



Fadime TONBAK<sup>1</sup>  
Mehmet ÇİFTÇİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Veteriner Kontrol Enstitüsü,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve  
Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 16.09.2012  
Kabul Tarihi : 19.10.2012

**Yazışma Adresi**  
**Correspondence**

**Mehmet ÇİFTÇİ**  
Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve  
Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı  
Elazığ - TÜRKİYE

mciftci@firat.edu.tr

## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2012; 26 (3): 157 - 164  
http://www.fusabil.org

### Sıcaklık Stresine Maruz Bırakılan Bildircinlarda Rasyona İlave Edilen Tarçın Yağının (*Cinnamomum Zeylanicum L.*) Performans ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi \*

Bu araştırma, sıcaklık stresine maruz bırakılan bildircinlerin (*Coturnix coturnix Japonica*) karma yemlerine farklı dozlarda ilave edilen tarçın yağının (*Cinnamomum zeylanicum L.*) performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Bildircinler (n=180; 15 günlük yaş), iki farklı çevre sıcaklığı (termo-nötral ve sıcaklık stresi) ve üç farklı tarçın yağı dozu (0, 250 ve 500 mg/kg) olmak üzere 2x3 faktöriyel çalışma düzenine göre 6 gruba ayrılmıştır. Tüm gruplar başlangıç canlı ağırlıkları ve cinsiyet bakımından dengelenmiştir.

Canlı ağırlık (P<0.01), canlı ağırlık artışı (P<0.05) ve yem tüketimi (P<0.05) üzerine sıcaklık stresinin etkisi önemli bulunurken, tarçın yağının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir (P>0.05). Yemden yararlanma oranı üzerine hem sıcaklık stresinin hem de tarçın yağının etkileri önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Sıcaklık stresinin karaciğer oranı hariç diğer karkas parametreleri [sıcak karkas oranı (P<0.05), soğuk karkas oranı (P<0.05), dalak oranı (P<0.001) ve kalp oranı (P<0.01)] üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, tarçın yağının bu parametreler üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır (P>0.05).

Sonuç olarak; temel yeme ilave edilen tarçın yağının performans ve karkas özellikleri üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Bildircin, sıcaklık stresi, tarçın yağı, performans, karkas özellikleri.

#### Effects of Cinnamon Oil (*Cinnamomum Zeylanicum L.*) Supplemented to Ration on Growth Performance and Carcass Characteristics in Heat-Stressed Japanese Quails

This research was carried out to determine the effects of cinnamon oil (*Cinnamomum zeylanicum L.*) added to diet at various concentrations on growth performance and carcass characteristics in heat stressed quail (*Coturnix coturnix Japonica*). The quails (n=180, 15 days age), which were exposed to two different temperatures (Thermo-neutral and heat stress) and three different concentrations of cinnamon oil (0, 250 and 500 mg/kg), were divided into 6 groups according to 2x3 factorial design. All groups were balanced according to initial live weight and gender.

Effect of the heat-stress was found to be significant on live weight (P<0.001), live weight gain (P<0.05) and feed consumption (P<0.05), while effect of cinnamon oil was not found significant (P>0.05). Both heat-stress and the cinnamon oil on feed conversion ratio were not found significant (P>0.05). Heat stress affected significantly on other carcass parameters [hot carcass ratio (P<0.05), cold carcass ratio (P<0.05), spleen ratio (P<0.001) and heart ratio (P<0.01)] except liver ratio (P>0.05).

As a result, the effect of cinnamon oil which is added to basal diet on the performance and carcass traits statistically was found to be not significant.

**Key Words:** Quail, heat stress, cinnamon oil, performance, carcass characteristics.

#### Giriş

Kanatlı yetiştiriciliğinde verimliliği düşüren önemli çevresel faktörlerden birisi sıcaklık stresidir. Bilindiği gibi çevre sıcaklığının devamlı değişimine karşın, tüm sıcakkanlı hayvanlar yaşamlarını devam ettirebilmek için vücut sıcaklıklarını sabit tutmak zorundadırlar (1). Kanatlı hayvanlar homeotermik hayvanlar sınıfında yer almakta olup değişik çevre sıcaklığı altında vücut sıcaklıklarını sabit tutarlar. Tavuklarda vücut sıcaklığı, 40.6–41.0 °C arasında değişmektedir. Kanatlılar için kabul edilen termo-nötral çevre sıcaklığı 14–25 °C arasındadır. Yani, hayvan kendini bu sıcaklıklar arasında rahat hissetmektedir. Çevre sıcaklığı termal nötral bölge değerlerinin üst sınırını aştığında canlılarda vücut sıcaklığı ve vücuttan atılan ısı arasındaki dengenin bozulmasıyla ortaya çıkan duruma “sıcaklık stresi” adı verilmektedir (2). Nitekim 25 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda kanatlılarda ter bezleri olmadığından, vücutlarının %95'i tüylerle kaplı

