kémiai szerek összefoglalása rendszerint az általános parazitológiai könyvekben szerepel, azonban az elmúlt évtizedekben magyar nyelven nem adtak ki ilyet. Hazánkban utoljára 1990-ben jelent meg egy átfogó kiadvány, amely összegezte az akkor forgalomban lévő parazitaellenes készítményeket, beleértve a protozoon-ellenes szereket is [2].

Az egysejtű paraziták világszerte súlyos megbetegedéseket okozhatnak házi és vadon élő állatokban

Ezt követően, 1993-ban publikáltak egy tanulmányt az egyes parazitózisok magyarországi elterjedtségéről, beleértve az egysejtűek okozta bántalmakat is [3]. Ugyanazon különlenyomatban egy, a paraziták gyógykezelésével kapcsolatos tanulmány is megjelent, azonban ebben már nem szerepeltek a protozoonok [4].

Mintegy három évtizede az egysejtű paraziták okozta bántalmak közül pl. a trichomonosis gyakori fertőzésnek számított galambban, míg szarvasmarhában és házityúkban ritkán fordult elő. A kórtanilag is jelentős histomonosis, régi nevén *blackhead*, pulykákban elterjedt volt, míg házityúkban kevésbé. Ami a coccidiosist illeti, leginkább nyúlban és házityúkban állapították meg, de gyakran fordult elő kerdődzőkben és lúdban is, míg a legkevésbé érintett gazdák közé a kacsa, pulyka, galamb és kutya tartozott. Érdekes módon, háziállatokban ritkán diagnosztizálták a toxoplasmosist, de feltételezhetően az ismertnél nagyobb jelentősége volt hazánkban. Hasonlót feltételeztek a *Sarcocystis*-fajok elterjedtségéről, mert csupán elvétve jelentették juhban, szarvasmarhában, sertésben, őzben és vaddisznóban. A babesiosist szarvasmarhában, lóban és őzben állapították meg. A zoonotikus potenciállal rendelkező *Encephalitozoon cuniculi*-t ritka esetekben diagnosztizálták nyúlban, és egy esetben kutyában [3].

Az azóta eltelt 30 évben a szerodiagnosztikai és molekuláris biológiai módszerek elterjedésével a fajok pontos azonosítása vált lehetővé, és ez a parazitológia területén is nagy változásokat hozott. Több gazdasági haszonállatot is érintő protozoon fertőzöttségre derült fény, úgymint a *Neospora caninum* jelenlétére szarvasmarhákban [5]. Továbbá, a *Besnoitia besnoiti*-t és a Dalmeny-kórt okozó *Sarcocystis cruzi*-t is igazolták szarvasmarhában [6, 7], valamint a kacsákban rizsmellbetegséget okozó *Sarcocystis rileyi*-t [8]. Ezen felül, kimutatták szarvasmarhákban a *Babesia divergens* [9], *Babesia major* és *Theileria buffeli* [10], ill. lovakban a *Theileria equi* jelenlétét [11].

A társállatok számával arányosan az egysejtű parazitáikat célzó kutatások száma is növekedett. Kezdve a sort a kutyákban, kezelés hiányában végzetes kimenetelű megbetegedést okozó *Babesia canis* fajjal, melyet már 2005-ben igazoltak Magyarországon [12]. Azt követően 2021-ben a kis babesiákhoz tartozó *Babesia gibsoni* és *Babesia vulpes* jelenlétét mutattuk ki nagy prevalenciával harcikutyaiban, amely kutyák közül egy atovakvon-rezisztens *B. gibsoni*-val volt fertőzött [13]. A *Leishmania infantum* autochton megjelenését követően pár évvel tüdő-leishmaniasist írtak le egy Romániából származó kutyában [14, 15]. További vector-borne protozoonok jelenlétére is fény derült hazánkban, pl. a főként pásztorkutyákban kimutatott *Hepatozoon canis* [16], továbbá a vadmacskákban igazolt *Cytauxzoon europaeus* és *Hepatozoon felis* előfordulására, amely utóbbit egy Aggteleki Nemzeti Park területén élő házi macskában is kimutattuk [17, 18]. Egy feltételezeten nyers szarvashúst fogyasztó kutya bélsarából a *Sarcocystis morae* jelenlétét igazoltuk [19]. Mindemellett, galambokban a *Trichomonas gallinae*, kutyákban és házi macskákban a vastagbéleredetű hasmenést okozó *Tritrichomonas foetus* jelenlétét is igazoltuk hazánkban, valamint a zoonotikus *Pentatrichomonas hominis*-t macskában [20].

Annak érdekében, hogy a hazánkban évtizedek óta hiánypótlásra váró témát, az egysejtű paraziták ellen alkalmazható készítményeket és trendeket összegezzük, célul tűztük ki, hogy a jelenleg alkalmazható protozoon-ellenes hatóanyagokat, valamint azok hazánkban forgalomban lévő készítményeit, és dózisait összegyűjtsük. Reményeink szerint ezen áttekintés a gyakorló állatorvosok mindennapi munkájához is segítségül szolgál majd.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Adataink összegyűjtéséhez internetes keresés mellett (www.google.com), a <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, valamint a <https://atiportal.nebih.gov.hu/moengallatgykesz.html> weboldalakon található információt használtuk fel. Az adatok összegzését Táblázatos formában végeztük, amelyben elsősorban az engedélyezett állatgyógyászati készítmények (*ad usum veterinarium*, A.U.V.) készítmények szerepelnek kék betűszínnel. Bizonyos helyeken azonban a humángyógyászati készítményeket is megjelenítettük fekete betűszínnel, míg a Magyarországon engedélyezett készítményeket külön jelöltük (félkövérrel és *-gal). A csillaggal és félkövérrel jelölt hatóanyagok tehát hazánkban is elérhetők vagy állatgyógyászati vagy humángyógyászati készítményként. A hatóanyagok adott állatfajnak javasolt dózisait többnyire milligramm/testtömegkilogrammban (mg/ttkg) adtuk meg. Egyéb megjegyzésként az ételmezés-egészségügyi várakozási időt (ÉEVI), referenciát, fontosabb mellékhatásokat, valamint az alkalmazással kapcsolatos lényegesebb tudnivalókat gyűjtöttük össze. Egyes protozoon ellenes szerek, forgalomból történő kivonásuk végett, úgymint *Histomonas meleagridis* elleni készítmények nem kerültek be a tanulmányba.

EREDMÉNYEK

MEGVITATÁS

A hatóanyagokat az egyes gazdafajok fontosabb protozoon-fertőzöttségei szerint a Táblázatban ismertetjük.

TÁBLÁZAT. Hatóanyagok az egyes gazdafajok fontosabb protozoon-fertőzöttségei szerint

TABLE. Active ingredients according to the important protozoan infections of each host species

TRYPANOSOMOSIS				
Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
ANTRYCIDE QUINAGAL TRIQUIN	kvinapiramin	szmarha sertés kutya ló	3–5 mg/ttkg SC. ló akár 8 mg/ttkg SC.	KTR, KPR. Adagolás két részletben 6 óra különbséggel. Szarvasmarhának nem ajánlott keresztrezisztencia miatt [21, 22].
SAMORIN VERIDIUM	izometamidium-klorid	kérődző ló	0,5–1 mg/ttkg IM.	KTR, KPR nagyobb dózis. ÉEVI: 3 hónap [21, 22].
BERENIL VERIBEN	diminazen-aceturát	szmarha	3,5–7 mg/ttkg SC./IM.	ÉEVI: hús 30 nap, tej 21 nap [21, 22].
NAGANOL	suramin	ló	10 mg/ttkg IV. 2–3x hetente	[21]
BENZNIDAZOLE ABARAX	benznidazol	kutya	5–7 mg/ttkg/24h PO. 2 hónapig	[23]
IMMITICIDE*	melarzomin-dihidroklorid	ló	0,25–0,5 mg/ttkg IM. havonta 2x	Mély IM. alkalmazás. Az injekció helyén ödémával kísért fájdalom jelentkezhet [21–23]. ** <i>Trypanosoma</i> dózis jelentősen eltér a <i>Dirofilaria</i> dózisoktól!
		szmarha	0,5 mg/ttkg IM. havonta 2x	
		kutya**	1–2 mg/ttkg IM. havonta 2x	

LEISHMANIOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
GLUCANTIME	meglumine-antimonát	kutya	75–100 mg/ttkg/24h vagy 40–75 mg/ttkg/12h SC. 4 hétig	Potenciálisan vesekárosodást, tályogot/cellulitist okozhat. Allopurinollal kombinációban javasolt [24].
MILTEFORAN	miltefozin	kutya	2 mg/ttkg/24h PO. 28 napig	Hányás, hasmenés előfordulhat. Allopurinollal kombinációban javasolt [23, 24].
MILURIT* ALLOPURINOL SANDOZ*	allopurinol	kutya	10 mg/ttkg/12h PO. minimum 6–12 hónapig	Visszaesés előfordulhat, akár két év tünetmentes időszak után is [23, 24].
DABORAL UNIBROL	paromomicin (aminozidin)-szulfát	kutya	5 mg/ttkg/12h SC. 3–4 hétig	20 mg/ttkg dózis felett súlyos mellékhatások jelentkezhetnek [24, 25].
MARBOTAB* EFEX* QUIFLOX*	marbofloxacin	kutya	2 mg/ttkg/24h PO. 10–40 napig	Leishmania amastigóták száma csökkenthető, de eradikáció nincs. Többi hatóanyaghoz képest jelentősen csökkent hatékonyság! Visszaesés gyakran előfordul [25].

