

A féregellenes kezelések jelentősége és lehetőségei az intenzív baromfitartásban

Irodalmi összefoglaló

Anthelmintic treatment in the intensive poultry farming – importance and treatment options

Literature review

Jerzsele Ákos^{1}, Somogyi Zoltán¹, Kovács Dóra², Gál János³*

**email: jerzsele.akos@univet.hu*

¹ÁTE Gyógyszertani és Méregtani Tanszék

²ÁTE V. évfolyamos hallgató

³ ÁTE Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen dolgozatban a szerzők irodalmi adatok alapján ismertetik a magyarországi baromfi állományokat megbetegítő parazitikus féregfajok okozta fertőzések gyógykezelésre alkalmazható gyógyszercsoportokat és hatóanyagokat. Az intenzív baromfitartásban legsúlyosabb károkat fonálféreg fajok okozzák, melyek gyakran csak széles hatásspektrumú szerekkel kezelhetők hatékonyan. A férgek elleni védekezés nagy gazdasági jelentőségű, mivel már enyhe fokú fertőzöttség is megnyilvánulhat a tojástermelés vagy súlygyarapodás csökkenésében, és egyes adatok szerint a nagyüzemi körülmények között tartott baromfi esetében a férgekkel való fertőzöttség állományszinten akár 100%-os is lehet.

SUMMARY

The authors of this paper detail the anthelmintics used for the treatment of worm infestations in the poultry practice. In poultry farming, primary nematodes, and occasionally tapeworms mean a serious burden for animal health and finances by reducing growth and production

parameters of livestock. Due to the worms' deteriorating effects, average weight gain and egg production decreases, while the average feed efficiency increase. Most frequently detected gastrointestinal nematodes of poultry are the *Ascaridia*, *Capillaria* and *Heterakis* species, while extraintestinally, *Syngamus trachea* is frequently found. According to some literature data, the incidence of worm infestations in the large scale poultry industry can reach up to 100%, requiring regular and consequent intervention, which shows the great importance of anthelmintic agents. Considering the worms' taxonomic classification, reproduction cycle and predilection sites, different groups of anthelmintics can be used successfully. Benzimidazoles, including fenbendazole and flubendazole, as well as levamisole, from the group of imidazothiazoles, are often applied for deworming poultry. Macrolides, such as ivermectin, might as well be used, but currently they are not available for poultry in Hungary. The authors discuss the mechanism of action, spectrum of activity, pharmacokinetic parameters, side effects and clinical studies of efficacy, concerning the different groups of active substances. The aim of this study is to review the applicable agents against the most important worm infections of poultry, including their effective dose, to facilitate successful deworming therapies in intensive livestock, and therefore to improve the economic indicators.

BEVEZETÉS

Míg a kérődzők és a sertés esetében a parazitikus férgek előfordulását számos tanulmány vizsgálta, baromfi esetében keveset tudunk ezeknek a betegségeknek az előfordulási gyakoriságáról és kártételéről. A baromfit megbetegítő parazitikus férgek rendszertanilag elsősorban a fonálféreg (Nematoda) törzsébe tartoznak. Baromfinál a bélcsatornában élősködő féregfajok száma a többi állatfajhoz képest csekély, azonban a kiemelkedő jelentőségű orsóféregesség gyakran előfordul. Ezt házi tyúokban az *Ascaridia galli*, pulykában elsősorban az *A. dissimilis*, galambban pedig az *A. columbae* okozza (1. táblázat) (18). Az orsóféreg fejlődésmenete közvetlen. Az embrionált petékkel fertőződött madarakban az L3 stádiumú lárvák a vékonybél nyálkahártyájában fejlődnek, vedlenek tovább, majd a vékonybél lumenébe visszatérve válnak ivarérett féreggké. Az orsóféreg jellegtelen, de néha súlyos tüneteket okozva (tojástermelés visszaesése, súlycsökkenés, bágyadság, bélhurut, anémia), amely szükségessé teszi a rendszeres féregellenes védekezést. Ki kell emelni, hogy az orsóféreg lárvastádiumai (L3, L4) ellen kevés hatóanyag mutat teljes hatékonyságot. Az egyszeri kezelés még intenzív, zárt tartásban sem lesz végleges megoldás a féregfertőzöttségre az igen ellenálló, vastag burkú, akár két évig is fertőzőképes peték miatt.

