



Serbest Dolaşımli Üretim Sisteminde Yetiştirilen Hubbard Isa Red-JA Broiler Tavuklardaki Sekal Koksidiyozun Tedavisinde Toltrazuril'in (Coc-Cide®) Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Uğur USLU^{1,a} Onur CEYLAN^{2,b,✉}

¹Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE

^aORCID: 0000-0003-3456-312X; ^bORCID: 0000-0002-3514-5221

Geliş Tarihi/Received
26.10.2020

Kabul Tarihi/Accepted
02.12.2020

Yayın Tarihi/Published
31.12.2020

Öz

Eimeria cinsine ait bir koksidian protozoon türü olan *Eimeria tenella* (*E. tenella*) (Apicomplexa) Türkiye'nin birçok bölgesinde broiler tavukçuluğu için önemli bir tehdittir. *Eimeria tenella* hemorajik sekal koksidiyoza sebep olup, önemli derecede verim kayıplarına ve hayvan ölümlerine yol açmaktadır. Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Prof. Dr. Hümeýra ÖZGEN Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Çalışmada 500 adet *E. tenella* (Syn. *E. avium*, *E. bracheti*, *Coccidium tenellum*, *C. globosum*) ile doğal olarak enfekte ve serbest dolaşımli üretim sisteminde açık alanda yemlenerek beslenen Hubbard Isa Red-JA broiler tavuklarda toltrazuril (COC-CİDE %2.5 Oral solution)'in etkinliği değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, Hubbard Isa Red-JA broiler tavuklarda sekal koksidiyozun tedavisinde toltrazuril'in etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Toltrazuril, hubbard isa red-ja broiler, sekal koksidiyoz

The Evaluation of Toltrazuril (Coc-Cide®) in Treatment of Caecal Coccidiosis in Hubbard Isa Red-JA Broiler Chickens Raised at Free Range Production System

Abstract

Eimeria tenella (*E. tenella*) (Apicomplexa), a coccidian protozoan species belonging to *Eimeria* genus, poses a significant threat to broiler chickens in many parts of Turkey, and causes hemorrhagic caecal coccidiosis resulting in animal deaths and decrease in productivity. The study was conducted in Prof. Dr. Hümeýra Özgen Research and Application Farm of Selçuk University, Faculty of Veterinary Medicine. In the present study, the efficacy of toltrazuril (COC-CİDE %2.5 Oral solution) was evaluated in 500 slow-growing Hubbard Isa Red-JA broiler chickens which were naturally infected with *Eimeria tenella* (Syn. *E. avium*, *E. bracheti*, *Coccidium tenellum*, *C. globosum*) and raised at Free Range Production System. In conclusion, toltrazuril appears to be effective on the treatment of caecal coccidiosis in Hubbard Isa Red-JA broiler chickens.

Key Words: Toltrazuril, hubbard isa red-ja broiler, caecal coccidiosis

GİRİŞ

Koksidiyoz başta kanatlı hayvanlar olmak üzere birçok hayvan türünü etkileyen bir protozoon enfeksiyonudur. Enfeksiyonun etiyolojik etkenleri *Eimeria* cinsinde yer alan apikompleksan protozoonlardır (1). Hücre içi zorunlu yaşam sürdüren *Eimeria* türleri hücre invazyonu sırasında yapısal stabilitenin korunmasında rol oynayan dense granülleri, konoid, polar halka, roptri ve mikronemler gibi apikal kompleks organelere sahiptir (2). İntestinal kanala yerleşim gösteren bu protozoonlar direkt gelişmeleri ve üreme potansiyellerinin yüksek olması nedeniyle özellikle hayvan sayısının çok olduğu kalabalık broiler kümesleri için tehlike arz ederler (3).

