

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.) TOHUMUNUN ETLİK BİLDİRCİN
RASYONLARINDA KULLANILMA OLANAKLARI ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Betül ÇELİK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

OCAK 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.) TOHUMUNUN ETLİK BILDİRCİN
RASYONLARINDA KULLANILMA OLANAKLARI ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Betül ÇELİK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

OCAK 2022

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇÖREK OTU (*Nigella sativa L.*) TOHUMUNUN ETLİK BILDİRCİN
RASYONLARINDA KULLANILMA OLANAKLARI ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

**Betül ÇELİK
ZOOTEKNİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**Bu tez
T.C. Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından 5200 ID nolu proje ile desteklenmiştir.**

OCAK 2022

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇÖREK OTU (*Nigella sativa L.*) TOHUMUNUN ETLİK BILDİRCİN
RASYONLARINDA KULLANILMA OLANAKLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Betül ÇELİK

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Bu tez 17/01/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU (Danışman)

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. Ömer Faruk ALARSLAN

Prof. Dr. Muzaffer DENLİ

Doç. Dr. M. Mustafa ERTÜRK



ÖZET

ÇÖREK OTU (*Nigella sativa L.*) TOHUMUNUN ETLİK BILDİRCİN RASYONLARINDA KULLANILMA OLANAKLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Betül ÇELİK

Doktora Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU

Ocak 2022; 46 sayfa

Bu çalışma, etlik japon bıldırcını karma yemlerine farklı düzeylerde çörek otu tohumu ilavesinin besi performansı ve karkas parametreleri üzerine etkilerini incelemenin yanı sıra bıldırcın rasyonlarında optimum kullanım miktarlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede karışık cinsiyette, 1 günlük yaşta, 4 grup, her grupta 5 tekerrür ve her tekerrürde 50 adet civciv olacak şekilde toplam 1000 adet civciv kullanılmıştır. Deneme 5 hafta sürmüştür. Araştırma, rasyonlarına çörek otu tohumu ilave edilmeyen Kontrol grubu ve sırasıyla %5, 10 ve 15 oranlarında çörek otu tohumu ilave edilen (ÇOT1, ÇOT2 ve ÇOT3) deneme grupları üzerinde yürütülmüştür. Deneme sonunda kontrol grubunun canlı ağırlık ortalaması ÇOT1, ÇOT2 ve ÇOT3 gruplarından önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$). ÇOT3 grubu en düşük canlı ağırlık ortalamasına sahip bulunmuştur. Deneme geneli dikkate alındığında gruplar arasında YT (yem tüketimi) ve YYO (yemden yararlanma oranı) bakımından ÇOT2 ve ÇOT3 grupları Kontrol grubundan yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). Karaciğer ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark gözlenmemiştir. Sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından, Kontrol grubu ÇOT3 grubundan önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Taşlık ağırlığı ÇOT3 grubunda yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). Karkas parametreleri bakımından Kontrol grubu ÇOT3 grubundan önemli derecede yüksektir ($P<0.01$). Gruplara ait yaşama güçleri arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Sonuç olarak; etlik bıldırcın rasyonlarına %5'in üzerinde çörek otu tohumu katkısı canlı ağırlık kazancını düşürmekte ve ekonomik olmamaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Besi Performansı, Çörek Otu Tohumu, Etlik Japon Bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*), Karkas Özellikleri

JÜRİ: Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. Ömer Faruk ALARSLAN

Prof. Dr. Muzaffer DENLİ

Doç. Dr. M. Mustafa ERTÜRK

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE POSSIBILITIES OF USING BLACK SEED (*Nigella sativa L.*) IN QUAIL RATIONS

Betül ÇELİK

PhD Thesis in Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU

January 2022; 46 pages

This study was carried out to determine the optimum usage amounts in quail rations, as well as to examine the effects of adding different levels of black cumin seeds to broiler feeds on fattening performance and carcass parameters. A total of 1000 chicks of mixed sex, 1 day old, 4 groups, 5 replications in each group and 50 chicks in each replication were used in the experiment. The trial lasted for 5 weeks. The research was carried out on the control group, whose rations were not supplemented with black cumin seeds, and on the experimental groups, which added black cumin seeds at the rates of 5, 10 and 15%, respectively (ÇOT1, ÇOT2 and ÇOT3). At the end of the experiment, it was determined that the body weight average of the control group was significantly higher than the ÇOT1, ÇOT2 and ÇOT3 groups ($P<0.01$). ÇOT3 group had the lowest body weight average. Considering the trial in general, PT (feed consumption) and FE (feed conversion ratio) between the groups were found to be higher than the control group ($P<0.01$) in ÇOT2 and ÇOT3 groups. There was no statistical difference between the groups in terms of liver weight. In terms of hot carcass weight, cold carcass weight and carcass yield, the Control group was found to be significantly higher than the ÇOT3 group ($P<0.01$). The stony weight was higher in the ÇOT3 group ($P<0.01$). In terms of carcass parameters, the Control group was significantly higher than the ÇOT3 group ($P<0.01$). No significant difference was found between the viability of the groups. As a result; Addition of more than 5% black cumin seeds to broiler quail rations reduces live weight gain and is not economical.

KEYWORDS: Black Cumin Seed, Carcass Parameters, Fattening Performance, Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*).

COMMITTEE: Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. Ömer Faruk ALARSLAN

Prof. Dr. Muzaffer DENLİ

Assoc. Prof. Dr. M. Mustafa ERTÜRK

ÖNSÖZ

Çörek otu tohumu, antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilen, besin madde içeriği bakımından yüksek değere sahip, farklı aktif kimyasal bileşenler içeren doğal bir kaynaktır. Çörek otu tohumu hayvan beslemede önemli yer tutan tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer almaktadır. Çörek otu tohumunun verim performansını iyileştirmesinin yanı sıra ürün kalitesini, ürün miktarını ve raf ömrünü de artırdığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Sağlıklı ve düzenli beslenme açısından, zengin ve kaliteli protein içeriğine sahip hayvansal kökenli gıdaların tüketimi önem taşımaktadır. Bıldırcın et kalitesi, yumurta verimi ve hızlı gelişmesi gibi nedenlerle araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Performans kriterleri üzerinde sağlanacak olumlu etkilerin araştırılması planlanmıştır. Bu çalışmanın birçok araştırmaya kaynak niteliğinde olması hedeflenmiştir.

Doktora tez çalışmam esnasında, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nün tüm olanaklarını kullanabilmeme imkan sağlayan, tez konusu belirleme, deneme ve yazım aşamalarında desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. M. Mustafa ERTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

İlgi ve emeğini hep üzerimde hissettiğim sevgili hocam Doç. Dr. Taki KARSLI'ya, deneme aşamasında projeyi sahiplenen, gece gündüz demeden benimle birlikte emek veren sevgili meslektaşlarım Ümit BİLGİNER, İzel ER, Oktay SARIHAN, Selahattin OFLAZ, Emre DÖNMEZ, Hayri GÖZÜM ve Mustafa KEÇER'e, eşim M. Fatih ÇELİK ve oğlum M. Eymen ÇELİK'e fedakarlıkları için minnettarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Nigella</i> Türleri Üzerinde Yapılmış Fitokimyasal Araştırmalar.....	2
1.2. Çörek Otu Tohumunun Besin Maddeleri Kompozisyonu.....	5
2. KAYNAK TARAMASI.....	7
2.1. Çörek Otu Tohumunun Antioksidan Etkisi.....	8
2.2. Çörek Otu Tohumunun Antibakteriyel Etkisi.....	9
2.3. Çörek Otu Tohumunun Antidiabetik Etkisi.....	10
2.4. Çörek Otu Tohumunun Antifungal Etkisi.....	11
2.5. Çörek Otu Tohumunun Antiviral Etkisi.....	11
2.6. Çörek Otu Tohumunun Antiaflatoksin Etkisi.....	12
2.7. Çörek Otu Tohumunun Antikanserojen Etkisi.....	12
2.8. Çörek Otu Tohumunun Rasyonlarda Kullanımına İlişkin Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE METOT.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Hayvan materyali.....	17
3.1.2. Yem materyali.....	17
3.2. Metot.....	19
3.2.1. Canlı ağırlık ve ağırlık artışlarının belirlenmesi.....	19
3.2.2. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının belirlenmesi.....	19
3.2.3. Karkas parametrelerinin belirlenmesi.....	19
3.2.4. Japon bıldırcınları kullanılan deneylerde kesim analizi protokolü.....	20
3.3. İstatistiksel Analizler.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
5. SONUÇLAR.....	33

6. KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Çörek otu (*Nigella sativa* L.) Tohumunun Etik Bildircin Rasyonlarında Kullanılma Olanakları Üzerine Bir Araştırma” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

17/01/2022

BETÜL ÇELİK

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

G : Gram

Kısaltmalar

AÇK : Ayçiçeği Tohumu Küspesi

CA : Canlı Ağırlık

CAA : Canlı Ağırlık Artışı

CMV : Murin Sitomegalovirus

GCAA: Günlük Canlı Ağırlık Artışı

ÇOT1 : %5 Çörek Otu Tohumu İçeren Grup

ÇOT2 : %10 Çörek Otu Tohumu İçeren Grup

ÇOT3 : %15 Çörek Otu Tohumu İçeren Grup

DCP : Di kalsiyum Fosfat

DMH : Dimetilhidrazin

DLWG: Daily Live Weight Gain

DTQ : Ditimokinon

FC : Feed Consumption

FCR : Feed Conversion Ratio

HK : Ham Kül

HP : Ham Protein

HPLC : Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi

HS : Ham Selüloz

HY : Ham Yağ

K : Kontrol

KM : Kuru Madde

LW : Live Weight

MDA : Malondialdehyde
ME : Metabolik Enerji
NO : Nitrikoksit
NOS : Nitrikoksitsentaz
NRC : Nutrient Requirements of Poultry
SFK : Soya Fasulyesi K spest
THQ : Timohidrokinon
THY : Timol
TQ : Timokinon
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
YT : Yem Tüketimi
YYO : Yemden Yararlanma Oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 3.1.** a) Sternumun hemen arkasındaki yumuşak karın duvarına baskı; b) Enine kesi; c) İkili taraflı kesim.....20
- Şekil 3.2.** d) Safra kesesi; e) Karaciğer kanallarının kesilmesi; f) İç organ çıkarma; g) İç organların kesilmesi.....21
- Şekil 3.3.** h) Temizlenmiş karkas; ı) ve i) Göğüsün kesilmesi; j) Göğüs; k) Bacakların kesilmesi; l) Vücudun ayrılmış bölümleri.....22

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Çörek otu tohumu sabit yağının kimyasal içeriği	2
Çizelge 1.2. Çörek otu tohumunun vitamin ve mineral içeriği.....	3
Çizelge 1.3. Çörek otu tohumunun uçucu yağlarının analizi sonucu izole edilen bileşikler.....	4
Çizelge 1.1. Çörek Otu Tohumunun Besin Maddeleri Kompozisyonu.....	5
Çizelge 3.1. Deneme rasyonların yapısı ve kimyasal bileşimi (% KM).....	18
Çizelge 4.1. Besi denemesi süresince gruplardan elde edilen haftalık canlı ağırlık ortalamaları, g.....	23
Çizelge 4.2. Gruplardan elde edilen haftalık canlı ağırlık artışı ortalamaları.....	24
Çizelge 4.3. Besi denemesi süresince gruplardan elde edilen haftalık yem tüketimi.....	25
Çizelge 4.4. Gruplardan elde edilen haftalık yemden yararlanma oranları.....	25
Çizelge 4.5. Gruplardan elde edilen sıcak-soğuk karkas ağırlıkları ile karkas randımanı oranları.....	26
Çizelge 4.6. Gruplardan elde edilen baz iç organlara ait ağırlık ortalamaları.....	26
Çizelge 4.7. Gruplardan elde edilen karkas verim ölçütleri	27
Çizelge 4.8. Karkas parçaları ağırlıklarının soğuk karkas ağırlığına oranı	28

