



RESEARCH ARTICLE

J Res Vet Med. 2023; 42 (1) 17-23

DOI:10.30782/jrv.1085187

Balıkesir İl Merkezi ve İlçelerindeki Kuzularda Eimeriosis'in Yaygınlığı ve Enfeksiyondan Sorumlu Türlerin Belirlenmesi

 Mehmet Özüüçlü^{*},  Ali İhsan Diker¹

¹Balıkesir Üniversitesi/Veteriner Fakültesi/Parazitoloji A.B.D.

Received 19-04-2022 Accepted 11-06-2023

Özet

Bu çalışma Balıkesir ilinde kuzulardaki Eimeriosis türlerinin tayini ve yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Balıkesir Merkez, Edremit, Bigadiç ve Bandırma'da bulunan dört farklı çiftlikten, her birinden 150'şer adet olmak üzere toplamda 600 adet dışkı örneği alınmıştır. Çalışma konusu olan kuzular 30-60, 60-90, 90-120 gün yaş aralığındadır. Her yaş aralığı için 25 erkek, 25 dişi olacak şekilde toplamda 50 kuzu seçilmiştir. Mc Master yöntemiyle dışkı analizi yapılan altı yüz hayvanın 438'inde (%73) Eimeriosis tespit edilmiştir. Balıkesir merkezde bulunan 150 hayvanın 110 tanesi (%73,33), Edremit'te bulunan 150 hayvanın 108 tanesi (%72), Bigadiç'te bulunan 150 hayvanın 96 tanesi (%64), Bandırma'da bulunan 150 hayvanın 124 tanesi (%82,66) *Eimeria* pozitif bulunmuştur. Dört çiftlikte dışkuları incelenen kuzularda 7 farklı *Eimeria* türü saptanmıştır. *Eimeria* pozitif olan hayvanlarda en az 3, en fazla 6 *Eimeria* türü ile miks enfeksiyonların olduğu belirlenmiştir. Enfekte kuzularda patojenik türlerden *Eimeria ahsata*, *Eimeria ovinoidalis* ve *Eimeria bakuensis* tespit edilmiştir. Genel enfeksiyon oranları açısından bakıldığında pozitif bulunan 438 hayvanın 367 (%83,78) tanesinde *Eimeria ahsata*, 331 tanesinde (%75,57) *Eimeria parva*, 310 tanesinde (%70,77) *Eimeria ovinoidalis*, 306 tanesinde (%69,86) *Eimeria bakuensis*, 278 tanesinde (%63,47) *Eimeria faueri*, 260 tanesinde (%59,36) *Eimeria intricata*, 250 tanesinde (%57,07) *Eimeria pallida* tespit edilmiştir. Bu çalışma ile Balıkesir ilinde yetiştirilen kuzularda *Eimeria* türlerinin yaygınlığı ve enfeksiyondan sorumlu türler ilk defa belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: *Eimeriosis*, kuzu, yaygınlık, tür, Balıkesir

Abstract

Prevalence of Eimeriosis in Lambs in Balıkesir City Center and Its Districts and Determination of Species Responsible for Infection

This study was carried out to determine the species identification and prevalence of Eimeriosis in lambs in Balıkesir province. A total of 600 fecal samples were collected from 4 different farms in central Balıkesir, Edremit, Bigadic, and Bandırma. Animals included in the study were in the age range of 30-60, 60-90, 90-120 days. A total of 50 animals as 25 males and 25 females were selected for each age range. Eimeriosis was detected in 438 (73%) of six hundred animals analyzed by Mc Master method. 110 (73.33%) of 150 animals in Balıkesir center, 108 (72%) of 150 animals in Edremit, 96 (64%) of 150 animals in Bigadiç and 124 (82.66%) of 150 animals in Bandırma were found *Eimeria* positive. Seven different *Eimeria* species were detected and all observed on all four farms. Mixed infections with a minimum of three and a maximum of six *Eimeria* species were detected in *Eimeria*-positive animals. Pathogenic species *Eimeria ahsata*, *Eimeria ovinoidalis* and *Eimeria bakuensis* were detected in infected lambs. In terms of general infection rates, *Eimeria ahsata* in 367 (83.78%), *Eimeria parva* in 331 (75.57%), *Eimeria ovinoidalis* in 310 (70.77%), *Eimeria bakuensis* in 306 (69.86%), *Eimeria faueri* in 278 (63.47%), *Eimeria intricata* in 260 (59.36%), and *Eimeria pallida* in 250 (57.07%) of 438 were found positive. In this study, the prevalence of *Eimeria* species and the species responsible for the infection in lambs reared in Balıkesir province were determined for the first time.