GIARDIOSIS, ENTAMOEBOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
FERDOCAT* PANACUR*	fenbendazol**	kutya macska	50 mg/ttkg/24h PO. 3–10 napig	**Elsőként választandó szer [26]. Vemhes és szoptató állatnak is biztonságos [27–30].
		szarha	15 mg/ttkg PO. 3 napig	
METROBACTIN* ERADIA* METROCARE* METRONIDAVET* METROVIS* STOMORGYL* KLION*	metronidazol**	kutya	25 mg/ttkg/12h PO. 5–10 napig	KLÓRHEXIDIN-es fürdetés fontossága a gyógyszeres kezelés mellett. **Elsőként választandó szer fenbendazollal kombinációban 5–10 napig [26–28, 31].
		macska	10–25 mg/ttkg/12h PO. 5–10 napig	
DRONTAL PLUS*, DRONTAL CAT* DEHINEL PLUS*	febantel + pirantel + prazikvantel**	kutya macska	Szimpla/dupla adag naponta 1-szer PO. 3 napig	**Elsőként választandó szer [26, 27, 32].
RONIDAZOLE 50 por galamboknak*	ronidazol	kutya	30–50 mg/ttkg/12h PO. 7 napig	Neurotoxicitás veszélye fennáll. Macskára, kutyára nincs törzskönyveztve. Zselatin kapszulába helyezése javasolt a rossz íz miatt [33, 34].
		macska	30 mg/ttkg/24h PO. 14 napig	
SOLOSEC	szeknidazol	kutya macska	30 mg/ttkg PO. egyszeri	Rezisztencia esetén javasolt. Macskánál nyálzás, letargia előfordulhat. [26, 28, 29, 35].
		szarha	10 mg/ttkg PO. egyszeri	
NITAZOXANIDE	nitazoxanid	kutya	50 mg/ttkg vagy 75–150 mg/ttkg PO. egyszeri. 14 nap múlva ismétlés.	Cryptosporidium ellen is hatékony. MH: Émelygés, hányás, letargia [26, 27, 36].
TINIDAZOL	tinidazol	kutya macska	44 mg/ttkg/24h PO. 1–6 nap	[26, 30]

TRICHOMONOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
RONIDAZOLE 50 por galamboknak*	ronidazol**	galamb	4 g/2 liter ivóvízbe/ 40 galamb PO. 7 napig	**Elsőként választandó szer. Élelmiszertermelő galambnak nem adható!
		macska	30 mg/ttkg/24h PO. 14 napig	MH: neurotoxicitás. Macskára, kutyára nincs törzskönyvezve.
		kutya	30–50 mg/ttkg/12h PO. 7 napig	Zselatin kapszulába helyezése javasolt a rossz íz miatt [33, 37, 38].
METROBACTIN* ERADIA* METROCARE* METRONIDAVET* METROVIS* STOMORGYL* KLION*	metronidazol	galamb	500 mg/l ivóvíz PO. 3 napig	Alternatívaként, kezelés hatására eradikáció ritkán következik be [38]. Élelmiszertermelő galambnak nem adható!
		macska	10–25 mg/ttkg/12h PO. 5–10 napig	
		kutya	25 mg/ttkg/12h PO. 5–10 napig	
		szmarha	60 mg/ttkg/24h IV.	Élelmiszertermelő állatnak nem adható [39].
TINIDAZOL	tinidazol	macska	30 mg/ttkg/24h PO. 14 napig	[40]

TOXOPLASMOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
CLINACIN* ANTIROBE* ZODON*	klindamicin	macska	12,5–25 mg/ttkg/12h PO. 2–4 hétig	Oociszták ürítését gátolja, azonban a szöveti cisztában „megbúvó” bradyzoitákat nem tudja elpusztítani (2. ábra (B)) [23, 45, 46].
		kutya	10–20 mg/ttkg/12h PO. 2–4 hétig	
NORODINE* DIATRIM*	szulfadiazin + trimetoprim	kutya macska	1 ml/8kg SC. 1–3 napig	Eradikáció ritka esetben (lásd klindamicin). Intolerancia előfordulhat [23].
DECCOX	dekokvinát	juh	1–2 mg/ttkg takarmányba PO. vemhesség 80. napjától	KPR. Anyajuhnak toxoplazmosis okozta vetélés megelőzésére. Kizárólag keveréktakarmányba történő bekeverést követően etethető [47–49].

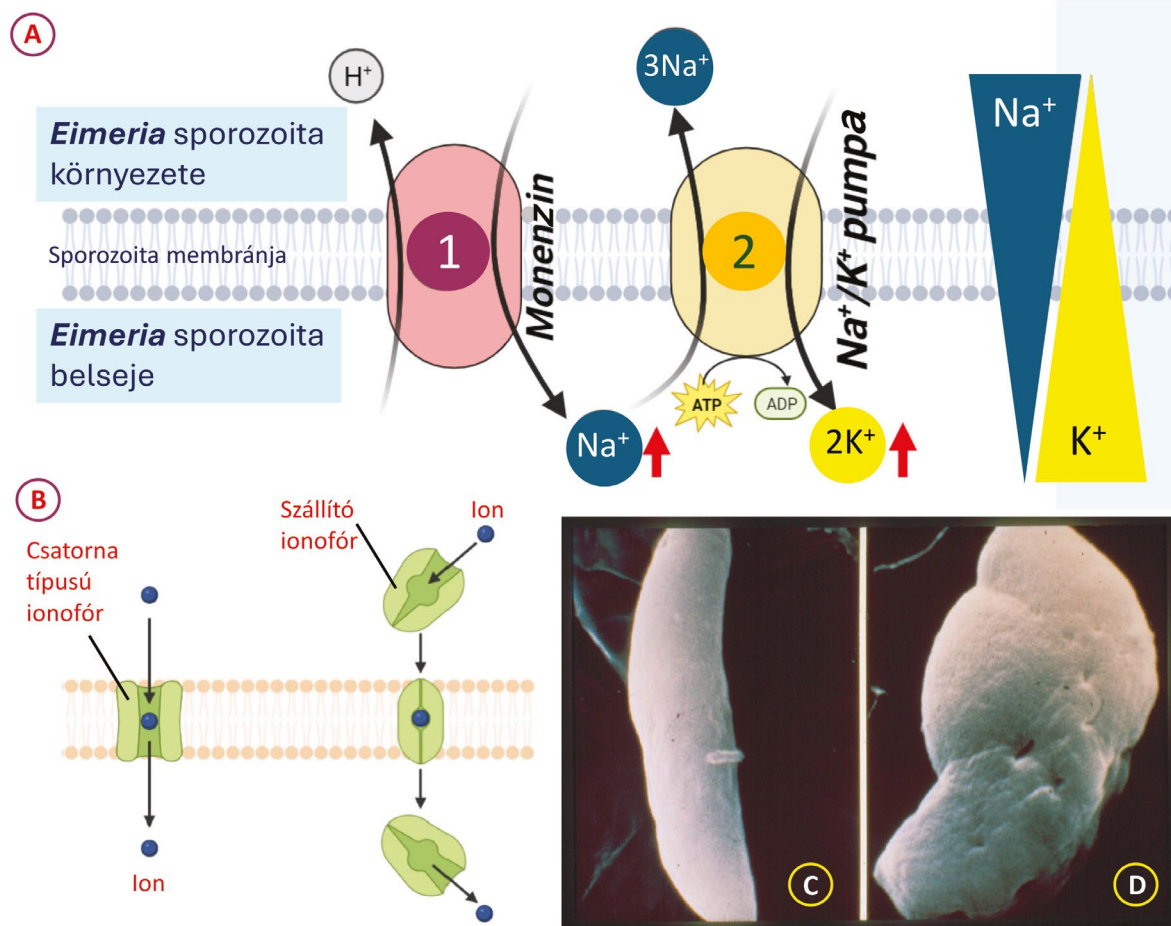
NEOSPOROSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
DARAPRIM + SUMETROLIM*	pirimetamin + szulfonamidok (szulfametoxazol + trimetoprim)	kutya	1 mg/ttkg/24h PO. + 15 mg/ttkg/12h PO. 4 hétig.	[23]
CLINACIN* ANTIROBE* ZODON* + SUMETROLIM*	klindamicin + szulfonamidok (szulfametoxazol + trimetoprim)	kutya	12,5 mg/ttkg/12h PO. 4–8 hétig + 15 mg/ttkg/12h PO. 4–8 hétig	[23]

