



## The Effect of Addition of Orange and Lemon Peel Essential Oils and Mixtures to Breeder Quail Rations on Performance, Egg Quality and Hatch Parameters

Behlül Sevim<sup>1,a,\*</sup>, Seyit Ahmet Gökmen<sup>2,b</sup>, Yusuf Cufadar<sup>2,c</sup>, Barışcan Curabay<sup>2,d</sup>, Yılmaz Bahtiyarca<sup>2,e</sup>

<sup>1</sup>Department of Veterinary Medicine, Eski Vocational School, Aksaray University, 68800 Aksaray, Turkey.

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Selçuk University, 42130 Konya, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 14/07/2021 Accepted : 05/10/2021</p> <p><b>Keywords:</b> Quail Orange and lemon peel Essential oils Performance External quality</p>	<p>The aim of this study was to determine the effects of adding orange peel (PKY), lemon peel essential oils (LKY) and PKY+LKY (respectively 300, 300, 150+150 mg/kg) to laying quail diets on performance, egg internal and external quality parameters and hatchability parameters. The eight-week trial was conducted in 20 subgroups, with 4 treatment groups and 5 replications for each treatment, and a total of 120 Japanese quails at 10 weeks of age were randomly distributed, with 6 quails (4 females, 2 males) in each subgroup. Feed intake with the addition of LKY to the diet, egg production and egg mass with the addition of PKY + LKY decreased significantly compared to the control group, and the eggshell breaking resistance with the addition of LKY and PKY + LKY increased significantly compared to the control group. However, the addition of LKY, PKY and PKY+LKY to the diet did not affect hatchability and reproduction parameters. According to these results, the addition of 300 mg/kg PKY and 300 mg/kg (150+150) PKY+LKY to breeder quail diets had an effect on the increase of eggshell quality, although the performance was adversely affected.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(11): 1988-1992, 2021

## Damızlık Bildircin Rasyonlarına Portakal ve Limon Kabuğu Esansiyel Yağları ve Karışımlarının İlavesinin Performans, Yumurta Kalitesi ve Kuluçka Parametrelerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 14/07/2021 Kabul : 05/10/2021</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Bildircin Portakal ve limon kabuğu Esansiyel yağı Performans Dış kalite parametreleri</p>	<p>Bu çalışmanın amacı yumurtlayan bildircin rasyonlarına portakal kabuğu (PKY), limon kabuğu esansiyel yağlarının (LKY) ve karışımlarının PKY+LKY (sırasıyla 300, 300, 150+150 mg/kg) ilavesinin performansa, yumurta iç ve dış kalite parametreleri ile kuluçka parametreleri üzerine etkilerini belirlemektir. Sekiz hafta süren deneme, 4 muamele grubu her muamele için 5 tekrerrir olacak şekilde toplam 20 alt grupta yürütülmüş ve 10 haftalık yaştaki toplam 120 adet Japon bildircini her bir alt grupta 6 bildircin (4 dişi, 2 erkek) olmak üzere rastgele dağıtılmıştır. Rasyona LKY ilavesiyle yem tüketimi, PKY+LKY ilavesi ile yumurta verimi ve yumurta kitlesi kontrol grubuna göre önemli derecede düşmüştü, LKY ve PKY+LKY ilavesiyle kabuk kırılma direnci kontrol grubuna göre önemli derecede artmıştır. Bununla birlikte rasyona LKY, PKY ve PKY+LKY ilavesi kuluçka ve üreme parametrelerini etkilememiştir. Bu sonuçlara göre damızlık bildircin rasyonlarına 300 mg/kg LKY ve 300 mg/kg (150+150) PKY+LKY ilavesi performansı olumsuz etkilese de kabuk kalitesinin artmasında etkili olmuştur.</p>

<sup>a</sup> [behluls68@gmail.com](mailto:behluls68@gmail.com)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2996-3241>

<sup>b</sup> [sagu\\_012@hotmail.com](mailto:sagu_012@hotmail.com)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2309-2473>

