

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, Özel Sayı: 131-142
DOI: [10.20289/zfdergi.826655](https://doi.org/10.20289/zfdergi.826655)

Hasan KAYAN^{1a*}

Zümrüt AÇIKGÖZ^{2a}

¹Nutrivet İç ve Dış Tic. A.Ş., 85.Yıl Cumhuriyet Mah. Sanayi Cad. No:25/2A, Armutlu, Kemalpaşa, İzmir

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

^{1a}ORCID: 0000-0002-4668-7851

^{2a}ORCID: 0000-0001-5517-4153

*sorumlu yazar: kayanhasan@hotmail.com

Anahtar Sözcükler:

Etlik piliç, yem çekimi, organik asit, kesim özellikleri, kan parametreleri, karkas kontaminasyonu.

Keywords:

Broilers, feed withdrawal, organic acid, carcass traits, blood parameters, carcass contamination.

Etlik Piliçlerde Kesim Öncesi Yem Çekim Periyodunun ve İçme Suyuna Organik Asit İlavesinin Kesim Randımanı, Et Kalitesi, Bağırsak Mikroflorası ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri*

The Effects of Pre-slaughter Feed Withdrawal Period and Organic Acid Supplementation into Drinking Water on Slaughter Yield, Meat Quality, Intestinal Microflora and Some Blood Traits in Broiler

* Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Alınış (Received): 04.12.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 14.12.2020

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, kesim öncesi 6 ve 12 s'lik açlık periyodu boyunca içme suyuna ticari organik asit karışımı (OAK) ilavesinin erkek piliçlerin kesim özellikleri, et kalitesi, bazı kan parametreleri ve ince bağırsak *Salmonella spp.* ve *Coliform* popülasyonları üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem: Çalışmada 42 günlük yaşta 28 adet erkek etlik piliç (Ross-308) kullanılmıştır. Hayvanlar rastgele 4 muamale grubuna ayrılmıştır. Bunlar; K 6 s: piliçlere 6 s'lik açlık periyodunda içme suyu verilmiştir, K 12 s: piliçlere 12 s'lik açlık periyodunda içme suyu verilmiştir, OAK 6 s: piliçlere 6 s'lik açlık periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir ve OAK 12 s: piliçlere 12 s'lik açlık periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir.

Bulgular: Kesim öncesi açlık periyodunun 6 s'ten 12 s'e uzatılması karkas randımanını, T₃ düzeyini, bezel mide ve taşlık pH'larını azaltmış, buna karşın bağırsak *Coliform* bakteri sayısını arttırmıştır (P<0.05). Erkek piliçlerde, kesim öncesi farklı açlık periyodlarında suya OAK ilavesi karkas, göğüs ve but ağırlıkları ile karkas ve göğüs randımanlarını olumsuz etkilemiş, buna karşın taşlık oransal değerini ve serum glukoz düzeyini arttırmıştır (P<0.05).

Sonuç: Kesim öncesi açlık süresi uzadıkça içme suyuna OAK ilavesi bağırsak *Coliform* popülasyonunu arttırmıştır.

ABSTRACT

Objective: In this study, it was investigated the effects of commercial organic acid mixture (OAM) supplementation into drinking water during the 6 and 12 h pre-slaughter fasting period on slaughter traits, meat quality, some blood parameters and small intestine *Salmonella spp.* and *Coliform* populations of male broilers.

Material and Methods: In the study, 28 male broilers (Ross-308) at 42 days of age were used. Animals were randomly divided into 4 treatment groups. These are follows; C 6 h: birds were given drinking water during the 6 h fasting period, C 12 h: birds were given drinking water during the 12 h fasting period, OAM 6 h: birds were given drinking water with OAM during the 6 h fasting period, and OAM 12 h: birds were given drinking water with OAM during the 12 h fasting period.

Results: The extension of the pre-slaughter fasting period from 6 h to 12 h decreased carcass yield, T₃ level and the pH values of proventriculus and gizzard, but increased intestinal *Coliform* bacteria count (P<0.05). In male broilers, OAM supplementation into the drinking water during different pre-slaughter fasting periods adversely affected carcass, breast and thigh weights and carcass and breast yields, yet increased the gizzard proportional value and serum glucose level (P<0.05).

Conclusion: As the pre-slaughter fasting period extends, the addition of OAM to the drinking water increased the intestinal *Coliform* population.

GİRİŞ

Gıda kaynaklı hastalıklar uzun yıllardır insan beslemesinde karşılaşılan en yaygın sorunlar arasındadır. Gıda zehirlenmelerinin bir kısmı zehirli bitkiler, ağır metaller, pestisitler vb. faktörlerden, bazıları ise bakteri, virüs, fungus ve protozoalar gibi mikroorganizmalardan kaynaklanmaktadır ([Mansfield and Forsythe, 2000](#)). Dünyada ve ülkemizde gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklarda *Salmonella* spp. ilk sırada yer almaktadır. İnsanlarda salmonellosis vakalarının büyük kısmı ise tüketimi giderek artan tavuk eti ile ilişkilidir. Nitekim, dünya çapında gıda kaynaklı salgınların %47'sinin *Salmonella* etkenleri tarafından oluşturulduğu ve bunların %37'sinin az pişmiş kontamine tavuk etinden kaynaklandığı bildirilmektedir ([Anonim, 2008](#); [Greig and Ravel, 2009](#)).

Et ve et ürünleri, mikroorganizmaların gelişip çoğalabilmeleri için uygun ortamlardır. Yüksek nem içerikli bu tür gıdalar azotlu besin öğeleri, mineral ve diğer gelişme faktörlerince zengin olmalarının yanında belirli oranda fermente olabilir karbonhidrat (glikojen) ihtiva etmeleri ve pH değerlerinin birçok mikroorganizmanın gelişmesine elverişli olmasından dolayı kolaylıkla bozulabilmektedirler ([Alperden, 1993](#)).

Kanatlı kümes hayvanlarında gerek üretim aşamasında gerekse nakliye ve kesim esnasında pek çok faktör karkas kontaminasyonuna yol açabilmektedir ([Arslan, 2002](#)). Bu faktörlerden biri olan sindirim sistemi içeriği kesim esnasında iç organların çıkarılması işlemi sırasında özellikle kursak ve bağırsaktaki yırtılmalardan dolayı mikroorganizma bulaşığına neden olabilmektedir. Tavuk etinde bu tür mikroorganizma kontaminasyonunu önlemek/azaltmak için kesimden 6-12 s önce piliçlerin önünden yemin çekilmesi önerilmektedir. Ticari koşullarda yaklaşık 40 yıldır uygulanan bu standart yöntem ile yem sindirim sisteminden uzaklaştırılmakta, dolayısıyla kursak ve bağırsak kaynaklı mikroorganizma kontaminasyonu önlenmeye çalışılmaktadır ([Nunes, 2005](#); [Northcutt, 2010](#)). Ancak, son yıllarda bazı araştırmacılar açlık döneminde sindirim sisteminde meydana gelen fizyolojik değişiklikler nedeniyle kursak ve bağırsak kaynaklı mikroorganizma kontaminasyonunun arttığını bildirmektedirler ([Corrier et al., 1999a,b](#)).