COCCIDIOSIS

Az ionofór antibiotikumok (1. ábra) narancs betűvel kiemelve

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Dózis	Egyéb
A HÁZITYÚK COCCIDIOSISA [23]			
ELANCOBAN* COXIDIN*	monenzin	100–125 mg/takarmány kg PO. pulyka: 90–100 mg/ttkg PO.	KPR, ÉEVI: 1 nap Gyöngytyúknak nem adható! Pulyka ÉEVI: 1 nap
AVATEC*	lazalocid	75–125 mg/takarmány kg PO. (pulyka is)	KPR, ÉEVI: 5 nap (pulyka is) Lovakra veszélyes!
SACOX*	szalinomicin	50–70 mg/takarmány kg PO.	KPR, ÉEVI: 0 nap Pulykának nem adható!
MONTEBAN*	narazin	70–100 mg/takarmány kg PO.	KPR, ÉEVI: 5 nap Kizárólag brojlercsirke.
CYGRO*	maduramicin	5–6 mg/takarmány kg PO. pulyka: 5 mg/ttkg PO.	KPR, ÉEVI: 3nap, pulyka 5 nap Lovakra veszélyes!
AVIAX	szemduramicin	20–25 mg/takarmány kg PO.	KPR, ÉEVI: 5nap
STENOROL*	halofuginon	2–3 mg/takarmány kg PO. (pulyka is)	KPR, ÉEVI: 5 nap (pulyka is) Tojó, kacsá, liba nem adható!
AMPROL* COCCIBAL* COXAM*	amprólium	20–70 mg/ttkg ivóvízbe keverve PO. 5–7 napig pulyka: 14–60 mg/ttkg	KPR
BAYCOX* DOZURIL*	toltrazuril	7 mg/ttkg ivóvízbe PO. (pulyka is) 2 napig	KPR/KTR ÉEVI: 16 nap Tojónak nem adható!
CLINACOX* COXIRIL*	diklazuril	0,8–1,2 mg/takarmány kg PO. (pulyka, gyöngytyúk is)	KPR, ÉEVI: 0 nap
CYCOSTAT 66 G*	robenidin	30–36 mg/takarmány kg PO. (pulyka is)	ÉEVI: 5 nap Tojónak nem adható!
DECCOX	dekokvinát	20–40 mg/ttkg komplett takarmány PO.	KPR, ÉEVI: 3 nap Tojónak nem adható!
SPECTRA SULQUIN-25	szulfavinoxalin	1 ml (250 mg) /4 liter ivóvíz PO. 3 napig, majd 2 nap szünet és újabb 2 nap kezelés	ÉEVI: 5 nap Tojónak nem adható! Haemorrhágiás szindrómát okozhat madarakban.
NICARB (MAXIBAN/ AVIAX PLUS)	nikarbazin (narazinnal/ szemduramicinnel kombinációban)	125 mg/takarmány kg PO.	ÉEVI: 5 nap Tojónak nem adható!
MONIMAX*	monenzin + nikarbazin	40–50 mg/takarmány kg (pulyka is)	ÉEVI: 0 nap
A GALAMB COCCIDIOSISA			
APPERCOX APPERTX	klazuril	2,5 mg/madár/24h PO. 5–7 napig	KPR
A LOVAK COCCIDIOSISA			
TOLTRAZURIL	toltrazuril	5–10 mg/ttkg PO.	
MARQUIS	ponazuril	5 mg/ttkg PO. 7 napig	
A KÉRŐDZŐK (BORJÚ, BÁRÁNY) COCCIDIOSISA			
BAYCOX* CEVAZURIL* CHANOX MULTI* TOLZEYSA*	toltrazuril	15 mg/ttkg PO.	Ehető szövetek ÉEVI: juh: 42 nap, szarvasmarha: 63 nap Tejtermelő állatnak nem engedélyezett [23].
VECOXAN*	diklazuril	1 mg/ttkg PO.	KPR, ÉEVI: 0 nap [23].
DECCOX	dekokvinát	0,5–0,8 mg/ttkg takarmányba PO. 3–4 hétig	KPR és KTR. Kizárólag keveréktakarmányba történő bekeverést követően etethető!
SPECTRA SULQUIN-25	szulfavinoxalin	0,5 ml/10 kg PO. 3–5 napig	ÉEVI: 5 nap
A NYÚL COCCIDIOSISA			
SACOX*	szalinomicin	25–30 mg/ttkg takarmányba PO. 3 hétig	KPR, ÉEVI: 5 nap
CLINACOX* COXIRIL*	diklazuril	1 mg/ttkg takarmányba PO.	ÉEVI: 2 nap
BAYCOX*	toltrazuril	2,5–5 mg/ttkg PO. 25 mg/liter ivóvíz PO. 3–5 napig	Palliatív kezelés javasolt mellette [23, 41].
TRISULMIX* SULFANIN*	szulfadimetoxin	40 mg/ttkg/24h ivóvízbe keverve PO. 5–7 napig	[23]
SPECTRA SULQUIN-25	szulfavinoxalin	1 ml (250 mg) / 4 liter ivóvíz PO. 3 napig, majd 2 nap szünet és újabb 2 nap kezelés	ÉEVI: 5 nap
CYCOSTAT 66 G*	robenidin	50–66 mg/takarmány kg PO.	ÉEVI: 5 nap
A SERTÉS COCCIDIOSISA			
BAYCOX* CEVAZURIL* CHANOX MULTI* TOLZEYSA*	toltrazuril	20 mg/ttkg PO. 3–5 napos malacoknak egyszer	ÉEVI: 77 nap [23].
A KUTYA ÉS MACSKA COCCIDIOSISA			
PROCOX*	toltrazuril	Kutyának 10–20 mg/ttkg (min 0,5 ml/kg) PO. egyszeri dózis vagy 1–5 napig. Macskának 18 mg/ttkg PO., vagyis 1 ml/kg javasolt	Nem alkalmazható 2 hetesnél fiatalabb vagy 0,4 kg-nál könnyebb kutyákon. Metaflaktikus kezelés esetén egyszeri dózis 3, 5 és 7 hetes korban. [23, 42, 43].
SUMETROLIM*	szulfametoxazol + trimetoprim	20–25 mg/ttkg/12h PO. 7 napig	[44]



1. ÁBRA. Az ionofór antibiotikumok hatásmechanizmusa a monenszin példáján keresztül

(A) A monenszin révén felborul az ionegyensúly az *Eimeria* sporozoiták sejtmembránjának két oldala között: (1) előbb nagy mennyiségű nátrium jut be, így megnő a nátriumkoncentráció (piros nyíl); a sok nátriumot (2) az ionpumpa csak káliumbejuttatás ellenében tudja eliminálni, így viszont nagy mértékben megnő a káliumkoncentráció a sporozoiták belsejében (piros nyíl). (B) Ezt a hatást az ionofórok az ioncsatornák megnyitásával vagy az ionok szállításával érik el. (C) Az ép sporozoiták elektronmikroszkópos (SEM) képe a kezelés előtt. (D) A sporozoitákban ionofór hatásra megnőtt ionkoncentráció magával vonzza a vizet, és az eredményezett ozmotikus sokk következtében a sporozoiták degenerálódik, majd szétesik. Az ábrát készítette HORNOK SÁNDOR [73, 74]

FIGURE 1. The mechanism of action of ionophore antibiotics through the example of monensin

(A) Monensin disturbs the ion balance between the two sides of the *Eimeria* sporozoite cell membrane: (1) first, a large amount of sodium enters, increasing its intracellular concentration (red arrow); the elimination of excess sodium (2) can only be solved by potassium uptake through the ion pump, thus, the concentration of potassium in the sporozoite is remarkably increased (red arrow). (B) Ionophores achieve this effect by opening ion channels or transporting ions. (C) Scanning electron microscopy (SEM) image of the intact sporozoite before treatment. (D) Due to ionophore action, increased ion concentration in the sporozoite draws water into the cell, and as a result of osmotic shock, the sporozoite degenerates and then disintegrates. The figure was assembled and modified by SÁNDOR HORNOK [73, 74]