Eimeria türleri yem dönüşüm oranlarının artışı, kilo alımının azalması, verim düşüklüğü, reproduktif performans kaybı, sürekli ookist saçılımı ve sekonder bakteriyel

enfeksiyonlara karşı duyarlılık artışı ile kendini gösteren morbiditeyle seyrederek. Enfeksiyon tüm evcil ve yabani kanatlı hayvan türlerini etkilemekte ve hayvanlarda başlıca depresyon, iştahsızlık, kanlı veya kansız diyare ve ciddi vakalarda ise ölüme yol açmaktadır (4). Koksidiyoz dünya genelinde kanatlı hayvan endüstrisinin en önemli paraziter hastalığı olup, klinik veya subklinik enfeksiyonların tedavisi ve kontrolüne yönelik yapılan uygulamalar ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (5, 6).

Kanatlı hayvanlarda koksidiyoza sebep olan patojen *Eimeria* türleri *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix* ve *E. praecox*'tur. Bunlar içerisinde sekal koksidiyoza sebep olan başlıca tür *E. tenella*'dir (7). Sekal koksidiyoz olguları birçok yerde olduğu gibi (8-11), Türkiye'de de (12, 13) kanatlı hayvanlarda bildirilmiştir.

Kanatlı koksidiyozu kontrol programları kemoterapi ve immunoproflaksiye dayanmaktadır. Kanatlı koksidiyozunun tedavisinde başlıca amprolium, clopidol, decoquinate, halofuginone, diclazuril, lasalocid, narsin/nacarbazin, roxarsone, robenidine, salinomycin, semduramisın, sulphanilamide, sulfadimethoxine/ormetropin, ve zoalene gibi çeşitli antikoksidial kimyasal ilaçlardan yararlanılmaktadır (7, 14, 15). Son yıllarda sekal koksidiyozun etiyolojik ajanı *E. tenella*'ya karşı mücadelede birçok bitki ve mantar ekstraktının antikoksidial etkinliği de değerlendirilmiştir (16-18). Bununla birlikte günümüzde hala kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan antikoksidial ilaçlardan bir diğeri ise simetrik triazinetrione bileşimi olan toltrazuril'dir. Toltrazuril'in birçok *Eimeria* türüne karşı etkili bir şekilde kullanıldığı yapıları çalışmalar ile ortaya konmuştur (14, 19-21).

Bu çalışma sekal koksidiyozlu Hubbard Isa Red-JA broiler tavuklarda toltrazuril'in (COC-CİDE %2.5 Oral solüsyon, 1 ml'sinde 25 mg toltrazuril) tedavideki etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan Materyali

Çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Prof. Dr. Hümevra ÖZGEN Araştırma ve Uygulama çiftliğinde yapılmıştır. Çalışmada serbest dolaşımli üretim sisteminde yetiştirilen ve *E. tenella* (*E. avium*, *E. bracheti*, *Coccidium tenellum*, *C. globosum*) ile doğal enfekte 500 adet yavaş gelişen Hubbard Isa Red-JA broiler tavuk kullanılmıştır. Araştırma için gereken etik kurul onayı Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Deneysel Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (SÜVDAMEK-2020/89)

Klinik ve Post-Mortem Muayene

Farklı kümelerde yetiştirilen broiler tavuklarda depresyon, tüylerde karışıklık, gözlerin kapalı olması ve diyare gibi semptomların görülmeye başlanmasının ardından her kümeden dışkı örnekleri alınmış ve paraziter yönden muayene edilmesi amacıyla laboratuvara getirilmiştir. Dışkı örneklerinin pis kokulu ve bazı dışkı örneklerinin kanlı olduğu görülmüştür. Aynı zamanda şiddetli enfeksiyon belirtisi gösterip ölen tavuklardan bazılarında da nekropsi yapılması amacıyla laboratuvara getirilmiştir.