Günümüzde hayvan beslemede organik asitler anti-mikrobiyal özelliğinden dolayı yemlerde küf gelişimi engelleyerek depolanma süresini uzatmak ve büyümeyi teşvik etmek amacıyla kullanılmaktadırlar ([Khan and Iqbal, 2016](#)). Bazı araştırmacılar ise, organik asitlerin karkas kontaminasyonunu azaltmak amacıyla

sadece üretim periyodunda değil yem çekiminin uygulandığı kesim öncesi açlık döneminde de suya ilavesini önermektedirler ([Jakubowska et al., 2014](#); [Menconi et al., 2014](#)). Planlanan bu projede, hijyenik tavuk üretimi amacıyla yem çekim periyodu süresince (6 ve 12 s) etlik piliçlere organik asit ilaveli su verilmiş ve kesim özellikleri, et kalitesi, ince bağırsak *Salmonella* spp. ve *Coliform* içerikleri ile bazı kan parametrelerindeki değişimler irdelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma için Ege Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Kurul'undan (2017-111) onay alınmıştır.

Denemede 42 günlük 28 adet erkek piliç kullanılmış ve hayvanlar rastgele 4 muamale grubuna ayrılmıştır. Yetiştirme dönemi boyunca ad-libitum besleme uygulanan piliçlerin önünden kesimden 6 ve 12 s önce yem kaldırılmış ve hayvanlara sadece organik asit ilaveli veya ilavesiz içme suyu verilmiştir. İçme suyuna %0.1 oranında bir ticari organik asit karışımı-OAK (%40 formik asit, %6.25 laktik asit, %8.54 propiyonik asit ve %3 amonyum format) katılmıştır.

Çalışmada;

1. K-6 s grubuna 6 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu,
2. K-12 s grubuna 12 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu,
3. OAK-6 s grubuna 6 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu,
4. OAK-12 s grubuna 12 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir.

Uygulama öncesi ve sonrasında tüm hayvanların bireysel olarak ağırlıkları saptanmıştır. Kesim işleminden önce tüm piliçlerin kanat altından 5 ml kan alınmıştır. Serum glukoz ve trigliserit düzeyleri ticari kitler (Archem Diagnostic Industry Ltd., Türkiye) kullanılarak belirlenmiştir. Serum kortikesteron (Katalog no: 2016-16-0016) ve T₃ (Katalog no: 201-16-021) düzeyleri kanatlı hayvanlar için önerilen ticari ELISA test kitleri (Shanghai Sunred Biological Technology Co., Ltd.) ile tespit edilmiştir.

Kesim işlemi sonrasında karkas, göğüs, but, karın içi yağı, karaciğer, bezel mide, taşlık, kalp ve dalak ağırlıkları 0.1 g hassasiyetindeki bir terazi ile tartılarak saptanmıştır. Ayrıca, tüm bu kriterler kesim öncesi canlı ağırlığa bölünerek oransal değerleri hesaplanmıştır. Kursak, taşlık ve bezel mide pH'ları bir pH metre (Testo

205) kullanılarak belirlenmiştir. But ve göğüs etlerinde renk ölçümü Minolta (CR 200) marka bir kolorimetre ile yapılmıştır. Her gruptan 6 piliçin ince bağırsak içeriğinde *Salmonella spp.* (TS EN ISO 6579-1) ve *Coliform* (TS ISO 4832) popülasyonları belirlenmiştir.

Çalışmada, erkek etlik piliçlere kesim öncesi 6 ve 12 s'lik periyodlarda OAK ilaveli ve ilavesiz içme suyu verilerek 4 deneme grubu planlanmış ve 2x2 faktöriyel düzene göre tesadüf parselleri deneme deseni oluşturulmuştur. Verilerin değerlendirilmesi için JMP 7.0 (SAS Institute, 2007) istatistik paket programı kullanılarak veriler önce normalite testine ardından varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan etkilere ilişkin ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Önem düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Kesim öncesi 6 veya 12 s boyunca organik asit ilaveli veya ilavesiz içme suyu tüketen etlik piliçlerde karkas, but, göğüs ve karın içi yağ miktarları ve bunların oransal değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Yem çekim periyodu öncesinde oluşturulan deneme grupları arasında canlı ağırlık bakımından önemli düzeylere ulaşan istatistik farklılıklar saptanmamıştır. Kesim öncesi farklı açlık sürelerinde içme suyuna OAK ilavesi piliçlerin karkas ağırlığı ile randımanında, göğüs ağırlığı ile randımanında ve but ağırlığında önemli düzeyde azalmaya neden olmuştur ($P<0.05$). But randımanı ve karın içi yağ miktarı ile oransal değeri ise OAK uygulamasından önemli düzeyde etkilenmemiştir.

Kesim öncesi açlık süresinin ise sadece karkas randımanını etkilediği ve 12 s açlık süresinin 6 s açlık süresine göre karkas randımanını önemli düzeyde azalttığı (%73.38'den %71.31'e) saptanmıştır ($P<0.05$).

Karkas ve göğüs randımanları bakımından OAK x Süre interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. Bu durum, açlık süresi uzadıkça OAK ilaveli su tüketen piliçlerde karkas ve göğüs randımanlarının önemli düzeyde değişmemesi ile ilişkili olabilir.

Bezel mide, taşlık, kalp, karaciğer ve dalak ağırlıkları üzerine kesim öncesi açlık süresinin ve suya OAK uygulamasının önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Çalışma kapsamında oluşturulan 4 deneme grubunda bezel mide ağırlığı 9.45-10.24 g, taşlık ağırlığı 28.80-36.27 g, kalp ağırlığı 12.67-13.48 g, karaciğer ağırlığı 54.37-64.65 g ve dalak ağırlığı 2.81-3.62 g arasında değişim göstermiştir.

Bezel mide, kalp, karaciğer ve dalak oransal değerleri de kesim öncesi açlık süresinden ve suya OAK uygulamasından önemli düzeyde etkilenmemiş ve deneme gruplarının bu özellikler bakımından sırasıyla % 0.31-0.35, %0.42-0.44, %1.83-2.26 ve %0.10-0.12 arasında değişen değerlere sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Taşlık oransal değerinin ise kesim öncesi açlık süresinden etkilenmediği, ancak suya OAK asit uygulamasına bağlı olarak önemli düzeyde değişim gösterdiği belirlenmiştir ($P<0.05$). Kesim öncesi farklı açlık sürelerinde OAK ilaveli su tüketilen gruplarda taşlık oransal değeri %0.97'den %1.17'e yükselmiştir. Ayrıca, Çizelge 2'de deneme grubuna ait taşlık oransal değerlerinin %0.94-1.26 arasında değiştiği de görülmektedir.

Bezel mide ve taşlık pH'ları kesim öncesi yem çekim periyodu süresinden önemli düzeyde etkilenirken ($P<0.05$) OAK uygulamasından etkilenmemiştir. Çizelge 3'de açlık süresi uzadıkça, midenin her iki kompartmanında da asitlik düzeyi artmış ve pH' değeri bezel midede 5.32'den 4.11'e ve taşlıkta 5.33'den 2.95'e gerilemiştir. Kursak pH'sı ise kesim öncesi açlık süresinden ve OAK uygulamasından önemli düzeyde etkilenmemiş ve 4 deneme grubunda 6.00-6.23 arasında değişim göstermiştir.

Göğüs etinin L^* , a^* ve b^* değeri üzerine kesim öncesi açlık süresinin ve suya OAK uygulamasının önemli düzeyde etkisi olmamıştır (Çizelge 4). Çalışmada 6 ve 12 s'lik açlık periyodunda içme suyu ile organik asit alan ve almayan piliçlerin göğüs etlerine ait L^* değeri 49.71-52.03, a^* değeri 0.61-1.48 ve b^* değeri 10.27-11.24 arasında değişmiştir.