CRYPTOSPORIDIOSIS [23, 50]

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
HALAGON* HALOCUR* KRIPTAZEN*	halofuginon	szmarha	0,1 mg/ttkg/24h PO. születést követő 1. vagy 2. naptól 7 napig	KPR is. Csak kolosztrum, tej vagy tejpotló itatása után alkalmazható. ÉEVI: 13 nap
SUMAMED*	azitromicin	kutya macska	10 mg/ttkg/24h PO. klinikai tünetek megszűnéséig	
NITAZOXANIDE	nitazoxanid	kutya macska	25 mg/ttkg/12h PO. minimum 7 napig	
GABROVET* PAROFOR*	paromomicin (aminozidin)- szulfát	kutya macska	125–165 mg/ttkg/24h PO. minimum 5 napig	Hasmenés esetén ellenjavalt, mert vesekárosodást okozhat.
TYLAN* PHARMASIN* TYLOGRAN*	tilozin	kutya macska	10–15 mg/ttkg/12 h PO. 21 napig	

HEPATOZONOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
IMIZOL*	imidokarb- dipropionát	kutya	5–6 mg/ttkg SC./IM. két hetente	Önmagában is vagy doxiciklinnel kombinálva [51].
		macska	6 mg/ttkg SC./ IM. 14 nap múlva ismétlés	Imidokarb doxiciklinnel kombinálva [51, 52].
DOXYCYCLINE* DOXYBACTIN* DOXYCARE*	doxiciklin	macska	5 mg/ttkg/12h PO. 4 hétig	
		kutya	10 mg/ttkg/24h PO. 21 napig	Imidokarbbal kombinálva [51].
SUMETROLIM*	szulfametoxazol + trimetoprin**	kutya	15 mg/ttkg/12h PO.	** <i>Hepatozoon americanum</i> fertőzés esetén a három hatóanyag kombinációban 14 napig [51].
DARAPRIM	pirimetamin**		0,25 mg/ttkg/24h PO.	Trimetoprin/szulfadiazin állatok részére Magyarországon csak injekció formában kapható (NORODINE* DIATRIM*).
CLINACIN* ANTIROBE* ZODON*	klindamicin**		10 mg/ttkg/8h PO.	
MARQUIS	ponazuril**	kutya	10 mg/ttkg/12h PO. 14 napig	** <i>H. americanum</i> fertőzés esetén [51].
DECCOX	dekokvinát**	kutya	10–20 mg/ttkg/12h PO. táplálékba keverve	** <i>H. americanum</i> fertőzés esetén, a klinikai tünetek enyhülése után ezzel folytatni lehet a kezelést a visszaesés elkerülése végett [51].

BABESIOSIS, THEILERIOSIS, CYTAUXZONOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
IMIZOL*	imidokarb-dipropionát	kutya	6,6 mg/ttkg SC./ IM. 15 nap múlva ismétlés	<i>Babesia canis</i> és <i>Ehrlichia canis</i> fertőzöttség esetén. Dózisfüggő, vesekárosodást okozhat.
			6 mg/ttkg SC./ IM.	KPR [23].
		szarvasmarha	1–3 mg/ttkg SC./IM.	<i>Babesia divergens</i> fertőzöttség esetén.
			3–6 mg/ttkg SC./IM.	KPR
		ló	2,4 mg/ttkg SC./IM. kétszer 72 óra különbséggel	<i>Theileria equi</i> fertőzöttség esetén [23]. <i>Babesia caballi</i> fertőzöttség esetén 24 óra különbséggel.
3–6 mg/ttkg SC./IM.	KPR			
BERENIL	diminazen-aceturát	ló szarvasmarha kutya	3,5 mg/ttkg IM.	[53]
MALARONE*	atovakvon	kutya	13,5 mg/ttkg/8h PO.	<i>Babesia gibsoni</i> fertőzöttség esetén atovakvon és azitromicin együttes alkalmazás 10 napig [54]. <i>Cytauxzoon felis</i> fertőzöttség esetén atovakvon és azitromicin együttes alkalmazása 10 napig [23].
		macska	15 mg/ttkg/8h PO.	
SUMAMED*	azitromicin	kutya macska	10 mg/ttkg/24h PO.	
ANTIROBE* CLINACIN* ZODON*	klindamicin	kutya	25–30 mg/ttkg/12h PO. 2 hétig	Kombinációban alkalmazható <i>B. gibsoni</i> alternatív kezeléseként: + diminazen-aceturát (3,5 mg/ttkg IM. egyszeri dózis) + imidokarb-dipropionát (6 mg/ttkg SC. egyszeri dózis a diminazen-aceturátot követően) [54].
TETRAVET LA*	oxitetraciklin	szarvasmarha, juh	20 mg/ttkg IM. 3–4 naponta 3 hétig	<i>Babesia</i> KPR [55, 56]. <i>Theileria</i> ellenes hatás is szarvasmarha, juh.
DOXYCYCLINE* DOXYBACTIN* DOXYCARE*	doxiciklin	kutya	10 mg/ttkg/12h PO. 11 napon át	Csak KPR [57]!

ENCEPHALITÓZONOSIS

Készítmény piaci neve (A.U.V.)	Hatóanyag	Állatfaj	Dózis	Egyéb
FERDOCAT* PANACUR*	fenbendazol	nyúl	20 mg/ttkg/24h PO. 4 hétig	[23, 58]
		kutya	50 mg/ttkg/24h PO. 10–30 napig	[59]
ENROXIL* FLOXABACTIN* ENROBACTIN* ENROCAT* ENROMAX* CENFLOX* LEVOFLOX* NEOFLOX*	enrofloxacin	nyúl	10 mg/ttkg/24h PO. 10 napig	Neurológiai tünetek meglétekor a fenbendazol kúrán felül kombinációban adható enrofloxacin/oxitetraciklin + prednizolon (2–5 mg/ttkg/12h SC. 3 napig) /dexametazon (0,2 mg/ttkg/24h SC. 3 napig) [58].
OXYGAN*	oxitetraciklin	nyúl	20 mg/ttkg/24h PO. 10 napig	

*Magyarországon is forgalomban/engedélyezett

Rövidítések: A.U.V.: ad usum veterinarium; szarvasmarha: szarvasmarha; mg: milligramm; kg: kilogramm; ml: milliliter; h: óra; PO.: szájon át; IM.: intramuszkuláris; IV.: intravénás; ÉEVI: ételmezés-egészségügyi várakozási idő; KPR: kemoprofilaxis (megelőzés); KTR: kemoterápia (kezelés); MH: mellékhatás

Egyes protozoonok bizonyos hatóanyagokkal szemben rezisztenciát tudnak kialakítani

A vektorgyérítésnek is fontos szerepe van a rezisztencia kialakulásának megelőzésében

Annak ellenére, hogy az egysejtű paraziták súlyos tünetekkel járó megbetegedést okozhatnak, és a gyógykezelésük olykor kihívást jelent mind humán-, mind állategészségügyi területen, klinikai alkalmazásra a mai napig korlátozott számú, és többnyire hosszú ideje forgalomban lévő gyógyszerek állnak rendelkezésre. Mindemellett, ahogy az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia rohamosan növekszik, úgy ez a protozoon ellenes szerek esetében is elmondható [60, 61]. Vannak protozoonok, amelyek bizonyos hatóanyagokkal szemben rezisztenciát tudnak kialakítani, sőt e folyamat egyes gyógyszerek esetében az átlagosnál gyorsabban megy végbe. Sok esetben egyetlen mutáció vagy géndeléció elegendő az érzékenység elvesztéséhez, amit néha másodlagos mutációk követnek, hogy magasabb szintű rezisztenciát eredményezzenek [61]. Állatorvosi szempontból is kiemelendő példa a *Giardia duodenalis* fenbendazollal és metronidazollal szembeni csökkent érzékenysége [62, 63]. Bár a kezelés sikertelenségének leggyakoribb oka a környezetből történő újra-, ill. visszafertőződés, rezisztencia esetén a Magyarországon még forgalomban nem lévő szeknidazol (Solosec®) használata javasolt [28, 64]. Emellett, akadályokba ütközhetünk a hazánkban jelen lévő *Babesia gibsoni* elleni terápia során is, amennyiben a leggyakrabban választott atovakvon és azitromicin kombinációt alkalmazzuk, hiszen a *cythocrom b* génben lévő mutáció atovakvon rezisztenciát eredményezhet [13]. Érdekesmód, annak ellenére, hogy az imidokarb-dipropionát (Imizol®) egy széleskörben használt gyógyszer, csökkent hatékonyságot ez idáig csak a *Babesia microti*-hoz hasonló piroplazmákkal szemben mutatott [65].