\* Bu çalışma, Fırat Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FÜBAP) tarafından desteklenen VF.11.04 nolu yüksek lisans tez projesinin bir bölümünden özetlenmiştir.

olduğundan ve derileri geniş oranda yađ tabakası içerdiğinden vücut sıcaklığı dūřürülemezdir (3). Kanatlıların bu durumda, vücutlarında oluşan ısıyı çevreye dağıtmalarındaki zorluklara bağlı olarak, yem tūketimi, canlı ağırlık kazancı, yumurta verimi ve kabuk kalitesinin dūřtüđü (3, 4), kan asit baz dengesi ile besin maddelerinin sindirilme derecelerinde azalma görüldüğü bildirilmektedir (5, 6).

Sıcaklık stresinin kanatlılar üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek amacıyla hayvanların rasyonlarına ve içme sularına vitamin ve mineral maddelerin dışında çeşitli kimyasal maddeler, ilaçlar, antibiyotikler ve özellikle son yıllarda artan ölçüde bitki ekstraktları katılmaktadır. Tarçın yağı, metil-n-amil keton, furfural, l-α-pinen, l-fellandren, p-simen, benzaldehit, nonil aldehit, hidrosinnamik aldehit (fenilpropil aldehit), kuminaldehit, sinnamikaldehit (%65-70), l-linalol, linalil izobütirat, öjenol, karyofillen içermektedir (7). Tarçın uçucu yağının ana bileşeni sinnamaldehittir. Sinnamaldehit'in (%99 saflıkta), iştah açıcı, hazmı kolaylaştırıcı, ishal kesici, mide tembelliğini giderici vücutun direncini artırıcı (8), kolesterol dūřürücü, anti-oksidan (9, 10), anti-ülser, analjezik (11) ve anti-bakteriyel (12) etkileri bulunmaktadır.

Bu çalışmada, sıcaklık stresine maruz bırakılan bildircinlerin (*Coturnix coturnix Japonica*) karma

yemlerine farklı dozlarda ilave edilen tarçın yağının performans ve karkas özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Gereç ve Yöntem

Araştırmada, hayvan materyali olarak ticari bir firmadan sağlanan 180 adet karışık cinsiyette (erkek, dişi sayısı eşit) Japon bildircini (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Araştırma için Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleti Etik Kurulundan etik kurul izni alınmıştır. Araştırma, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kanatlı Hayvan Ünitesinde yürütülmüştür. Araştırmada NRC (13) standartlarında belirtilen ihtiyaçları karşılayacak düzeyde mısır ve soya küspesine dayalı %23.87 ham protein, 2897 kcal/kg metabolik enerji içeren karma yem özel bir yem fabrikasına hazırlanmıştır. Karma yemin içeriği ve besin madde değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yem karmalarına büyümeyi teşvik edici herhangi bir katkı ilave edilmemiştir. Zeolite emdirilerek ön karışımlar oluşturulmuş tarçın yağı (*Cinnamomum zeylanicum L.*) ticari bir firmadan (Herba Gıda Ltd. şti, İzmir) elde edilmiştir. Daha sonra bu ön karışımlar 100 kg yeme karıştırılmıştır. Karma yeme ilave edilen tarçın yağının üretici firma tarafından verilen gaz kromatografi analiz sonucu Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Temel rasyonun kompozisyonu ve bileşimi

Yem Maddeleri	%	Besin Maddeleri	%
Mısır	29.03	Kuru Madde	88.25
Buğday	25.00	Ham Protein	23.87
Soya Küspesi (% 48 HP)	34.29	Ham Selüloz	2.55
Mısır Gluteni	4.10	Ham Yağ	4.75
Bitkisel Yağ	2.92	Ham Kül	5.45
Dikalsiyum Fosfat	2.02	Kalsiyum****	1.00
Mermer Tozu	0.87	Toplam Fosfor****	0.79
NaHCO <sub>3</sub>	0.12	Metiyonin****	0.40
Tuz	0.28	Lizin****	1.18
DL-Metiyonin	0.02	ME, kcal/kg****	2897
Vitamin Karması *	0.25		
Mineral Karması**	0.10		
Katkı Maddesi***	1.00		

\*Vitamin karması: Her 2.5 kg'lık karışımda; A vitamini 12.000.000 IU; D<sub>3</sub> vitamini 2.000.000 IU; E vitamini 35.000 mg; K<sub>3</sub> vitamini 4.000 mg; B<sub>1</sub> vitamini 3.000 mg; B<sub>2</sub> vitamini 7.000 mg; Niasin 20.000 mg; Kalsiyum D-pantotenat 10.000 mg; B<sub>6</sub> vitamini 5.000 mg; B<sub>12</sub> vitamini 15 mg; Folik Asit 1.000 mg; D-Biotin 45 mg; C vitamini 50.000 mg; Kolin Klorit 125.000 mg; Kantaksantin 2.500 mg; Apo Karotenoik Asit Ester 500 mg bulunmaktadır.