<sup>c</sup> [bcurabay@hotmail.com](mailto:bcurabay@hotmail.com)

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2605-5838>

<sup>d</sup> [ycufadar@selcuk.edu.tr](mailto:ycufadar@selcuk.edu.tr)

<sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9606-791X>

<sup>e</sup> [ybahtiyarca@selcuk.edu.tr](mailto:ybahtiyarca@selcuk.edu.tr)

<sup>e</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7310-6867>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Giriş

Son yıllarda Dünya’da ve ülkemizde halihazırda yetiştiriciliği yapılan ve gıda endüstrisinde kullanıldıktan sonra geriye yüklü miktarda atık bırakan turunçgillerin kabuğundan elde edilen esansiyel yağlar araştırmacıların ilgisini çekmiştir.

Turunçgiller; portakal, limon, mandalina, altıntop ve turunç gibi meyvelerinin farklı sektörlerde (gıda, ilaç, kozmetik) kullanıldığı ekonomik değeri yüksek olan bitki topluluğudur. Ayrıca Turunçgiller C vitamini, karotenoidler ve fenolik bileşikler gibi birçok sağlıklı ve yüksek besinsel içeriğe sahip bileşenlerden oluşmaktadır (Uçan ve ark., 2014). Türkiye turunçgil üretiminde %3,3 pay ile Dünya’da 7. sıradadır. Dünya’da ve Türkiye’de en çok üretimi yapılan turunçgil türü portakaldır (Ertek ve ark., 2020). Dünyada limon ve limon benzeri olarak tüketilen yeşil limon üretimi, turunçgil türleri arasında üretim bakımından portakal ve mandalınanın ardından üçüncü sırada gelmektedir. Portakal ve limon Dünya’da ve ülkemizde gıda endüstrisi için iyi bir kaynak olup meyvenin suyunun alınmasından sonra kalan posa hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Turunçgillerde meyve ağırlığının 1/4’nü kabuk oluşturmaktadır (Akbarian ve ark., 2015). Meyve suyu endüstrisinde gelişen yeni teknolojiler ve separatörler ile meyve suyu, nektar, pektin, posa, kabuk esansiyel yağı hassas bir şekilde ayrı ve saf olarak elde edilebilmektedir. Narenciyenin kabuk kısmında yer alan koruyucu mum tabaka esansiyel yağlara ayrılmaktadır. Turunçgil kabukları; flavedo ve albedo denen iki tabakadan oluşur. Flavedo, en dıştaki, sarımsak renkten portakal kırmızısına değişen ince tabakadır. Bu kısımda karotenoid pigmentleri ve içinde eterik yağ üreten guddelerin bulunduğu yağ hücreleri vardır (Cesur, 2014). Portakal ve limon kabuğu esansiyel yağının ana bileşeni limonen olup portakalda yaklaşık %95 (Erişir ve ark., 2015) limonda ise yaklaşık %76 oranında bulunduğu bildirilmiştir (Palazzolo ve ark., 2013).

Portakal ve limon kabuğu esansiyel yağının kanatlı hayvan rasyonlarına katkı maddesi olarak ilavesi için birçok çalışma yürütülmüştür. Erişir ve ark. (2015), portakal kabuğu esansiyel yağının yumurta kalitesini iyileştirdiğini ifade ederken, Özek ve ark. (2011) yumurtacı tavuklarda performans, yumurta kalitesini etkilemediğini, buna karşılık kolesterolü düşürdüğünü bildirmişlerdir. Narenciye kabuk yağlarının yumurtacı bıldırcınlarda performansı (Sevim ve ark., 2020a), canlı ağırlık değişimini (Karabayir ve ark., 2018) yumurta kalitesini (Karabayir ve ark., 2018) etkilemediği, kabuk kalınlığını (Sevim ve ark., 2020a) ve yumurta ağırlığını ise düşürdüğü (Karabayir ve ark., 2018) çeşitli araştırmalar sonucunda bildirilmiştir. Turunçgil kabuk yağlarında bulunan quercetin, erkek hayvanlarda testosteron salınımını ve testislerde üreme hücrelerini artırarak döllülüğü etkilemektedir (Ahangaran ve Dehkordi, 2019). Artan döllülük oranı ile kuluçka parametreleri ve pazarlanabilir civciv kalitesinin iyileşeceği beklenmektedir. Quercetin östrojen salınımını teşvik ederek kalsiyum emilimini artırmaktadır (Liu ve ark., 2013). Kalsiyum emiliminin artışı ile kabuk kalitesini iyileştirebilir. Portakal ve limon kabuğu esansiyel yağının kullanıldığı çalışmalar daha çok etlik piliçler (Erhan ve Bölükbaşı, 2017; Aydın ve Çicek, 2018; Sahu ve ark.,