Keywords: *Eimeriosis*, lamb, prevalence, species, Balıkesir

* Corresponding author: Mehmet Özüüçlü, E-mail: mehmet.ozuicli@balikesir.edu.tr, Adres: Balıkesir Üniversitesi/Veteriner Fakültesi/Parazitoloji A.B.D/Çağış Kampüsü Tel No: (0)554-334-18-70

Giriş

Eimeriosis, koyun yetiştirilen ülkelerdeki en önemli paraziter hastalıklardan biridir. Enfeksiyon genellikle 4-7 haftalık ve strese maruz kalan kuzularda görülür. Yaşlı hayvanlarda enfeksiyon genellikle subklinik olsa da, bu hayvanlar yeni doğanlar için enfeksiyon kaynağı olması açısından önemlidir¹. Koyun yetiştiriciliğinde özellikle süttan kesim döneminde ishale ve gelişme geriliğine neden olan klinik Eimeriosis ile karşılaşmaktadır. Enfekte hayvanlarda et veriminin %23,7, yün veriminin %28,7 ve süt veriminin %36 azaldığı bildirilmiştir. Bu hastalık Amerika'da koyunlarda tahmini yıllık 140 milyon dolarlık üretim kaybına neden olmaktadır².

Küçük ruminantlarda Eimeriosis, *Eimeria* cinsi protozoaların neden olduğu, özellikle bağırsak epitel hücrelerini enfekte ederek genç bireylerde klinik enfeksiyonlarla birlikte önemli ekonomik kayıplara neden olan bir hastalıktır³. Koyunlarda 11 *Eimeria* türü tespit edilmiş olup, bu türler sırasıyla; *E. parva*, *E. pallida*, *E. marsica*, *E. ovinoidalis*, *E. crandallis*, *E. weybridgensis*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. ahsata*, *E. intricata* ve *E. ovina*'dır⁴. *E. ovinoidalis*, *E. crandallis* türleri en patojenik türler olmakla birlikte *E. bakuensis*, *E. parva* ve *E. ahsata* ise bu iki türden sonraki en patojenik türlerdir⁵. Bulaşma, belirli nem ve sıcaklık koşulları altında daha önce sporlanmış olan *Eimeria* ookistlerinin ağız yoluyla alınmasıyla gerçekleşir⁶. Enfeksiyon, dışkı ile kontamine yiyecek ve suların tüketilmesi ve buna ilave olarak dışkı ile kontamine tüylerin ve yünün yalanmasıyla oral yolla bulaşır⁷. *Eimeria* ile enfekte olmuş hayvanların çoğunda klinik belirtiler belirgin olmasa da, bir dereceye kadar iştah ve kilo kaybı, büyüme geriliği gözlemlenebilir⁸. *Eimeria* etkenlerinin çoğalması ve gelişimi enterositlerde meydana gelir. Bu durum, villöz atrofiye neden olur ve besinlerin malabsorpsiyonuna yol açar⁹. İshal nedeniyle hayvanların arka kısımlarında dışkı lekeleri oluşabilir. Klinik koşullar kötüleştikçe, kuzularda kan içeren bol miktarda sulu ishal gelişir¹⁰. Şiddetli dehidrasyon vakaları tedavi edilmezse ölüme sonuçlanır. Hastalığın subklinik seyri ve klinik vakaların özgül olmaması tanıyı zorlaştıran faktörlerdir. Bu nedenle tanı, klinik belirtilerin analizine, koprolojik muayenelere, hayvan yönetimine, yaşa ve iklimsel faktörlere dayanmalıdır⁹.

Antikoksidial bileşikler, akut klinik koksidiyozun tedavisi için oral veya parenteral olarak uygulanmaktadır. Sülfakinoksalin, sülfamezatin, sülfaguanidin, sülfadimetoksin, sülfadimidin, nitrofurazon, amprolium, monensin, halofuginon, toltrazuril, diklazuril ve bu bileşiklerin kombinasyonları, özellikle evcil ve besi hayvanlarında en sık kullanılan antikoksidiallerdir¹¹.

Bu aktif maddelerin bilinçli kullanımı direnç sorunlarına neden olur. Antiparaziter ilaçlara direnç mekanizmasını etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bu mekanizmaların parazitlerde genetik bir temele dayandığı ve nesilden nesile aktarıldığı kabul edilmektedir. İlaç gruplarının seçimi ve doz uygulamasındaki düzensizlik gibi faktörler ilaca dirençli parazit popülasyonlarının oluşmasında önemli parametrelerdir. Mekanizması tam olarak bilinmeyen antiprotozoal ilaçlara direnç koksidiyoz etkenlerinde de görülmekte ve direnç bazı ilaçlarda çok hızlı gelişirken bazılarında yavaş gelişmektedir. Direnç geliştikten sonra ilaçların etkinliği önemli derecede azalmaktadır. Bu durumda koksidiyoz etkenlerine karşı etkili, ekonomik ve doğal bileşiklerin üzerinde çalışılması büyük önem arz etmektedir¹².

Yapılan çeşitli çalışmalarla farklı *Eimeria* türleri ve mikso enfeksiyonlar kayıt altına alınmıştır¹³. Hastalığın morbiditesi %10-40 iken, mortalitesi %10 oranına ulaşabilir^{14,15}.

Koyunculuk sektörü et, süt ve yapağı üretimi ile Türkiye'de önemli bir üretim kolu olup, Balıkesir ilinde koyunculuk işletmelerinin il ekonomisine olumlu bir etkisi bulunmaktadır. 2019 yılı TÜİK verilerine göre Balıkesir ili Merinos koyun sayısı ve süt üretiminde 3. sırada, yapağı (Merinos) üretiminde ise 4. sıradadır¹⁶.