Erkek piliçlerde but etinin rengine ilişkin yapılan istatistik değerlendirilmede ise sadece kesim öncesi açlık süresinin L^* ve b^* değerlerini önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4). Bu çalışmada, kesim öncesi açlık süresi 6 s'den 12 s'e uzatıldığında L^* değeri 49.82'den 51.73'e ve b^* değeri 9.90'dan 11.22'ye yükselmiştir.

Kesim öncesi açlık döneminde OAK ilaveli ve ilavesiz su tüketen piliçlerin serum glukoz, trigliserit, kortikosteron ve T_3 düzeylerindeki değişim Çizelge 5'de görülmektedir.

Kesim öncesi farklı açlık sürelerinde suya OAK ilavesi serum glukoz düzeyini önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.05$). OAK ilaveli su tüketen erkek piliçlerde serum glukoz düzeyi 194.85 mg/dL'den 221.41mg/dL'ye yükselmiştir. Serum T_3 düzeyi sadece kesim öncesi açlık süresine bağlı olarak önemli düzeyde değişim göstermiştir. Erkek piliçlerde kesim öncesi açlık süresi 6 s'den 12 s'e uzatıldığında serum T_3 düzeyi 5.77 nmol/L'den 4.26 nmol/L'ye gerilemiştir.

Çizelge 1. Kesim öncesi yem çekim periyodunun ve suya OAK ilavesinin erkek piliçlerin kesim özelliklerine etkileri ($\bar{x} \pm 5H$)
Table 1. The effects of pre-slaughter feed withdrawal period and OAK supplementation into drinking water on slaughter traits of male broilers ($\bar{x} \pm SE$)

	Deneme başı canlı ağırlık (g)	Deneme sonu canlı ağırlık (g)	Karkas (g)	Karkas randmanı (%)	Göğüs (g)	Göğüs (%)	But (g)	But (%)	Karın içi yağı (g)	Karın içi yağı (%)
OAK Uygulaması										
K	3248.21±58.55	3049.35±64.84	2243.71 ^a ±42.86	73.71 ^a ±0.63	882.85±18.90	29.01 ^a ±0.46	656.71 ^a ±16.69	21.58±0.38	26.53±2.59	0.87±0.09
OAK	3104.50±58.55	2947.07±6484	2088.57 ^b ±42.86	70.89 ^b ±0.63	805.14 ^b ±18.90	27.35 ^b ±0.46	605.57 ^b ±16.69	20.52±0.38	21.57±2.59	0.74±0.09
P değeri	0.0955	0.2757	0.0172	0.0043	0.0077	0.0195	0.0404	0.0601	0.1882	0.3255
Açlık Süresi										
6 s	3191.28±58.55	3020.00±64.84	2209.14±42.86	73.28±0.63	854.00±18.90	28.33±0.46	642.57±16.69	21.31±0.38	26.92±2.59	0.89±0.09
12 s	3161.42±58.55	2976.42±64.84	2123.14±42.86	71.31 ^b ±0.63	834.00±18.90	28.03±0.46	619.71±16.69	20.78±0.38	21.18±2.59	0.71±0.09
P değeri	0.7216	0.6390	0.1689	0.0377	0.4617	0.6550	0.3425	0.3345	0.1306	0.1670
OAK x Süre										
K-6 s	3236.42±82.80	3032.28±91.70	2298.00±60.62	76.02 ^a ±0.89	909.14±26.73	30.08 ^a ±0.66	666.00±23.60	22.06±0.53	31.05±3.66	1.02±0.12
K-12 s	3260.00±82.80	3066.42±91.70	2189.42±60.62	71.39 ^b ±0.89	856.57±26.73	27.95 ^b ±0.66	647.42±23.60	21.10±0.53	22.01±3.66	0.71±0.12
OAK-6 s	3146.14±82.80	3007.71±91.70	2120.28±60.62	70.54 ^b ±0.89	798.85±26.73	26.59 ^b ±0.66	619.14±23.60	20.57±0.53	22.78±3.66	0.77±0.12
OAK-12 s	3062.85±82.80	2886.42±91.70	2056.85±60.62	71.23 ^b ±0.89	811.42±26.73	28.12 ^b ±0.66	592.00±23.60	20.47±0.53	20.35±3.66	0.71±0.12
P değeri	0.5249	0.4051	0.7129	0.0067	0.2350	0.0108	0.8574	0.4313	0.3758	0.3308

K-6 s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, K-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, AO/K-6s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir ve OAK-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir. ^{a,b} aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). SH: Standart hata.

Çizelge 2. Kesim öncesi yem çekim periyodunun ve suya OAK ilavesinin erkek piliçlerin iç organların ağırlıkları ve oransal değerleri üzerine etkileri ($\bar{x} \pm SH$)
Table 2. The effects of pre-slaughter feed withdrawal period and OAM supplementation into drinking water on the weights and proportional values of internal organs of male broilers ($\bar{x} \pm SE$)

	Bezel mide (g)	Bezel mide (%)	Taşlık (g)	Taşlık (%)	Kalp (g)	Kalp (%)	Karaciğer (g)	Karaciğer (%)	Dalak (g)	Dalak (%)
OAK Uygulaması										
K	9.76±0.64	0.32±0.02	29.57±1.75	0.97±0.06	13.23±0.44	0.43±0.01	60.70±3.09	1.99±0.12	3.27±0.31	0.10±0.01
OAK	10.17±0.64	0.34±0.02	34.35±1.75	1.17±0.06	12.73±0.44	0.43±0.01	59.51±3.09	2.04±0.12	3.11±0.31	0.11±0.01
P değeri	0.6579	0.3940	0.0660	0.0376	0.4345	0.9755	0.7873	0.7498	0.7138	0.9311
Açık Süresi										
6 s	9.85±0.64	0.33±0.02	31.39±1.75	1.04±0.06	12.82±0.44	0.42±0.01	59.28±3.09	1.97±0.12	2.87±0.31	0.10±0.01
12 s	10.08±0.64	0.33±0.02	32.53±1.75	1.10±0.06	13.14±0.44	0.44±0.01	60.93±3.09	2.06±0.12	3.52±0.31	0.11±0.01
P değeri	0.7974	0.8087	0.6487	0.5448	0.6219	0.4818	0.7092	0.6285	0.1550	0.2674
OAK x Süre										
K- 6 s	9.45±0.90	0.31±0.03	30.35±2.47	1.00±0.09	12.98±0.62	0.43±0.02	64.20±4.37	2.12±0.17	2.92±0.44	0.10±0.01
K-12 s	10.07±0.90	0.32±0.03	28.80±2.47	0.94±0.09	13.48±0.62	0.44±0.02	57.21±4.37	1.86±0.17	3.62±0.44	0.11±0.01
OAK-6 s	10.24±0.90	0.34±0.03	32.42±2.47	1.08±0.09	12.67±0.62	0.42±0.02	54.37±4.37	1.83±0.17	2.81±0.44	0.10±0.01
OAK-12 s	10.10±0.90	0.35±0.03	36.27±2.47	1.26±0.09	12.80±0.62	0.44±0.02	64.65±4.37	2.26±0.17	3.41±0.44	0.12±0.01
P değeri	0.6805	0.8775	0.2866	0.1961	0.7704	0.8297	0.0599	0.0543	0.9110	0.9311

K-6 s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, K-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, AOK-6s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir ve OAK-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir. ^{a,b} aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). SH: Standart hata.