2019; Souza ve ark., 2021) üzerinde yürütülen çalışmalardır. Turunçgil yağlarının damızlık kanatlılardaki etkisini inceleyen çalışma yok denecek kadar azdır.

Bu çalışmanın amacı yumurtalayan bıldırcın rasyonlarına portakal ve limon kabuğu esansiyel yağının ilavesinin performans, yumurta kabuk kalitesi ve bazı kuluçka parametreleri üzerine etkisini incelemektir.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Prof. Dr. Orhan Düzgüneş Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Tesisi bıldırcın ünitesinde, 5 katlı ve her katında 40x30x25 cm boyutlarında 3 göz ihtiva eden damızlık bıldırcın kafesinde yürütülmüştür. Araştırmada 10 haftalık yaşta, 80 dişi ve 40 erkek Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) olmak üzere (toplam 120 adet) kullanılmıştır. Bazal rasyon, NRC (1994) tarafından damızlık bıldırcınlar için tavsiye edilen seviyelerde besin maddesi içerecek şekilde hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan rasyonun hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu Çizelge 1’de verilmiştir. Deneme, bazal rasyon (kontrol) ve 300’er mg/kg seviyesinde limon kabuğu yağı ve portakal kabuğu yağı ile bunların karışımından oluşan limon + portakal kabuğu yağı (150+150 mg/kg) olmak üzere toplam 4 adet muamele grubunda oluşmuştur. Her muamele 5 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme planında 20 alt grupta yürütülmüştür. Her bir alt gruba 4 dişi 2 erkek bıldırcın olacak şekilde toplam 6 adet bıldırcın rastgele yerleştirilmiştir. Deneme 56 gün sürmüş ve tüm deneme dönemi boyunca yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme süresince günlük 16 saat aydınlatma programı uygulanmıştır.

### Yöntem

Çalışmada hayvanların canlı ağırlıkları grup şeklinde, denemenin başında ve sonunda 1 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak tespit edilmiş ve bu verilerden canlı ağırlık değişimi (g/bıldırcın) hesaplanmıştır. Deneme süresince günlük olarak toplanan yumurtalar kaydedilmiş ve yüzde yumurta (%) verimi hesaplanmıştır. Denemenin son iki gününde toplanan yumurtalar tartılarak yumurta ağırlığı g olarak tespit edilmiş ve yumurta kitlesi; (*yumurta verimi x yumurta ağırlığı*) / 100 formülüyle hesaplanmıştır. Bıldırcınlar gruplar şeklinde yemlenmiş ve 1 g hassasiyetindeki dijital terazi ile tartılıp günlük olarak kaydedilerek g/gün/bıldırcın olarak hesaplanmıştır. Yem değerlendirme katsayısı ise *yem tüketimi / yumurta kitlesi* formülüyle hesaplanmıştır.

