

## Erkek Japon Bildircinlarında Rasyona Tarçın Tozu İlavesinin Performans, Üreme Organları, Kan Parametreleri ve Et Kalitesine Etkisi

Barışcan CURABAY<sup>1\*</sup>   
Yusuf CUFADAR<sup>1</sup> 

Seyit Ahmet GÖKMEN<sup>1</sup>   
Yılmaz BAHTİYARCA<sup>1</sup> 

Behlül SEVİM<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 42250, Selçuklu-Konya  
<sup>2</sup> Aksaray Üniversitesi Eski Meslek Yüksek Okulu, 68800, Eski-Aksaray

\*Sorumlu Yazar:

[bcurabay@hotmail.com](mailto:bcurabay@hotmail.com)

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 12.02.2021

Kabul Tarihi: 17.04.2021

**Anahtar kelimeler:** Erkek bildircin, tarçın, et rengi, performans, kan parametreleri

**Keywords:** Male quail, cinnamon, meat colour, performance, blood parameters

Özet

Bu çalışma, rasyona farklı seviyelerde (% 0, 0.5, 1.0 ve 2.0) tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bildircinlerinde performans, üreme organlarının ölçüleri, kan parametreleri ve et rengi özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 49 günlük yaşta 64 adet erkek Japon bildircini (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Farklı seviyelerde tarçın tozu içeren rasyonların oluşturduğu 4 muamele grubunda her birinde 4 adet erkek Japon bildircinin bulunduğu bildircin kafesinde 4 tekerrürlü olarak 28 gün süreyle yürütülmüştür. Erkek bildircin rasyonlarına farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin incelenen performans, üreme organ ölçüleri ve kan parametreleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Göğüs ve but et rengi  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri muamelelerden önemli seviyede etkilenmemiş fakat göğüs ve but etlerinin  $L^*$  değerleri %2.0 seviyesinde tarçın tozu içeren rasyonla yemlenen grupta kontrol grubundan önemli seviyede yüksek olmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışma sonuçlarına göre, erkek bildircin rasyonlarına tarçın tozu ilavesinin performans, üreme organları ölçüleri ve kan parametrelerine etkisi önemsiz olurken rasyonda %2.0 seviyesinde tarçın tozu kullanımının et renginin  $L^*$  değerini arttırdığı görülmüştür.

### The Effect of Dietary Cinnamon Powder Supplementation on Performance, Reproductive Organs, Blood Parameters and Meat Quality in Male Japanese Quail

#### Abstract

This study was conducted to determine the effect of adding different levels (0, 0.5, 1.0 and 2.0%) of cinnamon powder to the diets on performance, reproductive organs, blood parameters and meat color characteristics in male Japanese quails. In the study, 64 male Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were used at 49 days of age, and the study was conducted in a quail cage with 4 male Japanese quails each in 3 treatment groups for 28 days with 4 replications. The effects of adding different levels of cinnamon powder to male quail diets on performance, reproductive organ measurements and blood parameters were statistically insignificant ( $P>0.05$ ). Breast and thigh meat color  $a^*$  and  $b^*$  values were not significantly affected by the treatments, but  $L^*$  values of breast and thigh meats were significantly higher in the group fed with a 2.0% cinnamon powder-containing diet than in the control group ( $P<0.05$ ). According to the results of the study, the effect of adding cinnamon powder to male quail diets on performance, reproductive organ measurements and blood parameters was insignificant, while the use of cinnamon powder at a level of 2.0% in the diet increased the  $L^*$  value of meat color.

#### Giriş

Antibiyotikler, kümes hayvanlarının büyümesini desteklemek ve

sağlığını korumak için uzun yıllar kullanılmıştır. Uzun süreli antibiyotik kullanımının bakterilerde direnç oluşumuna

sebepler olması ve diğer yan etkilerinden dolayı dünya çapında çiftlik hayvanlarının rasyonlarında kullanımı tartışmalı bir konu haline gelmiş (Arslan ve Tufan, 2018) ve kanatlı rasyonlarında kullanımları birçok ülkede yasaklanmıştır (Hashemi ve Davoodi, 2010). Bu aşamadan sonra antibiyotiklere alternatif olabilecek, risk oluşturmayan katkı maddelerinin kullanımı gündeme gelmiş ve bitkisel ürünlerden veya baharatlardan elde edilen doğal ekstraktlar çiftlik hayvanları için yem katkı maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Guo, 2003). Bu tip etken madde içeriğine sahip katkı maddelerinin hayvanlar üzerinde oldukça geniş bir etki spektrumuna sahip olup iştahı uyarması, sindirim enzimlerinin salgılanmasını arttırması, bağışıklık sistemini destekleyici, bakterisidal, antiviral ve antioksidanlar gibi birçok etkisi bulunmaktadır.

Tarçın (*Cinnamomum zeylanicum*) Lauracea ailesine ait bilinen en eski ve insanlar için şifalı bitkilerden birisi olup anavatanı Sri Lanka ve Güney Hindistan'dır (Jakhetia ve ark., 2010). Tarçın iştah ve sindirim uyarıcısı olarak bilinir ve antimikrobiyal özellikleri büyük ölçüde sinnalaldehit içeriği ve ardından eugenol ve karvakrol içeriği ile ilgilidir (Tabak ve ark., 1999).