A megfelelően kiválasztott hatóanyagon és a dózisok pontos betartásán kívül egyéb megelőző tevékenységekkel is csökkenteni tudjuk a rezisztencia megjelenését mind *vector-borne*, mind nem *vector-borne* protozoonok esetében. Előbbi tekintetében nagy jelentősége lehet a vektorgyérítésnek, úgymint rendszeres fűnyírás a kertekben, réteken; rovarirtó és riasztó szerek, ill. az akár repellens hatással is rendelkező, piretroidokat tartalmazó, külső élősködők elleni készítmények alkalmazása. Ez azt is elősegítheti, hogy elkerüljük a gyógyszerek túlzott használatát, ami szelekciós nyomásként hatna az egysejtű élősködők gyógyszerrezisztens populációinak kialakulására és meghonosodására. Ehhez hasonlóan, a megfelelő vízhygiéna csökkentheti a víz útján terjedő paraziták számát, pl. *Giardia* és a *Cryptosporidium* fajok esetében [61].

Ugyanakkor vannak olyan protozoon-okozta megbetegedések, amelyek esetében nem áll rendelkezésre terápiás készítmény. Ilyen pl. a besnoitiosis és a sarcocystiosis. Számos egysejtű élősködő rendelkezik olyan fejlődési stádiummal, amely az immunválasz során alakul ki és védetté válik a gazdaszervezet védekezőmechanizmusaival szemben, így akár hosszabb ideig (évekig) perzisztálhat. Ezzel párhuzamosan az ilyen nyugalmi állapotba került, kevésbé elérhető helyen, ill. a cisztafal védelmében túlélő fejlődési stádiumok a protozoon-ellenes szerek számára is kevésbé vagy egyáltalán nem hozzáférhetőek (2. ábra).

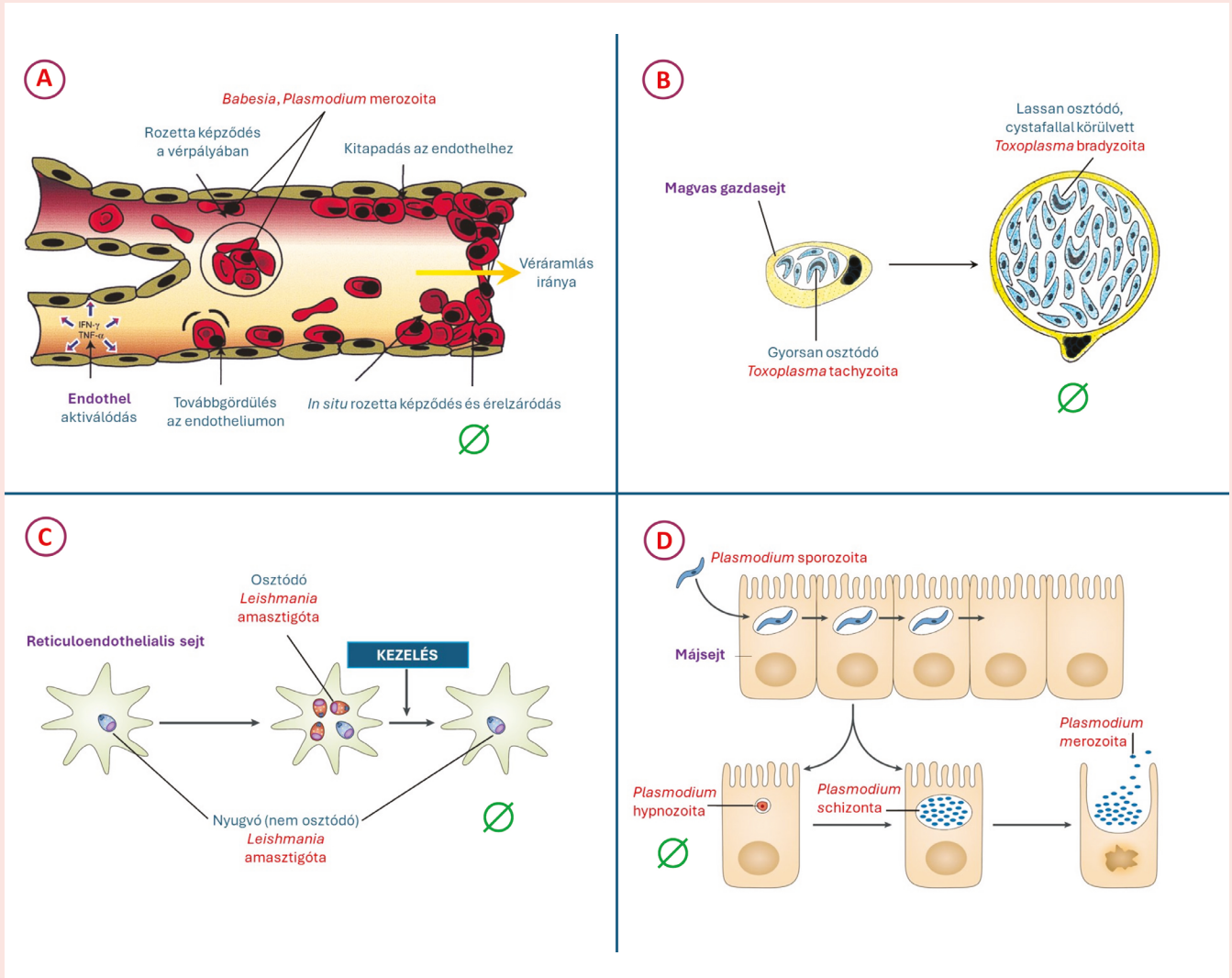
Olyan is előfordulhat, hogy annak ellenére, hogy kiaknázzuk a kezelési lehetőségeinket, mégis elkerülhetetlenné válik az eutanázia, pl. kutya neosporosisa során [66]. A sarcocystiosis és neosporosis esetében a kutya mint végleges gazda elsősorban nyers hús és zsigerek elfogyasztása útján fertőződhet, amelynek esélye a manapság új trendnek számító BARF-etetés által megnövekedett. A sarcocystiosis gyakran tünetmentes fertőzésként van jelen a ragadozóknak és emberben, azonban a sporocysták ürítése komoly járványtani jelentőségű [19, 67].

Habár a kórokozók elleni védekezés részét képezik a vakcinák, a protozoonok ellen kifejlesztett vakcinák többnyire nem elég hatékonyak, aminek egyik fő oka, hogy egyes paraziták, és a bennük található antigének gyenge vagy részleges sejt által közvetített immunitás kiváltására képesek [68]. Ilyen vakcinakészítmény

Európában a leishmaniosis megelőzésére alkalmazható CaniLeish® (Virbac, Franciaország) és a Letifend® (Laboratorios LETI, Spanyolország), amelyek a *Leishmania infantum* antigén hatású fehérjéit tartalmazzák, és a mai napig kétségek övezik hatékonyságukat [69]. A *Toxoplasma gondii* elleni vakcinák vonatkozásában is évek óta zajlanak kutatások, azonban ez idáig a Toxovax® (MSD Animal Health, Új-Zéland) az egyetlen vakcina, amely juhok toxoplasmosisa kapcsán hatékonynak bizonyult. Egyik fontos szempont a Toxovax®-szal történő vakcinázáskor, hogy 18 hónappal a kezdeti adag után alakul ki a protektív immunitás, ami megakadályozhatja a vetélést. Ezért a juhokat a pároztatás előtt immunizálni kell, két évvel később pedig emlékeztető oltásra van szükség. A Toxovax® egy élő, attenuált vakcina, amellyel viszonylag könnyen stimulálható a megfelelő sejtes immunitás, mivel az antigének a természetes fertőzéshez hasonló módon kerülnek a gazdaszervezetbe. Azt mindenképp érdemes megemlíteni, hogy ez a vakcina képes a szöveti ciszták számát csökkenteni, de a kialakulásukat nem akadályozza meg teljes mértékben [70]. Továbbá, az attenuált vakcinák egyes esetekben kontraproduktívak lehetnek azért, hogy a gyengített törzsek visszanyerik virulenciájukat, és azt a betegséget okozzák, aminek a megelőzésére hivatottak [71]. Hasonló okból kifolyólag a mai napig folynak kutatások annak érdekében, hogy kifejlesszenek egy olyan *Babesia*-fajok elleni vakcinát, amely nemcsak az állatok tüneteit csökkenti, hanem megakadályozza a betegség tovább terjedését is [72]. Azonban egyes vakcinák, amelyek egyszerre több élő, attenuált törzset tartalmaznak, nagyobb hatékonysággal működnek, úgymint a különböző *Eimeria*-fajok oocisztáját tartalmazó orális készítmények (Paracox®, Evalon®) házityúk coccidiózisának megelőzésére.