A fentebb felsoroltakat kiemelten fontos figyelembe venni a tojóállományok esetében, melyeket hónapokon keresztül ugyanazon helyen tartanak, így növelve az esélyt a féregpopuláció felszaporodására (3, 4, 13). Megemlítendő a *Heterakis gallinarum*, a házityúk és pulyka vakbélférges, mely kevésbé patogén, de fontos szerepe van a pulykák fertőző vakbél- és májgyulladásáért („blackhead”) felelős protozoon, a *Histomonas meleagridis* terjesztésében. A különféle *Capillaria*-fajok (hajszálférgesség) madarakban az emésztőcsatorna különböző részein fordulhatnak elő (1. táblázat), és közép- és súlyos megbetegedést okozhatnak (lesoványodás, anémia, hasmenés, elhullás). Tömeges megbetegedés *C. obsignata*-val való fertőződés esetén a legvalószínűbb (3). Az extraintesztinális féregfertőzések közül baromfiban leggyakrabban a *Syngamus trachea* által okozott légcsőférgesség fordulhat elő (2. ábra), szinte bármely fajban (házityúk, pulyka, liba, galamb, fácán, stb.). Az extraintesztinálisan vándorló lárvalakok miatt a szervezetben jól megoszló hatóanyagok a kezelés során előnyt élveznek.

A laposférgek törzsébe tartozó galandférgek (Cestoda) osztályába jóval kevesebb faj tartozik (2. táblázat), ezek gazdasági jelentőségéről való ismereteink hazánkban hiányosak. Leggyakrabban a *Raillietina* nemzetség fajait mutatják ki házityúkban (20, 1. ábra). Mivel ezek az élősködők fejlődésükhöz gerinctelen köztigazdákat igényelnek, ezért az intenzív, nagyüzemi állományokban való előfordulásuk ritka, főleg extenzív tartásban van jelentőségük.

Számos tanulmány mutatja be (1, 10, 16), hogy a féregellenes kezelések a baromfitartásban milyen előnyökkel járnak. Az állatok testtömeg-gyarapodása növekszik, fajlagos takarmány-felhasználásuk javul. A brojlersírkék és pulykák elkészülési súlya szintén csökken. Kontrollált kísérletekben a fenti hatásokat bizonyítottan csökkenteni lehetett a fenbendazol rendszeres alkalmazásával (21, 22). Megemlítendő továbbá, hogy a súlyos féregfertőzöttség csökkentheti a vakcinák hatékonyságát, amelynek kiemelkedő jelentősége lehet a baromfitartásban.

A FÉREGFERTŐZÉSEK ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI, FÉREGELLENES SZEREK (ANTHELMINTIKUMOK)

A férgek elleni védekezés összetett feladat, mely a gyógyszeres kezelés mellett magában foglal olyan telepi intézkedéseket is, mint a rendszeres időszakos fertőtlenítés a féregpeték elpusztítása érdekében, vagy egyes baromfifajok és fajokon belül a korosztályok elkülönített felnevelése. Ezek részletes ismertetése túlmutat a dolgozat keretein.

Gyógyszeres kezelés esetén a megfelelő féregellenes szer kiválasztásánál első lépésként fontos meghatározni, hogy mely faj okozza a problémát, hiszen az egyes rendszertani kategóriákba tartozó férgeket más és más szerrel tudjuk sikeresen eliminálni. Emellett azzal is tisztában kell lennünk, hogy az adott élősködő fejlődésének éppen mely szakaszában van, mivel a gyógyszerek eltérő hatékonyságúak lehetnek a különböző korú féregalakokra. A szoba jövő hatóanyag-csoportok a baromfitartásban a benzimidazolok és az imidazotiazolok, míg számos országban a makrolidok is engedélyezettek. Egyes országokban egyéb szereket is használnak (pl. piperazin), de a fenti, hatékonyabb és biztonságosabb vegyületek megjelenésével ezek használata visszaszorult.