Bu çalışma Eimeriosis hastalığının kuzulardaki önemi dikkate alınarak Balıkesir ilindeki yaygınlığını ve enfeksiyona neden olan türlerin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma Lokasyon ve Tarih Bilgileri

Bu çalışma Balıkesir Merkez ve ilçeleri Badırma-Edremit-Bigadiç olmak üzere dört farklı yerdeki çiftliklerde, Mayıs-Ekim 2020 tarihleri arasında sürdürülmüştür.

Saha Çalışmaları ve Örneklerin Alınması

Çalışma Merinos ırkı kuzular üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dahil olan çiftlikler rastgele, kuzular ise 30-60, 60-90, 90-120 gün yaş aralığında seçilmiştir. Her bir çiftlikten 150 adet olmak üzere toplamda 600 kuzu dışkı örneği alınmıştır. Her yaş aralığından 50'şer kuzu olmak üzere (25 erkek-25 dişi), üç yaş grubu için toplamda 150 kuzudan dört çiftliğin her birinden dışkı numuneleri alınmıştır. Dışkı numunesi alınan kuzulara doğumlarından itibaren antikoksidial bir tedavi uygulanmamıştır.

Laboratuvar Çalışmaları

Dışkıdaki ookist varlığı ve gram dışkıdaki ookist miktarı (OPG) Modifiye McMaster yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Bunun için 3 gr dışkı tartıldıktan sonra uygun bir kaba alınıp üzerine bir miktar doymuş tuzlu su eklenip uygun bir baget yardımıyla ezilerek homojenize edilm-

iştir. Sonrasında elde edilen solüsyon süzgeç kullanılarak başka bir kaba aktarılıp toplamda 45 ml oluncaya kadar doymuş tuzlu su ilavesi yapılmıştır. Bu işlemlerden sonra elde edilen solüsyon pipet vasıtası ile McMaster lamının her iki hücreğine doldurularak ışık mikroskopunda 10'lük büyütmede incelenmiştir. Her bir numunedeki OPG miktarı McMaster lamının iki hücreğinde sayılan ookist miktarının 50 ile çarpılmasıyla saptanmıştır².

Pozitif bulunan numunelerde geriye kalan solüsyon boş bir kaba alınarak üzerine solüsyonun yarısı kadar %0,02 potasyum dikromat (K₂Cr₂O₇) ilave edilerek bir haftalık süre zarfında oda sıcaklığında ookistlerin sporogoni aşamasını gerçekleştirmeleri sağlanmış, bu süreçte solüsyon günde bir defa pipet vasıtası ile homojenize edilmiştir¹⁷.

Eimeria türlerinin teşhisi, sporogoni aşamasını geçirmiş ookistlerin büyüklük, şekil, renk, mikropil boşluğunun olup olmaması, sporokistlerin morfolojik özellikleri ve sporokist içindeki sporozoitlerin pozisyonuna göre yapılmıştır¹⁸.

İstatistiksel Analizler

Eimeriosis enfeksiyonlarının lokasyonlarına ve yaş aralıklarına göre karşılaştırılmasında Ki-Kare bağımsızlık analizi kullanılmıştır. İlçeler ve yaşların ikili karşılaştırılmasında ise 2x2 Ki-Kare bağımsızlık düzeni uygulanmıştır. Dağılımda en küçük teorik frekansların sayısı 25'ten büyük olduğu için p değerleri Pearson Ki-Kare olarak alınmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olduğunda göz önüne alınmıştır. Analizler IBM®SPSS 22 paket programında yapılmıştır¹⁹.

Bulgular

Toplam 600 kuzunun 438'i (%73) *Eimeria* pozitif bulunmuş, gram dışındaki ookist (OPG) sayısı minimum 100, maximum 2.250 olarak tespit edilmiştir. Enfekte bulunan 438 pozitif hayvan içerisinde minimum 3, maximum 6 *Eimeria* türü ile miks enfeksiyona sahip hayvanlar tespit edilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde beş farklı *Eimeria* türü ile enfeksiyon %39,95 ile en fazla orana sahipken, üç farklı *Eimeria* türü ile enfeksiyon %2,05 ile en az orana sahiptir. Çalışmada tespit edilen yedi *Eimeria* türü ile mix enfeksiyon hiçbir hayvanda bulunamamış ve çalışmaya dahil edilen hayvanlarda klinik Eimeriosis gözlenmemiştir.

Tablo 1. Miks enfeksiyonlarda *Eimeria* tür sayıları

<i>Eimeria</i> tür sayıları	3	4	5	6
Enfekte hayvan sayısı	9	154	175	100
Yüzde (%)	2,05	35,15	39,95	22,83

Yüzde değerler enfekte vaka sayısı olan 438 = (9+154+175+100) üzerinden hesaplanmıştır

Tablo 2'deki sonuçlara göre dört farklı lokasyon içerisinde en fazla pozitif hayvan sayısı 124 hayvan ile Bandırma'da tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla 110 pozitif hayvan ile Balıkesir Merkez, 108 pozitif hayvan ile Edremit ve 96 pozitif hayvan ile Bigadiç takip etmiştir.