**Egysejtű parazitózisok
ellen hatékony,
forgalomban lévő
állatgyógyászati
készítmények korlátozott
számban érhetők el
Magyarországon**

Összességében elmondható, hogy az egysejtű parazitózisok ellen hatékony, forgalomban lévő állatgyógyászati készítmények korlátozott számban érhetők el Magyarországon. Érdemesnek tartjuk – az egyre növekvő gyógyszerrezisztenciát is figyelembe véve – nagyobb hangsúlyt fektetni a prevencióra, legyen szó akár vektorgyérítésről, ektoparaziták elleni védekezésről, kemoprofilaxisról vagy vakcinázásról.



2. ÁBRA. Az egysejtű élősködők életciklusának olyan jellegzetességei, amelyek csökkenthetik vagy megszüntethetik a szervezetből való eliminiációjukat célzó kezelés hatékonyságát

A kezelésnek ellenálló és reaktiválódni képes fejlődési stádiumot áthúzott nulla jelöli. (A) Keringésből kitapadt merozoita, amely perzisztál a mikrokeringésben. (B) Az immunrendszertől demarkálódott bradyzoita, amely perzisztál és lassan osztódik a ciszta védelmében. (C) A RES (reticuloendothelialis rendszer) sejtjében osztódását felfüggesztett amasztigóta. (D) A májsejtben nyugvó stádium (hyponzoita) lelassult anyagcserével. Az ábrát készítette HORNOK SÁNDOR [46, 75, 76]

FIGURE 2. Features of protozoan life cycles that may reduce or prevent the efficacy of treatment for the elimination of these parasites

Developmental stages which are resistant to treatment and capable of reactivation are indicated by a slashed zero. (A) Merozoites attached to the vascular endothelium persist in the microcirculation. (B) Bradyzoites demarcated from the immune system persist and divide slowly in the protected environment of the cyst (C) Amastigote with suspended division in a RES (reticuloendothelial) cell. (D) Dormant stage (hypnozoite) in hepatocyte with reduced metabolism. The figure was assembled and modified by SÁNDOR HORNOK [46, 75, 76]