A **benzimidazolok** (pl. mebendazol, albendazol, fenbendazol, flubendazol, oxfendazol) az érzékeny féregfajokban gátolják a mikrotubulusok polimerizációját, károsítva ez által mindazon sejtszintű folyamatokat, melyekben a mikrotubulusok szerepet játszanak (sejtosztódás, energiatermelés, különféle anyagok abszorpciója, transzportja, szekréciója, illetve sejthalak fenntartás). A szelektív toxicitás alapja, hogy a férgekben a tubulin disszociációs konstansa jóval alacsonyabb, mint a gazdaszervezetben, ahol a tubulin polimerizáció mindenképp gyorsabb marad, mint a depolimerizáció. Különösen érzékenyek a férgek kültakarójának, valamint bélcsatornájának sejtjei, így végeredményben a benzimidazolok csökkentik a férgek által felvett tápanyagok hasznosulását, továbbá ellenállóképességét külső hatásokkal szemben (pl. a gazdaszervezet immunrendszere). Az energiatermelő folyamatok károsodása a paraziták bénulásához és pusztulásához vezet. Nagyobb koncentrációban egyes metabolikus enzimeket is gátolnak a parazitákban, pl. fumarát-reduktáz, malát-dehidrogenáz, amelyek hozzájárulnak a féreg pusztulásához. Mindezek mellett a benzimidazolok a férgek peterakását és petetermelését is gátolják (2). A benzimidazolok időfüggő antiparazitikumok, hatásuk kifejtéséhez napokra van szükség.

A benzimidazolok széles anthelmintikus spektrummal rendelkező vegyületek: a legnagyobb jelentőségű fonálférgek ellen a legtöbb ide tartozó szer igen hatékony, de emellett galandférgek elpusztítására alkalmas vegyületek is találhatók a csoportban (pl. fenbendazol és flubendazol). Mindemellett a hatóanyagok változó mértékben hatnak más, egysejtű paraziták (pl. *Giardia* sp.) okozta fertőzésekben, illetve daganatos, gombás és vírusos megbetegedésekben. Kifejezetten előnyös tulajdonságuk, hogy adulticid, larvicid és ovicid hatással is rendelkeznek. Széleskörű használatuk miatt azonban egyes féregfajokban rezisztencia alakult ki a benzimidazolokkal szemben. Ezt egyrészt okozhatja a mikrotubulusok szerkezetében bekövetkező változás, mely csökkenti azok hatóanyagokhoz

való affinitását, valamint a férgek sejtjei efflux pumpáinak fokozott aktivitása, illetve a kültakarójuk szerkezeti változása miatti csökkent penetráció. Mindezek összességében ahhoz vezetnek, hogy a hatóanyag kisebb koncentrációt ér el a férgek sejtjeiben (2).

A benzimidazolok farmakokinetikájára jellemző, hogy a gyomor-bélcsatornából csak kismértékben szívódnak fel. Némileg jobb biológiai hasznosulásra számíthatunk kérődzők, illetve lovak esetén, melyekben az emésztőcsatorna nagy terjedelme jelentősen lassítja a szerek áthaladását. Élelmiszertermelő fajoknál az előírt várakozási idő viszonylag rövid, mindössze néhány nap (tojás esetén akár nulla nap). Jellemzően szájon át, több napig alkalmazott vegyületek, de mellékhatásokra ez alatt sem igen kell számítanunk, mivel szelektív toxicitásuknak köszönhetően igen széles terápiás sávval rendelkező szerek. Baromfiban jelenleg a fenbendazol és a flubendazol alkalmazható, az albendazolt és a mebendazolt tilos igénybe venni.

A flubendazol (3. ábra) csirkék, pulykák, vadmadarak, sertés és társállatok kezelésére alkalmazható (2, 5, 9, 11, 15, 16). *Per os* alkalmazása esetén felszívódása – a többi benzimidazolhoz hasonlóan - minimális, így hatását elsősorban a bélrendszerben élősködő férgek ellen fejtí ki (*A. galli*, *H. gallinarum*, *Capillaria* spp., *Amidostomum anseris*) (11, 16). Ugyanakkor a *S. trachea* légcsőférgék ellen is hatásosnak bizonyult a legtöbb madárfajban. A fonálférgék ellen általában elegendő a takarmányba kevert 30 ppm dózis (kb. 0,9 mg/kg) (7). A baromfi galandférgék (*Raillietina* spp., *Davainea* spp.) ellen az egyik leghatásosabb vegyület, elpusztításukhoz azonban nagyobb, 60 ppm dózusra (kb. 1,8 mg/kg) van szükség. Reziduális hatása nincsen, általában 5-10 napig adagolandó. Tojásba való bejutása 30 ppm-es dózisban nagyon kisfokú, ezért nulla napos várakozási idővel adható árutermelő tojótyúkoknak. Igen előnyös tulajdonsága továbbá a flubendazolnak, hogy sem a baromfifajok termékenységet, sem pedig a tojástermelésük mértékét nem befolyásolja (2). Meg kell jegyeznünk a flubendazol larvicid tulajdonságát, melyet nem rég írtak le az *A. galli* fertőzöttséggel kapcsolatban. Ezt az előnyt a flubendazolnak a tojóállományokban végzett féregellenes kezelések során használhatjuk ki (13).