Tablo 2. Lokasyonlar ve *Eimeria* pozitif hayvan sayıları

Lokasyonlar	<i>Eimeria</i> pozitif vaka sayısı	Yüzde (%)
Balıkesir Merkez	110	25,11
Edremit	108	24,65
Bigadiç	96	21,91
Bandırma	124	28,31
Toplam	438	100

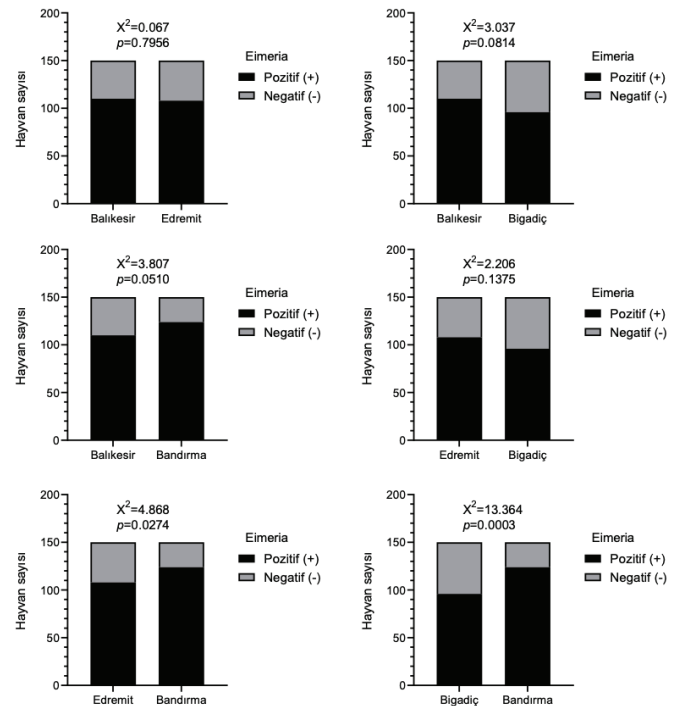
Yüzde değerler pozitif hayvan sayısı toplamı olan 438 üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 3 ve Figür 1 incelendiğinde, hastalık lokasyonları ikili olarak karşılaştırıldığında Balıkesir Merkez ile diğer 3 ilçe arasında ve Edremit-Bigadiç ilçeleri arasında enfeksiyon oranının istatistiksel olarak bir anlam taşımadığı (p≥0,05) görülürken, Bigadiç-Bandırma ve Edremit-Bandırma ilçelerinin enfeksiyon oranlarının istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 3. Eimeriosis enfeksiyonlarının lokasyonlara göre yaygınlığı

	Lokasyon				Ki-Kare değeri
	Balıkesir	Edremit	Bigadiç	Bandırma	
<i>Eimeria</i> Pozitif oranı	110/150 (73.3) ^{ab}	108/150 (72.0) ^b	96/150 (64.0) ^b	124/150 (82.7) ^a	X ² =13.360 p=0.0039

^{a,b}Aynı satırda farklı harfi taşıyan gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (Pearson Ki-kare, p<0.05)



Figür 1. Eimeriosis enfeksiyonlarının karşılıklı ikili lokasyonlara göre istatistiksel değerlendirilmesi

Tablo 4'e göre erkek kuzularda en fazla gözlemlenen tür *E. ahsata* (47 BAL. M. + 46 EDR. + 39 BİG. + 55 BAN. = 187) iken bu türü sırasıyla *E. parva* (35 BAL. M. + 38 EDR. + 37 BİG. + 57 BAN. = 167), *E. ovinoidealıs* (37 BAL. M. + 41 EDR. + 36 BİG. + 46 BAN. = 160), *E. bakuensis* (41 BAL. M. + 41 EDR. + 32 BİG. + 41 BAN. = 155), *E. faueri* (36 BAL. M. + 39 EDR. + 28 BİG. + 38 BAN. = 141), *E. intricata* (31 BAL. M. + 34 EDR. + 30 BİG. + 37 BAN. = 132), *E. pallida* (33 BAL. M. + 40 EDR. + 25 BİG. + 28 BAN. = 126) takip etmiştir.

Dişi kuzularda en fazla gözlemlenen tür *E. ahsata* (40 BAL. M. + 43 EDR. + 45 BİG. + 52 BAN. = 180) iken bu türü sırasıyla *E. parva* (33 BAL. M. + 42 EDR. + 39 BİG. + 50 BAN. = 164), *E. bakuensis* (39 BAL. M. + 41 EDR. + 29 BİG. + 42 BAN. = 151), *E. ovinoidealıs* (32 BAL. M. + 39 EDR. + 37 BİG. + 42 BAN. = 150), *E. faueri* (27 BAL. M. + 34 EDR. + 33 BİG. + 43 BAN. = 137), *E. intricata* (32 BAL. M. + 39 EDR. + 25 BİG. + 32 BAN. = 128), *E. pallida* (28 BAL. M. + 42 EDR. + 24 BİG. + 30 BAN. = 124) takip etmiştir.

