



## **AZ ELHALÁSOS BÉLGYULLADÁS ELLENI VÉDEKEZÉS ÚJABB LEHETŐSÉGEI BROJLER CSIRKÉKBEN**

**Dr. Jakab László**

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar  
Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék  
1078 Budapest, István u. 2.  
E-mail: jakab.laszlo@aotk.szie.hu

### **Összefoglalás**

Az antimikrobiális hozamfokozók betiltását követően olyan, korábban sporadikusan előforduló enterális megbetegedések léptek fel és okoznak jelentős veszteségeket brojlercsirke állományokban, mint a *Clostridium perfringens* által okozott elhalásos bélgulladás.

A közlemény áttekintést nyújt a betegség kórformáiról, a kezelés hagyományos módjairól és beszámol az antibiotikum-mentes felnevelés újszerű lehetőségéről egy hazai fejlesztésű, gyógynövény kombinációt tartalmazó készítménnyel, mellyel az egészséges bélflóra megőrizhető és a felnevelés eredményessége fokozható gyakorlati körülmények között.

### **Summary**

After the ban of antimicrobial growth promoters the earlier sporadic enteral disorders (e.g. necrotic enteritis caused by *Clostridium perfringens*) have become prevalent in many broiler populations and cause considerable losses. This paper surveys the related enteric disorders, summarises the traditional methods of treatment and gives account on novel method of antibiotic-free broiler production with fitobiotic combination which preserves the balanced intestinal micro-flora and improves the production parameters in field conditions.

## **I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

### **BEVEZETÉS**

A *Clostridium perfringens* (CP) az elhalásos bélgulladás (EB) okozója, az egyik legnagyobb gazdasági jelentőséggel bíró emésztőszervi patogén baktérium brojler állományokban. A betegség változatos megnyilvánulási formákban, így szubklinikai formában is jelentkezhet, mely csupán a termelési eredmények elmaradásában érhető tetten (Stutz et al., 1983), vagy enyhébb fokú klinikai tünetek (pl. hasmenés) léphetnek

fel, esetleg májelhullásokat is okozhat, illetve súlyos esetben jelentős mértékű elhullás is bekövetkezhet.

Az enterális megbetegedések kórokozóit vizsgálva gyakran tapasztalható a megnyilvánulási formák változékonysága. Ismert olyan *E. coli* törzs, mely egyes emberek halálát okozhatja, ugyanakkor klinikailag egészséges egyedekben is kimutatható (Wilson et al., 1996). Ugyanez igaz csirkék kokcidiózisára is ((McDougald, 2003). Számos tényező képes befolyást gyakorolni egyes enterális betegségek kórokozójának virulenciájára, csíraszámára, a gazdaszervezet fogékonyságára és ellenálló képességére (Barker és Van Dreumel, 1993).

Alábbiakban rövid áttekintést adok az elhalásos bélgyulladás különféle megnyilvánulási formáiról, a kórhatározás (diagnózis) és a védekezés lehetőségeiről.

Az e területen folyó vizsgálatok azért is érdemelnek kiemelkedő figyelmet, mert a *Clostridium perfringens* a harmadik legnagyobb jelentőségű, élelmiszerrel terjedő kórokozó, mely csupán az USA-ban, évente mintegy 250 000 humán megbetegedésért tehető felelőssé.

## **A) AZ ELHALÁSOS BÉLGYULLADÁS (EB) KLASSZIKUS FORMÁJA**

A tipikus EB a fertőzött brojler állomány depressziójában, borzalt, hiányos tollzatában, étvágytalanságában, hasmenésében és gyakran nagymértékű elhullásában nyilvánul meg. Ezek a tünetek általában csak igen rövid ideig észlelhetők és jellemző az előzetes tünetek nélküli hirtelen és nagyarányú elhullás (Long, 1973; Tsai and Tung, 1981; Shane et al., 1985; Ficken és Wages, 1997). Nagy kiterjedésű és mikroszkopikus elváltozások lépnek fel a vékonybélben, különösen az éhbél és csípőbél, ritkábban a vakbél érintett szakaszain, melyek a nyálkahártya coagulációs nekrozisában nyilvánulnak meg (Ficken és Wages, 1997), rendszerint enyhefokú vérzéssel társultan.