A fenbendazol (4. ábra) az előbbihez hasonló tulajdonságú vegyület, melyet nagy mennyiségben kérődzők és sertés kezelésére vesznek igénybe, de baromfifajoknál is alkalmazható (2, 7, 12). Madarak esetében a spektrum azonban kissé szűkebb, mint a flubendazol esetében, például a *Capillaria*-fajok ellen csak nagyobb dózisban hat. *C. obsignata* ellen a legkisebb 100%-os hatékonyságúnak mondható dózisa 30 mg/kg 6 napig,

vagy 60 mg/kg 3 napig alkalmazva (24). Szájon át szintén rosszul szívódik fel, a májban szulfoxid-formává metabolizálódik. Az így keletkező fenbendazol-szulfoxidot egyes országokban oxfendazol néven is forgalomba hozzák (8). Beadást követően madaraknál a szervezetből 36 órán belül teljesen eliminálódik, ezért naponta kell adni, szintén 5-10 napig. Átlagos dózisa 10-50 mg/kg, ez a legtöbb féregfaj ellen hatékony dózis. A *Raillietina* galandférgek ellen bizonyos források szerint 15 mg/kg dózissal van szükség. Egy vizsgálatban azonban csak 6 napig, 180 mg/kg dózisban adva volt 90% feletti a hatékonysága a galandféreg ellen (20). Pulykák *A. dissimilis* fertőzöttsége ellen többféle adagolási séma alapján is hatékonynak bizonyult. 30 mg/kg dózisban 3 napig alkalmazva, valamint 16 ppm dózisban 6 napig adva egyaránt 99% feletti hatékonyságot mutatott a férgek ellen (21, 22). A fenbendazol egy vizsgálatban jóval hatékonyabb volt, mint a piperazin (21). Csirkéknél és fácánoknál 20 mg/kg dózisban, 5 napig adva légcsőférgesség ellen is hatékony volt (12). Fontos azonban megemlíteni, hogy a galambok a hatóanyag 30 mg/kg dózisára érzékenyek, ennél az adagnál tömeges elhullás várható. A legtöbb állatfaj azonban a fenbendazolt jól tolerálja, sertéseknek 2000 mg/kg-ban adva sem alakult ki súlyos mellékhatás. Az Európai Unió javaslata alapján a fenbendazolt 1 mg/kg dózisban, 5 napig kell alkalmazni, így a két legérzékenyebb féregfaj, az *A. galli* és a *H. gallinarum* elpusztítható. Egyes esetekben előfordulhat, hogy ennél nagyobb dózisban sem éri el a kellő hatékonyságot: egy 2013-as vizsgálatban tojótyúkokat és pulykákat kezeltek 5 mg/kg-os dózisú fenbendazollal, ám egyik fajban sem érte el a szer a kellő (>90%) hatékonyságot. Ennek oka feltehetően a férgekkel kialakult rezisztenciában keresendő (23).

A fenbendazollal és flubendazollal végzett védekezési protokoll összeállításánál figyelembe kell venni, hogy kimagasló hatékonyságuk ellenére egyszeri kezeléssel nem lehet megszüntetni az állomány féregfertőzöttségét. A tojóállományok mélyalmos tartási rendszereiben az ellenálló ascaridia típusú peték ugyanis az állományok közötti istállófertőtlenítést is átvészelve, ezzel újr fertőzve a következő állományt. Ebből adódóan egy termelési perióduson belül több féregellenes kezelésre van szükség, melyet célzottan kell végrehajtani. Ehhez nyújtanak segítséget a bélsár- és kloákaminták, melyekkel felmérhető az állomány fertőzöttségi szintje, és pontosítható a kezelések időpontja. Utóbbi módszerrel egy termelési perióduson belül három kezeléssel alacsony szinten tartható a madarak féregfertőzöttsége ezzel támogatva a termelés gazdaságosságát és az állatok jólétét (13, 14).