Tablo 4. Eimeria türlerine ve yaş aralıklarına göre enfekte olan dişi ve erkek kuzu sayıları

		<i>E. ahsata</i>		<i>E. bakuensis</i>		<i>E. faueri</i>		<i>E. intricata</i>		<i>E. ovinoidealıs</i>		<i>E. pallida</i>		<i>E. parva</i>	
		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hy. Sy.	
Gün		Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.
BAL.	30-60	12	17	12	20	11	11	9	13	11	15	11	14	10	15
	60-90	18	12	12	8	10	8	10	8	9	7	9	6	10	6
	90-120	17	11	17	11	15	8	12	11	17	10	13	8	15	12
	Toplam	47	40	41	39	36	27	31	32	37	32	33	28	35	33
		<i>E. ahsata</i>		<i>E. bakuensis</i>		<i>E. faueri</i>		<i>E. intricata</i>		<i>E. ovinoidealıs</i>		<i>E. pallida</i>		<i>E. parva</i>	
		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hy. Sy.	
Gün		Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.
EDR.	30-60	18	19	16	18	15	15	15	16	16	16	14	16	17	17
	60-90	15	12	16	11	12	10	12	12	14	9	14	12	12	13
	90-120	13	12	9	12	12	9	7	11	11	14	12	14	9	12
	Toplam	46	43	41	41	39	34	34	39	41	39	40	42	38	42
		<i>E. ahsata</i>		<i>E. bakuensis</i>		<i>E. faueri</i>		<i>E. intricata</i>		<i>E. ovinoidealıs</i>		<i>E. pallida</i>		<i>E. parva</i>	
		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hy. Sy.	
Gün		Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.
BİG.	30-60	10	13	7	7	6	12	7	7	10	9	6	8	7	10
	60-90	12	11	8	6	11	9	9	6	12	10	6	6	15	9
	90-120	17	21	17	16	11	12	14	12	14	18	13	10	15	20
	Toplam	39	45	32	29	28	33	30	25	36	37	25	24	37	39
		<i>E. ahsata</i>		<i>E. bakuensis</i>		<i>E. faueri</i>		<i>E. intricata</i>		<i>E. ovinoidealıs</i>		<i>E. pallida</i>		<i>E. parva</i>	
		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hay. Say.		Enf. Hy. Sy.	
Gün		Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.	Erk.	Diş.
BAN.	30-60	17	13	12	14	13	14	11	7	16	11	10	11	16	8
	60-90	20	18	15	12	14	13	13	12	16	13	10	8	20	19
	90-120	18	21	14	16	11	16	13	13	14	18	8	11	21	23
	Toplam	55	52	41	42	38	43	37	32	46	42	28	30	57	50
Genel	187	180	155	151	141	137	132	128	160	150	126	124	167	164	
Toplam															

Tablo 5'e göre minimum-maximum OPG değerleri incelendiğinde 30-60 gün aralığında minimum OPG değeri Balıkesir Merkezde 100, maximum OPG değeri Bandırma ilçesinde 1.500, 60-90 gün aralığında minimum OPG değeri Balıkesir Merkezde 100, maximum OPG değeri Bandırma ilçesinde 1.900, 90-120 gün aralığında minimum OPG değeri Balıkesir Merkezde 100, maximum OPG değeri Bigadiç ilçesinde 2.250 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 5. Lokasyonlar ve minimum-maximum OPG değerleri

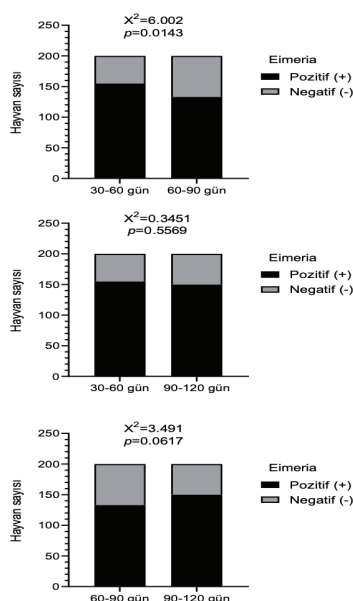
Gün	Balıkesir Merkez		Edremit		Bigadiç		Bandırma	
30-60	E _{max} =1.200	D _{max} =1.000	E _{max} =850	D _{max} =950	E _{max} =1.750	D _{max} =1.350	E _{max} =1.500	D _{max} =1.400
Minimum/	E _{min} =100	D _{min} =150	E _{min} =200	D _{min} =300	E _{min} =300	D _{min} =400	E _{min} =250	D _{min} =150
Maximum								
OPG								
Değerleri								
60-90	E _{max} =1.400	D _{max} =1.300	E _{max} =1.000	D _{max} =1.300	E _{max} =1.750	D _{max} =1.000	E _{max} =1.650	D _{max} =1.900
Minimum/	E _{min} =200	D _{min} =100	E _{min} =300	D _{min} =200	E _{min} =150	D _{min} =400	E _{min} =400	D _{min} =450
Maximum								
OPG								
Değerleri								
90-120	E _{max} =1.450	D _{max} =1.300	E _{max} =1.400	D _{max} =1.500	E _{max} =1.400	D _{max} =2.250	E _{max} =1.900	D _{max} =1.750
Minimum/	E _{min} =100	D _{min} =150	E _{min} =200	D _{min} =250	E _{min} =300	D _{min} =400	E _{min} =200	D _{min} =150
maximum								
OPG								
Değerleri								

Tablo 6 ve Figür 2 incelendiğinde sadece 30-60 ve 60-90 gün yaş aralığı kuzularda istatistiki farklılık bulunurken (p<0.05), diğer yaş aralığı karşılaştırmalarında istatistiksel fark görülmemiştir (p>0.05).