Çizelge 3. Kesim öncesi yem çekim periyodunun ve suya OAK ilavesinin erkek piliçlerde kursak, bezel mide ve taşlık pH'larına etkileri (\bar{x} +SH)

Table 3. The effects of pre-slaughter feed withdrawal period and OAM supplementation into drinking water on the pH values of crop, proventriculus and gizzard in male broilers (\bar{x} +SE)

	Kursak pH	Bezel pH	Taşlık pH
OAK Uygulaması			
K	6.18±0.10	4.72±0.16	3.98±0.18
OAK	6.04±0.10	4.71±0.16	4.29±0.18
P değeri	0.3503	0.9502	0.2542
Açlık Süresi			
6 s	6.11±0.10	5.32 ^a ±0.16	5.33 ^a ±0.18
12 s	6.11±0.10	4.11 ^b ±0.16	2.95 ^b ±0.18
P değeri	0.9726	0.0001	0.0001
OAK x Süre			
K-6 s	6.23±0.14	5.38±0.22	4.94±0.26
K-12 s	6.13±0.15	4.06±0.22	3.03±0.26
OAK-6 s	6.00±0.14	5.26±0.22	5.72±0.26
OAK-12 s	6.08±0.14	4.15±0.22	2.87±0.26
P değeri	0.5440	0.6404	0.0847

Çizelge 4. Kesim öncesi yem çekim periyodunun ve suya OAK ilavesinin erkek piliçlerde but ve göğüs etlerinin rengi üzerine etkileri (\bar{x} +SH)

Table 4. The effects of pre-slaughter feed withdrawal period and OAM supplementation into drinking water and on the color of breast and thigh meats in male broilers (\bar{x} +SE)

	Göğüs			But		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
OAK Uygulaması						
K	50.87±0.68	0.70±0.26	10.75±0.66	51.06±0.65	2.60±0.29	10.93±0.45
OAK	50.96±0.68	1.39±0.26	10.62±0.66	50.50±0.65	3.03±0.29	10.19±0.45
P değeri	0.9244	0.0854	0.8923	0.5451	0.2996	0.2595
Açlık Süresi						
6 s	49.93±0.68	1.05±0.26	11.05±0.66	49.82 ^b ±0.65	2.99±0.29	9.90 ^b ±0.45
12 s	51.91±0.68	1.04±0.26	10.32±0.66	51.73 ^a ±0.65	2.64±0.29	11.22 ^a ±0.45
P değeri	0.0518	0.9896	0.4463	0.0486	0.3947	0.0489
OAK x Süre						
K-6 s	49.71±0.96	0.80±0.38	11.24±0.93	49.74±0.65	2.89±0.41	10.83±0.63
K-12 s	52.03±0.96	0.61±0.38	10.27±0.93	52.38±0.65	2.31±0.41	11.02±0.63
OAK-6 s	50.14±0.96	1.29±0.38	10.87±0.93	49.91±0.65	3.10±0.41	8.96±0.63
OAK-12 s	51.79±0.96	1.48±0.38	10.38±0.93	51.09±0.65	2.97±0.41	11.42±0.63
P değeri	0.7307	0.6153	0.7993	0.4376	0.5950	0.0882

K-6 s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, K-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, AOK-6s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir ve OAK-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir.^{a,b} aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). SH: Standart hata.

Serum trigliserit ve kortikosteron düzeyleri üzerine kesim öncesi açlık süresinin ve suya OAK uygulamasının etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak belirtilen parametrelere ilişkin önemli düzeyde OAK x Süre interaksyonları saptanmıştır (P<0.05). Serum kortikosteron düzeyi kesim öncesi açlık süresi uzadıkça OAK ilavesiz su tüketilen grupta azalmış (3.77 ng/mL'den 2.44 ng/mL'ye), buna karşın OAK ilaveli su kullanılan grupta değişmemiş hatta artma eğilimi (2.74 ng/mL'den 3.66 ng/mL'ye) göstermiştir. Serum trigliserit düzeyi ise 6 ve 12 s OAK ilaveli su tüketilen gruplarda benzerlik (24.16 mg/dL ve 22.28 mg/dL) gösterirken, OAK ilavesiz su verilen gruplarda açlık süresi uzadıkça yükselmiştir (15.85 mg/dL'den 32.71 mg/dL'ye).

Bağırsak içeriğinde *Coliform* kolonizasyonu kesim öncesi yem çekim uygulamasından etkilenmiş (P<0.05) ancak bu dönemde suya OAK ilavesine bağlı olarak önemli düzeyde değişim göstermemiştir. Yem tüketilmeyen süre uzadıkça bağırsakta *Coliform* popülasyonu artmıştır. Çizelge 6 incelendiğinde, OAK x Süre interaksyonunun önemli olduğu ve uzayan yem çekim periyodu süresince suya ilave edilen OAK'nın bağırsak içeriğinde *Coliform* popülasyonunu attırdığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 5. Kesim öncesi yem çekim periyodunun ve suya OAK ilavesinin erkek piliçlerin bazı kan parametreleri üzerine etkileri (\bar{x} +SH)

Table 5. The effects of pre-slaughter feed withdrawal period and OAM supplementation into drinking water on the some blood parameters of male broilers (\bar{x} +SE)

	Glukoz (mg/dL)	Kortikosteron (ng/mL)	T ₃ (nmol/L)	Trigliserit (mg/dL)
OAK Uygulaması				
K	194.85 ^b ±3.88	3.10±0.24	5.38±0.35	24.28±3.12
OAK	221.41 ^a ±4.04	3.20±0.23	4.64±0.33	23.22±3.25
P değeri	0.0001	0.7809	0.1446	0.8163
Açlık Süresi				
6 s	208.63±4.04	3.25±0.23	5.77 ^a ±0.33	20.01±3.25
12 s	207.64±3.88	3.05±0.24	4.26 ^b ±0.35	27.50±3.12
P değeri	0.8616	0.5636	0.0052	0.1104
OAK x Süre				
K-6 s	190.42±5.49	3.77 ^a ±0.33	5.63±0.47	15.85 ^b ±4.41
K-12 s	199.28±5.49	2.44 ^c ±0.36	5.13±0.51	32.71 ^a ±4.41
OAK-6 s	226.83±5.93	2.74 ^{bc} ±0.33	5.90±0.47	24.16 ^{ab} ±4.77
OAK-12 s	216.00±5.49	3.66 ^{ab} ±0.33	3.39±0.47	22.28 ^{ab} ±4.41
P değeri	0.0923	0.0032	0.0514	0.0491

K-6 s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, K-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, AOK-6s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir ve OAK-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir. ^{a-c} aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). SH: Standart hata.