Parazitolojik Muayene

Çalışmada her birinde 100 adet Hubbard Isa Red-JA broiler tavuk olan ve 5 farklı serbest dolaşımli alanda yetiştirilen tavukların %10'undan (n: 50) gaita örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler ayrı ayrı naylon poşetlere konulup, etiketlenmiştir. Laboratuvara getirilen gaita örnekleri Fulleborn flotasyon tekniği ile incelenmiştir. Mikroskopik inceleme sonucunda broiler tavuklarda yoğun bir şekilde *Eimeria* spp. enfeksiyonuna rastlanmıştır. Enfeksiyon tespit edilen dışkı örneklerinde gram dışkıdaki ookist sayısını (OpG) belirlemek amacıyla McMaster sayım yönteminden yararlanılmıştır. Ayrıca enfeksiyona sebep olan *Eimeria* spp.'nin tür identifikasyonunu yapmak amacıyla dışkı örnekleri %2.5'lük potasyum

dikromat'da bekletilmiş ve uygun şartlar altında ookistlerin sporlanması sağlanmıştır. Sporlandırma işlemi esnasında dışkı örnekleri periyodik olarak kontrol edilmiş ve sporlanan ookistlerin ortalama 2-5 gün sonra ilgili literatürler (22) yardımıyla tür identifikasyonları yapılmıştır. Nekropsi esnasında sekum mukozalarından alınan kazıntı örnekleri de *Eimeria* merozoitlerinin varlığının araştırılması amacıyla saf metanol ile tespit (3-5 dk) edildikten sonra Giemsa boyama yöntemiyle boyanmış (30 dk) ve ışık mikroskopunun (Leica DM1000) immersiyon objektifinde *Eimeria* merozoitleri aranmıştır.

Tedavi Uygulaması

Çalışmada sekal koksidiyoz teşhisi konulan Hubbard Isa Red-JA broiler tavuklara toltrazuril (COC-CİDE %2.5 Oral solüsyon, 1 ml'sinde 25 mg toltrazuril) uygulanmıştır. Toltrazuril uygulamasından önce broiler tavukların sulukları temizlenmiş ve içme sularına iki gün boyunca 7 mg/kg dozda uygulanmıştır. Bu uygulama beş gün sonra tekrar edilmiştir.

BULGULAR

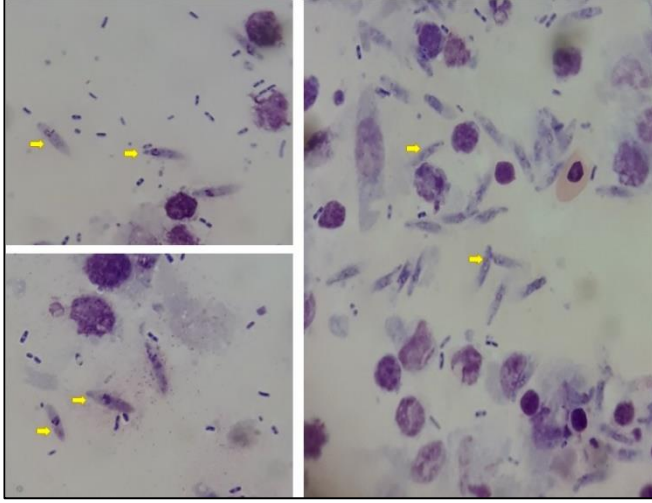
Çalışmada toplanan dışkı örneklerinin paraziter yönden muayenesi yapılmış ve enfeksiyona sebep olan türün *E. tenella* (Şekil 1) olduğu belirlenmiştir. Nekropsisi yapılan tavukların sindirim kanalındaki patolojik değişikliklere bakılmıştır. Nekropside kas ve mukozal yüzeylerin anemiden dolayı solgun renkte olduğu gözlenmiştir. Primer patolojik bozukluklara ise sekumda rastlanmıştır. Sekumun şişkin ve genişlemiş olduğu ve kesit atıldığında içeriğinin yoğun hemorajik bir yapıda olduğu görülmüştür (Şekil 2). Ayrıca sekum mukozasından hazırlanan Giemsa boyalı preparatların mikroskopik muayenesi sonucunda *Eimeria* merozoitlerine rastlanmıştır (Şekil 3). Mikroskobik ve nekropsi bulguları birleştirilerek sekal koksidiyoz tanısı konulmuştur.