1. GİRİŞ

Doğal antioksidan kaynaklarının hayvan beslemede kullanılmasına ilişkin araştırmalar, doğal içerikli maddelerin insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek beklenmedik bir etkiye sahip olmaması ve güvenilir olması nedeniyle artış göstermektedir. Sentetik antioksidanlara alternatif olmaları nedeniyle tercih edilmektedirler (Yanishleva vd. 2001; Barreira vd. 2008; Bouaziz vd. 2008; Bahloul vd. 2009). Bitkisel kökenli antioksidan maddelerin; hücreye zarar veren molekülleri temizleyerek oluşabilecek hasarlardan korunmaya yardımcı olması ve gıdalarda mikrobiyal, fiziksel ve kimyasal özelliklerin korunması, gıdanın dış görünüşünü, tadını, kokusunu olumsuz yönde etkilememesi bu tip doğal ürünlere olan ilgiyi arttırmaktadır (Etherton vd. 2002). Hayvan beslemede uygulanan entansif besleme programları ile hayvanlarda kısa sürede hızlı canlı ağırlık artışı hedeflendiğinden, genetik ilerlemeye uygun şekilde rasyonların besin madde içerikleri artırıldığı gibi, rasyonlara büyümeyi hızlandırıcı maddeler de ilave edilmektedir. Çimrin ve Tunca (2012), Ball (2000); Bach Knudsen (2001); Güler vd. (2005) ile benzer şekilde sublinik enfeksiyonları önlemeleri, büyümeyi teşvik etmeleri ve insan sağlığına zararlı olmamaları nedeniyle probiyotikler, prebiyotikler, esansiyel yağlar ve humatların antibiyotiklere alternatif olarak kanatlı karma yemlerinde kullanılmaya başlandığını belirtmiştir. Bu bileşiklerin etki mekanizmalarının ortaya konmasıyla hayvan beslemede ve hayvansal ürünlerin işlenmesinde antibiyotiklere alternatif olabileceği düşünülmektedir (İpçak vd. 2017). Yemlerin korunması ve besleme sonucu elde edilen ürünlerin raf ömrünün uzatılması için antioksidanlar; hayvanların sağlıklı gelişimi için de antimikrobiyal etkili ham maddeler kullanılmaktadır (Bilal vd. 2008). Gerek in vivo gerekse in vitro çalışmalar sonucunda bitki ve ekstraktlarının alternatif yem ham maddesi veya yem katkı maddesi olarak kullanılabilmesi ortaya konmuştur (Bilal vd. 2008).

Antioksidan etkiye sahip tıbbi ve aromatik bitkilerden biri de çörek otu tohumudur. Yapılan araştırmalarda çörek otu tohumu, pek çok besin maddesi içermesinin yanı sıra vitamin-mineral bakımından da iyi bir kaynak olarak tanımlanmakta, bileşimindeki maddeler nedeni ile destek ve tedavi amacı ile de yüzyıllardır kullanılan bir bitki olarak bilinmektedir.

Çörek otu (*Nigella sativa L.*) bitkisi, *Ranunculaceae* familyasına ait olup adaptasyonu yüksek olması nedeniyle çoğu bölgede yetiştirilebilen, tek yıllık, otsu, ortalama 25- 55 cm boya sahip bir bitki olarak tanımlanmaktadır (İlisulu 1992; Kılıç ve Arabacı 2016). *Nigella* kelimesi Lâtincede siyahımsı anlamında kullanılan *nigellus*'tan türetilmiştir. Türkçe de *Nigella sativa* bitkisinin karşılığı olarak çörek otu, ekilen çörek otu, kara çörek otu veya siyah kimyon isimleri gelmektedir (Shoshin 2015). *Nigella* cinsine ait 20 kadar tür tespit edilmiştir. Bu türlerden 14'ü ülkemiz iklim koşullarında kolaylıkla yetiştirilebilmektedir (Seçmen vd. 2000). Bitkinin tarımı dünyada Güney Avrupa, Suriye, Pakistan, Hindistan, Mısır, Suudi Arabistan, İran, vb. ülkelerde yaygın olarak yapılmaktadır. Ülkemizde ise daha çok Trakya, Kuzey Anadolu ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilmekte ve Burdur, Afyon, Isparta, Amasya, Mersin, İstanbul, Gaziantep ve Kahramanmaraş civarında yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Tonçer ve Kızıl 2004; Akgören 2011; Kılıç 2016).

Hekimlikte ve gıda sektöründe baharat niteliğinde kullanılan önemli üç *Nigella*

türü *Nigella arvensis*, *Nigella damascena* ve *Nigella sativa*'dır (Landa vd. 2006). Türkiye'de üretimi en yaygın, dolayısıyla ithalatı ve ihracatı söz konusu olan nigella türü ise *Nigella sativa*'dır (Sarıçiçek 2009; Yalçın 2019). *Ranunculaceae* bitki ailesinden *Nigella* cinsinin yirmi türünden biri olarak bilinen çörek otunun, tıpta kullanılan bitkiler içinde zengin tarihsel ve mistik bir geçmişe sahip olduğu, uzun yıllar yiyecekleri koruyucu ve lezzeti arttırmak amacıyla kullanıldığı bilinmektedir (Ragaa 2010; Kılıç ve Arabacı 2016). Türkiye'de; ekmek, çörek ve peynir çeşitlerinde kullanımı yoğun olan çörek otu tohumları diğer bazı ülkelerde hekimler tarafından ağrı kesici, nefes açıcı, sindirim sistemi problemlerinde tedavi, menstürasyonu düzenleme amaçlı yaygın olarak kullanılmıştır (Salem 2005; Yüncü vd. 2013). Astım, bronşit, baş ağrısı, dizanteri, enfeksiyonlar, şişmanlık, sırt ağrısı, hipertansiyon ve mide bağırsak yolları problemleri gibi birçok hastalık grubunun tedavisinde geleneksel ilaç olarak Orta Doğu ve Uzak Doğuda halk arasında uzun süredir kullanılmaktadır (Salem vd. 2010; Ahmad vd. 2013; Yüncü vd. 2013). Çörek otu tohumu taneleri ayrıca farenjit, grip, paralizi, karın ağrısı ve birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Kanter vd. 2005; Yüncü vd. 2013). Çörek otunun bileşimindeki maddelerin çok çeşitli olması ve her birinin terapötik etkinliklerinin farklı olması nedeniyle pek çok farklı farmakolojik etki göstermektedir (Anonim 1). Çörek otu tohumunun antibakteriyel (Salem 2005), antifungal (Bita vd. 2012), antidiyabetik (Fararh vd. 2004; Abel-Salam 2012), immunomodülatör (Salem 2005), antienflamatuar (Al-Okbi 2000; Alemi vd. 2013), analjezik (Abdel-Fattah 2000), antiviral (Salem ve Hossain 2000), antioksidan (Salem 2005) ve antihiperlipidemik (İlisulu 1992) etkileri olduğu bildirilmiştir. TÜİK verilerine göre, Türkiye'de çörek otu tohumu 2018 yılı üretim miktarı 3322, 2019 yılı üretim miktarı ise 3603 tondur. Bununla birlikte 2498 kg çörek otu tohumu ihraç edilirken, 217 ton çörek otu tohumu ise ithal edilmektedir (TÜİK 2021). Üretilen ve ithal edilen çörek otu tohumunun ne kadarının yağ eldesinde kullanıldığı bilinmemektedir.

1.1. *Nigella* Türleri Üzerinde Yapılmış Fitokimyasal Araştırmalar

Çizelge 2.1. Çörek otu tohumu sabit yağının kimyasal içeriği (El-Tahir vd. 2006; Üstün 2015; Karaca ve Aytaç 2007)

Yağ asit bileşeni		% (kütle/kütle)
Linoleik asit	18:2	44.7-56
Oleik asit	18:1	20.7-24.6
Linolenik asit	18:3	0.6-1.8
Araşidonik asit	20:0	2-3
Palmitoleik asit	16:1	3
Eikosadienoik asit	20:1	2-2.5
Palmitik asit	16:0	12-14.3
Stearik asit	18:0	2.7-3
Miristik asit	14:0	0.16
Steroller	-	0.5

Genel olarak bitkilerin kimyasal içeriği, bitkinin hasat mevsimine, çeşidine ve yetiştirildiği iklime göre farklılık göstermekle birlikte, Mısır, Sudan, Etiyopya, Hindistan, Türkiye ve Suriye’de yetişen Çörek otu tohumlarından elde edilen sabit yağın kimyasal bileşimi arasında fark yoktur (El-Tahir vd. 2006; Anonim 1).

HPLC ile yapılan analizlerde çörek otu yağında temel dört ana aktif bileşenin olduğu belirlenmiştir (Ghosheh vd. 1999). Bunlar timokinon (TQ), ditimokinon (DTQ), timohidrokinon (THQ, nigellon) ve timol (THY) dür (Tıranbeşli 2020).

Monosakkarit olarak glikoz, ramnoz, ksiloz, arabinoz içermektedir (Takruri ve Dameh 1998). Çörek otu tohumları vitamin ve mineral yönünden zengindir. Çörek otu tohumunun vitamin ve mineral içeriği Çizelge 1.2’de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Çörek otu tohumunun vitamin ve mineral içeriği (Tıranbeşli 2020; Al-Saleh vd. 2006; Anonim 1)

Vitamin	mg/100 g	Mineral	mg/100 g
B1 (tiamin)	1.529	Fe	10.5
B2 (riboflavin)	0.1	Cu	1.8
B6 (pridoksin)	0.5	Ca	185.9
PP (niasin)	5.7	Zn	6
B9 (folik asid)	0.061	P	526.5
-	-	S	1.7

Çörek otu tohumu doymamış yağ asitleri bakımından incelendiğinde büyük bir kısmını linoleik asitin, az bir kısmını ise oleik, araşidonik ve eikosoit asitin oluşturduğu görülmektedir (Rouhou vd. 2007).

Yalçın (2019), Janu vd. (2014)’e benzer şekilde çörek otu tohumunda, uçucu yağlar ve fenolik bileşikler gibi sağlık üzerine olumlu etkisi olup eser miktarda bulunan kimyasallar da tespit etmiştir. Çörek otu yağının, ayçiçeği, hindistan cevizi, susam, pirinç kepeği, yer fıstığı ve hardal yağlarına kıyasla polifenollerden ve tokoferollerden zengin olduğunu bildirmiştir.

Kılıç (2016)’da çörek otu tohumunun ortalama %30-40 ham yağ içerdiğini ve bu yağın ise % 50-60’ını doymamış yağ asitlerinin oluşturduğunu bildirmiş, % 0,01-0,1 alkaloid (nigellin), saponin (melantin) içerdiğini de ortaya koymuştur. Tohumlarında düşük düzeylerde uçucu yağ (% 0,5-0,7), A, B1, B2, B6 ve C vitaminleri, Mg, Zn, Se gibi mineral maddelerle % 18-22 protein ve % 35-40 civarında karbonhidrat bulunmaktadır (Akgül 1993; Kılıç 2016).

Çizelge 1.4. Çörek otu tohumunun uçucu yağlarının analizi sonucu izole edilen bileşikler (Nickavar vd. 2003; Üstün 2015)

Bileşen	%	Bileşen	%
p-simen	7.1-15.5	n-hekzadekan	0.2
karvakrol	5.8-11.6	nonterpenoit hidrokarbonlar	4
t-anetol	0.25-2.3	α -pinen	1.2
4-terpineol	2.0-6.6	sabinen	1.4
longifolin	1.0-8.0	β -pinen	1.3
n-Nonan	1.7	mirsen	0.4
3-metil nonan	0.3	α -fellandren	0.6
1,3,5-trimetil benzen	0.5	limonen	4.3
n-dekan	0.4	γ -terpinen	0.5
1-methyl-3-propyl benzene	0.5	monoterpenoit hidrokarbonlar	26.9
1-ethyl-2,3-dimetil benzen	0.2	fenchone	1.1
n-tetradekan	0.2	dihidrokarvon	0.3
thimokinon	0.6	karvon	4
monoterpenoid ketonlar	6	terpinen-4-ol	0.7
p-simen-8-ol	0.4	karvakrol	1.6
monoterpenoit alkoller	2.7	α -longipinen	0.3
longifolen	0.7	seskiterpenoit hidrokarbonlar	1
estragol	1.9	anisaldehid	1.7
trans-anetol	38.3	miristisin	1.4
dill apiole	1.8	apiol	1
fenil propanoid bileşenleri	46.1		

1.2. Çörek Otu Tohumunun Besin Maddeleri Kompozisyonu

Çörek otu tohumunun besin maddeleri içeriği Çizelge 1.4'te verilmiştir. Çörek otu tohumu çeşitli aminoasitler, mineraller, vitaminler ve 5622 Kcal/kg ME'ye sahiptir.