Çizelge 6. Kesim öncesi yem çekim periyodunun ve suya OAK ilavesinin erkek piliçlerin bağırsak *Coliform* popülasyonuna etkisi (\bar{x} +SH)

Table 6. The effects of pre-slaughter feed withdrawal period and OAM supplementation into drinking water on intestinal *Coliform* population of male broilers (\bar{x} +SE)

	<i>Coliform</i> (kob/g)
OAK Uygulaması	
K	2.47x10 ⁵ ±9.55
OAK	29.71x10 ⁵ ±9.55
P değeri	0.0576
Açlık Süresi	
6 s	1.66x10 ^{5b} ±9.55
12 s	30.52x10 ^{5a} ±9.55
P değeri	0.0454
AOK x Süre	
K-6 s	2.5x10 ^{5b} ±13.51
K-12 s	2.37x10 ^{5b} ±13.51
OAK-6 s	0.75x10 ^{5b} ±13.51
OAK-12 s	58.66x10 ^{5a} ±13.51
P değeri	0.0441

K-6 s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, K-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda içme suyu verilmiştir, AOK-6s: Piliçlere 6 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir ve OAK-12 s: Piliçlere 12 s'lik yem çekim periyodunda OAK ilaveli içme suyu verilmiştir. ^{a-c} aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır (P<0.05). SH: Standart hata.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kesim öncesi açlık süresi erkek piliçlerde kesim canlı ağırlığını, karkas ağırlığını, göğüs ağırlığı ile randımanını, but ağırlığı ile randımanı, karın içi yağ miktarı ile oransal değerini ve iç organ ağırlıkları (bezel mide, taşlık kalp, karaciğer ve dalak) ile oransal değerlerini önemli düzeyde etkilememiştir (Çizelge 1 ve 2). Yem çekim süresine bağlı olarak sadece karkas randımanı bakımından önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Genel olarak, kesim öncesi yem çekim süresi 6 s'den 12 s'e uzatıldığında piliçlerin karkas randımanı gerilemiş ve bu azalma suya OAK uygulanmayan K-12 s grubunda daha belirgin olarak gözlenmiştir.

Etlik piliçlerde kesim öncesi farklı yem çekim periyodu sürelerini (3, 6, 9, 12, 15 ve 18 s) inceleyen Contreras-Castillo et al. (2007) açlık süresi uzadıkça canlı ağırlık kaybının (%1.3-5.3 arasında) arttığını ve 18 s yem tüketmeyen piliçlerde kesim canlı ağırlığının önemli düzeyde azaldığını, karkas randımanının 12 s ve daha uzun süre yem verilmeyen gruplarda benzer düzeyde gerilediğini bildirmişlerdir. Şengör et al. (2006) da kesim öncesi 0, 6, 12 ve 18 s yem verilmeyen piliçlerde canlı ağırlığın ve karkas ağırlığının önemli düzeyde değişmediğini, ancak canlı ağırlık kaybının açlık süresi uzadıkça yükseldiğini ve karkas randımanının yem tüketilmeyen tüm gruplarda aynı düzeyde azaldığını

belirtmişlerdir. Farklı canlı ağırlıktaki (1.5 ve 2.5 kg) etlik piliçlere kesimden öncesi 0, 3, 6, 9 ve 12 s açlık uygulayan Kim et al. (2007) 1.5 kg canlı ağırlıktaki piliçlerde 9 ile 12 s ve 2.5 kg canlı ağırlıktaki hayvanlarda 12 s yem çekim periyodunun karkas randımanında önemli düzeyde azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir.

Erkek piliçlerin karkas ağırlığı ile randımanı, göğüs ağırlığı ile randımanı ve but ağırlığı kesim öncesi yem çekim periyodu süresince suya OAK ilavesinden önemli düzeyde etkilenmiş ve belirtilen bu parametreler suya OAK ilavesi ile azalmıştır. İçme suyuna OAK uygulaması iç organlardan sadece taşlığın oransal değerinde önemli düzeyde artışa neden olmuştur. Kesim öncesi yem çekim periyodunda suya bir ticari organik asit preparatı (laktik, asetik, tannik, propiyonik ve kaprilik asitler) ilave ederek bir seri araştırma yapan Menconi et al. (2014) ise genel olarak organik asit uygulamasının etlik piliçlerde önemli düzeyde veya nispeten canlı ağırlık kaybını azalttığını bildirmişlerdir. Kesim öncesi yem çekim periyodunda piliçlere enerji (maltodekstrin) veya enerji+protein (maltodekstrin+dehidre yumurta akı) takviyesi yapan Farhat et al. (2002) canlı ağırlık kaybının (g ve %) önemli düzeyde azaldığını ve karkas ağırlığının önemli düzeyde arttığını belirtmişlerdir. Buna karşın, Rathgeber et al. (2007) tarafından hindilerle yürütülen başka bir çalışmada ise yem çekim periyodunda %95.6 maltodekstrin içeren sindirilebilirliği yüksek bir besin takviyesi kullanılmış ve 63. veya 70. günlerde karkas randımanının önemli düzeyde değişmediği belirlenmiştir.

Bezel mide ve taşlık pH'ları kesim öncesi yem çekim periyodu süresinden önemli düzeyde etkilenirken, kursak pH'sında herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Kesim öncesi açlık süresi uzadıkça midenin her iki kompartmanında da asitlik düzeyi yükselmiştir. Etlik piliçlerle yürütülen bir seri çalışmanın bir bölümünde 6, 12, 18 ve 24 s'lik yem çekim periyodları uygulanmış, kursak ağırlığının 24 s yem tüketmeyen piliçlerde önemli düzeyde azaldığı ve kursak pH'sının ise 6 s'lik açlık süresinde önemli düzeyde yükseldiği (5.3'den 6.3'e) ve daha sonra 12, 18 ve 24. saatlerde bu artışın sabitlendiği (6.4, 6.4 ve 6.5) saptanmıştır (Hinton et al., 2000). Erkek ve dişi etlik piliçlere 0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 s kesim öncesi açlık uygulayan Kohosravinia and Darvishnia (2014) ise kursak pH'sının 4 s yem tüketilmeyen grupta önemli düzeyde artış gösterdiğini (4.8'den 5.75'e) ve daha sonra dikkate değer değişimlerin oluşmadığını belirtmişlerdir. Hinton et al. (2000) göre, yem çekim işlemi başladığında kursaktaki yem tükeninceye kadar laktikasit bakterileri laktik asit üretmeye devam etmekte, ancak fermente edilecek yem kalmadığında laktik asit

bakterilerinin sayısı ve laktik asit üretimi azalmakta ve kursak pH'sı artmakta, dolayısıyla bu koşullarda kursağın antibakteriyel aktivitesi gerilemektedir.

Çalışmamızda, kesim öncesi 6 ve 12 s'lik açlık periyodunda suya OAK ilave edilmesi kursak, bezel mide ve taşlık pH'larında önemli düzeyde istatistiksel farklılıklar oluşturmamıştır. Bulgularımızla uyumlu olarak, Avila et al. (2003) 8 s'lik yem çekim periyodu süresince içme suyuna laktik veya sitrik asit ilave edilen ve edilmeyen etlik piliçlerin benzer kursak pH'larına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Buna karşın, Byrd et al. (2001) kesim öncesi yem verilmeyen 8 s'lik dönem boyunca suya % 0.5 asetik, laktik veya formik asit ilavesinin kursak pH'sında önemli düzeyde azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir. Alzawqari et al. (2013) da kesim öncesi 8 s suya % 4.5 veya 6 asetik asit ilavesinin taşlık, kör bağırsak içeriği ve dışkıda pH'yı önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir.

Konuyla ilgili bir başka çalışmada ise içme suyuna 6-42. günler arasında formik asit ilave eden Açıkgöz et al. (2011) taşlık pH değerinin önemli düzeyde değişmediğini belirlemişlerdir. Yine Watkins et al., (2004) ve Cornelison et al. (2005) tarafından etlik piliç ve hindilerde organik asit ilaveli su tüketiminin taşlık pH değerinde önemli düzeyde azalmaya neden olmadığı bildirilmiştir. Watkins et al. (2004) göre bu durum taşlığa gelmeden önce kimusun bezel midede gastrik bezler tarafından salgılanan HCl ile karıştırılarak asitlendirilmesi ile ilişkili olabilir.