Deneme süresince tüm alt guruplardan toplanan yumurtalarda kusurlu yumurtalar (kırık, çatlak, yumuşak kabuklu ve kabuksuz) tespit edilmiş ve günlük olarak kaydedildikten sonra yumurta sayısının %’si olarak hesaplanmıştır. Yumurta kalite parametreleri, denemenin son iki gününde toplanan (her bir tekerrür için 5 yumurta olmak üzere toplam 100 yumurta) yumurtalardan tespit edilmiştir. Yumurta kabuk kırılma direnci yumurtanın küt kısmına destekli sistemli basınç uygulanarak kg olarak tespit edilmiştir (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan bazal rasyonun hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu

Table 1. Basal diet used in the experiment and its nutrient content

Hammadde	%
Mısır	40,00
Buğday	9,00
Soya Küspesi (%47)	29,00
Ayçiçeği Tohumu Küspesi (28)	9,30
Bitkisel Yağ	5,17
Mermer Tozu	5,57
Dikalsiyum fosfat	1,08
Tuz	0,35
Premiks <sup>1</sup>	0,35
DL-Metiyonin	0,18
Toplam	100
Besin Maddeleri	
Metabolik Enerji kcal/kg	2900
Ham protein %	20,05
Kalsiyum%	2,50
Kullanılabilir fosfor %	0,35
Lisin %	1,00
Metiyonin %	0,45
Sistin %	0,38
Metiyonin + Sistin %	0,83

<sup>1</sup>Premiks kg diyet başına aşağıdakileri sağladı: retinil asetat, 4,0 mg; kolekalsiferol, 0,055 mg; DL-a-tokoferil asetat, 11 mg; nikotinik asit, 44 mg; kalsiyum-D-pantotenat, 8,8 mg; riboflavin sodyum fosfat 5,8 mg; tiamin hidroklorür 2,8 mg; siyanokobalamin, 0,66 mg; folik asit, 1 mg; biotin, 0,11 mg; kolin, 220 mg; Zn, 60 mg; Mn, 60 mg; Fe, 30 mg; Cu, 5 mg; 1,1 mg; Se, 0,1 mg.

Kabuk kırılma direnci tespit edilen yumurtaların içleri temiz bir cam yüzeye kırılmış ve kabuk içerisindeki yumurta kalıntıları temizlendikten sonra kabuklar oda sıcaklığında üç gün kurutulup tartılarak yumurta ağırlığına oranı (%'si) olarak kabuk oranı hesaplanmıştır. Kabuk kalınlığı ise 0,001 mm hassasiyetindeki mikrometre ile tespit edilmiştir. Yine bu yumurtaların ak uzunluğu, ak genişliği ve sarı genişliği dijital kumpas ile ak yüksekliği ve sarı yüksekliği ise yükseklik mihengiri ile ölçülmüştür. Bu ölçümler kullanılarak ak indeksi;  $(ak\ uzunluğu / (ak\ genişliği + ak\ yüksekliği) / 2) \times 100$  formülüyle, sarı indeksi  $(sarı\ yüksekliği / sarı\ genişliği) \times 100$  formülüyle ve Haugh birimi ise;  $100 \times \log (ak\ yüksekliği + 7,57 - 1,7 \times yumurta\ ağırlığı^{0,37})$  formülüyle (Haugh, 1937) hesaplanmıştır. Yumurta sarısı rengi ise Minolta kolorimetre (CR-200, Minolta Co., Osaka, Japonya) ile  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri olarak ölçülmüştür.  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  renk değerlerine göre;  $L^*$ : Açıklık (lightness),  $L^*=0$  siyahı ve  $L^*=100$  beyazı;  $a^*$ : Kırmızı/yeşil,  $+a^*$  kırmızıyı,  $-a^*$  ise yeşili;  $b^*$ : Sarı/mavi,  $+b^*$  sarıyı,  $-b^*$  ise maviyi belirlemektedir (Sevim ve ark., 2020b).