\*\*Mineral karması: Her 1 kg'lık karışımda; manganez 80.000 mg; demir 60.000 mg; çinko 60.000 mg; bakır 5.000 mg; kobalt 200 mg; iyot 1.000 mg; selenyum 150 mg bulunmaktadır.

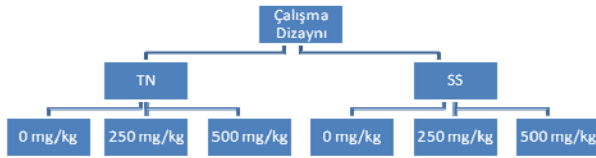
\*\*\*: Tarçın 0 grubuna yalnızca zeolit (1000 g); tarçın 250 grubuna (25 g tarçın yağı+975 g zeolit); tarçın 500 grubuna (50 g tarçın yağı+950 g zeolit)

\*\*\*\*: Hesaplama yolu ile tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırmada kullanılan tarçın yağının (*Cinnamomum zeylanicum L.*) bileşimi

Bileşikler	%
Sinnamaldehit	88.2
Benzil Alkol	8.1
Öjenol	1.0
Sinnamaldehit propilen glikol asetal	0.5
Benzaldehit	0.3
Benzil Sinamat	0.3
p-Ksilen	0.2
Formik Asit	0.2
$\alpha$ -Terpinolen	0.1
Benzenpropanol	0.1
$\alpha$ -Terpineol	0.1
1H-Sikloprop[e]azulen	0.1
Diğerleri	0.8

Bıldircinlar 15 günlük yaşa ulaştıklarında, iki farklı çevre sıcaklığı [Termo-nötral (TN) ve Sıcaklık Stresi (SS)] ve 3 farklı tarçın yağı dozu (0, 250 ve 500 mg/kg) olmak üzere 2x3 faktöriyel çalışma düzenine göre 6 gruba ayrılmıştır (Şekil 1). Her biri 10 hayvan olacak şekilde üçerli alt gruplar oluşturulmuştur. Tüm gruplar başlangıç canlı ağırlıkları ve cinsiyet bakımından dengelenmiştir. Çalışma ünitelerinde TN gruplar için sıcaklık 22±2 °C, SS grupları günde 8 saat (9.00-17.00) olmak üzere 34±2 °C olacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışma, hayvanlar 15 günlük yaşta iken başlamış ve 43 günlük yaşta sona ermiştir.

**Şekil 1.** Araştırma Grupları (TN: Termonötral, SS: Sıcaklık Stresi, Tarçın Düzeyi: 0, 250 ve 500 mg/kg yem)

Hayvanların ortalama canlı ağırlıkları bireysel olarak 1 g hassasiyetindeki terazi yardımıyla haftalık olarak belirlenmiştir. Birbirini takip eden iki hafta arasındaki canlı ağırlık ölçümleri arasındaki farklar canlı ağırlık artışı verileri olarak kaydedilmiştir. Hayvanların yem tüketimleri, hayvanların tartıldıkları günlerde yemliklerdeki kalan yemlerin o süre içerisinde her gün tartılarak verilen toplam yem miktarından çıkartılarak bulunmuştur. Hayvan başına günlük ortalama yem tüketimleri, iki tartım arasında tüketilen yem miktarının, gün sayısı ile o gruba ait hayvan sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Ortalama yem tüketimlerinin belirlenmesinde ölen hayvanlar dikkate alınmıştır. Hayvanların başlangıçtan itibaren iki tartım aralığında tükettikleri toplam yem miktarı, yine bu iki tartım

aralığında belirlenen toplam canlı ağırlık artışına bölünerek haftalık yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Karkas analizi için çalışmanın sonunda bir gün önce saat 24.00'den itibaren yemlikler kaldırılarak hayvanlar aç bırakılmıştır. Her grubu temsil eden üç tekerrürden ayrı ayrı grup ortalamasına yakın ağırlıktaki toplam 12 bıldircin (6 dişi ve 6 erkek), tüm gruplar için 72 hayvan ayrılarak kesilmiştir. Hayvanların tüyleri yolunup, baş ve ayakları ayrıldıktan sonra iç organları (böbrek ve akciğerler hariç) çıkartılmıştır. Sıcak karkas ağırlıkları alınan bıldircinlar +4 °C'de 24 saat bekletilip soğuk karkas ağırlıkları saptanmıştır. Soğuk ve sıcak karkas, karaciğer, dalak ve kalp ağırlıkları kesim ağırlığına bölünerek yüzde randımanları hesaplanmıştır (14).