Tablo 6. Eimeriosis enfeksiyonlarının yaş aralıklarına göre istatistiksel dağılımı

	Yaş Aralığı			Ki-Kare değeri
	30-60 Gün	60-90 Gün	90-120 Gün	
Eimeria Pozitif	155/200	133/200	150/200	X ² =6.748
oranı	(77.5) ^a	(66.5) ^b	(75.0) ^{ab}	p=0.0343

^{a, b} Aynı satırda farklı harfi taşıyan gruplar arası fark istatistiki olarak anlamlıdır. (Pearson Ki-kare, p<0.05)



Figür 2. Eimeriosis enfeksiyonlarının yaş aralıklarına göre istatistiksel değerlendirilmesi

Tablo 7'ye göre *Eimeria* pozitiflik oranları cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde istatistiksel farklılık görülmemiştir (p>0.05).

Tablo 7. Eimeriosis enfeksiyonlarının cinsiyete göre dağılımı

	Cinsiyet		Ki-Kare değeri
	Erkek	Dişi	
Eimeria Pozitif oranı	226/300 (75.3)	212/300 (70.7)	X ² =1.657 p=0.1980

Tartışma

Koyun ve kuzularda Eimeriosis Dünya'nın birçok ülkesinde olduğu gibi, Türkiye'de de oldukça yaygın bir enfeksiyondur²⁰⁻²³. Farklı 15 *Eimeria* türünün koyunlarda enfeksiyona neden olduğu bilinmektedir²⁴. Dünya'nın farklı bölgelerinde yapılan araştırmalarda; Güney Avusturalya'da 11²⁵, Almanya'da 10²⁶, İspanya'da 9²⁷, İtalya'da 5²⁸, Polonya ve Cezayir'de 6²⁹ farklı *Eimeria* türünün enfeksiyona neden olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Avrupa'da yapılan çalışmalarda en fazla gözlemlenen türler; *E. ovinoidalis*, *E. bakuensis*, *E. crandallis*, *E. weybridgensis*, *E. parva* ve *E. faurei* olarak tespit edilmiştir². Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise *E. ahsata*, *E. bakuensis*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. intricata*, *E. marsica*, *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. granulosa*, *E. weybridgensis*, *E. crandallis* ve *E. punctata* türleri gözlemlenmiştir². Ayrıca Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda enfeksiyon oranları Ege bölgesinde %37,6²⁰, Elazığ'da %80,2²¹, Bursa'da %97,7³⁰, Kars'ta %56³¹ oranlarında tespit edilmiştir. Bu çalışmada Balıkesir'de 600 kuzu dışkısında *E. ahsata* 367 (%83,78), *E. parva* 331 (%75,57), *E. ovinoidalis* 310 (%70,77), *E. bakuensis* 306 (%69,86), *E. faurei* 278 (%63,47), *E. intricata* 260 (%59,36), *E. pallida* 250 (%57,07) oranlarında tespit edilmiştir. Yaygınlık oranlarının bu denli farklı olmasının çok çeşitli nedenleri olabilmektedir. Bunlar; iklim, sıcaklık, mevsime bağlı yağış ortalamaları, hayvanın bağışıklık durumu, bakım-besleme ve hijyendir. Bunların yanı sıra çiftlikteki hayvan yönetimiyle ilgili uygulamalar, sulama sistemleri, hayvanların barındırıldığı yerin fiziki özellikleri, altlık kalitesi ve sürünün büyüklüğü de Eimeriosis yaygınlığını etkileyen önemli faktörlerdir. Yapılan bir çalışmada hastalığın kapalı sistemli, gölet suyunun su kaynağı olarak kullanıldığı ve zeminin beton olmadığı yetiştirme sistemlerinde daha fazla gözlemlendiği bildirilmiştir³².

Çiftlik koşullarında yeni doğan kuzular doğdukları ilk günden itibaren *Eimeria* oookistleri ile enfekte olabilmektedir³³. Kontaminasyon kaynakları anne koyunların oookistlerle kontamine olmuş meme başlarıdır. Doğumu takiben iler-

leyen günlerde kuzular için enfeksiyon kaynaklarının en önemlisi padoklarda altlık olarak kullanılan samandır. Bu yüzden padoklarda altlık olarak kullanılan saman düzenli aralıklarla değiştirilmelidir³².