Çizelge 1.5. Çörek Otu Tohumunun Besin Maddeleri Kompozisyonu (Tufan vd. 2015; Bulca 2014)

Besin maddeleri	%
Kuru madde	91.50-94.48
Nem	5.52-8.50
Yağ	34.49-41.60
Protein	16.00-26.70
Azotsuz öz madde	24.90
Karbonhidrat	23.50- 33.20
Sellüloz	7.94-8.40
Kül	3.77-4.86
Yağda çözünebilir lipid içeriği	34.49-38.72

Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda çörek otunun besin maddesi içerikleriyle ilgili olarak değişik sonuçlar alınmasının nedenleri arasında; bitkinin yetiştirildiği bölge, tohum çeşidi, iklim, mevsim ve kurutma yöntemi sayılabilir.

Çörek otu tohumunun, yağının ve tohumdan yağ elde edildikten sonra geri kalan küspenin deney hayvanlarında performans artırıcı, sağlık koruyucu olarak kullanıldığı ve olumlu sonuçlar elde edildiği yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur (Özçelik ve Bayram 2012). Çörek otu tohumu yağ ve protein kaynağı olarak hem gıda sektöründe hem de tıbbi alanda kullanılıyor olması dolayısıyla önem arz eden bir bitkidir.

Hayvansal protein kaynağı olarak kanatlı üretimi gerek ürün değerleri gerekse yetiştirme tekniklerindeki üstünlükleri sonucu hızlı bir gelişme ve yayılma alanı bulmuştur (Gözet ve Baylan 2020). Türkiye'de kanatlı eti üretimini tavuk, hindi, bıldırcın, ördek, kaz ve devekuşu etleri oluşturmaktadır (Yurdakul 2006). Daha çok bilimsel çalışmalarda model hayvan olan ve son zamanlarda eti ve yumurtası için yoğun olarak ticari amaçlı yetiştirilen kanatlılardan biri de bıldırcındır (Gözet ve Baylan 2020).

Japon Bıldırcınları, generasyonlar arası sürenin kısa olması, seleksiyonun etkilerinin kısa sürede görülmesi, genetik ıslah çalışmalarına uygun olması, birim alanda fazla hayvan barındırabilme, kolay yetiştirme, hastalıklara karşı daha dayanıklı olması,

yem tüketiminin az oluşu ve kısa sürede cinsi olgunluk kazanması, etinin düşük kolesterol seviyesine sahip olması, özellikle göğüste et randımanının yüksek ve bir çok besin maddesi bakımından zengin olması gibi nedenlerle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde model hayvan olarak önem arz etmektedir (Wilson vd. 1961; Toelle vd. 1991; Testik vd. 1993; Koçak ve Sezen 2000; Gözet ve Baylan 2020; Yurdakul 2006; Alkan vd. 2008).

Literatür taramalarından, çörek otunun daha çok tavuk rasyonlarında kullanılma olanakları üzerinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Çörek otu tohumu ve ekstraktlarının etkileri ile etki mekanizmaları konusunda araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bundan ötürü, bu çalışmada, japon bildircini rasyonlarına farklı düzeylerde çörek otu tohumu ilavesinin besi performansı ve bazı karkas özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Yukarıda da açıklandığı üzere, kanatlı rasyonlarında kullanılan diğer tohumlar ve bitkisel yağ kaynaklarının kullanımına benzer şekilde, araştırma kapsamının, direkt olarak çörek otu tohumu kullanılması şeklinde dikkate alınması, elde edilen sonuçların pratiğe uygulanabilirliği açısından da önem kazanmaktadır.

Yapılan çalışmalarda katkı maddelerinin genellikle organizmada büyüme ve gelişmeyi uyarıcı, bağırsak mikroflorasını iyileştirme, yemden yararlanma oranını artırma gibi performans ve sağlık üzerinde olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır (İpçak vd. 2017). Bununla birlikte çörek otu tohumunun rasyonda ham madde olarak kullanımıyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır ve yüksek yağ içeriği nedeniyle yağlı tohumlu yem ham maddelerine alternatif olarak kullanımı söz konusu olabilir. Kullanım miktarında standardizasyonun olmaması, pratikte bazı sorunlarla karşılaşılmasına neden olabilir. Kanatlı ve ruminantlarda verim performansını yükseltme ve bağışıklık sistemini güçlendirme açısından en güvenilir dozların belirlenmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (İpçak vd. 2017). Bu çalışmanın amacı, bildircin rasyonlarına çörek otu tohumu ilavesinin besi performansı ve bazı karkas özelliklerine etkisini üzerine etkilerini incelemenin yanı sıra bildircin rasyonlarında optimum kullanım miktarlarının belirlenmesidir.

2. KAYNAK TARAMASI

Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağ ve ekstraktlarının; zararlı mikroorganizmaların sindirim sistemine yerleşmesini önlediği, sindirim enzimleri aktivitesini yükselttiği, bağışıklık sistemini desteklediği, yemin lezzetini ve yemden yararlanma oranını yükselttiği bildirilmiştir (Karasu ve Öztürk 2014; Baratta vd.1998; Cowan 1999; Craig 1999; Faleiro vd. 2003; Jamroz vd. 2003).

Besin maddelerinde yağ içeriğinin yüksek olması, vücut yağ miktarındaki artışa ve obeziteye bağlı olarak hiperleptinemik, hipertrigliseridemik ve hiperkolesterolemik etkilere neden olmaktadır (Güllü ve Avcı 2013; Kalaivanisailaja vd. 2003, Garjani vd. 2009). Ratlarda yapılan çalışmalar, rasyona 80 mg/kg (Pari ve Sankaranarayanan 2009) ve 10 mg/kg (Badary vd. 2000) timokinon ilavesinin canlı ağırlığı etkilemediğini, 50 mg/kg gavaj ile timokinon verilmesinin 6. Haftadan sonra hem standart rasyonda hem de yüksek yağ içerikli rasyonda canlı ağırlığı önemli düzeyde azalttığını ortaya koymuşlardır (Güllü ve Avcı 2013; Bacak 2010).

Besi çalışmalarında entansif besleme programlarının uygulanmasına ek olarak kısa sürede yüksek verim maksadıyla, rasyonların besin değerlerinin artırılması ile birlikte büyümeyi teşvik edici maddeler de ilave edilmektedir (Anonim 1). Bu bağlamda sub-klinik enfeksiyonları önlemeleri ve insan sağlığına zararlı olmamaları nedeniyle probiyotikler, prebiyotikler, esansiyel yağlar ve humatlar performansı artırıcı olarak kanatlı karma yemlerinde kullanılmaya başlanmıştır (Ball 2000; Bach Knudsen 2001; Güler vd. 2005; Anonim 1). Bu bileşiklerin etki mekanizmalarının daha iyi açıklanmasıyla gerek hayvan beslemede gerekse hayvansal ürünlerin işlenmesinde özellikle antibiyotiklere alternatif olabileceği öngörülmektedir (İpçak vd 2017).

Çörek otu, tıp alanında sindirim sistemi hastalıkları, astım, bronşit gibi solunum yolu enfeksiyonlarıyla birlikte dizanteri, hipertansiyon, obezite, kas ve eklem ağrıları gibi birçok hastalığın tedavisinde halk tarafından ilaç niteliğinde kullanılan bir bitkidir. Bazı medeniyetlerde eski çağlardan beri deri hastalıkları tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yalçın 2019; Kaya 2011; Bacak ve Avcı 2013; Kumari vd. 2014; Işık 2018)

Çörek otu tohumu yağı, büyümeyi teşvik etmek için kullanılan alternatif esansiyel yağlardan biridir. Çörek otu bitkisi ve tohumunun; alkaloidleri, sabit ve uçucu yağlar ile birçok farmakolojik aktif maddeyi içerdiği bildirilmiştir (Bölükbaşı vd. 2009; Nasır ve Grashorn 2006). Timokinon benzokinon yapısındadır. Çörek otu tohumu uçucu yağının ana aktif bileşenidir ve % 18,4-24 oranında bulunur (Yıldız ve Turan 2020). Timokinon doğada enol, keto veya karışımlarını içeren formlarda bulunur. Keto formu majör fraksiyondur (~%90) ve bu bileşiğin farmakolojik özelliklerinden sorumludur (Darakhshan vd. 2015; Yıldız ve Turan 2020). Çörek otu tohumunun etken maddesi olan timokinon, sinir sistemi hastalıkları, damar tıkanıklığı, solunum güçlüğü ve boşaltım sistemi hastalıkları gibi birçok hastalığın tedavisinde etkilidir. Tedavi edici özelliği, antioksidan, antimikrobiyel, yangı giderici ve kanserden koruyucu etki gösterdiği birçok çalışma ile kanıtlanmıştır (Sanati vd. 2018; Yıldız ve Turan 2020).

2.1. Çörek Otu Tohumunun Antioksidan Etkisi

Meral vd. (2001)'in yaptıkları araştırmada; organik tetraklorometana maruz bırakılan farelerde timokinonun antioksidan aktivitesi incelenmiştir. 60 fare ile yapılan çalışmada, farelere peritoneumdan girerek çörek otu yağı verilmiştir. Araştırmanın sonucunda çörek otu yağının içerdiği timokinon sayesinde lipid peroksidasyon düzeyini azaltarak, antioksidan seviyesini yükselttiğini ortaya koymuşlardır.

Güler vd (2007)'nin yaptığı bir araştırmada; rasyona % 1 ve 2 düzeylerinde çörek otu tohumu ilave edilmesiyle; lipid peroksidasyon seviyesinin kalp kası, serum, göğüs kası ve karaciğerde önemli ölçüde azaltıldığı, dolayısıyla çörek otu tohumunun doğal antioksidan özellik bakımından etkili olduğu saptanmıştır.

Hamed ve Abo-Elwafa (2012)'de keten tohumu yağını soğuk pres çörek otu tohumu yağı ve susam yağı ile ayrı ayrı karıştırarak bir çalışma yapmışlardır. Timokinonun antioksidan aktivitesine bağlı olarak çörek otu tohumu yağı içeren karışımın stabilitesinin, susam yağı içeren karışımlardan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Çörek otu tohumları alternatif tıpta antioksidan özellik göstermesi nedeniyle kullanım alanı bulmuştur. Çörek otu bitkisinin içerdiği etken maddelerin, hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçların sebep olduğu olumsuz etkileri azaltarak tedaviye yardımcı olduğu gözlenmiştir (Demir 2014).

Demir (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, farelerin beyin dokusunda radyasyona maruz kalma nedeniyle, L-arginin'den nitrikoksit (NO) üretimini kolaylaştıran enzimin (NOS) etkinliğinin arttığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan çörek otu yağı ve timokinon, serbest radikal olan nitrikoksit seviyesinin artmasıyla oluşan nitrozatif stresi azaltma yönünde pozitif etki göstermiştir.

Ojha vd. (2015)'te yaptıkları çalışma ile timokinonun oksidatif stresi azaltıp, antioksidan seviyesini arttırarak koruyucu etki gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Özdemir vd. (2018)'de, mayonezin oksidasyona karşı gösterdiği direnci arttırmak için soğuk pres çörek otu yağı ile bitkisel yağı karıştırarak mayoneze eklemişlerdir. Mayonezlerin timokinon seviyelerinin, çörek otu yağının içerdiği timokinona bağlı olarak arttığı belirtilmiştir. 4 haftalık depolama süreci sonucunda peroksit değerlerinin kontrol grubundan önemli düzeyde düşük olduğu bildirilmiştir.