Sinnamaldehyt ve eugenol'un çok çeşitli bakterilere (Chang ve ark., 2001), antioksidan özelliklere (Singh ve ark., 2007) ve *Aspergillus flavus*'a karşı antibakteriyel aktiviteye (Montes-Belmont ve Carvajal, 1998) sahip olduğu bildirilmiştir. Bu özelliklerinden dolayı kanatlı hayvanlarda genel performansı ve ürün kalitesini olumlu yönde etkileyebilecek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir (Chen ve ark., 2008a; Chen ve ark., 2008b; Park, 2008). Bazı araştırmalarda etlik piliçlerin performansını olumlu yönde etkilediği (Al-Kassie, 2010; Garcia ve ark., 2007; Lee ve ark., 2004) bunun yanında diğer bazı araştırmalarda ise tarçının büyüme

özellikleri üzerinde önemli seviyede bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Hernandez ve ark., 2004; Khaligh ve ark., 2011; Koochaksaraie ve ark., 2011). Park (2008), etlik piliçlerde rasyona %3 seviyesinde tarçın tozu ilavesinin canlı ağırlığı artırdığını bildirmiştir. Bunun yanında serum trigliserit ve HDL değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuş, buna karşılık total kolesterol ve LDL seviyeleri düşük tespit edilmiştir. Aynı çalışmada et kalitesi bakımından göğüs eti renginin %3 tarçın tozu ilave edilen grupta daha açık renkte olduğu tespit edilmiş olup etin duyuşsal özellikleri de tarçın tozuyla beslenen grupta kontrol grubuna göre daha iyi bulunmuştur. Bir başka çalışmada, rasyona %0.2 seviyesinde tarçın tozu ilavesinin etlik piliçlerde 28 ve 42. günlerdeki canlı ağırlıklarını artırdığını ve 28. günde yem değerlendirme katsayısını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bununla birlikte aynı araştırmacı, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, iç organ ağırlıkları, karkas özellikleri ve bağışıklık ile ilgili parametrelerin hiçbirinin deneme sonu itibariyle rasyon tarçın seviyelerinden önemli ölçüde etkilenmediğini bildirmişlerdir (Toghyani ve ark. 2011). Karotenoid içeriğinden dolayı hayvansal ürünlerin rengine olumlu etkilerinin (Galli ve ark., 2020) yanında, kabuğunda bulunan aktif antioksidan bileşenlerden dolayı hidroperoksit oluşumunu geciktirerek veya kullanılan seviyeye bağlı olarak tamamen engellemeyerek oksidasyonu inhibe etme kabiliyetine sahip olduğu bildirilmektedir (Baroty ve ark., 2010). Genel olarak, kanatlı eti için en önemli özelliğın tekstür olduğu kabul edilmektedir. Tekstür, tüketicilerin ilk ürün seçimi ve nihai ürün memnuniyeti için kritik öneme sahiptir. Görsel tekstür, tüketicilerin seçimi için çok kritik olduğundan, üreticiler belirli bir pazar için uygun renkte ürünler üretmek ve ürün seçimini veya fiyatı olumsuz yönde etkileyecek tekstür kusurlarından kaçınmak için büyük çaba sarf etmektedir (Fletcher, 2002).

Çok sayıda araştırmacı, kanatlılarda göğüs eti rengi ile fonksiyonel et özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Qiao ve ark., 2001, 2002; Bianchi ve ark., 2004). Bu nedenle, açıklık (L\*) değerleri, kanatlı etinin işlenmesi sonucu soluk, yumuşak ve eksüdatif durumun görülme sıklığını değerlendirmek için göğüs eti kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Woelfel ve ark., 2002; Galobart ve Moran, 2004). Bu çalışmanın amacı, erkek Japon bıldırcınlarında rasyona tarçın tozu ilavesinin performans, üreme organları, kan parametreleri ve et rengi özelliklerine etkisini belirlemek ve bu alandaki bilgi eksikliğini gidermektir.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmanın materyalini iki çenekli bitkilerin Lauraceae familyasından öğütülmüş tarçın (*Cinnamomum zeylanicum*) tozu oluşturmuştur. Bu bitkisel materyal ticari bir firmadan (Arpaş Arifoğlu Pazarlama Dağıtım ve Ticaret A.Ş.) temin edilmiştir. Çalışmada 49 günlük yaşta 64 adet erkek Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Çalışma, 4 muamele grubunda her birinde 4 adet erkek Japon bıldırcınının bulunduğu bıldırcın kafesinde 4 tekerrürlü olarak 28 gün süreyle yürütülmüştür. Deneme rasyonları NRC

(1994) tarafından Damızlık japon bıldırcınları için tavsiye edilen besin madde düzeylerine göre hazırlanmıştır (Çizelge 1). Çalışmada biri kontrol (%0) diğer üçü farklı seviyelerde (%0.5, %1 ve %2) tarçın tozundan oluşan toplam 4 muamele rasyonu hazırlanarak Japon bıldırcınlarına verilmiştir. Deneme rasyonu hazırlanırken tarçının besin madde içeriği dikkate alınmamıştır. Deneme süresince yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir.

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Tesislerinde 2019 yılında gerçekleştirilmiş olup, yazarlar çalışmanın Türkiye Cumhuriyeti 5996 sayılı kanununun 9. maddesinde belirtilen hayvan refahı kurallarına uygun olarak gerçekleştirildiğini beyan etmektedirler.