Çalışma yemlerinin ham besin madde içerikleri Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Yem Analiz laboratuvarında yapılmıştır. Rasyonların ham besin madde (kuru madde, ham kül, ham protein ve ham yağ) bileşimleri AOAC (15)'de bildirilen analiz metotlarına göre, ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (16)'a göre belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak, sıcaklık stresi ve katkı maddesinin araştırılan parametreler üzerine etkisini belirlemek amacıyla Genel Linear Model (GLM) yapılmıştır. Grup karşılaştırmalarında Varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizinin takibinde grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testinden yararlanılmıştır. Bu analizler için SPSS paket programı (17) kullanılmıştır.

## Bulgular

Araştırma gruplarının canlı ağırlık ortalamaları Tablo 3'de verilmiştir. Araştırmada, son iki tartımda [36. gün (P<0.05) ve 43. gün (P<0.01)] sıcaklık stresinin etkisi önemli bulunurken, tarçın yağının etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında canlı ağırlık üzerine herhangi bir interaksyon elde edilmemiştir. Özellikle 29. gün tartımından itibaren strese maruz kalan gruplardaki canlı ağırlık değerlerinin TN gruplarındaki değerlerden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmada, dönemlere göre canlı ağırlık artışları Tablo 4'de sunulmuştur. Tablo irdelendiğinde, 22-29. ve 15-43. günler arasındaki canlı ağırlık artışı üzerine sıcaklık stresinin etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Kullanılan tarçın yağının etkisi ise istatistiksel olarak önemli olmamıştır (P>0.05). Sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında canlı ağırlık artışları üzerine herhangi bir etkileşim tespit edilememiştir.

Yem tüketimi değerleri irdelendiğinde (Tablo 5), 22-29. (P<0.05), 36-43. (P<0.01) ve 15-43. (P<0.05) günler arasındaki yem tüketimi üzerine sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli olurken, tarçın yağının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında yem tüketimi üzerine herhangi bir etkileşim elde edilmemiştir.

Yemden yararlanma oranı Tablo 6'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde hem sıcaklık stresinin hem de tarçın yağının yemden yararlanma oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkileşim tespit edilememiştir.

Karkas özellikleri incelendiğinde (Tablo 7), karaciğer hariç diğer parametreler [sıcak karkas oranı ( $P<0.05$ ),

soğuk karkas oranı ( $P<0.05$ ), dalak oranı ( $P<0.001$ ) ve kalp oranı ( $P<0.01$ )] üzerine sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli olurken, tarçın yağının etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında karkas özellikleri üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilememiştir.

Çalışma sonunda ölüm oranı ve yaşama gücü bakımından (Tablo 8) gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilememiştir ( $P>0.05$ ).

**Tablo 3.** Araştırma gruplarının canlı ağırlık ortalamaları (g/hayvan) (n=30)

GÜNLER	SICAKLIK STRESİ			TERMO-NÖTRAL			P- İstatistiksel Önem			
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg			OSH	S	K	S*K
	0	250	500	0	250	500				
15	52.60	52.20	52.10	52.33	52.20	52.40	0.14	0.725	0.972	0.931
22	92.68	93.53	93.96	93.10	93.65	94.13	1.11	0.916	0.914	0.988
29	129.84	133.38	134.36	134.58	135.27	139.39	1.34	0.149	0.362	0.870
36	165.20	168.70	171.16	173.98	173.27	179.32	1.74	0.048	0.171	0.728
43	194.16	199.38	201.13	205.77	207.11	216.75	2.16	0.007	0.220	0.751

OSH: Ortalamaların standart hatası; S: Stres; K: Katkı düzeyi; S\*K: Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon;  $P\leq 0.05$ : Önemli

**Tablo 4.** Araştırma gruplarında canlı ağırlık artışları (g/gün/hayvan) (n=30)

GÜNLER	SICAKLIK STRESİ			TERMO-NÖTRAL			P- İstatistiksel Önem			
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg			OSH	S	K	S*K
	0	250	500	0	250	500				
15-22	5.73	5.90	5.98	5.82	5.92	5.96	0.07	0.918	0.575	0.979
22-29	5.31	5.70	5.77	5.93	5.95	6.47	0.13	0.046	0.283	0.735
29-36	5.05	5.05	5.26	5.63	5.43	5.70	0.12	0.084	0.733	0.951
36-43	4.14	4.38	4.28	4.54	4.83	5.35	0.24	0.236	0.702	0.894
15-43	4.88	5.08	5.14	5.29	5.34	5.67	0.08	0.010	0.164	0.670