Az **imidazotiazolok** közé tartozó levamiszol (5. ábra) a férgek acetilkolin-receptorait képes stimulálni, mely hatás a parazitában gyors és tartós izom-összehúzódást, majd

végeredményben bénulást vált ki. A benzimidazolokhoz hasonlóan ez a vegyület is képes a férgek energiatermelő folyamatait károsítani, mely szintén a paraziták pusztulásához vezet.

A benzimidazolokkal szemben a levamizol féregellenes spektruma szűk, alapvetően csak fonálféreg ellen hat, ezen belül azonban mind az emésztőcsatornában, mind pedig az extraintesztinálisan (pl. légcsőben) élősködő férgek ellen is hatékony. Galandféreg ellen egyáltalán nincs hatása. Hatékonysága olyan szempontból is elmarad az előbbi csoporttól, hogy a levamizolnál ovidid hatással nem számolhatunk (2). Ugyanakkor a nyugvó, illetve vándorló lárvák ellen kifejezetten hatékony.

A levamizol is főképp szájon át alkalmazott vegyület, vízben jól oldódik (ez egyik előnye a benzimidazolokhoz képest), felszívódása, metabolizmusa és eliminációja gyors. Más háziállatfajok kezelésére *pour on* készítmények, illetve injekció formájában is alkalmazható (17). A szervezetben nem kumulálódik, ételmezés-egészségügyi várakozási ideje rövid, azonban tojástermelésre szánt állomány kezelésére nem adható.

A már említett gyenge szelektivitás miatt a levamizol viszonylag toxikus vegyület, paraszimpatikus izgató mellékhatásokat (nyálzás, izomremegés, mozgászavarok) okozhat, súlyos túlادagolása pedig akár fulladáshoz is vezethet. Tilos emiatt együtt alkalmazni olyan vegyületekkel, amelyek szintén az acetilkolin hatását erősítik, pl. szerves foszforsavészterekkel. A madarak a leginkább ellenállóak a levamizol mellékhatásaival szemben, a többi állatfajnál alkalmazott 5-8 mg/kg-os dózis helyett a házityúk esetében a dózis 20-25 mg/kg, 1 napig. Ebben a dózisban egy vizsgálatban azonban bizonyítottan kevésbé hatékony pl. pulykák orsóférgessége esetén, míg a fenbendazollal történt kezelés hatékonysága 97% feletti volt (22).

A **makrolidok** (ivermektinek: ivermektin, doramektin, szelamektin, eprinomektin; és milbemicinek: moxidektin, milbemicin-oxim) közül baromfi kezelésére számos országban az ivermektint alkalmazzák, de hazánkban jelenleg készítmény erre a célra nem elérhető. Az érzékeny féregfajokban a makrolidok az idegrendszer posztzinaptikus glutamát mediálta kloridion-csatornáinak megnyílását okozzák, hiperpolarizációt okozva ezáltal a posztzinaptikus neuron membránjában. Ez a féreg izomzatának bénulását okozza, ami táplálkozási és szaporodási képtelenséghez, végezetül pedig elhulláshoz vezet. Hasonló folyamat játszódik le arthropodák neuromuszkuláris junctionaiban, illetve toxikus dózis esetén férgek és a gazdaszervezet GABA_A receptorain is (2). Ez utóbbi esetben központi

idegrendszeri tüneteket tapasztalhatunk (ataxia, remegés, bénulás), a terápiás adagok betartása esetén azonban a makrolidok viszonylag biztonságos vegyületnek tekinthetők.