### Metot

### Performans ölçütleri

Japon bıldırcınlarının canlı ağırlıkları denemenin başlangıcında ve sonunda tartımları yapılarak belirlenmiş, canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır. Bıldırcınlara yemler tartılarak verilmiş ve deneme sonunda kalan yemler toplam verilen yemden çıkarılmıştır. Yem tüketimi hesaplamasında ölen hayvanların yem tüketimi göz önüne alınarak düzeltme yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Rasyonun besin madde içeriği ve kompozisyonu

Hammaddeler	%	Besin madde içerikleri	
Mısır	47.95	Ham protein, %	24.00
Soya fasulyesi küspesi	44.50	Metabolik enerji, kcal ME /kg	2909
Soya ham yağı	4.40	Kalsiyum, %	0.85
Mermer tozu	1.00	Kullanılabilir fosfor, %	0.40
Tuz	0.30	Lisin, %	1.34
Dikalsiyum fosfat	1.20	Metiyonin, %	0.52
Vitamin-mineral premiksi*	0.25	Sistin, %	0.31
L-lisin	0.20	Metiyonin + sistin, %	0.83
DL-metiyonin	0.20		

\*Premiks karma yemin 1 kg'ında; 8.800 IU vitamin A, 2.200 IU vitamin D<sub>3</sub>, 11 mg vitamin E, 44 mg nikotinic asit, 8.8 mg kalsiyum D-pantotenat, 4.4 mg riboflavin, 2.5 mg tiamin, 6.6 mg vitamin B<sub>12</sub>, 1 mg folik asit, 0.11 mg D-biyotin, 220 mg kolin, 80 mg manganez, 60 mg demir, 5 mg bakır, 60 mg çinko, 0.20 mg kobalt, 1 mg iyot, 0.15 mg selenyum sağlar.

### ***Serum parametreleri***

Deneme sonunda her alt grupta bulunan 1'er (4 adet/muamele) adet erkek Japon bildircını tartıldıktan sonra 4 ml kan örnekleri alınmış, servikal dislokasyon uygulanmıştır. Alınan kan 5 dakika süre ile 3000 devir/dakika'da santrifüj edilerek serumları ayrılmış ve analiz edilinceye kadar -20°C'de saklanmıştır. Serum glukoz, trigliserit, kolesterol, toplam protein, fosfor ve kalsiyum içerikleri oto-analizör (Abbott Architect ci8200, Abbott Park, IL, USA) cihazında tespit edilmiştir.

### ***Üreme organlarının ölçülmesi***

Kan alınan bildircınlardan sağ ve sol testisler alınarak testislerin ağırlıkları hassas terazi (0.001 g) ile, uzunlukları ve genişlikleri ise dijital kumpas ile ölçülmüştür. Testislerin alan (yükseklik\*genişlik) formülü, hacim ise  $(4/3 \times 3.5414 \times a \times b^2)$ ,  $a=0.5 \times \text{yükseklik}$  ve  $b = 0.5 \times \text{genişlik}$  formülleri kullanılarak hesaplanmıştır. Testis ağırlığının canlı ağırlığa oranı (testis ağırlığı/ canlı ağırlık) x100 formülü ile hesaplanmıştır.

### ***Et kalite özelliklerinin belirlenmesi***

Kesim sonrası karkastan alınan göğüs ve but etlerinin kesit yüzeyi renk yoğunlukları (L\*, a\* ve b\*) Minolta kolorimetre (CR-200, Minolta Co., Osaka, Japonya) ile belirlenmiştir. L\*, a\* ve b\* değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu tarafından verilen özelliklere göre kesim sonrası 45 dakika içerisinde yapılmıştır. Duyusal analiz standart bir yöntem göre yapılmıştır (ISO, 1985). Duyusal analiz için hazırlanan taze bildircın göğüs eti pişirilmeden 24 saat önce buzluktan çıkarılmış, + 4°C'de çözülmüş ve standart ticari bir ızgarada 40 dakika pişirilmiştir. Porsiyon boyutları, derisiz servis edilen bacak etinin yarısı kadardır.

Değerlendiriciler uluslararası standartlara göre seçilmiştir (ISO, 1993). Değerlendirmeye 11 panelist katılmış ve panelistlerin bildircın etine alerjisi olmamasına dikkat edilmiştir. Panelistlerin tamamına 1'den 9'a kadar numaralandırılmış et porsiyonu, 4 muameleyi içinde bulunduracak şekilde bir tabak halinde sunulmuştur. Katılımcılara yemekten hemen sonra bir değerlendirme formu doldurmaları ve etin rengi, tekstürü, gevrekliği, tadı, kokusu, lezzeti ve genel kabulüne göre en çok tercih ettikleri et örneklerini belirlemeleri söylenmiştir.

### ***İstatistiki analizler***

Muamelelerin incelenen parametrelere etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla elde edilen verilerde Minitab (Minitab Inc. USA, release 17.1) istatistik paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmış olup, muamele grupları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

### ***Bulgular ve Tartışma***

#### ***Performans parametreleri***

Rasyona farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bildircınlarında performans parametreleri üzerine olan etkisi Çizelge 2'de gösterilmiştir. Erkek bildircın rasyonlarına tarçın tozu ilavesi, incelenen parametrelere deneme sonu canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi ve yem tüketimini istatistiksel olarak etkilememiştir ( $p>0.05$ ). Bu bulguların aksine bazı araştırmacılar, etlik piliçlerde rasyona farklı seviyelerde tarçın ilavesinin etlik piliçlerin canlı ağırlığını artırdığını (Park, 2008; Chen ve ark. 2008a), yem tüketimleri ve yemden yararlanmanın da bu seviyelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir (Toghyani ve ark. 2011; Chen ve ark. 2008a). Wasman ve Mahbuba

**Çizelge 2.** Rasyona farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bildircinlarında performansa etkisi

Performans parametreleri	Rasyon tarçın tozu seviyeleri (%)				Standart hata	P değeri
	0	0.5	1.0	2.0		
DBCA (g)	192.00	192.56	189.38	192.88	2.862	0.818
DSCA (g)	206.69	213.13	219.80	220.08	13.020	0.867
CAD (g)	14.69	20.56	30.50	27.21	10.930	0.747
YT (g/gün)	17.35	18.52	16.72	18.45	0.560	0.114

DBCA: Deneme başı canlı ağırlık; DSCA: Deneme sonu canlı ağırlık; CAD: Canlı ağırlık değişimi; YT: Yem tüketimi.