Timokinon, serbest radikallerin oluşmasına neden olan reaktif oksijen türlerini baskılamaktadır. Farklı oksijen reaktiflerini tutup zayıf yeni moleküllere ve inaktif hale getirebilmesinin sahip olduğu antioksidan aktiviteden kaynaklandığı bildirilmiştir (Badary vd. 2003; Yıldız ve Turan 2020).

Jrah Harzallah vd. (2012)'de, DMH (1,2-dimetilhidrazin) gibi kimyasallarla muamele olan farelerde, malondialdehit ve konjuge dien seviyelerinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Timokinon, antioksidan savunma etkisi ile lipid peroksidasyonunu azaltarak önleme yoluna gitmektedir (Yıldız ve Turan 2020).

Timokinonun miyokard hasarının oluşumunu ve gelişimini önlemek için kullanılabileceği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Yıldız ve Turan 2020).

CCl₄ ile oluşturulan toksisitede, çörek otu tohumunun serum lipid panelini düzenleyerek karaciğer hasarına karşı koruduğu belirtilmiştir (El-Dakhakhny vd. 2000; Nagi vd. 1999). Yükselmiş LPD ve karaciğer enzim seviyeleri ile K ve Ca seviyelerini düşürerek; RBC, WBC, PCV, Hemogloblin ve antioksidan enzim seviyelerini arttırarak çörek otu tohumu yağı antioksidan durumunu iyileştirmiş ve tavşanlarda CCl₄ ile oluşturulan karaciğer fibrozisini önlemiştir (Meral ve Kanter 2003; Meral vd. 2001; Kanter vd. 2003; Turkdogan vd. 2000).

2.2. Çörek Otu Tohumunun Antibakteriyel Etkisi

Topozada vd. (1965) tarafından çörek otu yağı ile antibiyotiklerin etki seviyelerini karşılaştırmak için antibiyotiklere dirençli olan *Shigella* (*Shigella* disenteria hariç), *V. colera*, *E. coli* enfeksiyonlarında deneme yapılmıştır. Çörek otu yağının etki düzeyi, Ampicillin, Tetracycline, Cotrimasole, Gentamicine, Nalidixic asit gibi antibiyotiklerden yüksek bulunmuştur. *Shigella* antibiyotiklere karşı çabuk direnç geliştirdiği için elde edilen veriler önem kazanmıştır. El-Fatary (1975) çörek otu yağının gram pozitif bakterilere karşı üstünlüğünü kanıtlayan ilk araştırmacıdır.

Çörek otu tohumu; *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* gibi bakteri türlerine karşı antibakteriyel etki göstermektedir. Ayrıca eter ekstraktının pek çok antibiyotikle sinerjik etkisinin olduğu bildirilmiştir (Hanafy ve Hatem 1991).

Araştırmacılar, çörek otu tohumunun içerdiği etken maddelerin birçok bakteri türü üzerinde antibakteriyel aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir (Tufan vd. 2015; Kapoor 1990; Elkamali vd. 1998; Salem ve Hossain 2000).

Nair vd. (2005) 3 ayrı agarlı petri kutusu kullanarak çörek otu tohumu yağının antibakteriyel aktivitesini *L. monocytogenes* üzerinde denemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada; ilk petri kabına sebze yağı, ikinci petri kabına gentamisin içerikli antibiyotik ve üçüncü petri kabına ise çörek otu tohumu yağı enjekte edilmiş ve her 3 petri içerisine de *L. monocytogenes* yerleştirilmiştir. Petri kapları bir gün boyunca 37⁰C'de inkübasyonda tutulmuştur. Sonuç olarak çörek otu yağı *L. monocytogenes* çeşitlerine karşı kuvvetli bir antibiyotik etki sergilemiştir. Araştırmacılar *L. monocytogenes*'in üremesini engellemek için çörek otu yağının uygun dozajlarda kullanılması gerektiğini savunmuşlardır.

Yapılan çalışmalarda çörek otu tohumunun aktif bileşenleri olan pycmene, apinen, limonen, timol, linalool, timokinon ve timohidrokinonun, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *L. monocytogenes*, *Shigella flexneri* ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi birçok bakteri türüne karşı antimikrobiyal etkisi olduğu tespit edilmiştir (Yalçın 2019; Knobloch vd. 1989). Timokinon ve timohidrokinonun antibiyotiklerle *Staphylococcus aureus*'a karşı ortak kullanımı sonucunda, sinerjistik etki gösterdiği ifade edilmiştir (Çelik 2013).

Çörek otu tohumu ekstraktının antibiyotiklere karşı direnç kazanmış tüm bakterilerle, *Vibrio cholera*, *Escherichia coli* ve *Shigella dysantriae*'ye karşı da öldürücü etki gösterdiği belirtilmiştir (Rakhshandeh 2005; Üstün 2015).

Goel ve Mishra (2018), timokinonun gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı antibakteriyel etki sergilediğini belirtmişlerdir. Halawani (2009) tarafından *S. Aureus*'larda yapılmış çalışmada 3 µg/mL timokinonun bakterinin çoğalmasını engellediğini ve 6 µg/mL timokinonunun ise öldürücü etki gösterdiğini açıklamıştır. Yıldız ve Turan (2020)'de, Chaieb vd. (2011)'e benzer şekilde timokinonun bakterilerin geneline özellikle de gram pozitif koklara karşı antibakteriyel etki gösterdiğini ve biyofilm oluşumunu engellediğini bildirmişlerdir.

Yalçın (2019)'da yaptığı bir araştırmada, çörek otu tohumu ve yağının antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu kanıtlamıştır. Araştırmacı çalışma sonucunda, *Stafilococcus aureus* ve *Psödomonas aerogenosa* gibi bakteri enfeksiyonlarına çörek otu yağının etkisine değinmiştir. Çörek otu yağının streptomisin ve gentamisin ile sinerjik; spektinomisin, eritromisin, tobramisin, doksisisiklin, kloramfenikol, nalidiksik asid, ampisillin, linkomisin, kotrimoksazolle ise aditif etkili olduğu belirtilmiştir.

Yalçın (2019), Akhtar ve Riffat (1999)'da parazit enfeksiyonlarının önlenmesinde çörek otu bitkisinin parazitleri dejenere etmeye yarayan Niclosamide ile aynı seviyede etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Çörek otu bitkisi, timokinon timohidrokinon ve ditimokinon içeriğinden dolayı antibakteriyel etki oluşturmaktadır.

2.3. Çörek Otu Tohumunun Antidiabetik Etkisi

Türkdoğan vd. (2000) tarafından, deneysel diyabetik ratlara streptozotocin uygulaması yapılarak bir çalışma yapılmış ve çalışma iki grup üzerinde yürütülmüştür. İlk gruba 30 gün süre ile peritondan çörek otu yağı uygulanmış, ikinci gruba ise yine karın zarından çörek otu yağı içermeyen tuzlu bir sıvı ile uygulama yapılmıştır. Araştırma sonucunda diyabetik ratlarda, çörek otu yağının kandaki şeker düzeyini azaltarak insülin miktarını arttırdığını ortaya koymuşlardır. Fararh vd. (2002)'ye ve Rchid vd. (2004)'e benzer şekilde, bu araştırmanın sonucu, çörek otu yağının içerdiği timokinon sayesinde insülinin salgılanmasını artırarak şeker hastalığının tedavisinde kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Yapılan literatür taramalarından, diyabet hastalığı tedavisinde kullanılan çörek otu yağının hiçbir bir yan etki oluşturmaksızın kan şeker seviyesini azalttığı görülmektedir (El-Dakhakhny vd. 2002). Timokinonun etkisine bağlı olarak, pankreastan yeterince insülin hormonu salgılandığı veya insülin hormonunun etkin bir biçimde kullanıldığı şeklinde yorumlanabilir (Rchid vd. 2004).

Yalçın (2019)'a göre, diyabet herhangi bir sebeple insülin üretiminin yetersizliğinden veya direncinden kaynaklı, kandaki glikoz seviyesinin artmasıyla oluşan metabolik bir rahatsızlıktır. Deney farelerinde kandaki şeker seviyesi önceden arttırılarak çörek otu aktif bileşeni olan timokinonun etkilerini incelemek için 4 hafta süresince timokinon uygulanmış ve farelerin kan glukoz düzeyinin normal seviyeye geldiği

belirtmiştir. Timokinonun karaciğerde glikojenden glikoz üretimini azalttığı bildirilmiştir (Fararh vd. 2002, 2004).

2.4. Çörek Otu Tohumunun Antifungal Etkisi

Taha vd. (2010)'da deri hastalığına maruz kalmış bireylerden izole edilen dermatofit maya ve küften oluşan patojenler üzerinde çörek otu tohumu ve yağı temel bileşenleri timol, timokinon ve timohidrokinonun 1 mg/mL düzeyinde uygulanması sonucu %100 baskılayıcı direnç uyguladığı ve timokinonun dikkate alınan tüm yüzeyel mantar enfeksiyonlarına karşı güçlü antifungal etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Almshawit ve Macreadie (2017) Candida türleri üzerinde timokinonun fungusit özellik gösterdiğini bildirmişlerdir.

2.5. Çörek Otu Tohumunun Antiviral Etkisi

Doğal bağışıklık üzerine çörek otu yağının olumlu etkisi olduğu öne sürülmüştür (Salem ve Hossain 2000). Viral enfeksiyonun konaklardaki lenfosit eksikliğine sebep olan apoptozisi oluşturduğu ve antioksidan ajanların hedef hücrelerdeki viral replikasyonlar kadar virüs kaynaklı apoptozisi de inhibe edebileceği belirtilmiştir (Uras 2009). Çörek otu tohumunun antioksidan etkisinin antiviral etkisine katkı sağlayan bir başka mekanizmayı oluşturduğu düşünülmektedir (Uras 2009; Salem 2005). İntraperitoneal olarak verilen çörek otu tohumu yağının ratlarda CMV enfeksiyonuna karşı koruyucu etki gösterdiği düşünülmektedir. (Uras 2009).

Zaher vd. (2008)'de yaptıkları çalışmada; geleneksel tıpta uzun süredir kanser gibi hastalıklara karşı çörek otu tohumu ve yeşil çayın immun sistem üzerindeki destekleyici etkisinden yararlandığı söylenmiştir. Salem ve Hossain (2000), çörek otu tohumunun, ratlarda herpes virüsü 5'in enfeksiyonlarına karşı koruyucu etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Umar vd. (2016)'da İnfluenza A virüs türüne sahip hindileri timokinon ve kurkumin içeren rasyonlarla yemlediklerinde virüsün neden olduğu belirtilerde azalma meydana geldiğini ve virüsün konak hücrelerde kopyalanarak çoğalmasını önlediğini belirtmişlerdir.

Fröhlich vd. (2017)'de artemisinin ve timokinon ürünlerinden sentezledikleri hibrit bileşiklerin, insan herpes virüsü 5'e karşı antiviral ilaç olarak kullanılan gansiklovirden beş ve artesunin asitten sekiz kat fazla etkinliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca düşük toksik etkene sahip özellikte olduklarını vurgulamışlardır.

Khan vd. (2018)'de, çörek otu tohumu ekstraktını kullanılarak Newcastle virüsü enjekte edilmiş embriyolarda etkisini incelemişlerdir. Newcastle virüsüne çörek otu tohumunun oldukça güçlü etki ettiğini ve bunun timokinon varlığından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (Yıldız ve Turan 2020).

Murin cytomegalovirus (CMV) bağışıklık sisteminin zayıflamasının sonucu olarak hayvanlarda görülen ölümcül bir virüs hastalığıdır (Anonim 1). Hastalığa yakalanan farelere çörek otu tohumu yağı ile 10. günde tedavi uygulandığında, deney farelerinin dalak ve karaciğerinde virüs gözlenmediği belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda hastalık

belirtileri dikkate alındığında çörek otunun önemli düzeyde antiviral aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir (Yalçın 2019).