Spektrumukat tekintve a levamizolhoz hasonlóak: kizárólag fonálféreg ellen ható szerek (adulticid és larvicid hatással), amihez itt külső élősködők elleni hatékonyság is társul (pl. bolhák, tetvek, rühatkák), azonban ennél a csoportnál is jellemző, hogy a hatóanyagokkal szemben rezisztencia fordulhat elő egyes féregfajokban, bár ez a baromfit fertőző férgek esetében még nem bizonyított. A rezisztencia kialakulásában szerepet játszhat a kloridioncsatornáknak szerkezetváltozása, illetve a multidrug efflux pumpa aktivitásának fokozódása is. A makrolidok kiemelkedő hatékonyságúak a baromfiban élősködő filarialis nematodák lárvái ellen. Ezeknek a féregfajoknak főként Ázsiában van jelentősége, ott előfordulásuk baromfiállományokban és vadmadarakban 4-20% között mozog, Európában ezek jelentősége azonban elhanyagolható (6).

A makrolidok lipofil molekulák, felszívódásuk, biológiai hasznosulásuk és szöveti megoszlásuk a legtöbb beadási módnál egyaránt kedvező. Baromfiban többnyire *per os* alkalmazhatók (premixként, a takarmányba keverve). Zsír-szövetben való tartós kumulációjuk miatt az élelmezés-egészségügyi várakozási idő kifejezetten hosszú, akár több hét is lehet. Magyarországon sem avermektin, sem milbemicin-tartalmú készítmény nem áll rendelkezésre baromfifajok kezelésére.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a féregfertőzések gyakoriságáról baromfifajoknál kevés információ áll rendelkezésünkre, különösen Magyarországon. Külföldi szerzők eredményei alapján a féregfertőzések gyakoriak, és jelentős gazdasági kárt okoznak. A hazánkban elérhető fenbendazol és flubendazol kimagasló hatékonysággal és kedvező toxicitási profillal rendelkezik baromfi féregfertőzéseinek kezelésére. A levamizol hatékonysága az elmúlt évtizedekben jelentősen csökkent.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet Dr. Farkas Róbertnek a kézirat elkészítése során nyújtott segítségéért.

1. FROYMAN, R. - DE KEYSER, H.: Flubendazole: safety regarding egg production and reproductive performance of breeder chickens. *Avian Dis.*, 1983. 27. 43–8.
2. GÁLFI P. – CSIKÓ GY. – JERZSELE Á.: *Állatorvosi Gyógyszertan III*. Robbie-Vet Kft. Budapest, 2012. 319–353.
3. KASSAI, T.: *Állatorvosi helmintológia*. MÁOK. Budapest, 2011.
4. LUNA-OLIVARES, L.A., FREDUSHY, T. ET AL.: Localization of *Ascaridia galli* larvae in the jejunum of chickens 3 days post infection. *Vet. Parasitol.* 2012. 185. 186-193.
5. MARINCULIĆ, A. – FAJDIGA, M. ET AL.: The efficacy of flubendazole against *Trichinella spiralis* in swine. *Parasite*, 2001. 8(2 Suppl). S191–4.
6. The Merck Veterinary Manual: Filariasis in Poultry (rev. Van Wette, A. J.) 2013.
7. The Merck Veterinary Manual: Overview of Helminthiasis in Poultry (rev. Macklin, K. S.), 2013.
8. ORTIZ, P. – TERRONES, S. ET AL.: Oxfendazole flukicidal activity in pigs. *Acta Trop.*, 2014. 136. 10–13.
9. REID, W.M. - MCDOUGALD, L.R.,. Cestodes and trematodes. In: Calnek, B.W., Barnes, H.J., Beard, C.W., McDougald, L.R., Saif, Y.M. (Eds.), *Diseases of Poultry*, 10th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 1997. 850–864
10. RUFF, M.D.: Important parasites in poultry production systems. *Vet. Parasitol.*, 1999. 84. 337–347.
11. SQUIRES, S. – FISHER, M. ET AL.: Comparative efficacy of flubendazole and a commercially available herbal wormer against natural infections of *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum* and intestinal *Capillaria* spp. in chickens. *Vet. Parasitol.*, 2012. 185. 352–4.
12. SSENIONGA, G.S.: Efficacy of fenbendazole against helminth parasites of poultry in Uganda. *Trop. Anim. Health Prod.*, 1982. 14. 163–6.
13. TARBIAT, B., JANSSON, D.S. ET AL.: The efficacy of flubendazole against different development stages of the poultry roundworm *Ascaridia galli* in laying hens. *Vet. Parasitol.*, 2016. 218. 66-72.