A kórbonctani tüneteket egyértelműen az emésztőcsőben felszaporodó CP által termelt toxinok (alfa, béta, gamma és iota) idézik elő (Al-Sheikly és Truscott, 1977a), felszívódásukat követően pedig bekövetkezhet az állat elhullása is. A csirkék természetes úton történt fertőződése 2 hetes és 6 hónapos kor között következhet be, de az irodalmi adatok többnyire 2 – 5 hetes, mélyalmon nevelt brojler állományok megbetegedését rögzítik (Long, 1973). Hízópulyka állomány megbetegedését is leírták (Gazdzinski és Julian, 1992).

Az EB számlájára írható elhullások aránya fertőzött állományokban gyorsan növekszik, de a napi veszteségek nagysága ritkán haladja meg az 1%-ot (Long, 1973).

A CP a csirkék emésztőtraktusának közönséges lakója, jelenléte rendszeren nincs hatással a gazdaszervezetre (Dutta és Devrise, 1980; Niilo, 1980; Benno et al., 1988; Ficken és Wages, 1997). A baktérium megtalálható ürülékben, talajban, szálló porban, fertőzött takarmányban, vízben és alomban (Ficken és Wages, 1997). A kokcidiózis jól

dokumentált hajlamosító tényezője az elhalásos bélgyulladásnak (Shane et al., 1985; Frame és Bickford, 1986; Baba et al., 1992). Az Eimeria-alfajok megtelepedése a bélnyálkahártyán sérüléseket okoz, mely lehetővé teszi a CP gyors felszaporodását a károsodott felületen (Al-Sheikly és Al-Saieg, 1980; Shane et al., 1985). Már enyhefokú kokcidiózis is fogékonytá teszi a madarakat az EB-ra, melynek eredményeképpen a két betegség elleni védekezés is gyakran szimultán történik.

A búzát és árpát nagyobb arányban tartalmazó tápok kísérleti és járványtani vizsgálatokban egyaránt megnövelték az EB kockázatát (Truscott és Al-Sheikly, 1977; Branton et al., 1987; Ridell és Kong, 1992; Hofshagen és Kaldhusdal, 1992; Kadhusdhal és Hofshagen, 1992), mivel a megnövekedett nyálkatermelés kiváltotta a nyálkaoldó flóra, különösen a CP elszaporodását (Collier et al., 1992). A hallisztet tartalmazó tápok szintén az EB hajlamosító tényezőjeként ismertek (Truscott és Al-Sheikly, 1977), csakúgy, mint a rostban gazdag alományag felvétele által okozott bélnyálkahártya sérülések.

## **B) ENYHEFOKÚ ELVÁLTOZÁSOKAT MUTATÓ KÖRKÉPEK**

Az elmúlt évek során több olyan eset került leírásra, melyben a CP esetenként más enterális fertőzésekkel társult, de a klasszikus formánál enyhébb klinikai tüneteket okozott (Lovland és Kaldhusdal, 2001; Brennan et al., 2001a; Brennan et al., 2001b; Pattison, 2002).