Kuluçka parametreleri, denemenin 28. 29. ve 30. günü toplanan bütün yumurtalardan, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Kuluçka Laboratuvarında bulunan bir adet gelişim ve bir adet aynı kapasiteli çıkış makinesi kullanılarak tespit edilmiştir. Gelişim ve çıkış makinelerinde sıcaklık ve nem sırasıyla, 37,5-37,7°C; %55-60 nispi nem ve 35,2-36,1°C; %70-75 nispi nem olacak şekilde ayarlanmıştır. Kuluçkanın 16. 17. ve 18. günlerinde 12'şer saat arayla tepsilerdeki çıkışlar gözlenmiş ve civcivler tartılarak civciv çıkış ağırlıkları bulunmuştur. Kuluçka sonu civciv çıkmayan yumurtalar ise tek tek kırılarak dömlü olup olmadıkları tespit edilmiş, dömlü yumurtaların kuluçkaya

konan yumurtalara oranının yüz ile çarpılmasıyla dömlü yumurta oranı hesaplanmıştır. Kuluçkadan çıkan civciv sayısının, kuluçkaya konan dömlü yumurta sayısına oranı ile çıkış gücü, toplam yumurta sayısına oranı ile kuluçka randımanı hesaplanmıştır.

Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri istatistik paket programı (Minitab, 2000) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi (Duncan, 1955) kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Damızlık bildircin rasyonlarına limon ve portakal kabuğu esansiyel yağının ayrı ayrı ve birlikte ilavesinin, performans parametrelerine olan etkisi Çizelge 2' de verilmiştir. Muamelelerin yumurta verimi, yem tüketimi ve yumurta kitlesi ( $P<0,01$ ) dışındaki performans parametrelerine olan etkisi önemsiz olmuştur ( $P>0,05$ ). Deneme sonu itibarıyla rasyona ilave edilen 300 mg/kg LKY grubunda, yem tüketimi; 300 mg/kg PKY+LKY içeren grupta, yumurta verimi ve yumurta kitlesi kontrol grubuna göre önemli derecede (sırasıyla;  $P<0,01$ ,  $P<0,05$ ) düşmüştür. Portakal posasının yumurta tavukları üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Goliomytis ve ark. (2018), karma yeme portakal posası ilavesinin yem tüketimi ve yumurta verimini kontrol grubuna göre önemli seviyede düşürdüğünü bildirmiştir. Bunun nedeni olarak da turunçgillerin kabuğunda bulunan flavonoidlerin acı tatlarının yemin lezzetini etkilemesi ve acılığa karşı hassas olan tavukların yem tüketimini azalttıklarını ifade etmişlerdir. Mevcut çalışmada da yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta kitlesinde oluşan düşüşün sebebi portakal ve limon kabuğu esansiyel yağındaki flavonoidlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Rasyona limon ve portakal kabuğu esansiyel yağ ilavesinin, yumurta iç ve dış kalite parametrelerine etkisi Çizelge 3' de verilmiştir. Deneme rasyonları kabuk kırılma direnci dışındaki yumurta iç ve dış kalite parametrelerini önemli olarak etkilememiştir ( $P>0,05$ ). Bazal rasyona ilave edilen 300 mg/kg LKY kontrol grubuna göre; PKY+LKY ise hem kontrol grubu hem de PYK içeren gruba göre kabuk kırılma direncini önemli derecede arttırmıştır ( $P<0,01$ ). Bununla beraber uçucu yağ içeren muameleler kontrol grubuna göre kabuk oranını arttırsa da bu artış istatistik açıdan önemli olmamıştır ( $P>0,05$ ). Kabuk kırılma direncindeki bu iyileşme turunçgillerde bulunan quercetin ile ilgili olabilir. Quercetin, çoğu bitkide bulunan, sağlık üzerinde çok sayıda olumlu etkileri olduğu bilinen tamamen doğal bir flavonoiddir. Ginkgo biloba gibi bazı bitkisel ilaçlar dışında turunçgiller, elma, soğan, maydanoz, çilek, yeşil çay ve kırmızı şarap quercetinin başlıca kaynaklarıdır. Kalsiyum metabolizması yumurta kabuğu formasyonunda önemli bir faktördür. Saki ve ark. (2002) yumurta tavuklarında yumurta kabuk kalınlığının östrojen ile arttığını bildirmiştir. Bu quercetin yumurta kabuk kalitesini iyileştirme bakımından östrojen benzeri bir etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Bununla beraber, GH ve IGF-1 de kalsiyum absorpsiyonunu düzenlemektedir. Bu da quercetin hormonları etkileyerek kalsiyum metabolizmasını düzenleyebileceğini ve böylece yumurta kabuk kalitesini iyileştirebileceğini göstermektedir ancak bu spesifik mekanizmanın yapılan araştırma sayısının artmasıyla daha iyi anlaşılacağı bildirilmiştir (Liu ve ark., 2013).