2.6. Çörek Otu Tohumunun Antiaflatoksin Etkisi

Literatür taramalarından üzerinde çok fazla çalışma yürütülen ve insan sağlığına direkt etkisi olduğu bilinen mikotoksinler aflatoksinlerdir (Baybora 2010; Dağlıoğlu ve Gümüş 1997). Aflatoksinler, insanlarda kısa veya uzun süreli etkilerle belirti göstermektedir (Evren 1999). Bu etkiler doza ve toksinin vücuda alınma sıklığına bağlı olarak değişmektedir. Aflatoksinlerin, canlılar için toksijenik, mutajenik, teratojenik ve karsinojenik etkileri olduğu bilinmektedir (Ünlütürk ve Turantaş 1998; Çamlıbel 2001). Çörek otu tohumunun da dahil olduğu çok sayıda tıbbi ve aromatik bitki ile aflatoksin oluşumunun engellenmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde toz haline getirilmiş tohumlar (%10 konsantrasyonda) *Aspergillus flavus*'un toksijenik suşunun aflatoksin üretimini ve çoğalmasını %85-90 oranında önlediği gözlenmiştir. Çörek otu tohumu yağı ayrıca yağın artan yoğunluğu ile orantılı olarak aflatoksinlerin çoğalmasını engellemiştir. İnhibitör konsantrasyon çoğalma ortamında kullanılan sükroz seviyesinin minimum olduğu durumda maksimuma ulaşmıştır (Uras 2009; Khan 1999).

2.7. Çörek Otu Tohumunun Antikanserojen Etkisi

El-Kadi ve Kandil (1986) tarafından yapılan araştırmada; çörek otu bitkisinin bağışıklık sistemini güçlendirmeye katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca bu araştırma, çörek otunun yardımcı T hücrelerini %72, doğal savaşçı hücreleri ise %74 düzeyinde artırdığını ortaya koymaktadır.

Yapılan in vitro ve in vivo çalışmalar sonucunda çörek otu tohumu ve yağının aktif maddelerinin antitümör aktivite gösterdiği bildirilmiştir. Antitümör aktivitesine ek olarak sitotoksik etkide sergilemektedir (Salem 2005; Anonim 3).

Üstün (2015) tarafından çörek otu tohumu yağının insanlarda yardımcı lenfosit (CD4) / baskılayıcı lenfosit (CD8) oranını %55; doğal öldürücü (NK) hücreleri ise %30 düzeyinde artırdığı belirtilmiştir. Çörek otu yağı doğrudan yaşlılarda immün direncini artırmaktadır. Çörek otu tohumu ve yağının, T hücrelerinin bağışıklık sistemi üzerindeki etkisini artırmaya yönelik olumlu sonuçları olduğu gözlenmiştir.

Timokinon, kanser hastalıkları tedavisinde kullanılabilen antitümör etkiye sahip bir maddedir. Çörek otu bitkisinin etken maddesi timokinonun, deney hayvanları üzerinde ve kültür tümörlerinde kanser hücrelerinin kontrolsüz çoğalmasını önlediği görülmektedir (H El-Far 2015). Timokinon, özellikle seçici antioksidan etki gösterip, doğrudan DNA yapısına müdahale ederek, kanserin moleküler mekanizmasını olumsuz yönde değiştirerek ve immün sistemi güçlendirme veya zayıflatma yoluyla immün yanıtını değiştirerek, antikanser özellik gösterir (Khan vd. 2017). Araştırmacılar çörek otunun akciğer, ağız, meme, kalınbağırsak, rahim ağzı, mide, mesane, pankreas, prostat kanserlerinde tedavi edici ve önleyici etkisinin olduğunu vurgulamışlardır (Fakhoury vd. 2016; Khan vd. 2017).

Çörek otu tohumunun en önemli etkilerinden birinin ise sağlıklı hücrelerde sitotoksisite göstermeden, tümör hücrelerini yok etmesi olarak belirtilmiştir (Vardar vd.

2018). Medenica vd. (1993)'ün yaptıkları çalışmada; çörek otu tohumu ekstraktının tümörlü hücrelerde öldürücü etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Kemik iliği ile çörek otu tohumu ekstraktı muamele edildiğinde bağışıklık sistemi hücrelerinde sayısal herhangi bir artış görülmemiş ancak kan ve ilik oluşumunun uyarıldığı gözlenmiştir. Bu çalışmada, kanserli hastaların kanları çörek otu ekstraktı ile muamele edildiğinde ise, kansere özgü antikörlerin çoğalmasında sağladığı kadar makrofaj hücrelerinin de sayısı ve aktivitesinde artış görülmüştür. Bir diğer çalışmada, çörek otu yağının (*Nigella sativa*) kanser tedavisinde ve kemoterapide karşılaşılan çoğu yan etkiyi yok ettiği bildirilmiştir. Çörek otu tohumunun kemik iliği büyüme oranını %250 gibi bir rakama çıkardığı ve tümörün büyümesini %50 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Bu durum, artan interferon üretiminin immun sistemi uyararak hücreleri virüslerin inhibe edici etkisinden koruması şeklinde açıklanabilir (Yalçın 2019).

2.8. Çörek Otu Tohumunun Rasyonlarda Kullanımına İlişkin Çalışmalar

Al-Majed vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada çörek otu yağının deney hayvanlarının soluk borusu üzerindeki antienflamatuar etkisi araştırılmış ve antienflamatuar etki ile nefes borusu kasları üzerinde gevşetici bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle çörek otu yağının antienflamatuar aktivitesinin nefes borusu kaslarının genişlemesine katkı sağladığı kanaatine varılmıştır. Bu durum çörek otu yağının nefes darlığı tedavisine yardımcı olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır (Yalçın 2019).

Zaoui vd. (2002)'de farelerde kan homeostatisine çörek otu yağının etkilerini incelemek için bir araştırma yapmışlar ve farelere 12 hafta boyunca günlük her kg canlı ağırlık için 1 ml çörek otu yağı uygulamışlardır. Araştırmada, çörek otu yağı uygulanan farelerde karaciğer enzimlerinde herhangi bir değişim gözlenmemiş; serum kolestrolü, lökosit sayısı, trigliserit ve glikoz seviyelerinde anlamlı seviyede azalma görülmüş ve vücut gelişiminde önemli düzeyde yavaşlama olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte hemotokrit ve hemoglobin seviyelerinin de önemli derecede arttığı görülmüştür.

Al-Homidan vd. (2002)'nin yaptığı çalışmada; kanatlı rasyonlarına %2 oranında çörek otu tohumu katkısı, büyümeyi desteklemektedir. Osman ve Barody (1999) ve Halle vd. (1999)'a göre; yumurta tavuğu rasyonlarına çörek otu tohumu veya esansiyel yağının ilave edilmesi yem tüketimi artırmaktadır.

Al-Ghamdi (2003) tarafından yapılan çalışmada; çörek otu çözültisinin (Tohumların sulu süspansiyonu, beş gün boyunca iki doz seviyesinde (250 mg/kg ve 500 mg/kg) fare karaciğeri üzerinde karbon tetrakloridin etkisini incelemişlerdir. Çörek otu çözültisi uygulanan hayvanların karaciğer enzim seviyesi daha düşük çıkmış ve karaciğer dokusunda zehirli maddelerin etkisinin daha az olduğu gözlenmiştir (Doğu 2011).

Akhtar vd. (2003)'ün bildirdiğine göre, çörek otu tohumu rasyona %0.5, %1 ve %1.5 oranında ilave edildiğinde, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kabuğu kalınlığı ve Hough birimi önemli derecede artmış ancak yumurta sarısı indeksinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Çörek otu tohumu içeren rasyonların yumurta sarısı kolestrol içeriğini önemli düzeyde düşürdüğü belirtilmiştir (Yalçın 2019).

Denli vd. (2004)'te yaptıkları bir çalışmada, bildircin rasyonlarına 1 g/kg çörekotu

ekstraktı ilavesinin yumurta üretimini, yumurta ağırlığını ve yem yararlanma oranını önemli ölçüde iyileştirdiğini ancak deneme sonunda canlı ağırlık değişimlerinde ve yem tüketiminde önemli bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada bildircin rasyonlarına çörek otu yağı ilavesinin; bildircinlerin bağırsak sistemi üzerinde olumlu antioksidan ve antibakteriyel etkileri olabileceği saptanmıştır.

Nasır vd. (2005), broilerlerin çörek otu tohumu içeren rasyonlarla beslenmesiyle yumurta veriminin ve yumurta performans kriterlerinin yükseltildiği sonucuna ulaşmışlardır. El-Sheikh ve Khadiga (1998), kanatlı rasyonlarında çörek otu tohumlarının kullanılmasının yumurtlama performansını artırdığını tespit etmişlerdir (Bölükbaşı vd. 2009).

Aydın vd. (2006) tarafından yapılan araştırmada; yumurta tavuğu rasyonlarına %1, %2 ve %3 oranında çörek otu tohumu katkısının yumurta performansı, yumurta kalitesi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda rasyona farklı düzeylerde ilave edilen çörek otu tohumunun performans kriterleri üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak araştırmanın 6. ve 7. haftalarında %3 oranında çörek otu tohumu içeren rasyonla beslenen gruptan elde edilen yumurtaların ağırlığı diğer gruplara oranla önemli düzeyde yüksek bulunmuş ve yine aynı grubun yumurta albumin ağırlığında kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Güler vd. (2006), çörek otu tohumunun yumurta tavuğu performansına etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada; hayvanlara antibiyotik yerine farklı düzeylerde (% 0.5, 1, 2 ve 3) çörek otu tohumu içeren ve % 0.1 (10 mg/kg) antibiyotik içeren toplam 6 farklı rasyon uygulanmıştır. Araştırma sonunda günlük yem tüketimi bakımından gruplar arasında istatistikî açıdan önemli bir farklılık görülmezken, en yüksek canlı ağırlık artışı sırasıyla antibiyotik (60.96 g) ve % 1 çörek otu katılan grupta (60.60 g) görülmüştür. Bununla birlikte rasyona %1 oranında antibiyotik ve çörek otu ilave edildiğinde yemden yararlanma oranının %5 oranında artırdığı tespit edilmiştir. Kanatlı rasyonlarına doğal büyüme uyarıcı madde olarak %1 oranında çörek otu tohumu ilave edilmesiyle olumlu sonuç alınacağı kanaatine varmışlardır (Özçelik 2008).

El Bagir vd. (2006)'nın yaptıkları araştırmada; %1 ve %3 oranında çörek otu tohumu içeren rasyonla beslenen hayvanlarda serum kolesterol seviyesinin sırasıyla %15 ve %23; yumurta sarısı kolesterol seviyesinin ise sırasıyla %34 ve %42 düzeyinde arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca rasyona çörek otu tohumu ilavesinin yumurta çapını ve uzunluğunu etkilemeksizin yumurta ağırlığında belirgin bir artış sağladığı bununla birlikte yumurta veriminin istatistikî açıdan önemli seviyede azaldığı bildirilmiştir (Yalçın 2019).

Abaza vd. (2007) yaptıkları çalışmada; virginamycin ve zinc basitracin'e karşı tavuk rasyonlarına %0,1 düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniform* ve çörek otu yağı katkılarının büyüme performansı, sindirim oranı, karkas kalitesi, et kompozisyonu, kan serumu bileşenleri ve ekonomik verimlilik üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniform* ve çörek otu yağı katkılarının canlı ağırlık artışı sağladığını, çörek otu yağı ve virginamycin içeren rasyonla beslenen tavukların yem tüketimlerinin azaldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak; *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniform* ve çörek otu yağı katkılarının rasyonlarda kullanılabilmesiyle, doğal

içerikli rasyonlarla beslenen tavukların performans ve ekonomik verimlilik değerlerinin geliştiği ve abdominal yağın azaldığı belirtilmiştir (Yalçın 2019).

Hassan ve Ragab (2007) protein içeriği farklı rasyonlara çörek otu tohumu ilavesinin, yumurta verimi, yumurta kabuk kalitesi ve immun sistem üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, gruplar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda; protein seviyesi düşük rasyonlarda sarı indeksi ve hough birimi değerlerinin arttığını, %2 oranında çörek otu tohumu içeren rasyonla beslenen grupta yumurta kabuğu kalınlığının arttığını, %1 oranında çörek otu tohumu içeren rasyonla beslenen grupta ise sarı indeksinin önemli düzeyde yüksek olduğunu, çörek otu tohumu içermeyen rasyonla beslenen grubun şekil indeksinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çörek otu tohumu ilavesinin serum kalsiyum, gliserid, AST, toplam protein ve fosfor değerleri üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Yalçın 2019).