Çalışmamızda göğüs etinin L*, a* ve b* değeri kesim öncesi açlık süresine bağlı olarak önemli düzeyde değişim göstermemiştir. But etinde ise L* ve b* değerleri kesim öncesi açlık süresi uzadıkça önemli düzeyde artmıştır. Kim et al. (2007) tarafından etlik piliçler ile yürütülen çalışmada kesim öncesi 0, 3, 6, 9 ve 12 s'lik açlık uygulamalarının göğüs ve but etlerinin Hunter L*, a* ve b* değerlerinde önemli değişimler oluşturmadığını belirlenmiştir. Contreras-Castillo et al. (2007) 3 ile 18 s arasında değişen 6 farklı kesim öncesi yem çekim periyodu uygulamasının göğüs etinin a* ve b* değerlerinde önemli değişimlere neden olmadığını, ancak açlık süresi uzadıkça L* değerinin 45'in altına düştüğünü dolayısıyla göğüs etinin daha koyu renkli görünüm kazandığını ifade etmişlerdir. Etlik piliçlere 6, 9, 12 ve 15 s kesim öncesi yem vermeyen Pereira et al. (2013) gruplar arasında a* ve b* değerleri bakımından önemli istatistiksel farklılıklar oluşmadığını, L* değerinin ise 9 s açlık uygulanan grupta artış gösterdiğini, ancak tüm gruplara ait L* değerlerinin literatürlerde önerilen sınırlar arasında ($46 > L^* < 53$) değiştiğini belirtmişlerdir.

Mevcut çalışmada kesim öncesi yem çekim periyodunda OAK ilaveli ve ilavesiz su tüketen erkek piliçlerden elde edilen göğüs ve but etlerinde belirlenen L^* , a^* ve b^* değerleri önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak, Jakubowska et al. (2014) kesim öncesinde 12 s yem verilmeyen periyotta suya %0.4 laktik asit ilavesinin göğüs etinde $pH_{15'}$, $pH_{24'}$, L^* , a^* ve b^* değerlerinde önemli değişimler oluşturmadığını belirlemişlerdir. Menconi et al. (2014) ise etlik piliçlerde kesim öncesi farklı açlık (yem çekimi+nakliye) sürelerinde yem çekimi esnasında suya ticari organik asit karışımı ilavesinin göğüs eti pH değeri ile nem içeriğinde artışa ve L^* ile a^* değerlerinde azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir.

Yürütülen çalışmada, serum trigliserit ve kortikosteron düzeyleri kesim öncesi yem çekim süresi ve bu periyotta suya OAK ilavesinden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Ancak, her iki kriter için OAK x Süre interaksyonunun istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bu durum, kesim öncesi açlık süresi uzadıkça OAK kullanılmayan K-12 s grubunda kortikosteron düzeyinin azalması ve trigliserit düzeyinin artmasından kaynaklanmış olabilir.

Mevcut çalışmada, serum glukoz düzeyi OAK uygulamasından ve T_3 düzeyi kesim öncesi açlık süresinden önemli düzeyde etkilenmiştir. Glukoz düzeyi kesim öncesi açlık döneminde suya OAK uygulaması ile yükselmiş ve T_3 seviyesi ise kesim öncesi açlık süresi uzadıkça azalma göstermiştir.

Kesim öncesi yem çekimi uygulaması ve uzun süreli nakliye karaciğer glukojen depolarında tükenmeye neden olur. Ayrıca, plazma kortikosteron ve esterleşmemiş yağ asitleri düzeyi yükselirken T_3 , trigliserit, laktat ve glukoz konsantrasyonları ise azalır (Scott et al., 1983; Knowles et al., 1995; Nijdam et al 2005). Belirtilen bu metabolik değişiklikler negatif enerji dengesini ve stresi işaret etmektedir (Nijdam et al., 2005).

Çalışmamızda, piliçlerin yem tüketiminin engellendiği 6 ve 12 s'lik açlık döneminin sonunda serum kortikosteron düzeyinin önemli düzeyde değişmediği belirlenmiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak bazı araştırmacılar 13 s (Nijdam et al., 2005) ve 17 s'lik (Nijdam et al., 2006) yem çekim uygulamalarının kan kortikosteron düzeyini önemli düzeyde etkilemediğini belirtmişlerdir. Buna karşın, Scott et al. (1983) ve Knowles et al. (1995) tarafından yapılan çalışmalarda sırasıyla 10 ve 24 s'lik kesim öncesi açlık periyodunun kan kortikosteron düzeyini arttırdığı belirlenmiştir. Nijdam et al. (2006) ise hayvanın stres altında olduğunu

gösteren en önemli kriterlerden biri olan kortikosteron düzeyinin yakalama ve nakliye öncesi standart yem çekim uygulamasının aşırı strese yol açmamasından dolayı yükselmediğini ileri sürmüşlerdir.

Bu çalışmada, kesim öncesi 6 s'den 12 s'e uzayan açlık süresinin erkek piliçlerde serum glukoz ve trigliserit düzeylerini etkilemediği ancak T_3 konsantrasyonunu arttırdığı gözlenmiştir. Benzer şekilde, Vander Der Val et al. (1999) kesimden önce 0, 2, 3, 4, 6, 8, 10 ve 12 s yem tüketimi engellenen piliçlerin kan glukoz konsantrasyonlarında istatistik açıdan önemli olmayan değişimlerin oluştuğunu belirlemişlerdir. Lin et al. (2004) göre ise kan glukoz ve ürik asit konsantrasyonları kortikosteron ilavesinden 3 s sonra artan glukoneogenesis ve protein katabolizmasına bağlı olarak değişmektedir. Diğer yandan, Nijdam et al. (2005) kesim öncesi 13 s yem verilmeyen piliçlerde plazma kortikosteron düzeyinin önemli düzeyde değişmemesine karşın trigliserit, glukoz ve T_3 konsantrasyonlarının azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yem çekim uygulamasının organizmada birçok metabolik olayı (lipogenez yerine lipoliz, glikojenez yerine glikojenoliz oluşur) etkilediğini ve metabolik hızı azalttığını bildirmişler ve kan trigliseritlerinin kaynağının yem veya lipogenez (karbonhidrat ve amino asitlerden trigliserit sentezi) olduğunu ve yem çekimi gibi açlık durumlarında temin olanağının büyük ölçüde sınırlandırıldığını veya tamamen ortadan kalktığını ifade etmişlerdir.

Mevcut çalışmada, kesim öncesi 6 ve 12 s lik açlık döneminde OAK ilaveli su tüketen piliçlerde kan glukoz konsantrasyonu yükselmiştir. Bu çalışmada kullanılan OAK içerisinde farklı düzeylerde formik, laktik ve propiyonik asitler yer almaktadır. Kesim öncesi sadece OAK ilaveli su tüketen piliçlerde serum glukoz düzeyindeki artış Roberfroid (2007) bildirdiği gibi propiyonik asidin karaciğer tarafından glukoneogenesis yolu ile glukozla çevrilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda kullanılan erkek piliçlerin hiçbirinin bağırsak içeriğinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir. *Coliform* sayısı kesim öncesi açlık süresine bağlı olarak önemli düzeyde değişmiş, ancak OAK uygulamasından etkilenmemiştir. İnce bağırsak *Coliform* sayısı açlık süresi uzadıkça artış göstermiştir. Bunun yanısıra, ince bağırsak *Coliform* popülasyonu bakımından OAK x Süre interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır. Bu durum, OAK uygulamasında açlık süresi uzadıkça bağırsak *Coliform* sayısının artması ile ilişkilidir.