Şekil 1. Laboratuvar ortamında %2.5'lik potasyum dikromat'ta sporlandırılmış *Eimeria tenella* ookistleri



Şekil 2. Nekropside sekumun görünümü



Şekil 3. Giemsa ile boyanmış *Eimeria* merozoitleri (sarı ok)

Çalışmada tedaviden önce alınan gaita örneklerinde McMaster sayım tekniğiyle yapılan sayım işlemiyle gram dışındaki ookist sayısı ortalama 151.000 olarak tespit edilmiştir. İlk toltrazuril uygulamasının ardından bu sayı 30.000'in altına düşmüştür. İlk uygulamanın ardından yaklaşık %80 oranında bir azalma görülmüş ve ikinci uygulamadan sonra ise ookist atılımının neredeyse durduğu (>99%) belirlenmiştir. Tedaviden sonra Hubbard Isa Red-JA broiler tavukların klinik olarak iyileştikleri görülmüştür. Ookist sayıları ile ilgili detaylı bilgi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tedavi öncesi ve sonrası gram dışındaki ookist sayıları (ortalama±standard sapma)

Kümes no	Tedavi öncesi ortalama ookist sayısı	İlk uygulama sonrası ortalama ookist sayısı	İkinci uygulama sonrası ortalama ookist sayısı
1	204100±46.777	33300±9351	550±263
2	134400±30807	27300±7793	250±171
3	151600±38433	31700±9425	300±187
4	154700±37793	29700±11584	350±212
5	110200±34730	26000±9014	200±161
Genel ortalama	151000±48019	29600±9514	330±229

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kümes hayvanları tüm dünyada artan et ve yumurta ihtiyacının karşılanması açısından gıda sektöründe önemli bir yere sahiptir (7). Türkiye'de gerek kırmızı et fiyatlarındaki gerekse de kırmızı ete olan arzdaki dalgalanmalar kanatlı etine yönelimi arttırmış ve bu nedenle kanatlı sektöründe son yıllarda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (23). Dünya genelinde yıllık milyarlarca kümes hayvanı yetiştirilmekte ancak başta kanatlı koksidiyozu olmak üzere çeşitli hastalıklara bağlı performans kayıpları ve tedavi harcamaları bu sektörde ciddi ekonomik kayıplara yol açmaktadır (7).

Koksidiyoz kanatlı hayvanlarda intestinal ve sekal koksidiyoz olmak üzere iki farklı formda karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeni enfeksiyona neden olan *Eimeria* türlerinin sindirim kanalındaki yerleşim yerlerinin farklı olmasıdır (24).

Tavuk *Eimeria* türleri içerisinde *E. tenella* diğer türlere göre daha patojen olup sindirim kanalında sekuma yerleşmekte ve sekal koksidiyozu neden olmaktadır. Sekal koksidiyozlu hayvanlarda düşkünlük, iştahsızlık, anemi, diyare ve sıcak yerlerde gruplar halinde ayakta durma gibi klinik belirtiler görülmektedir. Enfeksiyon hafif seyredebilse de akut forma geçmekte ve ölümlere neden olabilmektedir. Hatta enfeksiyonun şiddetli seyrettiği genç sürülerdeki tüm hayvanların ölümüne yol açabilmektedir (22). Bu çalışma materyalini oluşturan Hubbard Isa Red-JA broiler tavuklarda da başta kanlı diyare olmak üzere benzer klinik semptomlar ile karşılaşmıştır. Nekropsi bulguları da Abo Alqomsan (25)'in bulgularıyla uyumlu bulunmuştur. Mikroskobik ve nekropsi bulguları sonucunda enfeksiyonun *E. tenella*'dan kaynaklandığı belirlenmiş ve daha önce birçok çalışmada denenmiş ve başarılı sonuçlar vermiş olan toltrazuril (COC-CİDE %2.5 Oral solüsyon) tedavi amacıyla kullanılmıştır.