Çizelge 2. Damızlık bildircin rasyonlarına ilave edilen portakal-limon kabuğu yağının performans parametrelerine etkisi

Table 2. Effect of the addition of orange-lemon peel oil to quail breeders' diets on performance parameters

Performans Parametreleri	Kontrol	PKY	LKY	PKY+LKY	Standart Hata	P-Değeri
		300 mg/kg	300 mg/kg	150+150 mg/kg		
Deneme başı canlı ağırlık (g)	221,50	223,47	220,93	221,17	2,148	0,832
Deneme sonu canlı ağırlık (g)	238,17	233,87	228,87	235,10	5,403	0,679
Canlı ağırlık değişimi (g)	16,67	10,4	7,93	13,93	4,687	0,581
Yumurta verimi (%)	91,45 <sup>a</sup>	90,09 <sup>a</sup>	89,48 <sup>ab</sup>	84,60 <sup>b</sup>	1,313	0,011
Yem tüketimi (g)	26,71 <sup>A</sup>	26,74 <sup>A</sup>	24,68 <sup>B</sup>	26,11 <sup>A</sup>	0,309	0,001
Yumurta kitlesi	11,66 <sup>a</sup>	11,24 <sup>ab</sup>	10,75 <sup>ab</sup>	10,56 <sup>b</sup>	0,253	0,030
Yumurta ağırlığı (g)	12,75	12,48	12,01	12,48	0,203	0,115
Yem değerlendirme oranı	2,30	2,38	2,30	2,48	0,060	0,167

a, b: Aynı satırdaki farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05). A, B: Aynı satırdaki farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,01). PKY: Portakal kabuk yağı; LKY: Limon kabuk yağı

Çizelge 3. Damızlık bildircin rasyonlarına ilave edilen portakal-limon kabuğu yağının yumurta kalite parametrelerine etkisi

Table 3. Effect of the addition of orange-lemon peel oil to quail breeders' diets on eggshell quality parameters

Yumurta Kalite Parametreleri	Kontrol	PKY	LKY	PKY+LKY	Standart Hata	P-Değeri
		300 mg/kg	300 mg/kg	150+150 mg/kg		
Kusurlu yumurta oranı (%)	0,72	0,21	0,20	0,98	0,524	0,658
Kabuk kırılma direnci (kg)	1,44 <sup>C</sup>	1,48 <sup>BC</sup>	1,56 <sup>AB</sup>	1,59 <sup>A</sup>	0,027	0,004
Kabuk ağırlığı (g)	0,98	1,01	0,99	1,01	0,021	0,784
Kabuk oranı (%)	7,80	7,98	8,04	8,05	0,144	0,592
Kabuk kalınlığı (mm)	0,199	0,207	0,206	0,206	0,003	0,207
Ak indeksi	10,57	11,64	11,56	10,95	0,565	0,509
Sarı indeksi	46,21	48,25	48,56	46,20	0,835	0,112
Haugh birimi	89,82	90,82	90,81	89,47	1,108	0,761
L	47,90	48,65	49,39	48,68	0,534	0,311
a	-0,77	-1,10	-1,15	-0,83	0,161	0,277
b	19,25	18,73	18,21	17,26	0,603	0,157