A vékonybélben, körülírt fekélyesedéshez társuló termelés-csökkenés, klinikai tünetekkel vagy azok nélkül, több dolgozatban leírásra került (Brennan et al., 2001a; Brennan et al., 2001b). A kifekélyesedett területek jóval kisebbek voltak, mint a klasszikus EB esetén, a megbetegedett madarak sok esetben meggyógyultak. Az elváltozásokat mutató állatokból sikerült kitenyészteni a CP-t, de csupán a fejlődésben történt elmaradást és megnövekedett vágóhídi májkobzást sikerült megállapítani. A körülírt fekélyes-gyulladásos bélnyálkahártya elváltozásokat teszik felelőssé a bélüregben lévő folyadék felszaporodásáért, a tápanyagok felszívódásának csökkenéséért. Az esetek döntő hányadában a hasmenés volt a CP fertőzöttséghez társult közös klinikai tünet (Carrier, 2000). Ugyanebben a tanulmányban olvasható, hogy az enyhefokú CP fertőzöttség átlagosan 0,05 \$ kárt okoz madaranként.

A hozamfokozó antibiotikumok alkalmazásának európai felfüggesztését követően a hasmenés és a nedves alom szignifikáns problémává lépett elő a brojler tartásban (Dudley-Cash, 2003). Mivel a hasmenéses esetek antibiotikum kezelésre jól reagáltak, a kutatók azt feltételezték, hogy a betegségek bizonyos részének hátterében a normál bélflóra megváltozása állhatott (Pattison, 2000).

## **C) A TERMELÉSI MUTATÓKAT CSÖKKENTŐ SZUBKLINIKAI CP FERTŐZÉS**

Jelentős számú tudományos közlemény számol be arról, hogy a bélmikroflóra milyen szerepet játszik a fejlődés elmaradásában baromfiban és más fajokban. Kimutatták

például, hogy a CP fertőzés képes csökkenteni a fejlődést csíramentes csirkékben, míg penicillin adagolására a CP szaporodása megszűnt és a csíramentes csoport fejlődése felülmúlta a hagyományos brojlereket (Stutz et al., 1983). Számos egyéb antibiotikumról ismert, hogy képes a bélben élő CP számának csökkentésére brojlerekben, melynek hatására javult a fejlődés üteme (Stutz és Lawton, 1984; Hofshagen és Kaldhusdal, 1992). Egyes vizsgálatok szerint a testsúlycsökkenés mértéke szubklinikai fertőzés esetén elérheti akár a 12%-ot, míg a takarmány hasznosulás közel 11%-kal is romolhat az egészséges állatokhoz viszonyítva (Hafez, 2011).

#### **D) A CP FERTŐZÉSSSEL KAPCSOLATOS MÁJELVÁLTOZÁSOK**

A CP és toxinjai eljuthatnak a májba is. A májelváltozások jelentős gazdasági veszteség okozói, tekintettel az elkobzott szervek értékére. A megbetegedett máj megnagyobbodott, fakó színű, tömör, néha fehér, elhalásos gócot tartalmaz. Szövettanilag az epeutak gyulladása, az epevezető hiperpláziája, fibrózis és körülírt granulomás gyulladás figyelhető meg (Hafez, 2011).

#### **E) A ZÚZÓGYOMOR ELVÁLTOZÁSAI**

A zúzógyomor hámjának sérüléseit számos hatás okozhatja, de szoros korrelációt találtak a vakbél megnövekedett CP száma és a zúzógyomor hámjának elváltozásai között brojler csirkében (Novoa-Garrido et al., 2006).

#### **DIAGNÓZIS**

Egy hozzávetőleges diagnózis felállítható a kórtörténet, a klinikai tünetek ismerete, esetleg az emésztőtraktus felső szakaszából készült metszet megfestése után, ahol pozitív esetben a clostridiumok tömegével láthatók. A diagnózis alátámasztására szóba jöhet a kórokozó izolálása is, többféle táptalaj és biokémiai teszt segítségével. Újabban PCR technológiával kimutatható az alfa toxin jelenléte, illetve kifejlesztettek egy real-time PCR-t is a CP kvantitatív meghatározására. Kereskedelmi forgalomban ELISA-kitt is kapható a CP főbb toxinjainak azonosításához (Hafez, 2011).