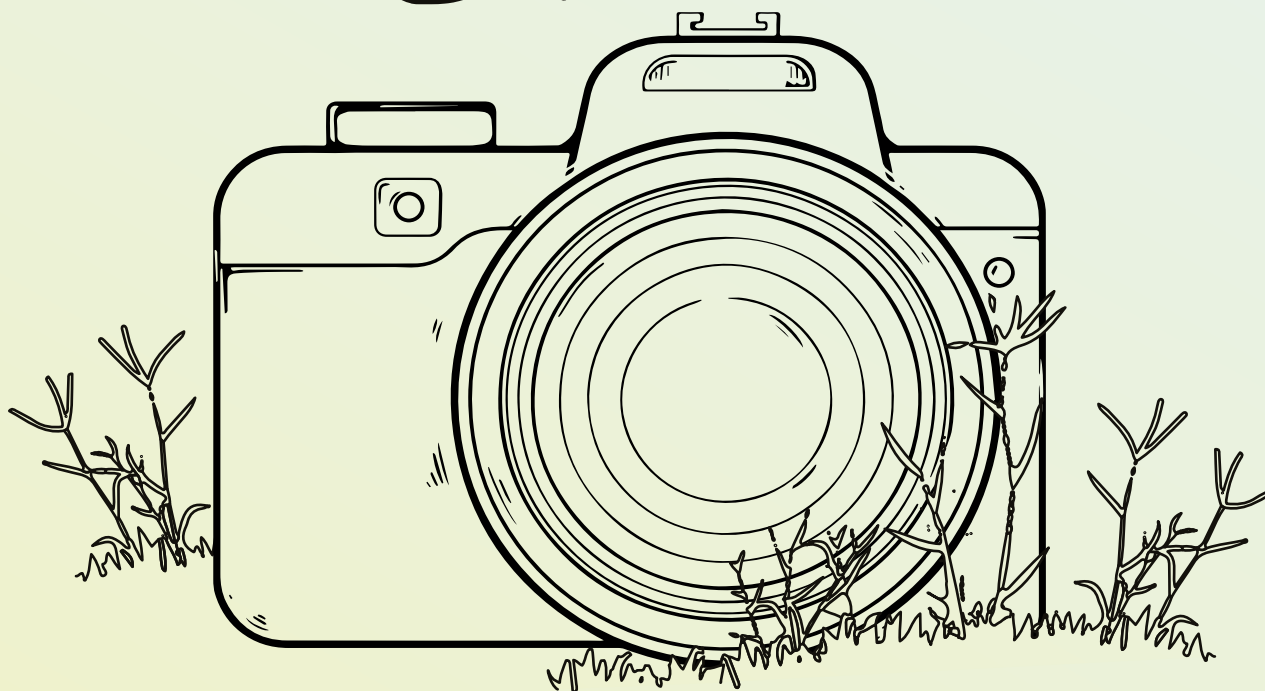
IRODALOM

1. Fletcher SM, Stark D, Harkness J, Ellis J (2012) Enteric Protozoa in the Developed World: a Public Health Perspective. *Clin Microbiol Rev* 25:420–449. <https://doi.org/10.1128/CMR.05038-11>
2. Merényi L (1990) Az állatgyógyászatban hazánkban felhasználható parazitaellenes készítmények és gyógypremixek. Magyar Parazitológusok Társasága és a Magyar Állatorvosok Lapja közös kiadványa
3. Kassai T, Békési L (1993) Felmérés az állati parazitózisok magyarországi elterjedtségéről. *Magy Állatorvosok Lapja Különlenyomat*, 12:721–730 https://adt.arcanum.com/hu/view/MagyarAllatorvosokLapja_1993?pg=718&layout=s. Accessed 7 Mar 2024
4. Kassai T (1993) Gyógyszeres védekezés a haszonállatok féregfertőzöttségéi ellen. *Magy Állatorvosok Lapja Különlenyomat*, 12:731–744 https://adt.arcanum.com/hu/view/MagyarAllatorvosokLapja_1993?pg=718&layout=s. Accessed 7 Mar 2024
5. Hornok S, Näslund K, Hajtós I, Tanyi J, Tekes L, Varga I, Uggla A, Björkman C (1998) Detection of antibodies to *Neospora caninum* in bovine postabortion blood samples from Hungary. *Acta Vet Hung* 46:431–436
6. Hornok S, Fedák A, Baska F, Hofmann-Lehmann R, Basso W (2014) Bovine besnoitiosis emerging in Central-Eastern Europe, Hungary. *Parasit Vectors* 7:20. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-20>
7. Hornok S, Mester A, Takács N, Baska F, Majoros G, Fok É, Biksi I, Német Z, Hornyák Á, Jánosi S, Farkas R (2015) *Sarcocystis*-infection of cattle in Hungary. *Parasit Vectors* 8:69. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0685-9>
8. Szekeres S, Juhász A, Kondor M, Takács N, Sugár L, Hornok S (2019) *Sarcocystis rileyi* emerging in Hungary: is rice breast disease underreported in the region? *Acta Vet Hung* 67:401–406. <https://doi.org/10.1556/004.2019.040>
9. Hornok S, Edelhofer R, Sztotáczy I, Hajtós I (2006) *Babesia divergens* becoming extinct in cattle of Northeast Hungary: new data on the past and present situation. *Acta Vet Hung* 54:493–501. <https://doi.org/10.1556/avet.54.2006.4.7>
10. Hornok S, Mester A, Takács N, Fernández de Mera IG, de la Fuente J, Farkas R (2014) Re-emergence of bovine piroplasmiasis in Hungary: has the etiological role of *Babesia divergens* been taken over by *B. major* and *Theileria buffeli*? *Parasit Vectors* 7:434. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-434>
11. Farkas R, Tánzos B, Gyurkovszky M, Földvári G, Solymosi N, Edelhofer R, Hornok S (2013) Serological and molecular detection of *Theileria equi* infection in horses in Hungary. *Veterinary Parasitology* 192:143–148. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.09.035>
12. Földvári G, Hell É, Farkas R (2005) *Babesia canis canis* in dogs from Hungary: detection by PCR and sequencing. *Vet Parasitol* 127:221–226. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.10.016>
13. Tuska-Szalay B, Vizi Zs, Hofmann-Lehmann R, Vajdovich P, Takács N, Meli ML, Farkas R, Stummer-Knyihár V, Jerzele Á, Kontschán J, Szekeres S, Hornok S (2021) *Babesia gibsoni* emerging with high prevalence and co-infections in “fighting dogs” in Hungary. *Curr Res Parasitol Vector-Borne Dis* 1:100048. <https://doi.org/10.1016/j.crvpbd.2021.100048>
14. Menyhért Zs, Vizi Zs, Szilasi A (2020) Tüdő-leishmaniasis kutyában. Esetismertetés és irodalmi áttekintés. *Magy Állatorvosok Lapja* 0025-004X 142:163–176. <https://m2.mtmt.hu/api/publication/31373066>. Accessed 7 Mar 2024
15. Tánzos B, Balogh N, Király L, Biksi I, Szeredi L, Gyurkovsky M, Scalone A, Fiorentino E, Gramiccia M, Farkas R (2012) First Record of Autochthonous Canine Leishmaniasis in Hungary. *Vector Borne Zoonotic Dis* 12:588–594. <https://doi.org/10.1089/vbz.2011.0906>
16. Hornok S, Tánzos B, Fernández de Mera IG, de la Fuente J, Hofmann-Lehmann R, Farkas R (2013) High prevalence of *Hepatozoon*-infection among shepherd dogs in a region considered to be free of *Rhipicephalus sanguineus*. *Vet Parasitol* 196:189–193. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.02.009>
17. Hornok S, Boldogh SA, Takács N, Kontschán J, Szekeres S, Sós E, Sándor AD, Wang Y, Tuska-Szalay B (2022) Molecular epidemiological study on ticks and tick-borne protozoan parasites (Apicomplexa: *Cytauxzoon* and *Hepatozoon* spp.) from wild cats (*Felis silvestris*), Mustelidae and red squirrels (*Sciurus vulgaris*) in central Europe, Hungary. *Parasit Vectors* 15:174. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05271-1>
18. Tuska-Szalay B, Boldogh SA, Farkas R, Rompos L, Takács N, Beresnyák V, Izsó Á, Kontschán J, Lanszki J, Hornok S (2023) Screening of Domestic Cats from North-Eastern Hungary for *Hepatozoon felis* and *Cytauxzoon europaeus* That Cause Infections in Local Wildcat Populations. *Pathogens* 12:656. <https://doi.org/10.3390/pathogens12050656>
19. Tuska-Szalay B, Takács N, Kontschán J, Vizi Z, Hornok S (2021) Dogs are final hosts of *Sarcocystis morae* (Apicomplexa: Sarcocystidae): First report of this species in Hungary and its region – Short communication. *Acta Vet Hung* 69:157–160. <https://doi.org/10.1556/004.2021.00017>
20. Tuska-Szalay B, Gilbert J, Takács N, Boldogh SA, Fáy J, Sterczler Á, Psáder R, Kontschán J, Izsó Á, Hornok S (2024) Molecular-phylogenetic investigation of trichomonads in dogs and cats reveals a novel *Tritrichomonas* species. [under publishing process]
21. Giordani F, Morrison LJ, Rowan TG, Koning HPD, Barrett MP (2016) The animal trypanosomiasis and their chemotherapy: a review. *Parasitology* 143:1862. <https://doi.org/10.1017/S0031182016001268>
22. Desquesnes M, Dargantes A, Lai D-H, Lun Z-R, Holzmüller P, Jittapalpong S (2013) *Trypanosoma evansi* and surra: a review and perspectives on transmission, epidemiology and control, impact, and zoonotic aspects. *Biomed Res Int* 2013:321237. <https://doi.org/10.1155/2013/321237>
23. Deplazes (2016) Parasitology in veterinary medicine – Entomopraxis. <https://entomopraxis.com/tienda/ca/otras-tematicas-entomologicas-ecologia-evolucion-aplicada/2543-desplazes-2016-parasitology-in-veterinary-medicine.html>. Accessed 26 Feb 2024
24. Solano-Gallego L, Miró G, Koutinas A, Cardoso L, Pennisi MG, Ferrer L, Bourdeau P, Oliva G, Baneth G, The LeishVet Group null (2011) LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniasis. *Parasit Vectors* 4:86. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-86>
25. Noli C, Saridomichelakis MN (2014) An update on the diagnosis and treatment of canine leishmaniasis caused by *Leishmania infantum* (syn. *L. chagasi*). *Vet J* 202:425–435. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.09.002>
26. Smith RC, Starkey L (2023) Update on Giardiasis: Diagnostics, Treatment, and Management. *Today's Vet Practice*. <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/update-on-giardiasis-diagnostics-treatment-and-management>. Accessed: 28 May 2024
27. Moron-Soto M, Gutierrez L, Sumano H, Tapia G, Alcalá-Canto Y (2017) Efficacy of nitazoxanide to treat natural *Giardia* infections in dogs. *Parasit Vectors* 10:52. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-1998-7>
28. Cheung W, Russo C, Maher S, Malik R, Šlapeta J (2019) Successful use of secnidazole to manage a giardiasis outbreak in a shelter. *Vet Parasitol* 274:108911. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.08.005>
29. Ruiz J-D, Ramírez GP, Múnera AM, Arroyave C, Castaño L, López P (2019) Comparison of Secnidazole and Fenbendazole for the Treatment of Asymptomatic *Giardia* Infection in Dogs. *Vet Sci Res* 1:24–28. <https://doi.org/10.30564/vsr.v1i1.1067>
30. Tangtrongsup S, Scorza V (2010) Update on the Diagnosis and Management of *Giardia* spp Infections in Dogs and Cats. *Top Companion Anim Med* 25:155–162. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.07.003>
31. Scorza AV, Lappin MR (2004) Metronidazole for the treatment of feline giardiasis. *J Feline Med Surg* 6:157–160. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.11.007>
32. Scorza AV, Radecki SV, Lappin MR (2006) Efficacy of a combination of febantel, pyrantel, and praziquantel for the treatment of kittens experimentally infected with *Giardia* species. *J Feline Med Surg* 8:7–13. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2005.04.004>
33. Fiechter R, Deplazes P, Schnyder M (2012) Control of *Giardia* infections with ronidazole and intensive hygiene management in a dog kennel. *Vet Parasitol* 187:93–98. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.12.023>
34. Zanzani SA, Gazzonis AL, Scarpa P, Olivieri E, Balzer H-J, Manfredi MT (2016) Coinfection with *Tritrichomonas foetus* and *Giardia duodenalis* in Two Cats with Chronic Diarrhea. *Case Rep Vet Med* 2016:5705168. <https://doi.org/10.1155/2016/5705168>
35. Volpato A, Fortuoso BF, Campigotto G, Glombowsky P, Bottari NB, Lopes LS, Da Silva AS (2018) Secnidazole for control of giardiasis in dairy calves. *Exp Parasitol* 189:16–18. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2018.04.008>
36. Romano F, Lallo MA (2023) Efficacy of a single dose of nitazoxanide in dogs naturally infected with *Giardia duodenalis*. *Res Vet Sci* 159:252–256. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2023.04.022>