Bilindiği üzere, etlik piliç yetiştiriciliğinde kesimden önce hayvanın önünden yem çekilerek sindirim

sisteminden yemin uzaklaşması sağlanır. Bu rutin uygulama ile karkas kontaminasyonu önlenmeye çalışılır ve hijyenik tavuk eti üretimi hedeflenir. Ancak, yem tüketilmeyen bu açlık periyodunda kursaktaki laktik asit konsantrasyonunun azalmasına bağlı olarak yükselen kursak pH'sının *Salmonella* kontaminasyonunu arttığı bildirilmektedir (Corrier et al., 1999a). Corrier et al. (1999b) yem çekim işlemi esnasında kursak kaynaklı *Salmonella* kontaminasyonunun 5 kat artabileceğini ve bu durumun kaprofajiden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Hinton et al. (2000) ise etlik piliçlerde yem çekimi uygulamasının kursakta fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlere sebep olduğunu ve bu değişimin kursakta *Salmonella* ve *Escherichia Coli* gibi Enterobacteriaceae kolonizasyonuna karşı dayanıklılığı azaltabileceğini bildirmişlerdir.

Byrd et al. (2001) ve Avila et al. (2003), etlik piliçlerde kesim öncesi yem çekim periyodunda içme suyuna organik asit ilavesinin karkas kontaminasyonunu (*Salmonella*, *Campylobacter* vb) önemli düzeyde azalttığını belirtmişlerdir. Alzawqari et al. (2013) kesim öncesi periyodda (8 s) suya farklı düzeyde (%1.5, 3, 4.5 ve 6) asetik asit ilavesinin erkek piliçlerin taşlık, kör bağırsak ve dışkılarında *Bacillus*, *Clostridium*, *Coliform* ve fakültatif aerobik mikroorganizma kolonizasyonunu önemli düzeyde engellediğini belirlemişlerdir. Abdullah et al. (2012) da ticari koşullarda 5 haftalık yaşta etlik piliçlere 8 s'lik yem çekim periyodu boyunca suya ilave edilen %0.1 asetik, formik veya laktik asidin yaz mevsiminde karkasta *Salmonella* kontaminasyonunu önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir.

Etlik piliç yemlerine 42 gün boyunca 3 mg/kg organik asit tuzları (amonyum format veya kalsiyum propiyonat) ilave eden Paul et al. (2007) bağırsak

E.coli popülasyonunun amonyum format kullanımıyla önemli düzeyde azaldığını belirlemişlerdir. Bu sonuç, formik asidin başlıca antibakteriyel aktivite, propiyonik asidin ise ağırlıklı olarak antifungal etki göstermesi ile ilişkilendirilmiştir (Dhawale, 2005).

Bazı araştırmacılar *E.coli* ve *Salmonella* gibi spesifik bakterilerin kısa zincirli yağ asitlerini enerji kaynağı olarak değerlendirebildiklerini bildirmişlerdir (Wegener et al., 1968; Durant et al., 1999, 2000; Clark and Cronan, 2005). Ayrıca, *E.coli* ve *Salmonella*'nın organik asit kullanımından kaynaklanan asidik çevre koşullarına adapte olabildikleri de belirtilmiştir (Ricke, 2003). Nitekim, Diez-Gonzalez and Russel (1999) kısa zincirli yağ asitlerinden kaynaklanan aşırı asidik koşullara karşı *E. coli* O157:H7'nin artan bir direnç sergilediğini belirlemişlerdir. Conner and Kotrola (1995)'da *E. coli*'nin 4.0 °C'nin altındaki asidik koşullarda (pH≥4.0) 56 güne boyunca yaşabildiğini gözlemişlerdir.