#### **A KEZELÉS LEHETŐSÉGEI**

Az antibiotikumokkal (penicillin, ampicillin, amoxicillin, erythromycin, dihydrostreptomycin és tetracyclin) történő kezelés általában kielégítő eredményt ad a tapasztalatok szerint. A penicillinek különösen hatékonyak a CP ellen, rezisztencia csak elvétve fordul elő. Legutóbb 100, pulykából izolált CP minta rezisztenciáját vizsgálták meg 16 antibiotikum bevonásával. Az eredmények szerint a minták 5, illetve 20%-a mutatott rezisztenciát erythromycinnel és tiamulinnal szemben, míg spektinomycinre, neomycinre és colistinre a minták 74, 94 és 100%-a volt rezisztens (Gad et al., 2011b). Nem találtak rezisztens CP törzseket ionofór kokcidiosztatikumokkal (Monensin-Na, Narasin stb.) szemben.

Mindezek mellett, egyre nagyobb szerepet kapnak a védekezésben és ezzel együtt a gazdasági károk mérséklésében az alternatív készítmények, mint pl. kompetitív mikroflóra alkotók, pre-és probiotikumok, enzimek, esszenciális olajok, savak és növényi kivonatok, melyek a normális bélflóra fenntartását, illetve helyteállítását hivatottak biztosítani.

Az antibiotikum-mentes felnevelés sikerének biztosítása érdekében komplex takarmányozási-, tartási stratégia bevezetése szükséges, melynek elemei:

- a) könnyen emészthető takarmány-alkotók kiválasztása,
- b) az esszenciális aminosavak egyensúlyának javítása a fehérjeszint csökkentése érdekében,
- c) a takarmányok fizikai formájának javítása az emészthetőség javítása érdekében,
- d) speciális prestarter bevezetése az immunstimuláció és az optimális mikroflóra biztosítása érdekében,
- e) az istállók mikroklímájának javítása a stressz megelőzése és az alom minőségének megőrzése érdekében,
- f) a betegségek elleni védekezés hatékonyságának növelése, elsősorban a megelőzésre helyezve a hangsúlyt (itt juthatnak szerephez az alternatív készítmények).

## **VAKCINÁZÁS**

A CP ellen aktív és passzív immunitás alakítható ki vakcinák segítségével. A vakcinák a kórokozó vagy toxinjai ellen védenek, alkalmazásukkal mind horizontális, mind vertikális védekezésre egyaránt lehetőség nyílik (Hafez, 2011).

## **II. SAJÁT VIZSGÁLATOK**

### **A vizsgálat célja**

Korábbi vizsgálatok arra utaltak, hogy a Dr. BATA ZRt, (Ócsa) által kifejlesztett, kombinált gyógynövény-készítmény (HERBANOPLEX CP) takarmányban feletetve jelentős mértékben csökkentette a béltraktusból izolálható CP számát és mérsékelte a klinikai tüneteket jércékben, illetve brojlekben szignifikánsan fokozta a felnevelés hatékonyságát a súlygyarapodás növelése, illetve az elhullások csökkentése révén. (Jurkovich et al., 2011).

Az alábbiakban leírásra kerülő etetési kísérletben arra kerestünk választ, hogy a takarmányba kevert gyógynövény-készítmény milyen hatást gyakorol a brojlek termelési mutatóira akkor, ha azok takarmányát kokcidiosztatikummal is kiegészítik a nevelés első két fázisában.

## Anyag és módszer

Az etetési kísérletet egy Baranya megyei, 120 000 férőhelyes brojlercsirke hizlaló telepén végeztük, 2011. 06. 30. - 08. 11. között.

Két, szalmaszecskával almozott istállóban, egyenként 17 100 ROSS-308 típusú napos csibe került telepítésre. Az 1. istállóban nevelték a kontroll, míg a 2. istállóban a kísérleti állományt. A kísérleti csoport takarmányát HERBANOPLEX CP nevű gyógyhatású készítménnyel egészítették ki 1,0 kg/t koncentrációban. A kontroll csoport kiegészítés nélküli takarmányt kapott.