OSH: Ortalamaların standart hatası; S: Stres; K: Katkı düzeyi; S\*K: Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon;  $P\leq 0.05$ : Önemli

**Tablo 5.** Araştırma gruplarında yem tüketimi (g/gün/hayvan) (n=30)

GÜNLER	SICAKLIK STRESİ			TERMO-NÖTRAL			P- İstatistiksel Önem			
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg			OSH	S	K	S*K
	0	250	500	0	250	500				
15-22	11.86	12.01	12.04	12.24	12.22	12.38	0.25	0.612	0.976	0.993
22-29	14.48	15.46	15.54	17.05	16.82	16.79	0.37	0.031	0.884	0.716
29-36	18.62	19.29	19.86	20.89	20.08	20.69	0.47	0.230	0.878	0.802
36-43	21.82	21.95	21.57	23.13	24.88	25.33	0.48	0.004	0.515	0.436
15-43	16.70	17.18	17.25	18.33	18.50	18.80	0.36	0.049	0.848	0.984

OSH: Ortalamaların standart hatası; S: Stres; K: Katkı düzeyi; S\*K: Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon;  $P\leq 0.05$ : Önemli

**Tablo 6.** Araştırma gruplarının yemden yararlanma oranları (gYT/gCAA) (n=30)

GÜNLER	SICAKLIK STRESİ			TERMO-NÖTRAL			P- İstatistiksel Önem			
	Tarçın Yağı, mg/kg			Tarçın Yağı, mg/kg			OSH	S	K	S*K
	0	250	500	0	250	500				
15-22	2.07	2.04	2.01	2.10	2.06	2.08	0.03	0.591	0.879	0.978
22-29	2.73	2.71	2.69	2.88	2.83	2.60	0.06	0.677	0.590	0.745
29-36	3.69	3.82	3.78	3.71	3.70	3.63	0.07	0.603	0.940	0.870
36-43	5.27	5.01	5.04	5.09	5.15	4.74	0.13	0.711	0.538	0.950
15-43	3.42	3.38	3.36	3.47	3.46	3.32	0.07	0.891	0.843	0.945

OSH: Ortalamaların standart hatası; S: Stres; K: Katkı düzeyi; S\*K: Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon;  $P\leq 0.05$ : Önemli

**Tablo 7.** Araştırma gruplarında karkas özellikleri (n=12)

ORAN, %	SICAKLIK STRESİ Tarçın Yağı, mg/kg			TERMO-NÖTRAL Tarçın Yağı, mg/kg			OSH	P- İstatistiki Önem		
	0	250	500	0	250	500		S	K	S*K
Sıcak Karkas	64.92	66.76	67.04	67.40	68.08	68.90	0.41	0.020	0.166	0.836
Soğuk Karkas	63.37	65.09	65.22	65.51	66.19	66.72	0.39	0.041	0.231	0.856
Karaciğer	2.18	2.15	2.15	2.33	2.47	2.26	0.06	0.299	0.684	0.602
Dalak	0.06	0.06	0.05	0.12	0.11	0.10	0.06	0.000	0.104	0.493
Kalp	0.85	0.82	0.82	0.94	0.90	0.89	0.01	0.001	0.266	0.965

OSH: Ortalamaların standart hatası; S: Stres; K: Katkı düzeyi; S\*K: Stres ile katkı düzeyi arasındaki interaksiyon; P≤0.05: Önemli

**Tablo 8.** Araştırma gruplarında ölüm oranı ve yaşama gücü değerleri

GÜNLER	SICAKLIK STRESİ Tarçın Yağı, mg/kg			TERMO-NÖTRAL Tarçın Yağı, mg/kg		
	0	250	500	0	250	500
15-22	-	-	-	-	-	-
22-29	1	-	-	-	-	-
29-36	-	1	-	-	1	-
36-43	1	-	1	1	-	1
Toplam ölü sayısı	2	1	1	1	1	1
Ölüm oranı, %	6.66	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
Yaşama gücü, %	93.34	96.67	96.67	96.67	96.67	96.67

Ki-kare: 1.053, P>0.05

### Tartışma

Çalışmada, 36. ve 43. gün canlılık ağırlık değerleri incelendiğinde (Tablo 3) stresin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Özellikle 29. gün tartımından itibaren strese maruz kalan gruplardaki canlı ağırlık değerlerinin TN gruplarındaki değerlerden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çeşitli araştırmalarda (18, 19) yüksek çevre sıcaklığının canlı ağırlık artışını azalttığı bildirilmiştir. Bu durum daha ziyade çevre sıcaklığının artması sonucu hayvanların yem tüketimlerinde görülen azalmalar ile ilişkilendirilebilir. Yem tüketim tablosu incelendiğinde (Tablo 5), strese bağlı olarak yem tüketiminin düştüğü görülmektedir. Yem tüketiminde görülen bu azalma da doğal olarak hayvanın canlı ağırlığına yansımaktadır.