Çalışmada uygulanan tedavi sonrası elde edilen bulgular ışığında ilk uygulamanın ardından ookist sayısında yaklaşık %80 oranında bir azalma görülmüş ve ikinci uygulamadan sonra ise ookist atılımının neredeyse durduğu belirlenmiştir (>99%). Bununla birlikte Hubbard Isa Red-JA broiler tavukların klinik olarak iyileştikleri görülmüştür. Kanatlı hayvanlarda toltrazuril'in etkinliğinin değerlendirildiği birçok çalışma bulunmaktadır (14, 21, 26-31). Laczay ve ark. (27) sulphachloropyrazine ve toltrazuril'in koksidiyoz tedavisindeki etkinliğini karşılaştırmışlar ve enfeksiyondan 24 saat sonra uygulanan toltrazuril'in sulphachloropyrazine'e göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise broiler tavuklarda usnik asit ile toltrazuril'in koksidiyozu karşı etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmada usnik asitin bazı antikoksidial etkilerinin olduğu, ancak bu etkilerin toltrazuril'e kıyasla yetersiz olduğu tespit edilmiştir (31). Toltrazuril'in farklı kanatlı hayvan türlerinde de koksidiyoz tedavisinde kullanılabileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur. Greuel ve ark. (26) hindilerde koksidiyozun tedavisinde toltrazuril'in etkili olduğunu bildirmişlerdir. Sokol ve ark. (29) toltrazuril'in Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) *E. bateri* ve *E. tsunodai* kaynaklı koksidiyoz olgularında ookist atılımını önemli derecede düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Toltrazuril'in etkene yönelik primer etkilerinin yanısıra klinik olarak iyileşmeye katkı sağlayacak sekonder etkilerinin de olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Sokol ve ark. (30) koksidiyoz tedavilerinde toltrazuril kullanımının sindirim sistemi dokularındaki rejenerasyona katkı sağladığını belirtmişlerdir. Alnassan ve ark. (28) ise toltrazuril tedavisinin tavuklarda şiddetli nekrotik enteritisi önlemeye yardımcı olduğu ve koksidial lezyonları elimine ederek *Clostridium perfringens* enfeksiyonlarına karşı olan predispozisyon durumunu ortadan kaldırdığını bildirmişlerdir. Toltrazuril'in uygulama şekli ve etki süresiyle ilgili yapılan çalışmalarda; Mathis ve ark. (21) toltrazuril'in içme sularına hayvanların vücut ağırlıklarına göre (7 mg/kg) katılarak uygulandığında koksidial lezyonların neredeyse tamamını ortadan kaldırdığı ve broiler tavuklarda performans artışıyla birlikte ookist atılımının azaldığını bildirmişlerdir. Vertommen ve ark. (14) toltrazuril'in broiler tavukları koksidiyozu karşı en az bir hafta süreyle koruduğu ve bu durumun toltrazuril'in dokularda uzun