A tápok összetételét az **1. táblázat** tartalmazza.

**1. táblázat Az etetett brojler tápok összetétele**

Táp összetevők	Indító táp	Nevelő táp	Befejező táp
Kukorica	47,623	51,248	29,000
Búza	3,000	6,000	40,000
Extr. szójadara II. o. 46%	31,421	28,603	23,488
Fullfat szója	10,000	5,000	-
Zsírpor 50%	3,772	4,000	-
Növényi (napraforgó) olaj	-	1,103	3,836
UBI TIX DRY (Fra Pell Plus)	-	0,100	-
Takarmány mész	1,684	1,446	1,676
UBM Brojler indító-nevelő 2,5%	2,500	2,500	-
Brojler befejező 2%	-	-	2,000
	100,000	100,000	100,000

Az indító és nevelő táp kokcidiosztatikumot (Maxiban premix, 0,5 kg/t) is tartalmazott, melyet mindkét csoport a 26. életnapig fogyasztott.

A vizsgálat idején naponta és csoportonként feljegyeztük az elhullott állatok számát, hetente elvégeztük 210 – 210 brojler egyedi mérlegelését, a feletetett takarmány mennyiségének és a súlygyarapodás ismeretében kiszámítottuk a fajlagos takarmány felhasználást. Figyelemmel kísértük az állományok egészségi állapotának alakulását, az alom minőségének változásait és rögzítettük az elhullott állatok boncolása során tapasztaltakat.

A vágóhídon feljegyeztük az összes elkobzott karkasz, és az elkobzott májak (szívvel együtt) súlyát.

A heti testsúlymérések eredményeit Student-féle t-próbával értékeltük.

## EREDMÉNYEK

A heti testsúlyok alakulását a **2. táblázat** mutatja be.

## 2. táblázat A hetenként mért testsúlyok alakulása a kísérlet idején

Napok	0.		7.		14.		21.		27.		35.		42.	
Csoport	Kont	Kís	Kont	Kís	Kont	Kís	Kont	Kís	Kont	Kís	Kont	Kís	Kont	Kís
Átlag	41,4	41,7	114,6	113,2	274,0	291,4	622,1	631,1	1030,6	1040,1	1418,3	1487,5	1908,6	1995,0
Szórás ±	3,3	4,02	15,2	19,3	52,9	58,3	102,2	98,0	162,3	164,3	206,9	228,8	256,6	231,9
n	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
P	NS		NS		0,01		NS		NS		0,01		0,001	

A táblázat adataiból kitűnik, hogy a kísérleti csoport átlagos testsúlya a 14. naptól kezdődően meghaladta a kontroll csoportét, a 2., 5. és 6. héten a különbség szignifikáns volt.

A kísérlet összesített eredményeit a **3. táblázat** foglalja össze.

## 3. táblázat A kísérleti készítmény etetésének hatása a brojler nevelés eredményességére

Vizsgált paraméter	Kontroll csoport	Kísérleti csoport	Különbség
Nevelési napok	42	42	
Betelepített csirke	17 100	17 100	
0-10 napos elhullás	316 (1,85%)	334 (1,95%)	18 (0,1%)
Elhullott csirke összesen	858 (5,02%)	862 (5,04%)	4 (0,02%)
Elszállított csirke	16 242	16 238	4
Összes élősúly, kg	31 005	32 395	1390 (4,5%)
Összes súlygyarapodás, kg	30 298	31 681	1383 (4,6%)
Összes tak. fogyasztás, kg	59 260	59 880	620
Átlagos vágósúly, g	1909	1995***	86 (4,5%)
Fajlagos tak. hasznosítás (kg/kg)	1,96	1,89	3,6%
Összes elkobzott csirke, kg	404	357	47 (12%)
Máj(+szív) kobzás, kg	15,5	12	3,5 (23%)

\*\*\* = a különbség  $P \leq 0,001$  szinten szignifikáns

Az adatokból kiolvasható, hogy sem 10 napos korig, sem a 42 napos felnevelés alatt nem volt lényeges eltérés az egyes csoportokban bekövetkezett elhullások számát, arányát illetően, az értékek nem lépték túl az elfogadható szintet.