Her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da katılan tarçın yağı hem SS grupları hem de TN grupları arasında canlı ağırlık artışına katkı sağlamıştır. Bu durum tarçının yapısında bulunan sinmaldehit'in sindirim üzerine olan pozitif etkisinin bir sonucu olabilir. Nitekim Hernandez ve ark. (20) etlik piliç rasyonlarına kekik, tarçın ve biber ekstraktı ilave ederek yaptıkları çalışmada besin maddelerinin hem tüm sindirim kanalında hem de ileum da sindirilebilirliklerinin arttığını tespit etmişlerdir. Wenk (21), bitkisel ekstraktların hayvanlarda temel olarak etkili olduğu bölgenin hayvanın sindirim sistemi olduğunu ve bu etkiyi ya sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek, ya da besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesi ve emilmesine yol açan mikrobiyal popülasyonun sindirim sistemindeki konsantrasyonunu arttırmak suretiyle gösterdiklerini bildirmiştir. Araştırmada, sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında canlı ağırlık üzerine herhangi bir interaksiyon elde edilmemiştir.

Uçucu yağların etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bir kısmında canlı ağırlığı olumlu etkilediği (22-24) bazıları ise elde edilen sonuçları bu araştırmada elde edilen bulgular ile benzer şekilde istatistik açıdan önemsiz (25-27) olduğu bildirilmiştir.

Canlı ağırlığa benzer şekilde, günlük ortalama canlı ağırlık artışı üzerine 22-29. ile 15-43. günlerde sıcaklık stresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 5.68 ile TN500 grubunda, en düşük değer ise 4.88 ile SS0 grubunda tespit edilmiştir. Hem SS'li gruplarda hem de TN'li gruplarda tarçın yağı katılan gruplar katılmayan kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile daha iyi canlı ağırlık artışı göstermişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, uçucu yağların kanatlılarda performans üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarla uyum içindedir. Isabel ve Santos (28), rasyona organik asit (kalsiyum propiyonat ve kalsiyum format) ve esansiyel yağ (karanfil ve tarçın) ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, katkıların canlı ağırlık artışı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Yine Buğdaycı ve Ergün (29) etlik piliç karma yemlerine biberiye (*Rosemarinus officinalis*) esansiyel yağı ve probiyotik (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium thermophilus*) ilavesinin verim özellikleri, bazı kan parametreleri ve bağışıklık sistemi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarının sonucunda rasyona ilave edilen bileşenlerin canlı ağırlık artışı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Lee ve ark. (30)'nın dişi broyler rasyonlarına esansiyel yağ ilavesi ile yaptıkları tüm çalışma grupları ve Hernandez

ve ark. (20)'nin rasyona ilave ettikleri iki bitki ekstresinin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışını etkilemediği yönünde bildirimleri de bulunmaktadır.

Çalışmanın 22-29., 36-43. ve 15-43. günleri arasındaki yem tüketimi üzerine sıcaklık stresinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bütün çalışma süresince kullanılan tarçın yağının etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Ayrıca sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında yem tüketimi üzerine herhangi bir interaksyon elde edilmemiştir. Yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan kanatlılarda görülen ilk fizyolojik tepki yem tüketiminin düşmesidir. Yem tüketimiyle birlikte hayvanın vücudunda oluşan ısı miktarı artmakta dolayısıyla ısı yayılımı zorlaşmakta ve bunun sonucu olarak da hayvanlar yem tüketimlerini azaltmaktadırlar. Nitekim çevre sıcaklığının 30 °C üzerindeki, her 1 °C'lık artışında yem tüketiminin %4-5 oranında azaldığı ifade edilmektedir (3).

Tarçın yağının yem tüketimi üzerine olan etkisi ile ilgili olarak elde ettiğimiz bulgular esansiyel yağların yem tüketimini etkilemediğini bildiren Japon bildiricini (31) ve dişi broylerler (30) üzerinde yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Yemden yararlanma oranı üzerine hem sıcaklık stresinin hem de kullanılan tarçın yağının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca sıcaklık stresi ve tarçın yağının düzeyleri arasında yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir interaksyon elde edilmemiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, uçucu yağların kanatlılarda yemden yararlanma üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bazıları ile uyum içindedir. Karanlı ve Dönmez (32) sıcaklık stresi altında yetiştirilen etlik piliç rasyonlarına antibakteriyel etkili bitki ekstraktı (Herbromix®) katkısının büyüme, yemden yararlanma ve intestinal villusların uzunlukları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, genel itibarı ile stresin ve bitki ekstraktının belirgin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yine Lee ve ark. (30) dişi etlik piliç rasyonlarına timol, sinnalaldehit ve ticari esansiyel yağ (CRINA Poultry) ilave ederek yaptıkları çalışmada 0-21. ve 0-42. günler arasında yemden yararlanma bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edememişlerdir.