Mustafa (2020), bildircinlerin rasyonlarında tarçın tozu kullanımının anti stresör etki yaparak performans özelliklerini artırdığını ve bu artışın tarçın tozunun içinde bulunan karbonhidrat, protein, kalsiyum, fosfor ve karotenler gibi birçok faktörden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Hernandez ve ark. (2004) etlik piliçlerin başlangıç rasyonlarına 34 ppm, büyütme rasyonlarına ise 60 ppm sinamaldehit ilavesinin büyüme performanslarına etki etmediğini, buna ilave olarak başka bir araştırmada da rasyona ilave edilen 250-2000 mg/kg tarçın tozunun etlik piliçlerde büyümeyi teşvik edici bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir (Koochaksaraie ve ark., 2011). Araştırma bulguları bu iki literatür ile uyum içerisindedir.

### Üreme Organı Parametreleri

Araştırmada erkek bildircin rasyonlarına farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin (Çizelge 3) üreme organları ölçütleri üzerine etkisi istatistiki açıdan herhangi bir etkisi olmamıştır ( $p>0.05$ ). Bu bulgularla uyumlu olarak, Türk ve ark. (2015) rasyona 250 ve 500 ppm tarçın yağı ilavesinin erkek Japon bildircinlerinin testis ağırlıklarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Tarçının birçok tedavi edici etkisi vardır. Önemli etkilerinden biri de cinsel yeteneği arttırmasıdır. Tarçının en önemli bileşeni sinamaldehittir (Shagau ve Davidson, 2006). Bu bileşenin, hipotalamustaki hipofiz bezini etkileyerek LH, FSH ve testosteron hormonlarının

konsantrasyonu arttırdığı bildirilmiştir (Vahid ve ark., 2012). Buna ilave olarak, tarçın esansiyel yağının sperm kalitesini, testis ağırlıklarını (Yüce ve ark., 2014) LH, FSH ve testosteron konsantrasyonlarını (Hemayatkhah ve ark., 2011) önemli ölçüde arttırdığı ve ayrıca sperm ve üreme organı hasarlarını da iyileştirdiği bildirilmiştir (Shalaby ve Mouneir, 2010). Sıcaklık stresi uygulanan bildircinlerde tarçın yağının üreme performansında belirgin artış sağladığı (Tonbak ve Çiftçi, 2012) ve karaciğer, kalp ve böbrek dokularında lipid peroksidasyon düzeylerini önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Şimşek ve ark., 2013). Bununla birlikte, Chegini ve ark. (2019), rezene ve tarçın karışımının testis en ve boy parametrelerini etkilemediğini bildirmişlerdir.

### Serum Parametreleri

Erkek bildircin rasyonlarına tarçın tozu ilavesinin (Çizelge 4) serum parametreleri üzerindeki etkisi de önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kanatlılarda serum parametreleri ile ilgili yapılan birçok araştırma tarçın esansiyel yağı ile ilgilidir. Ayrıca Japon bildircinlerinde tarçın tozunun serum parametreleri üzerine etkisine yönelik literatür az sayıdadır. Tarçın esansiyel yağının kan parametreleri üzerine olan etkilerini araştıran çoğu çalışma lipid profili, antioksidan aktivite ve bağışıklık üzerine etkilerini göstermiştir (Abd El-Hack ve ark., 2020).

**Çizelge 3.** Rasyona farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bildircinlarında üreme organları ölçütlerine etkisi

Üreme organı parametreleri	Rasyon tarçın tozu seviyeleri (%)				Standart hata	P değeri
	0	0.5	1.0	2.0		
TA (g)	6.72	6.45	7.28	6.34	0.603	0.702
TB (mm)	24.28	25.15	26.96	24.69	0.971	0.271
TE (mm)	17.40	16.39	16.73	15.87	1.051	0.775
TA/DSCA (%)	3.24	3.05	3.46	2.89	0.363	0.715
KBA (mm <sup>2</sup> )	389.90	404.40	355.70	358.50	35.230	0.715
KBH (mm <sup>3</sup> )	1136.00	3992.00	3434.00	3512.00	661.260	0.841

TA: Testis ağırlığı; TB: Testis boyu; TE: Testis eni; TA/DSCA: Testis ağırlığının deneme sonu canlı ağırlığa oranı; KBA: Kloak bezi alanı; KBH: Kloak bezi hacmi.