A kísérleti csoport súlygyarapodása 4,6%-kal haladta meg a kontroll csoportét, úgy, hogy a kísérleti húshibrid csirkék egységnyi élősúly gyarapodáshoz 3,6%-kal kevesebb takarmányt igényeltek.

A mérések alkalmával történő telepi vizsgálatok szerint a kísérleti istállóban nevelt madarak nyugodtabbaknak tűntek, mint kontroll társaik. A kísérleti csoport állatainak bélsara jól formált volt, hasmenésre utaló elváltozásokat elvétele lehetett megfigyelni. Az alom ebben a csoportban valamivel szárazabb volt, a levegő ammónia szintje érzékszervileg alacsonyabb volt a kontrollénál.

A kísérleti csoportba tartozó madarak taraja, lebenyei élénkvorösebbnek tűntek.

A vizsgált készítmény etetése során káros mellékhatásokat nem észleltünk.

Az első héten végzett boncolás eredményei szerint az elhullott állatokban az ún. kelésgyengeség kórképébe tartozó köldökgyulladás volt megfigyelhető. Az utolsó napon megnövekedett számú elhullásokat (256 ill. 113) a hőstressz, illetve az általa kiváltott szívizom elfajulás okozta.

Elhalásos bélgyulladásra utaló makroszkópos elváltozásokat a boncolások alkalmával egyik csoportban sem találtunk.

A vágóhídon a kísérleti csoportban 12%-kal kevesebb vágott tömeg és 23%-kal kevesebb súlyú máj(+szív) került elkobzásra

## **MEGBESZÉLÉS**

Kísérletünkben tapasztaltak szerint az etetett gyógynövény készítmény előnyösen hatott a brojlerok testsúlygyarapodására és takarmány hasznosítására. Ez az eredmény jó egyezést mutat korábbi vizsgálatainkkal (Jurkovich et al., 2011). Az eredmény különös jelentőséggel bír amiatt is, hogy az alkalmazott indító és nevelő tápok egyaránt tartalmaztak kokcidiosztatikumot, melyről ismert, hogy kiemelkedő szerepet tulajdonítanak neki a CP okozta megbetegedések visszaszorításában (Hafez, 2011). Bár klinikai tünetekben a CP egyik csoportban sem jelentkezett kísérletünkben, a gyógynövény készítmény előnyösen befolyásolta a kísérleti állatok emésztési folyamatait és a tápanyagok felszívódását, ami egyes termelési mutatók szignifikáns javulásában nyilvánult meg. Egyéb készítményeknek a bélflórára gyakorolt kedvező hatása más kísérletben is hasonló eredményt hozott (Hofacre et al., 2003).

## **KÖVETKEZTETÉS**

Az antimikrobiális hozamfokozóknak a termelésből történő kitiltása megnövelte az alternatív készítmények iránti érdeklődést és igényt, mert olyan, korábban sporadikusan észlelt betegségek, mint pl. az elhalásos bélgyulladás, jelentek meg többek között baromfi (házityúk, pulyka, kacs) állományokban is, melyek nagyarányú elhullást, de mindenekelőtt jelentős termeléseszköket okoztak és okoznak. Az ellenük való gyógyszeres védekezés sokszor meghiúsul a rendelkezésre álló idő rövidsége miatt, ezért célszerűbbnek tűnik a megelőzés, mely az összetett oktan miatt komplex stratégiát igényel. Ennek a stratégiának lehet hasznos eleme számos olyan takarmányba és/vagy ivóvízbe keverhető készítmény, mely a kórokozó mikroorganizmusok felszaporodásának gátlásával hozzájárul az emésztőtraktus normális mikroflórájának megőrzéséhez és fenntartásához, biztosítva ezzel a kívánatos termelési mutatókat és a biztonságos, jó minőségű állati termékeket.