Çalışma verilerine göre Bandırma ilçesinde enfeksiyonun fazla görülmesinin nedeni yıllık yağış miktarının Balıkesir Merkez, Bigadiç ve Edremit'ten fazla olması ve mevsimsel sıcaklık ortalamalarının *Eimeria* gelişimi için uygun ortam oluşturmasıdır. Bunun nedeni yağmurdan kaynaklı rutubetin ve sıcaklığın *Eimeria* türlerinin dış ortamdaki sporogoni aşamasını desteklemesi olarak tespit edilmiştir³⁴.

Farklı *Eimeria* türleri ile miks enfeksiyonlar tek *Eimeria* türü ile enfeksiyonlara göre daha sıklıkla gözlemlenmektedir^{2,35}. Elde ettiğimiz sonuçlar geçmişte yapılan çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Tablo 1 incelendiğinde çalışmada pozitif bulunan hayvanlarda en az üç *Eimeria* türü ile miks enfeksiyonlar bulunmuş olup iki ya da tek *Eimeria* türü ile enfeksiyon gözlenmemiştir. Yaptığımız çalışmada Eskişehir'de yapılan bir çalışmadan farklı olarak enfeksiyon erkeklerde dişilerden daha fazla tespit edilmiştir².

Eimeriosis'in Balıkesir'de bu derece fazla bulunmasının en önemli nedenleri; yağış, sıcaklık ve rutubetin *Eimeria* ookistlerinin gelişimi için uygun ortam hazırlaması, kuzu padoklarına giriş-çıkışlarda kontaminasyonun şekillenmesi ve böylelikle *Eimeria* yaşam döngüsünde bulaşmada rol alan ookist formlarının çevreye yayılmasıdır. Bu durumun önüne geçmek için padoklara girişte kesinlikle galoş giyilmeli, eğer mümkün değilse çizmeler uygun bir dezenfektan ile dezenfekte edilmelidir.

Subklinik Eimeriosis'in özellikle kuzularda bakım-besleme koşullarının kötü olması ve yetersiz immun direnç durumlarında klinik Eimeriosis'e dönüşebileceği ve bunun sonucunda tedavi edilmeyen vakaların ölümle sonuçlanıp önemli ekonomik kayıpların olacağı unutulmamalıdır.

Teşekkür

Makalenin istatistiki değerlendirmesinde bizlere yardımcı olan Prof. Dr. Cemal Georg ORHAN'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Jawasreh KIZ, Mukbel RM, Qader AA, Mayyas MA. Coccidiosis in Awassi, Romanov, Charollais and Suffolk sheep breeds during the winter and summer seasons in Jordan. *Int J Res Appl Sci Eng Technol.* 2013;3(6):10-15.
2. Eser M, Göksu A, Hatice Çiçek H, Sinan-Erez M, Çiçek

- H. Prevalence of *Eimeria* species in sheep in Eskişehir province. *Eurasian J Vet Sci.* 2020;36(4):261-266. doi: 10.15312/EurasianJVetSci.2020.307
3. Olmos LH, Colque-Caro LA, Avellaneda-Cáceres A, Medina DM, Sandoval V, et al. First record of clinical coccidiosis (*Eimeria* ovinoidalis) in adult sheep from northwestern Argentina. *Vet Parasitol: Reg Stud.* 2020; 21, 100429. doi:10.1016/j.vprsr.2020.100429
4. Trejo-Huitrón G, Bautista-Gómez LG, Martínez-Castañeda JS, Núñez CR, Castro LT, et al. Morphological characterization and first molecular identification of the eleven *Eimeria* species that infect sheep from Mexico. *Parasitol Res.* 2020;119:115-122. doi:10.1007/s00436-019-06477-6
5. Al-Neama RT, Bown KJ, Blake DP, Birtles RJ. Determinants of *Eimeria* and *Campylobacter* infection dynamics in UK domestic sheep: the role of co-infection. *Parasitol.* 2021;148:623-629. doi:10.1017/S0031182021000044
6. Alcalá-Canto Y, Figueroa-Castillo JA, Ibarra-Velarde F, Vera-Montenegro Y, Cervantes-Valencia ME, et al. First database of the spatial distribution of *Eimeria* species of cattle, sheep and goats in Mexico. *Parasitol Res.* 2020;119:1057-1074. doi:10.1007/s00436-019-06548-8
7. Reddy BS, Sivajothi S, Rayulu VC. Clinical coccidiosis in adult cattle. *J Parasit Dis.* 2015;39 (3):557-559. doi:10.1007/s12639-013-0395-1
8. Martins NS, Motta SP, Santos CC, Moreira AS, Farias NAR, et al. *Eimeria* spp. infection in lambs from southern Brazil. *Pesqui Vet Bras.* 2020;40(11):871-874. doi:0.1590/1678-5150-PVB-6745
9. Martins NS, Motta SP, Santos CC, Moreira AS, Farias NAR, et al. Eimeriosis in cattle and sheep: an invisible enemy. *Braz J Dev.* 2020;6(4):19421-19434. doi:10.34117/bjdv6n4-201
10. Keeton STN, Navarre CB. Coccidiosis in large and small ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim.* 2017;34(1):201-208. doi:10.1016/j.cvfa.2017.10.009
11. Odden A, Denwood MJ, Stuen S, Robertson LJ, Ruiz A, et al. Field evaluation of anticoccidial efficacy: a novel approach demonstrates reduced efficacy of toltrazuril against ovine *Eimeria* spp. in Norway. *Int J Parasitol.* 2018;8(2):304-311. doi:10.1016/j.ijpddr.2018.05.002
12. Noack S, Chapman HD, Selzer PM. Anticoccidial drugs of the livestock industry. *Parasitol Res.* 2019;118:2009-2026. doi:org/10.1007/s00436-019-06343-5
13. Abakar AD, Bashir AF, Ismail AA. The occurrence of enteric coccidia of small ruminants in South Darfur, Sudan. *JVSAH.* 2001;40(1):147-152.
14. Gül A. Prevalence of *Eimeria* species in sheep in the