Al-Kassie (2009) ile Çiftçi ve ark. (2010), etlik piliç rasyonuna tarçın ilavesinin kontrol ve antibiyotikli gruba göre kolesterol seviyesini önemli düzeyde düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Sarıca ve ark. (2009) ise, Japon bildircini rasyonlarına ilave ettikleri tarçın ve kekik esansiyel yağı karışımının kolesterol ve trigliserid seviyelerini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Esansiyel yağ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda kolesterolün azalması, vücutta kolesterol sentezinde görevli anahtar bir enzim olan 3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A redüktaz üzerindeki baskılayıcı etkisine bağlı olabileceği bildirilmiştir (Elson ve ark., 1989; Goldstein ve ark., 1990). Öte yandan, tarçının aktif bileşenlerinden olan öjenol, linalol ve küminaldehitin lipid peroksidasyonunu inhibe ettiği gösterilmiştir (Naidu, 1995). Abudabos ve ark. (2018), broyler rasyonuna sinamaldehit, anason, kekik karışımı ilavesinin serum toplam protein seviyesini önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir. Buna karşılık, Lee ve ark. (2003), rasyona sinamaldehit ilavesinin plazma lipid konsantrasyonlarını etkilemediğini ve Sampath ve Atapattu (2013) ise broyler rasyonlarına %0.1'den 0.5 seviyesine kadar değişik seviyelerde tarçın tozu ilavesinin serum kolesterol düzeyini etkilemediğini bildirmişlerdir.

### ***Et Rengi Özellikleri***

Erkek bildircin rasyonlarına farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin göğüs ve

but etinin renk (Çizelge 5) L\* değerlerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği görülmüştür (p<0.05). Rasyonda %2 seviyesinde tarçın tozu ilave edilen gruplarda göğüs ve but eti L\* değeri kontrol grubuna göre önemli seviyede yüksek olmuştur. Rasyon tarçın tozu seviyesi % 0.5 ve 1.0 olan diğer iki grupta L\* değeri bakımından göğüs ve but etlerinde kontrol grubuna göre önemli seviyede bir farklılık olmamıştır. Göğüs ve but etlerinin a\* ve b\* değerleri deneme rasyonlarından önemli seviyede etkilenmemiştir (P>0.05). Yetişir ve ark. (2008), et rengi özelliklerinden L\* değerindeki artışın tüketicilerin ürün seçimi açısından daha çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ette renk profili olarak L\* değeri açıklık ya da parlaklık, a\* değeri kırmızılık ve b\* değeri ise sarılık olarak açıklanmıştır (CIE, 1978). Petracci ve ark. (2004), etin koyu renkli olmasının (L\*<50) etin pH değerinin yüksek olmasıyla ilişkisi bulunduğunu, etin açık renkli olmasının (L\*>56) ise etin pH değerinin düşük olması ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla çalışmada kullanılan %2 oranında tarçın tozu ilavesi ile et renginin koyulaşması, etin pH değerinin yükselmesinin göstergesi olabilir. Tarçınla muamele edilmiş numunelerdeki β-karotenin ağarmasına sebep olan hidroperoksitlerin sinamaldehit, tarafından nötralize edildiği bildirilmiştir (Baroty ve ark., 2010).

**Çizelge 4.** Rasyona farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bildircinlarında serum parametrelerine etkisi

Bazı serum parametreleri (Biyokimya)	Rasyon tarçın tozu seviyeleri (%)				Standart hata	P değeri
	0	0.5	1.0	2.0		
Glukoz (mg/dl)	322.50	351.30	335.00	339.00	12.22	0.452
Trigliserid (mg/dl)	197.80	152.50	212.30	118.50	29.67	0.155
Kolesterol (mg/dl)	226.50	224.00	246.00	217.00	19.17	0.742
Toplam protein (g/dl)	2.75	2.78	2.73	2.60	0.121	0.748
Fosfor (mg/dl)	4.18	3.73	3.45	3.40	0.344	0.401
Kalsiyum (mg/dl)	8.78	8.80	8.95	8.53	0.158	0.339

İpçak ve Alçıçek (2018), rasyona 150 mg/kg sinamaldehyit ilavesinin but etinin L\* değerini kontrol grubuna göre önemli düzeyde azalttığını bildirmişler, Reis ve ark. (2018) ise, %0.5 ve %1 düzeyinde sinamaldehyit ilavesinin tavuk etini yumuşattığını ve etin kırmızı değerlerini (a\*) artırdığını, L\* ve b\* değerlerini ise etkilemediğini bildirmişlerdir. Buna karşılık, etlik piliçlerin rasyonuna bitkisel ekstrakt karışımlarının ilave edildiği bir araştırmada sinamaldehyit etin renk özelliklerinden sadece sarılık (b\*) değerlerini kontrol grubuna göre artırmıştır (Galli ve ark., 2020).

### Duyusal Analiz

Çalışma sonucunda, tarçın ilavesinin göğüs etinde herhangi bir anormal koku veya tada neden olmadığını, buna karşılık rasyona %2 tarçın tozu seviyesinin incelenen parametreler arasında diğer seviyelerden daha iyi olduğu

tespit edilmiştir (Çizelge 6). Konu ile ilgili önceki yıllarda yapılan çalışmalarda çeşitli aromatik bileşiklerin duyuşal özellikler açısından tavuk eti üzerinde farklı etkilere sahip olduğu ve bu etkilerin rasyona ilave edilen doza göre değiştiği görülmüştür (Alfaig ve ark., 2014; Kırkpınar ve ark., 2014). Şimşek ve ark. (2005), farklı dozlarda (100, 200 ve 400 mg/kg) uçucu yağ (kekik + anason + karanfil) karışımlarının duyuşal özelliklere herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. İpçak ve Alçıçek (2018)'in bildirdiğine göre 150 mg/kg capsicum oleoresin, karvakrol ve sinamaldehyit karışımı ilavesinin duyuşal bir sinerjik etkiye sahip olduğu ve but etinin tadı, hassasiyeti, sululuğu ve genel kabul edilebilirliği iyileştirmiştir. Park (2008) ise kızarmış ve haşlanmış tavuk etindeki tat ve lezzetle alakalı duyuşal analizin, %2, 3, 4 ve 5 tarçın tozu içeren rasyonla beslenen etlik piliçlerde kontrol grubuna göre daha tatminkar olduğunu bildirmiştir.