37. Gookin JL, Hanrahan K, Levy MG (2017) The conundrum of feline Trichomonosis. *J Feline Med Surg* 19:261–274. <https://doi.org/10.1177/1098612X17693499>
38. Gookin JL, Copple CN, Papich MG, Poore MF, Stauffer SH, Birkenheuer AJ, Twedt DC, Levy MG (2006) Efficacy of ronidazole for treatment of feline *Tritrichomonas foetus* infection. *J Vet Intern Med* 20:536–543. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2006\)20\[536:eorfto\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2006)20[536:eorfto]2.0.co;2)
39. Love D, Fajt VR, Hairgrove T, Jones M, Thompson JA (2017) Metronidazole for the treatment of *Tritrichomonas foetus* in bulls. *BMC Vet Res* 13:107. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-0999-2>
40. Gookin JL, Stauffer SH, Coccaro MR, Poore MF, Levy MG, Papich MG (2007) Efficacy of tinidazole for treatment of cats experimentally infected with *Tritrichomonas foetus*. *Am J Vet Res* 68:1085–1088. <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.10.1085>
41. Redrobe Obe S, Gakos G, Elliott S, Saunders R, Martin S, Morgan E (2010) Comparison of toltrazuril and sulphadimethoxine in the treatment of intestinal coccidiosis in pet rabbits. *Vet rec* 167:287–290. <https://doi.org/10.1136/vr.c3453>
42. Dausgschies A, Mundt HC, Letkova V (2000) Toltrazuril treatment of cystoisosporosis in dogs under experimental and field conditions. *Parasitol Res* 86:797–799. <https://doi.org/10.1007/s004360000217>
43. Petry G, Kruehdewagen E, Kampkoetter A, Krieger K (2011) Efficacy of Emodepside/Toltrazuril Suspension (Procox® Oral Suspension for Dogs) against Mixed Experimental *Isospora felis/isospora rivolta* Infection in Cats. *Parasitol Res* 109:29–36. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2400-x>
44. Dubey JP, Lindsay DS (2019) Coccidiosis in dogs—100 years of progress. *Vet Parasitol* 266:34–55. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.12.004>
45. Malmasi A, Mosallanejad B, Mohebal M, Sharifian Fard M, Taheri M (2009) Prevention of shedding and re-shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts in experimentally infected cats treated with oral Clindamycin: a preliminary study. *Zoonoses Public Health* 56:102–104. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01174.x>
46. Mehlhorn H (2014) *Toxoplasma gondii*. In: Mehlhorn H (ed) *Encyclopedia of Parasitology*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 1–9
47. Weissmann J (2003) Presumptive *Toxoplasma gondii* abortion in a sheep. *Can Vet J* 44:322–324
48. Sánchez-Sánchez R, Vázquez P, Ferre I, Ortega-Mora LM (2018) Treatment of Toxoplasmosis and Neosporosis in Farm Ruminants: State of Knowledge and Future Trends. *Curr Top Med Chem* 18:1304. <https://doi.org/10.2174/1568026618666181002113617>
49. Buxton D, Brebner J, Wright S, Maley SW, Thomson KM, Millard K (1996) Decoquinat and the control of experimental ovine toxoplasmosis. *Vet Rec* 138:434–436. <https://doi.org/10.1136/vr.138.18.434>
50. Scorza V, Tangtrongsup S (2010) Update on the Diagnosis and Management of *Cryptosporidium* spp Infections in Dogs and Cats. *Top Companion Anim Med* 25:163–169. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.07.007>
51. Baneth G, Allen K (2022) Hepatozoonosis of Dogs and Cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 52:1341–1358. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.06.011>
52. Basso W, Görner D, Globokar M, Keidel A, Pantchev N (2019) First autochthonous case of clinical *Hepatozoon felis* infection in a domestic cat in Central Europe. *Parasitol Int* 72:101945. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2019.101945>
53. Plumb DC (2015) *Plumb's Veterinary Drug Handbook* (8th edition), Wiley-Blackwell, Ames, pp 1296
54. Lin EC-Y, Chueh L-L, Lin C-N, Hsieh L-E, Su B-L (2012) The therapeutic efficacy of two antibabesial strategies against *Babesia gibsoni*. *Vet Parasitol* 186:159–164. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.11.073>
55. Pipano E, Markovics A, Kriegl Y, Frank M, Fish L (1987) Use of long-acting oxytetracycline in the immunisation of cattle against *Babesia bovis* and *B. bigemina*. *Res Vet Sci* 43:64–66
56. Taylor SM, Elliott CT, Kenny J (1986) Inhibition of *Babesia divergens* in cattle by oxytetracycline. *Vet Rec* 118:98–102. <https://doi.org/10.1136/vr.118.4.98>
57. Vercammen F, De Deken R, Maes L (1996) Prophylactic treatment of experimental canine babesiosis (*Babesia canis*) with doxycycline. *Vet Parasitol* 66:251–255. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(96\)01016-3](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(96)01016-3)
58. Künzel F, Gruber A, Tichy A, Edelhofer R, Nell B, Hassan J, Lesch-nik M, Thalhammer JG, Joachim A (2008) Clinical symptoms and diagnosis of encephalitozoonosis in pet rabbits. *Vet Parasitol* 151:115–124. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.11.005>
59. Boer TS de, Diaz Espineira MM, Mandigers PJJ (2021) Is *Encephalitozoon cuniculi* of Significance in Young Dogs With Neurological Signs? *Front Vet Sci* 8:678968. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.678968>
60. Müller J, Hemphill A (2016) Drug target identification in protozoan parasites. *Expert Opin Drug Discov* 11:815–824. <https://doi.org/10.1080/17460441.2016.1195945>
61. de Koning HP (2017) Drug resistance in protozoan parasites. *Emerg Top Life Sci* 1:627–632. <https://doi.org/10.1042/ETLS20170113>
62. Ciuca L, Pepe P, Bosco A, Caccio SM, Maurelli MP, Sannella AR, Vis-marra A, Cringoli G, Kramer L, Rinaldi L, Genchi M (2021) Effectiveness of Fenbendazole and Metronidazole Against *Giardia* Infection in Dogs Monitored for 50-Days in Home-Conditions. *Front Vet Sci* 8:626424. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.626424>
63. Kaufmann H, Zenner L, Benabed S, Poirel M-T, Bourgoin G Lack of efficacy of fenbendazole against *Giardia duodenalis* in a naturally infected population of dogs in France. *Parasite* 29:49. <https://doi.org/10.1051/parasite/2022048>
64. Da Silva AS, Castro VSP, Tonin AA, Brendler S, Costa MM, Jaques JA, Ber-toletti B, Zanette RA, Raiser AG, Mazzanti CM, Lopes STA, Monteiro SG (2011) Secnidazole for the treatment of giardiasis in naturally infected cats. *Parasitol Int* 60:429–432. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2011.06.024>
65. Checa R, Montoya A, Ortega N, González-Fraga JL, Bartolomé A, Gálvez R, Marino V, Miró G (2017) Efficacy, safety and tolerance of imidocarb dipropionate versus atovaquone or buparvaquone plus azithromycin used to treat sick dogs naturally infected with the *Babesia microti*-like piroplasm. *Parasit Vectors* 10:145. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2049-0>
66. Silva RC, Machado GP (2016) Canine neosporosis: perspectives on pathogenesis and management. *Vet Med (Auckl)* 7:59–70. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S76969>
67. Tuska-Szalay B, Papdeák V, Vizi Zs, Takács N, Hornok S (2024) Parasitological and molecular investigation of consequences of raw meat feeding (BARF) in dogs and cats: implications for other pets living nearby. *Parasitol Res* 123:114. <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08124-1>
68. Singh R, Anand A, Mahapatra B, Saini S, Singh A, Singh S, Kumar V, Das P, Singh R (2023) Adjuvantation of whole-killed *Leishmania* vaccine with anti-CD200 and anti-CD300a antibodies potentiates its efficacy and provides strong protection against virulent parasites. *Mol Immunol* 163:136–146. <https://doi.org/10.1016/j.molimm.2023.09.014>
69. Velez R, Gállego M (2020) Commercially approved vaccines for canine leishmaniasis: a review of available data on their safety and efficacy. *Trop Med Int Health* 25:540–557. <https://doi.org/10.1111/tmi.13382>
70. Nishikawa Y, Hasan T (2022) Advances in vaccine development and the immune response against toxoplasmosis in sheep and goats. *Front Vet Sci* 9:951584. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.951584>
71. Zhang Y, Li D, Lu S, Zheng B (2022) Toxoplasmosis vaccines: what we have and where to go? *npj Vaccines* 7:1–8. <https://doi.org/10.1038/s41541-022-00563-0>
72. Jerzak M, Gandurski A, Tokaj M, Stachera W, Szuba M, Dybiczyk M (2023) Advances in *Babesia* Vaccine Development: An Overview. *Pathogens* 12:300. <https://doi.org/10.3390/pathogens12020300>
73. Li G, De Oliveira DMP, Walker MJ (2022) The antimicrobial and immunomodulatory effects of ionophores for the treatment of human infection. *J Inorg Biochem* 227:111661. <https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2021.111661>
74. Frederiksen RF, Slettebakk JS, Granstad S, Lagesen K, Pikkemaat MG, Urdahl AM, Simm R (2024) Polyether ionophore resistance in a one health perspective. *Front Microbiol* 15:1347490. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1347490>
75. Chen Q, Schlichtherle M, Wahlgren M (2000) Molecular aspects of severe malaria. *Clin Microbiol Rev* 13:439–450. <https://doi.org/10.1128/CMR.13.3.439>
76. Barrett MP, Kyle DE, Sibley LD, Radke JB, Tarleton RL (2019) Protozoan persister-like cells and drug treatment failure. *Nat Rev Microbiol* 17:607–620. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0238-x>



A GYEPEK TITKAI 5. FOTÓPÁLYÁZAT



BEKÜLDHETŐ: **2025.06.30.**

további információ:
www.grasslandlifeip.hu/a-gyepek-titkai