- Bitlis province. *Turkiye Parazitolojisi Dergisi*. 2007;31:20-24.
15. DÍaz P, Paineira A, Dacal V, et al. *Eimeria* infections in wild (*Capreolus capreolus*) and extensive-reared domestic ruminants from Galicia (NWSpain). *Parasitol*. 2010;69(1):83-89.
 16. TÜİK, 2019 yılı Balıkesir koyunculukla ilgili veriler. <http://www.balikesir.gov.tr/tarim-ve-hayvancilik>. 24.10.2021.
 17. Kaya G. Prevalence of *Eimeria* species in lambs in Antakya province. *Turk J Vet Anim Sci*. 2004;(28):687-692.
 18. Mohamaden WI, Sallam NH, Abouelhassan EM. Prevalence of *Eimeria* species among sheep and goats in Suez Governorate, Egypt. *Int J Vet Sci*. 2018;6: 65-72. doi: 10.1016/j.ijvsm.2018.02.004
 19. Karagöz, Y. (2015). *Spss 22 uygulamalı biyoistatistik*, 2. Basım, Ankara, Nobel Yayınevi.
 20. Sayın F, Kahyaoglu T, Çakmak A. Ege bölgesinde (İzmir, Manisa, Aydın) koyun ve keçilerde *Eimeria* türlerinin tespiti. *Ankara Üniv Vet Fa. Derg*. 1986;33(1):90-96.
 21. Güler S, Dumanlı N, Özer E, et al. Elazığ yöresinde kuzu ve oğlaklarda bulunan *Eimeria* türleri ve bunların yayılışı üzerine araştırmalar. *Turkish J Vet Ani. Sci*. 1990;(14):295-300.
 22. Özer E. Doğal olarak *Eimeria* türleri ile enfekte kuzu ve oğlaklarda Toltrazuril (Baycox)'in etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 1991;38(1-2):164-170.
 23. Merdivenci A. Evcil koyun (*Ovis aries*) ve keçi (*Capra hircus*)'larda coccidia nevileri ve bazı deneyler. *Türk Vet Hek Dern Derg*. 1961;29:260-281.
 24. Long PL, Joyner LP. Problems in the identification of species of *Eimeria*. *J. Protozool*. 1984; 31(4),535-541.
 25. O'Callaghan MG, O'Donoghue PJ, Moore E. Coccidia in Sheep in South Australia. *Vet. Parasitol*. 1987;24 (3-4):175-183.
 26. Barutzki D, Marquart S, Gothe R. *Eimeria* infections of sheep in northwest Germany. *Vet. Parasitol*. 1990; 37(1):79-82.
 27. Hidalgo-Argüello MR, Cordero Del Campill, M. Epizootiology of *Eimeria* ahsata Coccidiosis in Leon (Spain). *Vet Parasitol*. 1988;27(3-4):183-191.
 28. Battelli G, Poglayen G. *Eimeria* ahsata Honess from domestic sheep (*Ovis aries*) in Italy. *J Protozool*. 1980; 27,(2):151-152.
 29. Mouloua K. Aspect lesionnel de l'infection coccidienne subclinique chez les agneaux de bergerie. *Ann Rech Vet*. 1988;19, (1):35-38.
 30. Demir S. Bursa Et ve Balık Kurumu mezbahasında kesilen koyunlarda *Eimeria* türlerinin tespiti. *T Parazitolojisi Dergisi*. 1995;19(1):132-139.
 31. Arslan MÖ, Umur Ş, Kara M. The prevalence of Coccidian species in Sheep in Kars province of Turkey. *Trop Anim Hlth Prod*. 1999;31:161-165.
 32. Khan MN, Rehman T, Iqbal Z, et al. Prevalence and associated risk factors of *Eimeria* in sheep of Punjab, Pakistan. *World acad eng technol*. 2011;(80),1329-1334.
 33. Pout DD. Coccidiosis of lambs. Observations on the naturally acquired infection. *Br Vet J*. 1973;129,555-567.
 34. Taylor MA. Emerging parasitic diseases of sheep. *Vet Parasitol*. 2012;189(1),2-7.
 35. Yakhchali M, Rezaei AA. The prevalence and intensity of *Eimeria* spp. infection in sheep of Malayer suburb, Iran. *Razi Vaccine & Serum Research Institute*. 2010;(65)1:27-32.