**Çizelge 5.** Rasyona farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bildircinlarında et rengi özelliklerine etkisi

Et rengi parametreleri	Rasyon tarçın tozu seviyeleri (%)				Standart hata	P değeri
	0	0.5	1.0	2.0		
<b>Göğüs eti</b>						
L*	37.26 <sup>b</sup>	39.07 <sup>ab</sup>	43.52 <sup>ab</sup>	45.53 <sup>a</sup>	1.862	0.029
a*	3.40	4.19	2.87	3.21	0.481	0.306
b*	0.76	1.69	1.27	1.02	0.738	0.834
<b>But eti</b>						
L*	35.15 <sup>b</sup>	42.01 <sup>ab</sup>	41.58 <sup>ab</sup>	42.40 <sup>a</sup>	1.635	0.026
a*	1.68	2.44	2.31	1.98	0.388	0.530
b*	-2.46	-2.31	-3.68	-1.26	0.901	0.348

<sup>a,b</sup>, Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

**Çizelge 6.** Rasyona farklı seviyelerde tarçın tozu ilavesinin erkek Japon bıldırcınlarında duyu analizi özelliklerine etkisi

Duyusal analiz parametreleri	Rasyon tarçın tozu seviyeleri (%)				Değerlendirme*
	0	0.5	1.0	2.0	
Renk	5	4	4	5	Açık<Koyu
Tekstür	4	4	4	4	Yumuşak<Sert
Gevreklik	5	5	4	5	Az<Çok
Tat, koku, lezzet	5	6	5	6	Kötü<İyi
Genel kabul	5	6	5	6	Kötü<İyi

\*Değerlendirmede parametreler 1 ile 9 puan arasında yapılmış olup, parametrelerin değeri 9'a yaklaştıkça artış göstermiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, erkek bıldırcın rasyonlarına %0.5, 1.0 ve 2.0 seviyelerinde tarçın tozu ilavesinin performans, üreme organlarının ölçüleri ve serum biyokimyasal parametrelerinde önemli bir değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür. Bunun yanında rasyona %2 seviyesinde tarçın tozu ilavesi et rengi özelliklerinden göğüs ve but eti L\* değerlerinde artışa sebep olmuş, fakat a\* ve b\* değerlerinde bir değişmeye sebep olmamıştır. Bunun yanında rasyona %2 oranında tarçın tozu ilave edilen grupta göğüs etinin duyu analizi diğer gruplardan daha iyi olmuştur. Bu nedenle, rasyona %2 oranında tarçın tozu ilavesinin bıldırcın etinin L\* değerini ve duyu analiz parametrelerini iyileştirmesi açısından kullanılması daha yararlı olacaktır, buna ilaveten kanatlı rasyonlarına ilave edilen tarçın etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için gelecekte konuyla ilgili çalışmaların sayısının artmasına ihtiyaç olduğu görülmektedir.

### Kaynaklar

- Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., Abdel-Moneim, A. M. E., Mohammed, N. G., Khafaga, A. F., Bin-Jumah, M., Othman, S. I., Allam, A. A., Elnesr, S. S. (2020). Cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) oil as a potential alternative to antibiotics in poultry. *Antibiotics*, 9, 210.
- Abudabos, A. M., Alyemni, A. H., Dafalla, Y. M., Khan, R. U. (2018). The effect of phytonics on growth traits, blood biochemical and intestinal histology in broiler chickens exposed to Clostridium perfringens challenge. *Journal of Applied Animal Research*, 46, 691–695.
- Alfaig, E., Angelovičova, M., Kral, M., Bučko, O., Walczycka, M. (2014). Influence of probiotics and thyme essential oil on the sensory properties and cooking loss of broiler chicken meat. *Scientific Papers, Animal Science and Biotechnologies*, 47 (1), 1-6.
- Al-Kassie, G. A. M. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pakistan Veterinary Journal*, 29, 169–173.
- Al-Kassie, G. A. M. (2010). The effect of thyme and cinnamon on the microbial balance in gastro intestinal tract on broiler chicks. *International Journal of Poultry Science*, 9 (5), 495–498.
- Arslan, C., Tufan, T. (2018). Effects of chitosan oligosaccharides and L-carnitine individually or concurrent supplementation for diets on growth performance, carcass traits and serum composition of broiler chickens. *Revue De Medecine Veterinaire*, 169 (4-6), 130-137.
- Baroty, G. S. E., Baky, H. H. A. E., Farag, R. S., Saleh, M. A. (2010). Characterization of antioxidant and antimicrobial compounds of cinnamon and ginger essential oils. *African Journal of Biochemistry Research*, 4, 167–174.
- Bianchi M., Capozzi, F., Cremonini, M. A., Laghi, L., Petracci, M., Placucci, G., Cavani, C. (2004). Influence of the season on the relationships between NMR transverse relaxation data and water-holding capacity of turkey breast meat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, 1535-1540.
- Chang, S. T., Chen, P. F., Chang, S. C. (2001). Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from Cinnamon osmophloeum. *Journal of Ethnopharmacology*, 77, 123-127.
- Chegini, R., Soleimani, P., Sadeghi, M., Yosef, R. M., Fariba, Z. (2019). Investigating the effect of fennel and Cinnamon combined extract on spermatogenesis and testis tissues in busulfan induced infertile rats. *Journal of Applied Biotechnology Reports*, 6 (3), 96-100.
- Chen, A., Xu, J., Yang, C., Hong, Q. (2008a). Effects of cinnamon extracts on growth performance and excreta urease activity and nitrogen loss in broilers: VIII Livestock