Karkas özelliklerine ait veriler incelendiğinde (Tablo 7), sıcak karkas, soğuk karkas, dalak ve kalp oranları üzerine sıcaklık stresinin etkisi önemli olarak tespit edilirken, karaciğer üzerine olan etkisi önemli bulunmamıştır. Yeme ilave edilen tarçın yağının ise karkas özellikleri üzerine istatistiksel olarak bir etkisi

## Kaynaklar

1. Özkan K. Sıcak iklim koşullarında kanatlıların beslenmesi. Tavukçulukta Verimlilik Sempozyumu. Ekim, 84-88, 1992; Bornova İzmir-Türkiye.
2. Etches RJ, John TM, Gibbins AMV. Behavioural, physiological, neuroendocrine and molecular responses to heat stress. In: Daghir NJ. (Editor). Poultry Production in

olmamıştır. Elde edilen bu bulgular Şimşek ve ark. (33)'nin yapmış olduğu çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Nitekim araştırmacıların rasyona ilave edilen antibiyotik ve kekik yağının etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine olan etkisini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, karkas analizinde, taşlık ve göğüs oranları hariç, diğer karkas özelliklerinde farklılık tespit edememişlerdir. Yine Şimşek ve ark. (34) etlik piliç rasyonlarına esans yağ karışımı (kekik, karanfil ve anason) ve antibiyotik ilave ederek yaptıkları çalışmada, karkas oranları bakımından gruplar arasında istatistikî olarak bir farklılık tespit edememişlerdir. Benzer şekilde Çiftçi ve ark. (35) rasyona antibiyotik (10 mg/kg) ve farklı dozlarda (500 ve 1000 mg/kg) tarçın yağı ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, karkas özellikleri bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edememişlerdir. Kalp ve dalak oranında ise sıcaklık stresinin etkisine bağılı olarak SS'li gruplardan elde edilen değerler TN'li gruplardan elde edilen değerlerden daha düşük düzeyde tespit edilmiştir. Bu durum şu şekilde açıklanabilir. Sıcaklık stresinin uzun sürmesine bağılı olarak organizmanın adaptasyon dönemine girmesi ve bunun sonucunda ACTH'nin hipofiz ön lobundan salınımı ile kanatlılarda önemli bir steroid olan kortikosteronun üretimi artar, timus, dalak ve periferik lenf düğümleri küçülür, hipofiz lobu büyür ve adrenal bezlerin ağırlıkları artar (36).

Çalışma sonunda ölüm oranı ve yaşama gücü bakımından (Tablo 8) gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilememiştir. Bu durumu kümes içi hijyen şartlarının iyi olmasına bağlayabiliriz. Nitekim yapılan araştırmalarda aromatik bitki ekstraktlarının kullanımının ölüm oranını etkilemediği bildirilmiştir (37-39).

Sonuç olarak; son yıllarda kanatlı yetiştiriciliğinde antibiyotiklerin yerine geçebileceği düşünülen bitki ekstraktlarının yem katkı maddesi olarak kullanımı artmıştır. Bu araştırmada, performans ve karkas ağırlığı üzerinde olumsuz etkilere sebep olan sıcaklık stresinin bu etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla kullanılan tarçın yağının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da performans ve karkas ağırlığı üzerine iyileştirici yönde etkilerinden bahsetmek mümkündür.

## Teşekkür

Tarçın yağının elde edilmesindeki yardımlarından dolayı Fahrıs KILIÇ'a teşekkür ederiz.

- Hot Climates CAB International Wallingford. UK: CABI 1995: 31-65
3. Ahmad I. Battling the heat in the summer months. World Poultry Elsevier 2001; 17: 21-23.
4. Stilborn HL, Haris GC, Bottje WG, Waldroup PW. Ascorbic acid and acetylsalicylic acid in the diet of broilers