14. TARBIAT, B., JANSSON, D.S. ET AL.: Comparison between anthelmintic treatment strategies against *Ascaridia galli* in commercial laying hens. *Vet. Parasitol.*, 2016. 226. 109-115.
15. TELLÉZ-GIRÓN, E. – RAMOS, M.C. ET AL.: Effect of flubendazole on *Cysticercus cellulosae* in pigs. *Am J Trop Med Hyg.*, 1981. 30. 135–8.
16. VANPARIJS, O.: Anthelmintic activity of flubendazole in naturally infected geese and the economic importance of deworming. *Avian Dis.*, 1984. 28(2). 526-31.
17. WILLIAMS, J. C. & BROUSSARD, S.D.: Comparative efficacy of levamisole, thiabendazol and fenbendazol against cattle gastrointestinal nematodes. *Vet Parasitol.*, 1995. 58. 83–90
18. WILLOUGHBY, D. H. – BICKFORD, A. A. ET AL.: *Ascaridia dissimilis* larval migration associated with enteritis and low market weights in meat turkeys. *Avian Dis.*, 1995. 39. 837–843.
19. YAZWINSKI, T. A. – TUCKER C. ET AL.: Subclinical effects and fenbendazole treatment of turkey ascaridiasis under simulated field conditions. *Avian Dis.*, 2002. 46. 886–892.
20. YAZWINSKI, T. A. - JOHNSON Z. ET AL.: Efficacy of fenbendazole against naturally acquired *Raillietina cesticillus* infections of chickens. *Avian Pathol.* 1992. 21. 327-31.
21. YAZWINSRI, T. A. - ROSENSTEIN M. ET AL.: The use of fenbendazole in the treatment of commercial turkeys infected with *Ascaridia dissimilis*. *Avian Pathol.* 1993. 22. 177–181.
22. YAZWINSKI, T. A. - TUCKER C. ET AL.: Efficacies of fenbendazole and levamisole in the treatment of commercial turkeys for *Ascaridia dissimilis* infections. *J. Appl. Poult. Res.*, 2009. 18. 318–324.
23. YAZWINSKI, T. A. - TUCKER C., ET AL.: Observations of benzimidazole efficacies against *Ascaridia dissimilis*, *Ascaridia galli*, and *Heterakis gallinarum* in naturally infected poultry. *J. Appl. Poult. Res.*, 2013. 22. 75–79.
24. YAZWINSKI, T. A. – ANDREWS, P., ET AL.: Dose-titration of fenbendazole in the treatment of poultry nematodiasis.. *Avian Dis.*, 1986. 30. 716–718.

1. táblázat. Baromfifajaink fontosabb fonálféreg-fertőzései: a leggyakoribb fajok, az azokra különösen fogékony baromfi fajok, valamint a férgek szervezetben való lokalizációja

Table 1. Most important nematodes found in poultry, including species, susceptible hosts and lesion localization

FAJ	RENDSZERTANI KATEGÓRIA	PREDILEKCIÓS HELY	ÉRZÉKENY FAJOK
<i>Amidostomum anseris</i>	Gyomorférgék	zúzógyomor, mirigyes- és zúzógyomor határa	házilúd
<i>Ascaridia columbae</i>	Orsóférgék	vékonybél	galamb
<i>Ascaridia galli</i>	Orsóférgék	vékonybél	csirke
<i>Ascaridia dissimilis</i>	Orsóférgék	vékonybél	pulyka
<i>Capillaria anatis</i>	Hajszálférgék	vakbél	-
<i>Capillaria anseris</i>	Hajszálférgék	vékonybél	házilúd
<i>Capillaria annulata</i>	Hajszálférgék	nyelőcső, begy	-
<i>Capillaria caudinflata</i>	Hajszálférgék	vékonybél	-
<i>Capillaria contorta</i>	Hajszálférgék	nyelőcső, begy	-
<i>Capillaria obsignata</i>	Hajszálférgék	vékonybél	-
<i>Cyathostoma bronchialis</i>	Légcsőférgék	légcső	kacsa, liba
<i>Heterakis dispar</i>	Vakbélférgék	vakbél	kacsa, liba
<i>Heterakis gallinarum</i>	Vakbélférgék	vakbél	házi tyúk, pulyka, galamb, gyöngytyúk
<i>Heterakis isolonche</i>	Vakbélférgék	vakbél	vadon élő madarak
<i>Syngamus trachea</i>	Légcsőférgék	a légcső középső, alsó harmada	-
<i>Trichostrongylus tenuis</i>	Gyomor-bélférgék	vakbél	-

2. táblázat. Baromfifajaink fontosabb galandférgei és köztigazdáik, illetve a fertőzésre fogékony baromfifajok.