Al-Beitawi ve El-Ghousein (2008) broiler rasyonlarına %1.5, %2, %2.5, %3 düzeyinde öğütülmüş ve öğütülmemiş çörek otu tohumu ilave ederek bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada %1.5 oranında öğütülmüş çörek otu tohumu içeren rasyonla beslenen grupta canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı daha yüksek bulunmuştur. %3 oranında öğütülmüş ve öğütülmemiş çörek otu tohumu içeren rasyonla beslenen gruplarda plazma kolesterolünü ve trigliserid konsantrasyonu azalırken plazma HDL düzeyi artış göstermiştir.

Özçelik (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, çörek otu tohumunun immun sistemin gelişimi üzerine pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çörek otunun kuzularda besi performansı, bazı kan ve rumen sıvısı parametreleri üzerine etkisinin incelendiği araştırma sonucunda, rasyona çörek otu tohumu ilavesinin besi performansı ve yemden yararlanma oranına istatistiki açıdan anlamlı bir etkisinin olmadığı ancak yoğun konsantre yemle beslenen ruminantlarda rasyona %4'e kadar ilave edilebileceği bildirilmiştir (Özçelik 2008; Özçelik ve Bayram 2012).

Bölükbaşı vd (2009) rasyonlarına çörek otu yağı ilave edilmiş yumurta tavuklarında, serum ve yumurta sarısı kolesterol seviyesinin önemli derecede düştüğünü belirlemişlerdir.

Tufan vd. (2015)'te çörek otu tohumunun broiler rasyonlarına %0.25, 0.50 ve 0.75 düzeyinde ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar rasyona %0.5 düzeyinde çörek otu tohumu ilavesinin diğer gruplara göre kalçalı but ağırlığını anlamlı düzeyde artırdığı, göğüs ve baget but ağırlığı bakımından tüm gruplar arasında farklılık görülmediği sonucuna varmışlardır (Lymia vd. 2010; Tufan vd. 2015).

Tufan vd. (2015) tarafından bıldırcınlarda yapılan çalışmada; çörek otu tohumu ve antibiyotik ilave edilen gruplarda ortalama canlı ağırlık kontrol grubundan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Çörek otu yağı içeren rasyonla beslenen grubun canlı ağırlığı ise Kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Rasyona antibiyotik, çörek otu tohumu ya da çörek otu yağı ilavesi araştırma sonu canlı ağırlığında kontrol grubuna göre sırasıyla %5.4, 4.8 ve 4.0 oranında bir artışa sebep olmuştur (Tufan vd. 2015).

Tufan vd. (2015), Badary vd. (2000) ve Kruk vd. (2000)'e göre bağırsak florasının kontrol altında tutulmasıyla hayvanlarda performans artırıcı bir etki oluşturulabilmektedir. Çörek otu yağında bulunan timokinon, karvon, anetol, karvakrol ve Terpinen-4-ol antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerdir. Ayrıca, çörek otu tohumu ve yağında bulunan timokinonun karaciğeri korucu etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Mahmoud vd. 2002; Mansour vd. 2002). Broyler rasyonlarına esansiyel yağ asidi ilavesiyle protein, selüloz ve yağ sindiriminin arttığı bilinmektedir (Jamroz ve Kamel 2002). Bir diğer araştırmada rasyona %1, %1.5, 2, 3, 4 ve 10 düzeyinde çörek otu tohumu ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir (Erener vd. 2010).

Yalçın (2019) ve Mutabagani ve El-Mahdy (1997) yaptıkları çalışmada, tek başına timokinonun eikozanoid üretimini baskılayarak daha belirgin antienflamatuar etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yalçın (2019) yaptığı çalışmada, yumurtacı tavuk karma yemlerine çörek otu tohumu esansiyel yağı ilavesiyle ölçülen performans ve yumurta kalite özellikleri üzerinde herhangi bir etki saptamazken, yemden yararlanma oranının yükseldiğini tespit etmiştir.

Broiler rasyonlarına 40mg / kg düzeyinde çörek otu ilave edilerek; canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı gibi parametreler üzerinde önemli bir artış elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmanın sonucunda yem giderleri, taşlık ve bağırsak ağırlığı ile abdominal yağ seviyesi üzerinde önemli bir etki kaydedilmemiştir (Yalçın 2019).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulu (AKHADYEEK) tarafından çalışmanın ‘‘Hayvan Deneyleeri Etik Kurullarının alışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik’’ madde 8 (8/k/2) gereği çalışma için etik kurul izninin alınmasına gerek olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

3.1.1. Hayvan materyali

Araştırmada Döşemealtı bölgesinde yer alan Okatan Bildircin İşletmesinden temin edilen, bir günlük yaşta karışık cinsiyette toplam 1000 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanıldı. Denemede kullanılan hayvanlar tesadüf parselleri deneme desenine göre her biri 250 adet civcivden oluşan 4 ayrı gruba ayrıldı. Gruplar 50 adet civcivden oluşan 5 tekerrüre rastgele dağıtıldı. Civcivler ısıtmalı ve sürekli aydınlatmalı tel kafeslerde barındırıldı. Deneme, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Araştırma ve Uygulama iftliği’nde yer alan besleme ünitesinde yürütüldü.

3.1.2. Yem materyali

Rasyonlarda kullanılan bitkisel yem hammaddeleri ve katkı maddeleri Avcıoğlu Yem Bayii’nden, hayvansal yem hammaddeleri ise Korkutelim Yem Fabrikasından temin edilmiştir. Deneme karma yemleri, yem ham maddelerinde yapılan ham besin maddelerinin analiz sonuçları dikkate alınarak hazırlandı. Denemede kullanılan yemlerin hazırlanmasında ham madde olarak sarı mısır, buğday, çörek otu tohumu (OT), soya küspesi (SFK) ve ayçiçeği küspesi (AK), balık unu, et kemik unu, bitkisel yağ, dikalsiyum fosfat (DCP), kireç taşı, tuz, vitamin-mineral ön karması, sentetik metiyonin ve lizin kullanıldı. Bildircinler 0-5 haftalık dönemlerde National Research Council’de (NRC 1994) damızlık Japon bildircinleri için bildirilen besin maddesi gereksinimlerini karşılayacak şekilde hazırlanan, yapısı ve kimyasal bileşimi izelge 3.1.’de verilen karma yemlerle beslendi. Kontrol (K) grubu hiç çörek otu tohumu içermeyen rasyonla beslenirken diğer üç grup, %5 çörek otu tohumu (OT1), %10 çörek otu tohumu (OT2) ve %15 çörek otu tohumu (OT3) içeren izokalorik ve izonitrojenik rasyonlarla beslendi. Hayvanlara temiz içme suyu ve yem ad libitum olarak sağlandı. Her alt gruba ayrı olarak belli miktarlarda tartılan yemler kendilerine ait özel kovalara konuldu ve yem tüketimleri alt gruplara göre ayrı ayrı tespit edildi. Suluklar hergün temizlenip doldurularak hayvanların önünde daima temiz su bulunması sağlandı. Araştırmada kullanılan çörek otu tohumunun kuru maddesi %92.5, KM’de HP %24.13, HK %10.27, HY %30.8 ve HS %9.56 olarak belirlenmiştir. Deneme süresince yem ve su serbest (ad-libitum) olarak verilmiştir. Yemlerin besin madde içeriklerin tespiti için numune alınırken 29955 sayılı Resmi Gazetede yer alan ‘‘Yemlerin resmi kontörlü için numune alma ve analiz metotlarına dair yönetmelik’’ dikkate alınmıştır. Araştırmada kullanılan rasyonların ve yem hammaddelerinin besin maddesi içerikleri, Akyıldız (1984), Karabulut ve Canbolat (2005) tarafından belirtildiği şekilde ‘‘Weende Analiz Yöntemi’’ ile Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yem Analiz Laboratuvarında belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme rasyonların yapısı ve kimyasal bileşimi (% KM)

Yem Hammaddeleri (%)	(0-5 HAFTA)			
	KONTROL	ÇOT1	ÇOT 2	ÇOT 3
Sarı mısır	22,5	20,1	18	-
AÇK	24	28,9	30	40,61
SFK	22,8	21	14,8	9,85
Buğday	17,9	15	18,55	27,3
Çörek otu tohumu	-	5	10	15
Bitkisel yağ	4,31	2,90	-	-
Balık unu	3,4	2,2	4	2,1
Et-kemik unu	4	3	3	3
DCP	0,45	1,15	0,8	1,15
Kireç taşı	-	-	-	-
Vit. Min*	0,25	0,25	0,25	0,25
Lisin	0,09	0,2	0,3	0,44
Metiyonin	-	-	-	-
Tuz	0,3	0,3	0,3	0,3
0-5 HAFTA (Hesaplanmış değerler)				
Me (kcal/kg) **	2933,74	2934,62	2932,90	2934,61
HP (%)*	24,39	24,25	24,18	24,10
Ham yağ (%)*	3,80	3,77	3,85	3,92
Ham selüloz (%)*	5,43	5,65	5,57	5,71
Ham kül (%)*	6,27	6,11	6,19	6,15
Lisin (%)	1,30	1,30	1,32	1,30
Methiyonin (%)	0,56	0,55	0,56	0,58
Ca (%)	0,80	0,80	0,80	0,80
Yarayışlı P (%)	0,76	0,80	0,77	0,78

*: Analiz yoluyla bulunmuştur.

**: Akyıldız (1984), Karabulut ve Canbolat (2005)'in belirttiği şekilde hesaplama yoluyla elde edilmiştir.

3.2. Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak Japon bildircını, yem materyali olarak da civciv büyütme yemi kullanıldı. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Kanat numarası takılıp tartımı yapılan civcivlerin muamelelere dağıtımları tamamen şansa bağlı olarak gerçekleştirilmiş ve gruplar arasındaki farklılıkların önem kontrolünde varyans analizi yapılmıştır. Deneme, biri kontrol olmak üzere 4 farklı grup, her grupta 5 tekerrür ve her tekerrürde 50 adet civciv olacak şekilde karışık cinsiyette toplamda 1000 adet bildircın civcivi ile yapılmıştır. Besi denemesi 5 hafta sürmüştür. İlk hafta kümes içi sıcaklığın 32-34 °C olması sağlandı. Ortam sıcaklığı her hafta 2,5-3 °C kademeli olarak düşürüldü (3.haftada 30 °C, 4. haftada 27°C ve 5. haftada 24°C). Haftada iki gün (pazartesi-perşembe) Huwa-San Tr50 dezenfeksiyon sıvısıyla (1 lt/200 lt oranında sulandırılarak) püskürtme yöntemiyle altlık, suluk, kafes ve kümes dezenfekte edildi. Kümes ortamında gün ışığı ve yapay aydınlatma uygulanarak 24 saat aydınlatma programı uygulandı.

3.2.1. Canlı ağırlık ve ağırlık artışlarının belirlenmesi

Çıkımdan itibaren ilk gün ve deneme süresince haftalık olarak 0.01 g hassasiyette elektronik terazi kullanılarak canlı ağırlık (CA) (g) tartımları her pazartesi günü aynı saatlerde yapıldı. Yapılan tartımda elde edilen ağırlık değerlerinin alt gruptaki hayvan sayısına bölünmesiyle, her alt grup için ortalama canlı ağırlık değeri hesaplandı. Tartım dönemleri arasındaki ağırlık farkları ve alt gruplardaki hayvan sayısı kullanılarak haftalık canlı ağırlık artışları hesaplandı.

3.2.2. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının belirlenmesi

Araştırmada haftalık olarak yemliklerde kalan yem miktarı, o hafta içerisinde her alt gruba verilen toplam yem miktarlarından çıkartılarak her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı bulundu. Bu miktar mevcut hayvan sayısına bölünerek hayvan başına yem tüketimleri (YT) hesaplandı. Ortalama yem tüketimlerinin belirlenmesinde ölen hayvanlar dikkate alınmıştır.