A, B: Aynı satırdaki farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,01). PKY: Portakal kabuk yağı; LKY: Limon kabuk yağı

Çizelge 4. Damızlık bildircin rasyonlarına ilave edilen portakal-limon kabuğu yağının kuluçka parametrelerine etkisi

Table 4. Effect of the addition of orange-lemon peel oil to quail breeders' diets on hatchability parameters

Kuluçka Parametreleri	Kontrol	PKY	LKY	PKY+LKY	Standart Hata	P-Değeri
		300 mg/kg	300 mg/kg	150+150 mg/kg		
Döllü yumurta oranı (%)	96,67	98,18	94,70	98,33	2,746	0,769
Çıkış gücü	97,50	98,18	100,00	93,86	2,014	0,221
Kuluçka randımanı	94,17	96,36	94,70	92,35	3,253	0,854
Civeiv çıkış ağırlığı (g)	8,23	8,62	8,42	8,41	0,209	0,630

PKY: Portakal kabuk yağı; LKY: Limon kabuk yağı

Damızlık bildircin rasyonlarına LKY ve PKY ilavesinin, kuluçka parametrelerine etkisi Çizelge 4' te verilmiştir. Rasyona ilave edilen esansiyel yağ kaynakları incelenen kuluçka parametrelerinden hiçbirini istatistikî açıdan önemli olarak etkilememiştir (P>0,05). Mevcut çalışmanın aksine Florou-Paneri ve ark. (2001), bildircin rasyonlarına %3 ve %6 oranında narenciye kabuğu ilavesinin çıkış gücü bakımından kontrol grubuna oranla daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, damızlık bildircin rasyonlarına 300 mg/kg LKY ve 300 mg/kg (150+150) portakal ve limon kabuğu esansiyel yağı karışımı ilavesi yumurta kabuk kırılma direncini kontrol grubuna kıyasla iyileştirirken LKY tek başına kullanıldığında yumurta verimini ve yumurta kitlesini olumsuz etkilemiştir. Damızlık bildircin rasyonlarına LKY ve PKY'nın daha düşük seviyelerde ilave edileceği ve bu sayede hayvanların yem tüketimini baskılamadan performans, yumurta kalite parametreleri ve kuluçka özelliklerinin araştırılacağı daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır.

## Açıklama

Çalışma Türkiye Cumhuriyeti 5996 sayılı kanununun 9. maddesinde belirtilen hayvan refahı kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütülmesi ve sonuçların yazılması esnasında araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Herhangi bir "Çıkar Çatışması" bulunmamaktadır. Makalede yazarlar eşit oranda katkı sağlamıştır.

## Kaynaklar

- Ahangaran MG, Dehkordi MK. 2019. A review on the effect of knotweed (*Polygonum avicular*) on biological and fertility indices of sperm. Journal of Herbal Drugs, 10(3): 117-124.
- Akbarian A, Golian A, Kermanshahi H, De Smet S, Michiels J. 2015. Antioxidant enzyme activities, plasma hormone levels and serum metabolites of finishing broiler chickens reared under high ambient temperature and fed lemon and orange peel extracts and *Curcuma xanthorrhiza* essential oil. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 99(1): 150-162.