süre kalması ve parazitin ikinci nesil şizontlarına da etkili olmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Mathis ve ark. (21)'nin belirtmiş olduğu şekilde tedavi uygulanmıştır. Tedavi sonrası Hubbard Isa Red-JA broyler tavuklar klinik olarak iyileşmiş ve herhangi bir ölüm vakası ile karşılaşmamıştır. Bu çalışma ile daha öncede klinik etkinliği çeşitli çalışmalarla kanıtlanmış olan toltrazuril'in Hubbard Isa Red-JA broyler tavuklarda görülen sekal koksidiyoz olgularında kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada, *E. tenella* ile doğal enfekte olup şiddetli sekal koksidiyoz bulguları gösteren Hubbard Isa Red-JA broyler tavuklarda 7 mg/kg dozunda içme sularına katılarak uygulanan toltrazuril'in (COC-CİDE %2.5 Oral solüsyon) hayvanlarda ookist atılımını önemli düzeyde azalttığı (>99%) ve klinik olarak iyileşmelerine katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Tek doz toltrazuril uygulamasının her ne kadar ookist atılımını azalttığı tespit dilse de, uygulamanın 5 gün arayla tekrarlanması tedavide etkinliği arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ilacın suya karıştırılarak uygulanması kullanımını açısından avantaj sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Fatoba AJ, Adeleke MA. (2018). Diagnosis and Control of Chicken Coccidiosis: A Recent Update. *J Parasit Dis.* 42(4): 483-493.
2. Quiroz-Castaneda RE, Dantan-Gonzalez E. (2015). Control of Avian Coccidiosis: Future and Present Natural Alternatives. *Biomol Res Int.* 430610.
3. Dumanlı N, Aktaş M. (2015). Eimeriidae (Kanatlılarda Coccidiosis). (İçinde): Veteriner Protozooloji. N Dumanlı, Karaer KZ (editörler). Baskı 2. s.105-124. Medisan Yayınevi, Ankara, Türkiye.
4. Quiroz-Castaneda RE. (2018). Avian Coccidiosis, New Strategies of Treatment. (In) *Farm Animals Diseases, Recent Omic Trends and New Strategies of Treatment.* RE Quiroz-Castaneda (editor). Intech Open. p. 119-133.
5. Dalloul RA, Lillehoj HS. (2006). Poultry Coccidiosis: Recent Advancements in Control Measures and Vaccine Development. *Expert Rev Vaccines.* 5(1): 143-163.
6. Rashid M, Akbar H, Bakhsh A, et al. (2019). Assessing the Prevalence and Economic Significance of Coccidiosis Individually and in Combination with Concurrent Infections in Pakistani Commercial Poultry Farms. *Poult Sci.* 98(3), 1167-1175.
7. Khater HF, Ziam H, Abbas A, et al. (2020). Avian Coccidiosis: Recent Advances in Alternative Control Strategies and Vaccine Development. *Agrobiol Rec.* 1: 11-25.
8. Samal P, Panda AK, Boitai SS, et al. (2017). Caecal-coccidiosis in Vanaraja Chicks and Its Successful Therapeutic Management. *Pharma Innovation.* 6(11): 827-828.
9. Kavitha G, Giridhara P, Byregowda SM, et al. (2018). Diagnosis and Management of Caecal Coccidiosis Outbreak in a Broiler farm. *Intas Polivet.* 19(2): 357-359.
10. Lakshmi Namratha M, Ashok Kumar Reddy KB, Ravi Kumar Y, et al. (2019). Incidence of Caecal Coccidiosis in Adult Layer Chicken. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 8(9): 577-580.
11. Ravi KY, Lakshmi NM, Sawale GK, et al. (2019). Occurrence of Intestinal and Caecal Coccidiosis in Rajasri Birds. *Indian J Anim Res.* 9(6): 875-878.
12. Başkaya H, Mimioğlu MM, Pamukçu AM. (1952). Ankara'da Civciv ve Piliçlerde Görülen Coccidiosis Olayları Üzerinde Araştırmalar. *Türk Vet Hek Dern Derg.* 22: 294-317.
13. Atasever A, Gümüşsoy KS. (1999). Tavuklarda Sekal Koksidiyozda Patolojik Bulgular. *Tr J Vet Anim Sci.* 23: 269-273.