Többek között ilyen ígéretes készítményeknek tűnnek az egyes gyógynövények és kombinációik is, melyek mellett, hogy hatásosak, nem jelentenek veszélyt a fogyasztók egészségére és velük szemben még nem alakult ki a kórokozó rezisztenciája.

Ezek sorába tartozik a Dr. BATA ZRt által kifejlesztett HERBANOPLEX CP nevű, hazai fejlesztésű készítmény, mely több vizsgálatban igazolta már hatékonyságát.



## IRODALOMJEGYZÉK

- AL-SHEIKHLY, F. and TRUSCOTT, R.B. (1977x) The interaction of *Clostridium perfringens* and its toxins in the production of necrotic enteritis of chickens. *Avian Diseases* 21(2): 256-263.
- AL-SHEIKHLY, F. and AL-SAIEG, A. (1980) Role of coccidia in the occurrence of necrotic enteritis of chickens. *Avian Diseases* 24(2): 324-333.
- BABA, E., FULLER, A.L., GILBERT, J.M., THAYER, S.G. and MCDOUGALD, L.R. (1992) Effects of *Eimeria brunetti* infection and dietary zinc on experimental induction of necrotic enteritis in broiler chickens. *Avian Diseases* 36: 59-62.
- BARKER, I.K. and VAN DREUMEL, A.A. (1993) Intestine. Pages I-318 in *Pathology of Domestic Animals* (4th Edition) K.V.F. Jubb, P.C. Kennedy and N. Palmer eds. Academic Press, Orlando FL.
- BENNO, Y., ENDO, K. and MITSUOKA, T. (1988) Isolation of faecal *Clostridium perfringens* from broiler chickens and their susceptibility to eight antimicrobial agents for growth promotion. *Japanese Journal of Veterinary Science* 50(3): 832-834.
- BRENNAN, J., MOORE, G., POE, S.E., ZIMMERMANN, A., VESSIE, G., BARNUM, D.A. and WILSON, J. (2001 a) Efficacy of in-feed tylosin phosphate for the treatment of necrotic enteritis in broiler chickens. *Poultry Science* 80: 1451-1454.
- BRENNAN, J., BAGG, R., BARNUM, D., WILSON, J. and DICK, P (2001 b) Efficacy of narasin in the prevention of necrotic enteritis in broiler chickens. *Avian Diseases* 45: 210-214.
- CARRIER, D. (2000) Clostridial enteritis global impact assessment and global MIC survey - a review. Pages 56- 75 in *Proceedings of the Poultry Enteritis Conference*. Elanco Animal Health, Montreal Que.
- DUDLEY-CASH, W. (2003) Field research measures effect of removing GPA from broiler feeds. *Feedstuffs* 10- 12.
- DOTTA, G.N. and DEVRIESE, L.A. (1980) Susceptibility of *Clostridium perfringens* of animal origin to fifteen antimicrobial agents. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 3: 227-236.
- FICKEN, M.D. and WAGES, D.P. (1997) Necrotic enteritis. Pages 261-264 in *Diseases of Poultry* 10th Edition. B. W. Calnek, ed. Iowa State Press, Ames.
- FRAME, D.D. and BICKFORD, A.A. (1986) An outbreak of coccidiosis and necrotic enteritis in 16-week-old cage-reared layer replacement pullets. *Avian Diseases* 30(3):601-602.
- GAD,W.R., HAUCK,M., KRÜGER,M., HAFEZ, H.M. (2011) Determination of antibiotic sensitivities of *Clostridium perfringens* isolates from commercial turkeys in Germany in vitro. *Archiv für Geflügelkunde*, 75: 80-83.
- GAZDZINSKI, P and JULIAN, R.J. (1992) Necrotic enteritis in turkeys. *Avian Diseases* 36: 792-798.
- HAFEZ, H. M. (2011) Enteric diseases of poultry with special attention to *Clostridium perfringens*. *Pak. Vet. J.*, 31 (3): 175-184.
- HOFACRE, C.L., BEACORN,T., COLLETT, S., MATHIS,G. (2003) Using competitive exclusion, mannan-oligosaccharide and other intestinal products to control necrotic enteritis. *J.Appl. Poult. Res.* 12, 60-64.
- HOFSHAGEN, M. and KALDHUSDAL, M. (1992) Barley inclusion and avoparcin supplementation in broiler diets. 1. Effect on small intestinal bacterial flora and performance. *Poultry Science* 71: 959-969.
- JURKOVICH, V., SZÉNÁSI, K., KOVÁCS, P., KÖNYVES, L., BRYDL, E., KUTASI, J., BATA, Á. (2011) Prevention of necrotic enteritis of poultry with herbal preparations. In: *XVth Int. Cong. on Animal Hygiene*, July 3-7, 2011, Vienna, pp 463-465.
- LONG, J.R. (1973) Necrotic enteritis in broiler chickens. I. A review of the literature and the prevalence of the disease in Ontario. *Canadian Journal of Comparative Medicine* 37: 302-308.
- LOVLAND A. and KALDHUSDAL, M. (1999) Liver lesions seen at slaughter as an indicator of necrotic enteritis in broiler flocks. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 24(3): 345-351.
- MCDOUGALD, L.R. (2003) Coccidiosis. Pages 974-991 in *Diseases of Poultry* I 1th Edition. Y.M. Saif, ed. Iowa State Press, Ames.
- NIILO, L. (1980) *Clostridium perfringens* in animal disease: A review of current knowledge. *Canadian Veterinary Journal* 21(5): 141-147.
- NOVOA-GARRIDO, M., LARSEN, S., KALDHUSDAL, M. (2006) Association between gizzard