- Aydın A, Alçiçek A. 2018. Effects of the supplementation of essential oil isolated from orange peel (*Citrus sinensis* L.) to broiler diets on the performance. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2): 127-135.
- Bölükbaşı ŞC, Ürüşan H, Erhan MK, Kızıltunç A. 2010. Effect of dietary supplementation with bergamot oil (*Citrus bergamia*) on performance and serum metabolic profile of hens, egg quality and yolk fatty acid composition during the late laying period. *European Journal of Poultry Science*, 74: 172-177.
- Cesur H. 2014. Kurutulmuş turunçgil kabuklarının kefirin bazı mikrobiyal, kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye*.
- Duncan DB. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11(1): 1-42.
- Erhan MK, Bölükbaşı ŞC. 2017. Citrus peel oils supplementation in broiler diet: Effects on performance, jejunum microflora and jejunum morphology. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19(special): 15-22.
- Erişir Z, Şimşek ÜG, Çiftçi M, Yıldız N, Dalkılıç B. 2015. Portakal kabuğu yağı ve cinsiyet oranının yumurtacı bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve yumurta özellikleri üzerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 29: 23-30.
- Ertek N, Demir O, Keskin A. 2020. Türkiye’de portakal piyasasının ekonomik analizi ve pazarlama marjları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51:1-7. doi: <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.562115>.
- Florou-Paneri P, Babidis V, Kufidis D, Christaki E, Spais AB. 2001. Effect of feeding dried citrus pulp on quail laying performance and some egg quality characteristics. *Archiv für Geflügelkunde*, 65(4): 178-181.
- Goliomytis M, Kostaki A, Avgoulas G, Lantzouraki DZ, Siapi E, Zoumpoulakis P, Simitzis P, Deligeorgis SG. 2018. Dietary supplementation with orange pulp (*Citrus sinensis*) improves egg yolk oxidative stability in laying hens. *Animal Feed Science and Technology*, 244,28-35. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.07.015>.
- Karabayir A, Öğütçü M, Acar Ü, Arifoğlu N. 2018. Effects of orange peel oil on quail (*Coturnix coturnix japonica*) growth performance, egg quality and blood parameters. *New Knowledge Journal of Science*, 7:127-136.
- Minitab I. 2000. MINITAB Statistical Software. Minitab Release 13.0.
- Liu Y, Li Y, Liu HN, Suo YL, Hu LL, Feng XA, Jin F. 2013. Effect of quercetin on performance and egg quality during the late laying period of hens. *British Poultry Science*, 54(4): 510-514.
- Motamedi SM, Taklimi SM. 2014. Investigating the effect of fenugreek seed powder and garlic powder in the diet on immune response of commercial laying hens’ egg. *Indian Journal Science Research*, 3(1):277-283.
- NRC, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9th Rev. Ed. NAS-NRC, Washington, D.C.
- Özek K, Wellmann KT, Ertekin B, Tarım B. 2011. Effects of dietary herbal essential oil mixture and organic acid preparation on laying traits, gastrointestinal tract characteristics, blood parameters and immune response of laying hens in a hot summer season. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20, 575-586. doi: <https://doi.org/10.22358/jafs/66216/2011>.
- Palazzolo E, Laudicina, VA, Germanà, MA. 2013. Current and potential use of citrus essential oils. *Current Organic Chemistry*, 17(24): 3042-3049.
- Sahu AC, Manwar SJ, Gole MA, Khose KK, Wade MR, Kuralkar SV. 2019. Effect of lemon and orange peel essential oils on performance of broiler chickens during summer. *Indian Journal of Poultry Science*, 54(2): 139-145.
- Sevim B, Olgun O, Şentürk ET, Yıldız AÖ. 2020a. The effect of orange peel oil addition to laying quail diets on performance, eggshell quality and some serum parameters. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(8), 1773-1777. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i8.1773-1777.350>
- Sevim B., Cufadar Y, Curabay B. 2020b. Effects of sodium butyrate addition to laying hens diets on performance, egg quality and some blood parameters. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(10), 2179-2183. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i10.2179-2183.3648>
- Souza CS, Vieites FM, Justino LR, Lima MFD, Chaves AS, Minafra CS, Lima CARD. 2021. Orange essential oil in the diet of broilers: performance, organ biometrics, bone characteristics, and intestinal morphometry. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 50:e20200097. doi: <https://doi.org/10.37496/rbz5020200097>.
- Uçan F, Akyıldız A, Ağçam E, Polat S. 2014. Limon ekşisi üretimi üzerine bir araştırma. *Gıda*, 39(5): 283-290.
- Yüncü H. 2020. Limonata: Bir içecekten fazlası. *GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics*, 2(2): 20-32.