- Environment Conference, Iguassu Falls, Brazil, pp. 331–338.
- Chen, Y. J., Kim, I. H., Cho, J. H., Yoo, J. S., Wang, Q., Wang, Y., Huang, Y. (2008b). Evaluation of dietary L-carnitine or garlic powder on growth performance, dry matter and nitrogen digestibilities, blood profiles and meat quality in finishing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 141, 141–152.
- CIE. (1978). International Commission on Illumination, Recommendations on uniform colour spaces, colour difference equations, psychometric colour terms. CIE Publication (15 (E-1.3.1) 1971/(TO-1.3) (Suppl. 15). Bureau Central de la CIE, Paris.
- Çiftçi, M., Şimşek, U. G., Yüce, A., Yılmaz, O., Dalkılıç, B. (2010). Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno*, 79, 33–40.
- Düzgüneş, O. (1975). *İstatistik Metodlar (İstatistiğe Giriş)*. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 576. Ankara.
- Elson, C. E., Underbakke, G. L., Hanson, P., Shrago, E., Wainberg, R. H., Quereshi, A. A. (1989). Impact of lemongrass oil an essential oil on serum cholesterol. *Lipids*, 26, 677–679.
- Fletcher, D. L. (2002). Poultry meat quality. *World's Poultry Science Journal*, 58, 131–145.
- Galli, G. M., Gerbet, R. R., Griss, L. G., Fortuoso, B. F., Petrolli, T. G., Boiago, M. M., Souza, C. F., Baldissera, M. D., Mesadri, J., Wagner, R., Da Rosa, G., Mendes, R. E., Gris, A., Da Silva, A. S. (2020). Combination of herbal components (curcumin, carvacrol, thymol, cinnamaldehyde) in broiler chicken feed: Impacts on response parameters, performance, fatty acid profiles, meat quality and control of coccidia and bacteria. *Microbial Pathogenesis*, 139.
- Galobart, J., Moran, T. (2004). Refrigeration and freeze-thaw effects on broiler fillets having extreme L\* values. *Poultry Science*, 83, 1433–1439.
- Garcia, V., Catala-Gregori, P., Hernandez, F., Megias, M. D., Madrid, J. (2007). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 16, 555–562.
- Goldstein, J. L., Brown, M. S. (1990). Regulation of the mavalonate pathway. *Nature*, 343, 425–430.
- Guo, F. C. (2003). Mushroom and herb polysaccharides as alternative for antimicrobial growth promoters in poultry. PhD Dissertation, Wageningen University, The Netherlands.
- Hashemi, S. R., Davoodi, H. (2010). Phytogetic as new class of feed additive in poultry industry. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 2295-2304.
- Hemayatkhah Jahromi V., Parivar K., Forozanfar M. (2011). The effect of cinnamon extract on spermatogenesis hormonal axis of pituitary gonad in mice. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 99–103.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M. D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *The Journal of Poultry Science*, 83, 169–174.
- ISO. (1985). International Organization of Standardization Sensory analysis methodology – Flavour profile methods. Geneva: ISO.
- ISO. (1993). International Organization of Standardization Sensory analysis. General guideline for the selection, training and monitoring of assessors. Part 1: Selected assessors. ISO 8586–1 Standard. 1st ed. Geneva: ISO.
- İpçak, H. H., Alçiçek, A. (2018). Addition of capsicum oleoresin, carvacrol, cinnamaldehyde and their mixtures to the broiler diet II: Effects on meat quality. *Journal of Animal Science and Technology*, 60, 9.
- Jakhetia, V., Patel, R., Khatri, P., Pahuja, N., Garg, S., Pandey, A., Sharma, S. (2010). Cinnamon: A pharmacological review. *Journal of Advanced Scientific Research*, 1, 19-23.
- Khaligh, F., Sadeghi, G., Karimi, A., Vaziry, A. (2011). Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. *Journal of Medicinal Plant Research*, 5, 1971–1977.
- Kırkpınar, F., Ünlü, H. B., Serdaroglu, M., Turp, G. Y. (2014). Effects of dietary oregano and garlic essential oils on carcass characteristics, meat composition, colour, pH and sensory quality of broiler meat. *British Poultry Science*, 55 (2), 157–66.
- Koochaksaraie, R. R., Irani, M., Gharavysi, S. (2011). The effects of cinnamon powder feeding on some blood metabolites in broiler chicks. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 13, 197–201.
- Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Beynen, A. C. (2004). Growth performance of broiler chickens fed a carboxymethyl cellulose containing diet with supplemental carvacrol and/or cinnamaldehyde. *International Journal of Poultry Science*, 3, 619–62

- Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R., Beynen, A. C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44, 450–457.
- Montes-Belmont, R., Carvajal, M. (1998) Control of *Aspergillus flavus* in Maize with Plant Essential Oils and Their Components. *Journal of Food Protection*, 61, 616-619.
- Naidu, K. A. (1995). Eugenol: An inhibitor of lipoxygenase dependent lipid peroxidation. *Prostaglandins, Leukotrienes & Essential Fatty Acids*, 53, 381–383.
- National Research Council, (1994). Nutrient requirement of poultry. 9th Review Edition National Academy Press, Washington DC.
- Park, Byung-Sung, (2008). Effect of dietary cinnamon powder on savor and quality of chicken meat in broiler chickens. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 37 (5), 618–624.
- Petracci, M., Betti, M., Bianchi, M., Cavani, C. (2004). Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. *Poultry Science*, 83, 2086-2092.
- Qiao, M., Fletcher, D. L., Smith, D. P., Northcutt, J. K. (2001). The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, waterholding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, 80, 676–680.
- Qiao, M., Northcutt, J. K., Fletcher, D. L., Smith, D. P. (2002). Effects of raw broiler breast meat color variation on marination and cooked meat quality. *Poultry Science*, 81, 276–280.
- Reis, J. H., Gebert, R. R., Barreta, M., Baldissera, M. D., Dos Santos, I. D., Wagner, R., Campigotto, G., Jaguezski, A. M., Gris, A., De Lima, J. L. F., Mendes, R. E., Fracasso, M., Boiago, M. M., Stefani, L. M., Dos Santos, D. S., Robazza, W. S., Da Silva, A. S. (2018). Effects of phytogetic feed additive based on thymol, carvacrol and cinnamicaldehyde on body weight, blood parameters and environmental bacteria in broilers chickens. *Microbial Pathogenesis*, 125: 168–176.
- Sampath, H. K. R., Atapattu, N. S. B. M. (2013). Effects of cinnamon (*cinnamomum zeylanicum*) bark powder on growth performance, carcass fat and serum cholesterol levels of broiler chicken. *Proceedings of the Third International Symposium, SEUSL*, 6-7 July 2013, Oluvil, Sri Lanka.
- Sarıca, S., Corduk, M., Yarim, G.F., Yenisehirli, G., Karataş, U. (2009). Effects of novel feed additives in wheat based diets on performance, carcass and intestinal tract characteristics of quail. *South African Journal of Animal Science*, 39, 2.
- Shagauo, R. B., Davidson A. M. (2006). The effect of *cinnamomum zeylanicum* on histological structure of testis in rats. *Endocrinology*, 63, 241-252.
- Shalaby M. A., Mouneir S. M. (2010). Effect of *Zingiber officinale* roots and cinnamon *zeylanicum* bark on fertility of male diabetic rats. *Global Veterinaria*, 5, 341–7.
- Singh, G., Maurya, S., Cesar, M. P., Catalan, A. M. (2007). A comparison of chemical, antioxidant and anti microbial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1650-1661.
- Şimşek, Ü. G., Çiftçi, M., Doğan, G., Özçelik, M. (2013). Antioxidant activity of cinnamon bark oil (*cinnamomum zeylanicum* L.) in Japanese quails under thermo neutral and heat stressed conditions. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19, 889–94.
- Şimşek, Ü. G., Güler, T., Çiftçi, M., Ertaş, O.N., Dalkılıç, B. (2005). Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 5.
- Tabak, M., Armon, R., Neeman, I. (1999). Cinnamon extract inhibitory effect on *helicobacter pylori*. *Journal of Ethnopharmacology*, 67, 269-277.
- Toghyani, M., Toghyani M., Gheisari A., Ghalamkari, G., Eghbalsaied, S. (2011). Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions on performance, immune responses, serum biochemical and haematological parameters in broiler chicks. *Livestock Science*, 138, 167–173.
- Tonbak, F., Çiftçi, M. (2012). Effects of cinnamon oil (*cinnamomum zeylanicum* L.) supplemented to ration on growth performance and carcass characteristics in heat-stressed Japanese quails (in Turkish). *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 26, 157–64.
- Türk, G., Şimşek, Ü. G., Çeribaşı, A. O., Çeribaşı, S., Kaya, Ş. Ö., Güvenç, M., Çiftçi, M., Sönmez, M., Yüce, A., Bayrakdar, A., Yaman, M., Tonbak, M. (2015). Effect of cinnamon (*cinnamomum zeylanicum*) bark oil on heat stress-induced changes in sperm production, testicular lipid peroxidation, testicular apoptosis, and androgenic receptor density in developing Japanese quails. *Theriogenology*, 84, 365–376.
- Vahid, H. J., Mohammad, F., Khatereh, D. Reza, M. H. (2012). Effect of cinnamon extract on male reproductive physiology in mice. *Advances in Environmental Biology*, 6 (10), 2731-2734.
- Wasman, P. H., Mahbuba Mustafa, A. G. (2020). The dietary impact of clove and cinnamon powders and oil supplementations on the

- performance, ileum morphology, and intestine bacterial population of quails. *Plant Archives* Vol. 20, No. 1, pp. 1503-1509.
- Woelfel, R. L., Owens, C. M., Hirschler, E. M., Martinez-Dawson, R., Sams, A. R. (2002). The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant. *Poultry Science*, 81, 579–584.
- Yetişir, R., Karakaya, M., İlhan, F., Yılmaz, M. T., Özalp, B. (2008). Tüketici tercihini etkileyen bazı piliç eti kalite özellikleri üzerine farklı aydınlatma programları ve cinsiyetin etkileri. *Hayvansal Üretim*, 49(1), 20-28.
- Yüce, A., Türk, G., Çeribaş, S., Güvenç, M., Çiftçi, M., Sönmez, M. (2014). Effectiveness of cinnamon (*cinnamomum zeylanicum*) bark oil in the prevention of carbon tetrachloride-induced damages on male reproductive system. *Andrologia*, 46, 263–72.