Table 2. Most important tapeworms found in poultry species and their intermediate hosts

NEMZETSÉG	FOGÉKONY BAROMFIFAJOK	KÖZTIGAZDÁK
<i>Amoebotaenia</i> spp.	házi tyúk	giliszták
<i>Davainea</i> spp.	házi tyúk, pulyka, galamb	csigák
<i>Hymenolepis</i> spp.	házi tyúk, pulyka	bogarak, legyek
<i>Raillietina</i> spp.	házi tyúk, pulyka, galamb, fácán	bogarak, legyek, hangyák



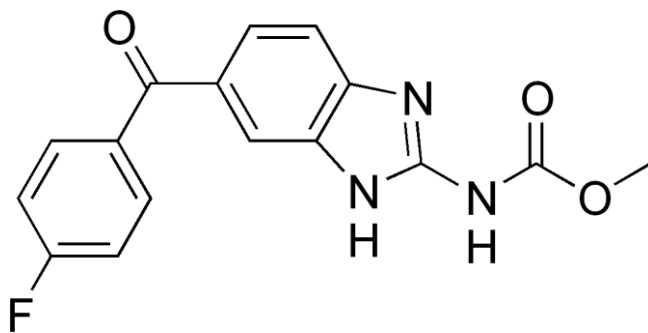
1. ábra. Kifejlett *Raillietina* galandférgek fácán vékonybelében (Dr. Gál János felvétele)

Figure 1. Adult *Raillietina* tapeworms in the jejunum of a pheasant (Photo of János Gál DVM)



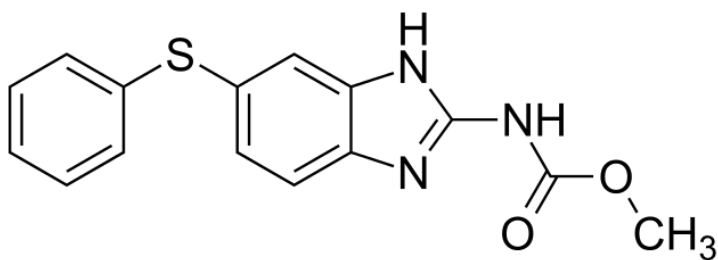
2. ábra. *Syngamus trachea okozta légcsőférgesség fácánban (Dr. Gál János felvétele)*

Figure 2. *Syngamus trachea tracheal worms in a pheasant (Photo of János Gál DVM)*



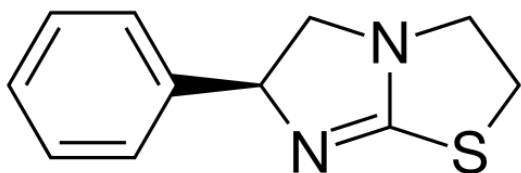
3. ábra. *A flubendazol szerkezeti képlete. Lipofil vegyület, vízben gyakorlatilag nem oldódik, de szuszpendálható. (forrás: www.wikipedia.org)*

Figure 3. *Structural formula of flubendazole. Lipophilic substance, practically insoluble in water, but it can be suspended. (source: www.wikipedia.org)*



4. ábra. A fenbendazol szerkezeti képlete. Lipofil vegyület, vízben gyakorlatilag nem oldódik, de szuszpendálható. (forrás: www.wikipedia.org)

Figure 4. Structural formula of fenbendazole. Lipophilic substance, practically insoluble in water, but it can be suspended. (source: www.wikipedia.org)



5. ábra. A levamisol szerkezeti képlete. Vízoldékony vegyület, ivóvízben jól alkalmazható. (forrás: www.wikipedia.org)

Figure 5. Structural formula of levamisole. Hidrophilic substance, can be applied via drinking water. (source: www.wikipedia.org)