14. Vertommen MH, Peek HW, van der Laan A. (1990). Efficacy of Toltrazuril in Broilers and Development of a laboratory Model for Sensitivity Testing of *Eimeria* Field Isolates. *Vet Quart.* 12(3): 183-192.
15. Gerhold RW, Fuller AL, Lollis L, et al. (2011). The Efficacy of Anticoccidial Products Against *Eimeria* spp. in Northern Bobwhites. *Avian Dis.* 55: 59-64.
16. Ogbe AO, Atawodi SE, Abdu PA, et al. (2010). Oral Treatment of *Eimeria tenella*-infected Broilers Using Aqueous Extract of Wild Mushroom (*Ganoderma* sp.): Effect on Haematological Parameters and Histopathology Lesions. *Afr J Biotechnol.* 9(52): 8923-8927.
17. Khalafalla RE, Müller U, Shahiduzzaman M, et al. (2011). Effects of Curcumin (Diferuloylmethane) on *Eimeria tenella* Sporozoites In Vitro. *Parasitol Res.* 108: 879-886.
18. Zaman MA, Iqbal Z, Abbas RZ, et al. (2012). Anticoccidial Activity of Herbal Complex in Broiler Chickens Challenged with *Eimeria tenella*. *Parasitology.* 139: 237-243.
19. Mehlhorn H, Schmahl G, Haberkorn, A. (1988). Toltrazuril Effective Against a Broad Spectrum of Protozoan Parasites. *Parasitol Res.* 75: 64.
20. Ramadan A, Abo El-Sooud K, El-Bahy MM. (1997). Anticoccidial Efficacy of Toltrazuril and Halofuginone Against *Eimeria tenella* Infection in Broiler Chickens in Egypt. *Res Vet Sci.* 62: 175-178.
21. Mathis GF, Froyman R, Kennedy T. (2004). Coccidiosis Control by Administering Toltrazuril in the Drinking Water for a 2-Day Period. *Vet Parasitol.* 121: 1-9.
22. Okursoy S. (2001). Tavuklarda Coccidiosis. (İçinde): Coccidiosis. Ş Dinçer (editor). Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:17. s. 163-176. Meta Basım, İzmir, Türkiye.
23. Keskin B, Demirbaş N. (2012). Türkiye'de Kanatlı Eti Sektöründe Ortaya Çıkan Gelişmeler: Sorunlar ve Öneriler. *Uludağ Univ Ziraat Fak Derg.* 26(1): 117-130.
24. Chapman HD. (2014). Milestone in Avian Coccidiosis Research: A Review. *Poult Sci.* 93: 501-511.
25. Abo Alqomsan H. (2010). Prevalence of Caecal Coccidiosis among Broilers in Gaza Strip. Master Thesis. Islamic University-Gaza.
26. Greuel E, Mundt HC, Cortez S. (1991). Sulfonamide and Toltrazuril Therapy of Experimental Turkey Coccidiosis. *Dtsch Tierärztl Wochenschr.* 98(4): 129-132.
27. Laczay P, Vörös G, Semjen G. (1995). Comparative Studies on the Efficacy of Sulphachlorpyrazine and Toltrazuril for the Treatment of Caecal Coccidiosis in Chickens. *Int J Parasitol.* 25(6): 753-756.
28. Alnassan AA, Shehata AA, Kotsch M, et al. (2013). Efficacy of Early Treatment with Toltrazuril in Prevention of Coccidiosis and Necrotic Enteritis in Chickens. *Avian Pathol.* 42(5): 482-490.
29. Sokol R, Gesek M, Ras-Norynska M, et al. (2014). Toltrazuril (Baycox®) Treatment Against Coccidiosis Caused by *Eimeria* sp. in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Pol J Vet Sci.* 17(3): 465-468.
30. Sokol R, Gesek M, Ras-Norynska M, et al. (2015). Biochemical Parameters in Japanese Quails *Coturnix coturnix japonica* Infected with *Coccidia* and Treated with Toltrazuril. *Pol J Vet Sci.* 18(1): 79-82.
31. Guven E, Avcioglu H, Aslan A, et al. (2016). Anticoccidial Efficacy of Usnic Acid in Broilers. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 22(4): 551-556.

✉ Sorumlu Yazar:

Onur CEYLAN
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE
E-mail: onurceylan@selcuk.edu.tr