- maintained under heat stress conditions. *Poultry Sci* 1988; 67: 1183-1187.
5. Ertaş ON. Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresinin Farklı Yemleme Yöntemleriyle Önlenmesi. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1998.
  6. Filizciler M, Çerçi İH, Tatlı P. Sıcak stresi altındaki SPF (specific pathogen free) beyaz yumurtacı tavuklarda gece yemlemesinin etkileri. *Turk J Vet Anim Sci* 2002; 26: 439-446.
  7. Gunther E. *The Essential Oils*. London: Van Nostrand Company, 1950.
  8. Anonim. "Tarçın." <http://www.thehealthnews.org/tr/index.html/> 15.09.2012.
  9. Dhuley JN. Anti-oxidant effects of cinnamon (*Cinnamomum Verum*) bark and greater cardomum (*Amomum subulatum*) seeds in rats fed high fat diet. *Indian J Exp Biol* 1999; 37: 238-242.
  10. Lin CC, Wu SJ, Chang CH, Ng LT. Antioxidant activity of *Cinnamomum cassia*. *Phytoter Res* 2003; 17: 726-730.
  11. Giordani R, Regli P, Kaloustian J, Portugal H. Potentiation of antifungal activity of amphotericin B by essential oil from *Cinnamomum cassia*. *Phytother Res* 2006; 20: 58-61.
  12. Chang ST, Chen PF, Chang SC. Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum*. *J Ethnopharmacol* 2001; 77: 123-127.
  13. NRC. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Revised Edition, National Research Council, Washington, DC, USA: National Academy Press, 1994.
  14. Anonim. Türk Standartları-Tavuk Gövde Eti Parçalama Kuralları. TSE. 1989.
  15. AOAC. *Official Methods of Analysis*. 13th Edition, Washington DC: Association of Official Agricultural Chemist, 1980.
  16. Crampton EW, Maynard LA. The Relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. *J Nutr* 1983; 15: 383-395.
  17. Kalaycı Ş. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. 2. Baskı, Ankara: Asil Yayın, 2006.
  18. Siegel HS. Stress, strains and resistance. *Br Poultry Sci* 1995; 36: 3-22.
  19. Donkoh A. Ambient temperature: A factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. *Int J Biometeorol* 1989; 33: 259-265.
  20. Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J, Megias MD. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Sci* 2004; 83: 169-174.
  21. Wenk C. Why all the discussion about herbs? pp: 79-96 in T.P. Lyons, ed. *Proc. of Alltech's 16th Annu. Symp., Biotechn. in The Feed Industry*. Alltech Technial Publications, Nottingham University Press, Nicholasville KY, 2000.
  22. Alçiçek A, Bozkurt M, Çabuk M. The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South Afr J Anim Sci* 2003; 33: 89-94.
  23. Bassett BR. Oregano positive impact on poultry production. *World Poultry Elsevier* 2000; 16: 31-34.
  24. Kamel C. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: Garnsworthy PC, Wiseman J. (Editors). *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham: Nottingham University Press 2001: 135-150.
  25. Botsoglou NA, Florou-Paner P, Christaki E, Fletouris DJ, Spais AB. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br Poultry Sci* 2002; 43: 223-230.
  26. Veldman A, Enting H. Effects of crina HC 737 in feed on broiler performance and digestive physiology and microbiology. CLO-institute for Animal Nutrition "De Schothorst" 1996.
  27. Vogt H, Rauch HW. Der einsatz einzelner ätherischer öle im geflügelmast futter. *Lanbauforschung Völkrode* 1991; 41: 94-97.
  28. Isabel B, Santos Y. Effects of dietary organic acids and essential oils on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *J Appl Poultry Res* 2009; 18: 472-476.
  29. Buğdaycı KE, Ergün A. Esansiyel yağ ve/veya probiyotik broylerlerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2011; 58: 279-284.
  30. Lee KW, Everts H, Kappert HJ, et al. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br Poultry Sci* 2003; 44: 450-457.
  31. Denli M, Okan F, Uluocak AN. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix Japonica*). *S Afr J Anim Sci* 2004; 34: 174-179.
  32. Karlı MA, Dönmez HH. Sıcaklık stresi oluşturulan broylerde rasyona ilave edilen bitki ekstraktının büyüme performansı ve ince bağırsak villusları üzerine etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2007; 2: 143-148.
  33. Şimşek ÜG, Dalkılıç B, Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M. Rasyona ilave edilen antibiyotik ve kekik yağının etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *Hay Araş Derg* 2005; 15: 9-15.
  34. Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertaş ON, Dalkılıç B. Esansiyel yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *YYU Vet Fak Derg* 2005; 16: 1-5.
  35. Çiftçi M, Dalkılıç B, Çerçi İH, et al. Influence of dietary Cinnamon oil supplementation on performance and carcass characteristics in broilers. *J Appl Anim Res* 2009; 36: 125-128.
  36. Onbaşlar EE. Kanatlılarda stres. *Hay Araş Derg* 2005; 15: 30-35.

37. Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON. The effect of Anise Oil (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. *Int J Poultry Sci* 2005; 4: 85-855.
38. Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, Şimşek ÜG. The effect of an essential oil mix derived from Oregano, Clove and Anise on broiler performance. *Int J Poultry Sci* 2005; 4: 879-884.
39. Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON, Çiftçi M. The effect of dietary black cumin seeds (*nigella sativa* L.) in diets on the performance of broilers. *Asian Aust J Anim Sci* 2006; 19: 425-430.