Etlik piliç üretiminde antibiyotik alternatifi olarak kullanımı önerilen antimikrobiyal özellikteki organik asitler bu çalışmada yeme veya suya üretim dönemi boyunca değil kesim öncesi yem çekim periyodu süresince içme suyuna uygulanmıştır. Kesim öncesi açlık periyodunda OAK ilaveli içme suyu kullanılması proje kapsamında incelenen parametreleri olumlu etkilememiş, hatta uzayan açlık süresi ile birlikte bağırsak *Coliform* popülasyonu artış göstermiştir. Bilindiği üzere, günümüzde sağlıklı beslenme olgusunda yeterli ve dengeli besin maddeleri tüketilmesi kadar güvenilir ve hijyenik gıdalara ulaşmak da önemlidir. Dolayısıyla, gerek tavuk etinde gerekse yumurtada patojen mikroorganizma kontaminasyonunu engellemek amacıyla çiftlikten sofraya önerilen tedbirlerin alınması hayati önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, F.K., A.Y. Al-Nasser, S.F. Al-Zenki, A.E. Al-Saffar, M.E. Al-Bahouh and Mashaly, M. 2012. Effect of adding various organic acids during the feed withdrawal period on *Salmonella* reduction in broilers. *International Journal of Poultry Science*, 1(7):482-487.
- Açıköz, Z., H. Bayraktar and Ö. Altan. 2011. Effects of formic acid administration in the drinking water on performance, intestinal microflora and carcass contamination in male broilers under high ambient temperature. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(1):96-102.
- Alperden, İ. 1993, Et ve su ürünleri mikrobiyolojisi, gıda sanayinde mikrobiyoloji ve uygulamaları, Marmara Araştırma Merkezi, Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü, 101-102s, Tübitak, Kocaeli.
- Alzawqari, M.H., H. Kermanshahi, H.N. Moghaddam, M.H. Tawassoli and A. Gilani. 2013. Alteration of gut microflora through citric acid treated drinking water in preslaughter male broilers. *African Journal of Microbiology Research*, 7(7):564-567.
- Anonim. 2008. European food safety authority, over view of methods for source attribution for human illness from food borne microbiological hazards. Scientific Opinion of The Panel on Biological Hazards, EFSA J, 74:1-43.
- Arslan, A. 2002. Et muayenesi ve et ürünleri teknolojisi. Medipres Matbaacılık, Malatya, Türkiye.
- Avila, L.A.F. De, V.PDo, Nascimento, C.W. Canal, C.T.P. Salle and H.L. De S. Moraes. 2003. Effect of acidified drinking water on the recovery of salmonella enteritidis from broiler crops. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 5(3):183-188.
- Byrd, J.A., B.M. Hargis, D.J. Caldwell, R.H. Bailey, K.L. Herron, J.L. McReynolds, R.L. Brewer, R.C. Anderson, K.M. Bischoff, T.R. Callaway and L.F. Kubena. 2001. Effect of lactic acid administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal on salmonella and campylobacter contamination of broilers. *Poultry Science*, 80:278-283.
- Clark, D.P. and J.E. Cronan. 2005. Two-carbon compounds and fatty acids as carbon and molecular. *Biology Web ed.* (2005). Available online at: <http://www.ecosal.org/ecosal/index.jsp> (Accessed April 17, 2018).
- Contreras-Castillo, C., A.A. Pinto, G.L. Souza, N.J. Beraquet, A.P. Aguiar, K.M.V.A.B. Cipolli, C.M.L. Mendes and E. M. Ortega. 2007. Effects of feed withdrawal periods on carcass yield and breast meat quality of chickens reared using an alternative system. *Journal Applied Poultry Research*, 16:613-622.
- Cornelison, J., M. Wilson and S. Watkins. 2005. Effects of water acidification on turkey performance. *Avian Advice*, 7(2):1-3.
- Conner, D. and J. Kotrola 1995. Growth and survival of *Escherichia coli* O157:H7 under acidic conditions. *Applied and Environmental Microbiology*, 61:382-385.
- Corrier, D.E., J.A. Byrd, B.M. Hargis, M.E. Hume, R.H. Bailey and L.H. Stanker. 1999a. Survival of *Salmonella* in the crop contents of market-age broilers during feed withdrawal. *Avian Diseases*, 43:453-460.
- Corrier, D.E., J.A. Byrd, B.M. Hargis, M.E. Hume, R.H. Bailey and L.H. Stanker. 1999b. Presence of *Salmonella* in the crop and ceca of broiler chickens before and after preslaughter feed withdrawal. *Poultry Science*, 78:45-49.
- Dhawale, A. 2005. Better eggshell quality with a gut acidifier. *Poultry International*, 44:18-21.
- Diez-Gonzalez, F. and J.B. Russell. 1999. Factors affecting the extreme acid resistance of *Escherichia coli* O157:H7. *Food Microbiology*, 16:367-74.
- Durant, J.A., D.E. Corrier, J.A. Byrd, L.H. Stanker and S.C. Ricke. 1999. Feed deprivation affects crop environment and modulates *Salmonella* Enteritidis colonization and invasion of leghorn hens. *Applied and Environmental Microbiology*, 65:1919-1923.
- Durant, J.A., D.E. Corrier, L.H. Stanker and S.C. Ricke. 2000. Expression of the *hilA* *Salmonella* Typhimurium gene in a poultry *Salm.* Enteritidis isolate in response to lactate and nutrients. *Journal of Applied Microbiology*, 89:63-69.
- Farhat, A., M.E. Edward, M.H. Costell, J.A. Hadley, P.N. Walker and R. Vasilatos-Younken. 2002. A low residue nutritive supplement as an alternative to feed withdrawal in broilers: efficacy for gastrointestinal tract emptying and maintenance of live weight prior to slaughter. *Poultry Science*, 81:1406-1414.
- Greig, J.D. and A. Ravel. 2009. Analysis of food borne out break data reported internationally for source attribution. *International Journal Food Microbiology*, 30:77-87.
- Hinton, A.J., R.J. Buhr and K.D. Ingram. 2000. Physical, chemical, and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poultry Science* 79:212-218.
- Jakubowska, M., J. Gardzielewska, T. Karamucki, A. Rybarczyk and P. Matuszewicz. 2014. The effect of the lactic acid addition to drinking water on the hygiene and quality of chicken broiler meat. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 13(4):45-54.
- Khan, S.H. and J. Iqbal. 2016. Recent advances in the role of organic acids in poultry. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1):359-369.
- Kim, D.H., Y.M. Yoo, S.H. Kim, B.G. Jang, B.Y. Park, S.H. Cho, P.N. Seong, K.H. Hah, J.M. Lee, Y.K. Kim and I.H. Hwang. 2007. Effect of the length of feed withdrawal on weight loss, yield and meat color of broiler. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(1):106-111.
- Knowles, T.G., P.D. Warriss, S.N. Brown, J.E. Edwards and M.A. Mitchell. 1995. Responses of broilers to deprivation of food and water for 24 hours. *British Veterinary Journal*, 151:197-202.
- Kohosravinia, H. and M. Darvishnia. 2014. Effects of pre-slaughter feed withdrawal on live weight loss, bacterial population and pH of crop, carcass water uptake and dressing percentage in broiler chicken. *Journal of Animal Science Research*, 24(1):23-24.
- Lin, H., E. Decuyper and J. Buyse. 2004. Oxidative stress induced by corticosterone administration in broiler chickens (*Gallus Gallus Domesticus*) 2. Short-term effect. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part B: Biochemistry & Molecular Biology*, 139:745-751.
- Mansfield, L.P. and S.J. Forsythe. 2000. Detection of *Salmonella* in food. *Medical Microbiology*, 11(1):37-46.
- Menconi, A., V.A. Kuttappan, X. Hernandez-Velasco, T. Urbano and F. Matté. 2014. Evaluation of a commercially available organic acid product on body weight loss, carcass yield, and meat quality during preslaughter feed withdrawal in broiler chickens: a poultry welfare and economic perspective. *Poultry Science*, 93:448-455.
- Nijdam, E., E. Delezie, E. Lambooi, M.J.A. Nabuurs, E. Decuyper and J.A. Stegeman. 2005. Feed withdrawal of broilers before transport changes plasma hormone and metabolite concentrations. *Poultry Science*, 84:1146-1152.
- Nijdam, E., E. Lambooi, M. J. A. Nabuurs, E. Decuyper and J.A. Stegeman. 2006. Influences of feeding conventional and semisynthetic diets and transport of broilers on weight gain, digestive tract mass, and plasma hormone and metabolite concentrations. *Poultry Science* 85:1652-1659.
- Northcutt, J.K. 2010. Factor influencing optimal feed withdrawal duration. *Bulltein* 1187.

- Nunes, F. 2005. Feed withdrawal to reduce carcass contamination. *World Poultry*, 21(1):36-38.
- Paul, S.K., G. Halder, M.K. Mondal and G. Samanta. 2007. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. *The Journal of Poultry Science*, 44 (4): 389-395.
- Pereira, R.E.P., M.R.F.B. Martins, A.A. Mendes, P.A.Z. I.C.L. Almeida, C.M. Komiya, E.L. Milbradt and B.C. da S. Fernandes. 2013. Effects of pre-slaughter fasting on broiler welfare, meat quality, and intestinal integrity. *Brazilian Journal Of Poultry Science*, 15(2):119-122.
- Rathgeber, B.M., J.L. MacIsaac and M.E. MacKenzie. 2007. Feeding turkeys a highly digestible supplement during preslaughter feed withdrawal. *Poultry Science*, 86:2029–2033.
- Ricke, S.C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. *Poult Science*, 82:632-639.
- Roberfroid, M. 2007. Prebiotics: The Concept Revisited, *The Journal of Nutrition*, 137:830–837.
- SAS Institute. 2007. JMP user guide, release 7. SAS Institute, Cary, NC.
- Scott, T.R., D.G. Satterlee and L.A. Jacobs-Perry. 1983. Circulating corticosterone responses of feed and water deprived broilers and Japanese quail. *Poultry Science*, 62:290–297.
- Şengör, E., M. Yardımcı, B. Sırken, Z.A. Bozkurt, M. Tekerlü, B. Kenar and E.H. Şahin. 2006. Determination of optimum pre-slaughter feed withdrawal time in broiler chickens and its effect on meat yield, microbiological composition of gut content and microbiological quality of the carcass. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 30:561-569.
- TS EN ISO 6579-1, International Standart, 2017-02 First Edition.
- TS ISO 4832, International Standart 2018-03 Third Edition.
- Van Der Wal, P.G., H.G.M. Reimert, H.A. Goedhart, B. Engel and T.G. Uijttenboogaart. 1999. The effect of feed withdrawal on broiler blood glucose and nonesterified fatty acid levels, postmortem liver pH values, and carcass yield. *Poultry Science*, 78:569–573.
- Watkins, S., J. Cornelison, C. Tillery, M. Wilson and R. Hubbard. 2004. Effects of water acidification on broiler performance. *Avian Advice*, 6:4-6.
- Wegener, W.S., H.C. Reeves, R. Rabin and S.J. Ajl. 1968. Alternate pathways of metabolism of short-chain fatty acids. *Bacteriological Reviews*, 32:1–26.