- lesions and increased caecal *Clostridium perfringens* counts in broiler chicken. *Avian Path*, 35: 367-372.
- PATTISON, M. (2002) Some clinical and pathological features of enteritis in broilers - observations on treatment in the UK. Pages C1 - C10 in *Proceedings of the Poultry Enteritis Conference*. Elanco Animal Health, Cambridge England.
- SHANE, S.M., GYIMAH, J.E., HARRINGTON, K.S. and SNIDER, T.G. (1985) Etiology and pathogenesis of necrotic enteritis. *Veterinary Research Communications* 9: 269-287.
- STUTZ, M.W., JOHNSON, S.L. and JUDITH, AR. (1983) Effects of diet, bacitracin, and body weight restrictions on the intestine of broiler chicks. *Poultry Science* 62: 1626-1632.
- STUTZ, M.W. and LAWTON, G.C. (1984) Effects of diet and antimicrobials on growth, feed efficiency, intestinal *Clostridium perfringens*, and ideal weight of broiler chicks. *Poultry Science* 63: 2036-2042.
- TRUSCOTT, R.B. and AL-SHEIKHLY, F. (1977) Reproduction and treatment of necrotic enteritis in broilers. *American Journal of Veterinary Research* 38: 857-861.
- TSAI, S.S. and TUNG, M.C. (1981) An outbreak of necrotic enteritis in broiler chickens. *Journal of the Chinese Society for Veterinary Science* 7:13-17.
- WILSON J., SPIKA, J., CLARKE, R., MCEWEN, S., JOHNSON, R., RAHN, K., RENWICK, S., KARMALI, M., LIOR, H., ALVES, D., GYLES, C. and SANDHU, K. (1996) Verocytotoxigenic *Escherichia coli* infection in dairy farm families. *Journal of Infectious Diseases* 174(5): 1021-1027.