Hayvanların deneme başlangıcından itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışına bölünerek yemden yararlanma oranları hesaplandı. Yemden yararlanma oranı hesaplamasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Yemden yararlanma oranı = Haftalık yem tüketimi (g)/Haftalık canlı ağırlık artışı (g)

Deneme süresince gruplardaki ölümler günlük olarak tespit edilerek kaydedilmiş ve grupların yaşama güçleri bulunmuştur.

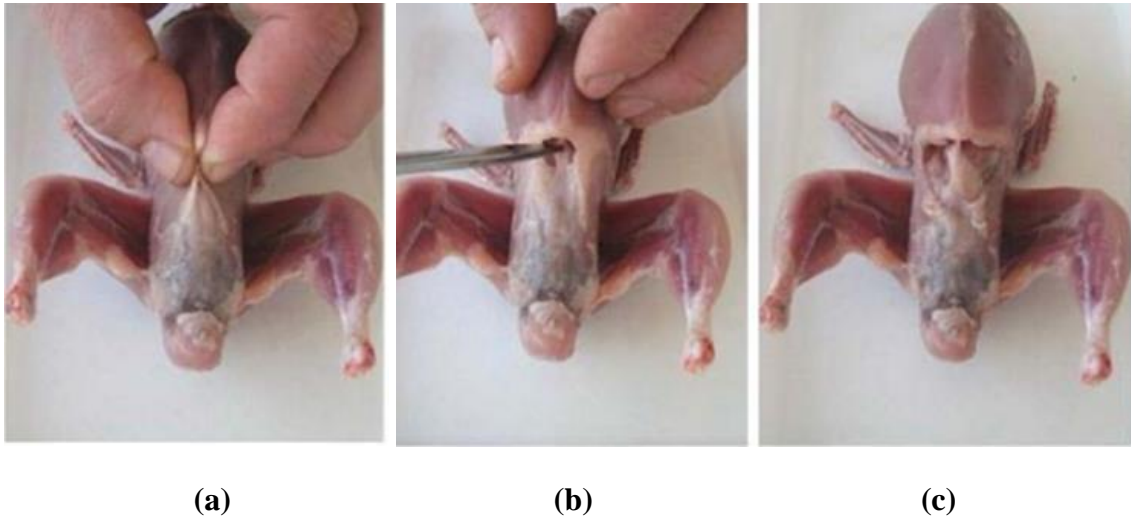
3.2.3. Karkas parametrelerinin belirlenmesi

Sarıkaya vd. (2018)'e benzer şekilde besi denemesinin sonunda kesim ve karkas parametrelerinin belirlenebilmesi için her alt gruptan, grup ortalamasına en yakın canlı ağırlıktaki 50 hayvan, toplamda da 200 hayvan kesildi. Kesilen bildircınlarda kalp,

karaciğer, taşlık, barsak ağırlıkları tespit edildi. İç organlar çıkarıldıktan sonra karkas tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlendi. Bıldırcın karkasları +4°C’de 24 saat bekletilerek 24 saatin sonunda tekrar tartılarak soğuk karkas ağırlıkları belirlendi. Sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının kesim ağırlığına oranı ile karkas randımanları tespit edildi. Soğuk karkas ağırlıkları belirlendikten sonra Genchev ve Mihaylov (2008)’e göre karkas parçalaması yapıldı. Karkasta göğüs, but, kanat, sırt-boyun ağırlıkları ve bunların soğuk karkasa oranları tespit edildi.

3.2.4. Japon bıldırcınları kullanılan deneylerde kesim analizi protokolü

Bıldırcın kesim ve karkas parçalaması Genchev ve Mihaylov (2008)’in belirttiği şekilde uygulanmıştır. Genchev ve Mihaylov (2008)’e göre baş ile birinci servikal vertebra arasındaki sınırdan kesim yapılır. Kanın tamamının uzaklaştırılmasının ardından bacakların metatarsal kısmı tarsal eklem seviyesinde ayrılır ve vücut tüylerden temizlenir. Kanat uçları karpal eklemden kesilir. Karkas sırt üstü yatırılır ve sternumun hemen arkasındaki yumuşak karın duvarına hafif bir basınç uygulandıktan sonra, iç organlardan arındırılmış bir deri kıvrımı oluşturulur. Daha sonra ince keskin bir makas yardımıyla kısa (0,5 cm) enine kesi yapılır, daha sonra vertebral kolon yönünde iki taraflı olarak uzatılır (Genchev ve Mihaylov 2008).



Şekil 3.1. a) Sternumun hemen arkasındaki yumuşak karın duvarına baskı; b) Enine kesi; c) İkili taraflı kesim

Karın kesisi ile karaciğer bir elin parmakları ile sabitlenir ve çıkarılacak diğer sindirim organları hafifçe kaudal olarak kaydırılır (yemek borusu, mide ve taşlık, ince ve kalın bağırsaklar, pankreas). Böylece safra kesesi açığa çıkar. Karaciğere tutunur ve Ductus hepatoentericus communis ve Ductus sisticoentericus yoluyla duodenuma bağlanır. Makas ucu ile Ductus hepatocysticus ve yukarıda belirtilen kanallar kesilir ve çekerek yemek borusu ile kursak dışarı alınabilir. Bunu kalan kısmın çıkarılması takip eder. Sonraki prosedür yenilebilir iç organların çıkarılmasını içerir (Genchev ve Mihaylov 2008).



(d)

(e)

(f)

(g)

Şekil 3.2. d) Safra kesesi; **e)** Karaciğer kanallarının kesilmesi; **f)** İç organ çıkarma; **g)** İç organların kesilmesi

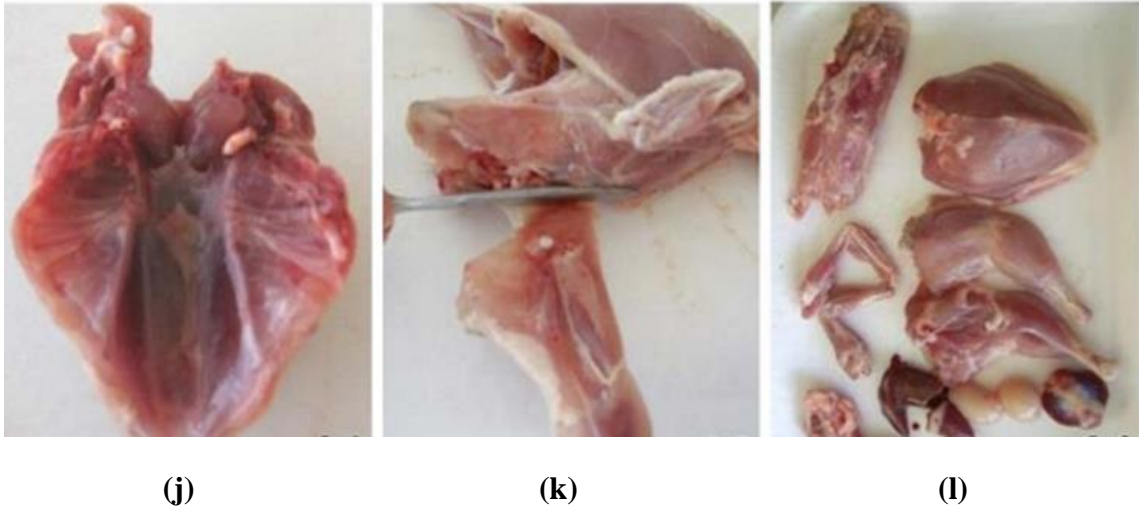
Göğüs kısmının karkastan ayrılması, Carina sterni'nin kaudal ucundan makasla yapılır. Karkas lateral yatar durumdayken, kesim göğüs kaslarının yan kenarı boyunca kranio-lateral yönde yönlendirilir. Daha sonra kesi her iki kaburga parçasını (sternal ve vertebral) birleştiren kırıldak boyunca yatay olarak devam eder ve omuz eklemine yönlendirilir. Bu kesimler, göğüs etinin karkastan çıkarılmasıyla birlikte vücudun her iki yanında yapılır. Göğüs kesimi göğüs kaslarını, göğüs kafesini, klavikula ve korakoid kemiklerini içerir. Kalça eklemine ventral tarafında femur başı üzerinden geçen bir kesi ile uyluklar ayrılır. Omuz eklemi kesilerek kanatlar birbirinden ayrılır (Genchev ve Mihaylov 2008).



(h)

(i)

(i)



Şekil 3.3. h) Temizlenmiş karkas; ı) ve i) Göğüsün kesilmesi; j) Göğüs; k) Bacakların kesilmesi; l) Vücudun ayrılmış bölümleri

3.3. İstatistiksel Analizler

Üzerinde durulan özellikler bakımından grup ortalamaları arasında farklılığın belirlenmesinde varyans analizi, farklılığın önem kontrolünde de Tukey HSD çoklu karşılaştırma testinden yararlanıldı (SPSS, 2015).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda çörek otu tohumu ilavesinin çeşitli dönemlerdeki bıldırcın canlı ağırlık ortalamaları üzerine etkileri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Besi denemesi süresince gruplardan elde edilen haftalık canlı ağırlık ortalamaları, g

		Gruplar (mean±std. d.)			
	Cinsiyet	Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
Çıkım	Dişi	9,542±1,49	9,676±1,56	9,423±1,57	9,660±1,22
	Erkek	9,710±1,74	9,385±1,56	9,515±1,53	9,665±1,35
	Ort.	9,624±1,62	9,547±1,56	9,473±1,56	9,662±1,25
1.hafta	Dişi	27,124±4,91 ^a	25,810±5,10 ^{ab}	25,764±5,02 ^{ab}	23,771±5,10 ^b
	Erkek	27,60±5,28 ^a	24,396±4,64 ^b	25,135±4,61 ^b	24,593±3,57 ^b
	Ort.	27,359±5,09 ^a	25,183±4,94 ^{bc}	25,697±5,44 ^b	24,006±4,72 ^c
2.hafta	Dişi	64,577±9,90 ^a	61,050±10,89 ^a	62,007±10,97 ^a	54,168±9,91 ^b
	Erkek	63,801±9,31 ^a	58,852±10,47 ^{ab}	60,782±9,61 ^a	55,219±9,61 ^b
	Ort.	64,198±9,60 ^a	60,075±10,74 ^b	61,546±10,37 ^{ab}	54,790±9,80 ^c
3.hafta	Dişi	109,789±19,59 ^a	100,337±17,28 ^{bc}	105,245±18,99 ^{ab}	93,160±19,86 ^c
	Erkek	108,053±18,00 ^a	98,312±16,53 ^b	102,779±16,60 ^{ab}	96,628±19,1 ^b
	Ort.	108,941±18,81 ^a	99,439±16,94 ^{bc}	104,162±18,08 ^{ab}	94,151±19,65 ^c
4.hafta	Dişi	145,151±17,71 ^a	133,998±20,69 ^b	135,315±17,90 ^b	121,355±22,38 ^c
	Erkek	141,049±14,77 ^a	129,756±15,54 ^b	129,782±16,05 ^b	124,473±19,89 ^b
	Ort.	143,147±16,43 ^a	132,117±18,66 ^b	133,040±17,34 ^b	122,246±21,68 ^c
5.hafta	Dişi	172,427±19,23 ^a	158,604±23,93 ^b	164,126±21,04 ^{ab}	141,266±22,65 ^c
	Erkek	163,201±14,55 ^a	152,420±16,39 ^b	152,269±18,04 ^b	142,487±25,46 ^c
	Ort.	167,920±17,68 ^a	155,862±21,10 ^b	159,307±20,69 ^b	141,615±23,42 ^c

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01).

Bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda çörek otu tohumu ilavesinin haftalık

ortalama canlı ağırlık artışı üzerine etkileri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Gruplardan elde edilen haftalık canlı ağırlık artışı ortalamaları

		Gruplar (mean±std. d.)			
	Cinsiyet	Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
1.hafta	Dişi	17,581±4,22 ^a	16,134±4,54 ^a	16,341±4,26 ^a	14,110±4,51 ^b
	Erkek	17,893±4,38 ^a	15,011±4,01 ^b	16,046±5,29 ^{ab}	14,927±3,25 ^b
	Ort.	17,734±4,29 ^a	15,636±4,34 ^{bc}	16,223±4,69 ^a	14,343±4,20 ^c
2.hafta	Dişi	37,452±6,52 ^a	35,240±7,22 ^a	36,243±7,32 ^a	30,847±6,53 ^b
	Erkek	36,197±5,78 ^a	34,455±8,12 ^a	35,258±7,22 ^a	30,625±7,31 ^b
	Ort.	36,839±6,19 ^a	34,892±7,63 ^a	35,849±7,27 ^a	30,784±6,74 ^b
3.hafta	Dişi	45,212±15,22 ^a	39,287±10,77 ^b	43,237±13,10 ^{ab}	38,541±14,05 ^b
	Erkek	44,251±13,95	39,460±15,36	41,683±11,43	41,109±15,72
	Ort.	44,743±14,59 ^a	39,363±12,98 ^b	42,615±12,45 ^{ab}	39,360±14,56 ^b
4.hafta	Dişi	35,362±13,15 ^a	33,660±12,06 ^a	30,069±11,29 ^{ab}	28,194±15,38 ^b
	Erkek*	32,995±13,37 ^a	31,443±14,33 ^{ab}	27,090±10,53 ^{ab}	27,845±14,70 ^c
	Ort.	34,206±13,28 ^a	32,677±13,13 ^{ab}	28,878±11,06 ^{bc}	28,095±15,15 ^c
5.hafta	Dişi	27,276±7,07 ^{ab}	24,605±8,45 ^b	28,811±8,74 ^a	19,910±12,34 ^c
	Erkek	22,152±6,96 ^a	22,664±6,96 ^a	22,449±6,54 ^a	18,014±8,37 ^b
	Ort.	24,772±7,45 ^a	23,744±7,87 ^a	26,266±8,51 ^a	19,369±11,36 ^b
0-5 hafta		31,658±0,49 ^a	29,262±0,58 ^b	29,966±0,57 ^b	26,390±0,65 ^c

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01), * : (P<0.05)

Bıldırcın rasyonlarına farklı düzeylerde çörek otu tohumu ilavesinin çeşitli dönemlerdeki yem tüketim miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Besi denemesi süresince gruplardan elde edilen haftalık yem tüketimi

	Gruplar (mean±std. d.)			
	Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
1.hafta	7,858±0,63	8,155±0,43	7,857±0,68	7,942±0,55
2.hafta	60,197±6,98	61,203±7,23	67,583±5,11	68,313±9,83
3.hafta	103,699±5,66 ^c	108,200±7,44 ^{bc}	126,874±8,13 ^a	123,413±9,98 ^{ab}
4.hafta*	132,112±7,94 ^b	134,729±9,47 ^b	154,181±13,00 ^{ab}	177,319±42,55 ^a
5.hafta*	144,535±13,28 ^b	147,890±8,14 ^{ab}	165,643±6,48 ^a	146,635±12,05 ^b
0-5 hafta	89,680±8,00 ^c	92,035±8,20 ^b	104,427±9,42 ^a	104,724±9,22 ^a

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01), * : (P<0.05)

Bıldırcın rasyonlarına farklı düzeylerde çörek otu tohumu ilavesinin çeşitli dönemlerdeki yemden yararlanma oranları üzerine etkileri Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Gruplardan elde edilen haftalık yemden yararlanma oranları

	Gruplar (mean±std. d.)			
	Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
1.hafta	0,469±0,05	0,537±0,06	0,518±0,05	0,618±0,13
2.hafta	1,765±0,23 ^b	1,806±0,23 ^b	2,066±0,19 ^{ab}	2,483±0,22 ^a
3.hafta	2,614±0,83	2,915±0,67	3,257±0,66	3,438±0,71
4.hafta	5,613±0,54	4,567±0,88	7,140±0,64	8,835±0,41
5.hafta	6,272±0,65 ^b	6,465±0,83 ^{ab}	7,016±0,94 ^{ab}	8,506±0,82 ^a
0-5 hafta	3,003±0,29 ^b	3,210±0,19 ^b	3,733±0,24 ^a	4,191±0,09 ^a

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01).

Gruplardan elde edilen sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Graplardan elde edilen sıcak-soğuk karkas ağırlıkları ile karkas randımanı

Karkas parametreleri	Cinsiyet	Gruplar (mean±std. d.)			
		Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
Sıcak karkas ağırlığı, g	D	115,111±8,18 ^a	104,496±9,79 ^a	106,521±19,16 ^a	91,474±8,80 ^b
	E	110,348±10,96 ^a	102,853±8,39 ^{ab}	108,156±7,18 ^{ab}	99,578±7,17 ^b
	O	112,158±10,18 ^a	103,576±8,97 ^b	107,130±15,71 ^{ab}	94,067±9,08 ^c
Soğuk karkas ağırlığı, g	D	119,027±8,40 ^a	107,690±9,81 ^b	111,926±7,29 ^{ab}	94,285±8,56 ^c
	E	114,056±10,13 ^a	106,850±8,82 ^{ab}	111,200±7,26 ^{ab}	103,051±7,88 ^b
	O	115,945±9,73 ^a	107,219±9,18 ^b	111,655±7,21 ^{ab}	97,090±9,24 ^c
Karkas randımanı, %		70,662±2,66 ^a	69,65±1,91 ^b	68,637±9,53 ^b	68,061±1,81 ^{bc}

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.6. Graplardan elde edilen bazı iç organlara ait ağırlık ortalamaları

Karkas parametreleri	Cinsiyet	Gruplar (mean±std. d.)			
		Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
Kalp ağırlığı, g	D	1,266±0,19 ^a	1,154±0,22 ^a	1,233±0,21 ^a	0,98±0,14 ^b
	E	1,279±0,19 ^a	1,143±0,14 ^b	1,202±0,18 ^{ab}	1,118±0,12 ^b
	O	1,274±0,19 ^a	1,148±0,17 ^b	1,222±0,20 ^{ab}	1,024±0,15 ^c
Karaciğer ağırlığı, g	D	3,152±0,55	2,865±0,69	3,166±0,60	2,947±0,58
	E	2,815±0,57	2,865±0,64	2,941±0,50	3,060±0,64
	O	2,943±0,58	2,865±0,65	3,082±0,57	2,983±0,59
Taşlık ağırlığı, g	D	4,113±0,52 ^a	4,601±0,73 ^a	4,571±0,71 ^{ab}	4,120±0,62 ^{ab}
	E	3,685±0,55 ^b	3,823±0,59 ^b	4,207±0,45 ^{ab}	4,760±1,43 ^a
	O	3,847±0,57 ^b	4,166±0,76 ^{ab}	4,435±0,64 ^a	4,324±0,99 ^{ab}
Bağırsak ağırlığı, g	D	6,805±1,05 ^{ab}	6,904±1,63 ^{ab}	7,368±1,57 ^a	6,378±0,92 ^b
	E	6,085±1,45	6,129±1,14	6,798±1,26	6,544±0,66
	O*	6,359±1,35 ^b	6,470±1,42 ^b	7,156±1,47 ^a	6,431±0,84 ^b

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01), *: (P<0.05)

Çizelge 4.7. Gruplardan elde edilen karkas verim ölçütleri

Karkas parametreleri	Cinsiyet	Gruplar (mean±std. d.)			
		Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
Göğüs ağırlığı, g	D	45,192±4,48 ^a	40,548±5,33 ^{bc}	42,639±4,62 ^{ab}	37,555±2,61 ^c
	E	41,824±5,31 ^a	39,657±4,25 ^b	40,296±3,04 ^{ab}	38,990±3,75 ^{bc}
	O	43,104±5,23 ^a	40,049±4,72 ^{bc}	41,792±4,23 ^{ab}	38,014±3,06 ^c
Sağ but ağırlığı, g	D	13,400±1,01 ^a	12,021±1,15 ^{bc}	12,666±1,74 ^{ab}	11,141±1,31 ^c
	E*	13,115±1,59 ^a	12,036±1,27 ^b	12,734±1,27 ^{ab}	12,205±1,27 ^{ab}
	O	13,223±1,39 ^a	12,029±1,20 ^{bc}	12,691±1,56 ^{ab}	11,482±1,38 ^c
Sol but ağırlığı, g	D	13,479±1,16 ^a	12,335±1,46 ^{ab}	12,705±1,30 ^a	11,306±1,40 ^b
	E*	13,277±1,52 ^a	12,356±1,29 ^{ab}	12,744±1,20 ^{ab}	11,936±1,05 ^b
	O	13,354±1,38 ^a	12,347±1,35 ^b	12,720±1,26 ^{ab}	11,508±1,32 ^c
Sağ kanat ağırlığı, g	D	5,133±0,65	4,916±0,97	5,031±0,96	4,622±1,80
	E	5,106±0,90 ^a	4,407±0,64 ^{ab}	4,385±0,70 ^{ab}	4,225±0,89 ^b
	O*	5,116±0,80 ^a	4,631±0,83 ^{ab}	4,791±0,92 ^{ab}	4,495±1,57 ^c
Sol kanat ağırlığı, g	D	5,444±1,22 ^a	4,964±1,12 ^{ab}	5,164±0,92 ^{ab}	4,294±0,80 ^b
	E	5,336±1,07 ^a	4,701±0,74 ^{ab}	4,575±0,88 ^{ab}	4,106±0,74 ^b
	O	5,377±1,12 ^a	4,817±0,92 ^{ab}	4,944±0,94 ^a	4,234±0,78 ^b
Sırt-boyun ağırlığı, g	D	35,980±5,78 ^a	33,809±2,58 ^a	32,871±3,09 ^a	28,039±4,07 ^b
	E*	35,475±4,79 ^a	33,470±4,02 ^{ab}	35,817±5,18 ^a	31,258±4,40 ^b
	O	35,667±5,14 ^a	33,619±3,43 ^a	33,996±4,20 ^a	29,090±4,41 ^b

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01), *: (p<0.05)

Çizelge 4.8. Karkas parçaları ağırlıklarının soğuk karkas ağırlığına oranı, %

Karkas parametreleri	Cinsiyet	Gruplar (mean±std. d.)			
		Kontrol	ÇOT1	ÇOT2	ÇOT3
Göğüs	D	38,027±3,38 ^{ab}	37,563±2,54 ^b	38,075±3,00 ^{ab}	40,122±4,20 ^a
	E	36,642±3,05	37,117±2,53	36,295±2,57	37,874±2,74
	O	37,168±3,22 ^b	37,313±2,52 ^b	37,412±2,95 ^{ab}	39,402±3,91 ^a
But	D	22,601±1,02 ^b	22,631±1,13 ^{ab}	22,671±1,92 ^{ab}	23,853±2,02 ^a
	E	23,166±1,40	22,849±1,39	22,935±1,62	23,492±1,69
	O*	22,951±1,29 ^{ab}	22,753±1,27 ^b	22,769±1,80 ^b	23,737±1,91 ^a
Kanat	D	8,921±1,53	9,184±1,76	9,140±1,71	9,472±2,12
	E	9,192±1,63 ^a	8,521±0,94 ^{ab}	8,038±1,08 ^b	8,083±1,04 ^b
	O	9,089±1,59	8,813±1,39	8,729±1,59	9,028±1,95
Sırt-boyun	D	30,147±3,72	31,489±1,85	29,415±2,64	28,824±6,02
	E	31,170±3,79	31,315±2,64	32,139±3,57	30,237±2,52
	O*	30,781±3,76 ^{ab}	31,391±2,31 ^a	30,430±3,26 ^{ab}	29,276±5,17 ^b

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark önemlidir (P<0.01), *: (p<0.05)

Gruplardan elde edilen haftalık canlı ağırlık ortalamaları bakımından 1-5. haftalar arasında gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Araştırmada kontrol grubunun 1, 4 ve 5. haftalardaki canlı ağırlık ortalaması ÇOT1, ÇOT2 ve ÇOT3 gruplarından önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.01). Kontrol grubuna ait dişi hayvanların canlı ağırlık ortalamaları 1 ve 4. haftalarda tüm gruplardan; 2, 3 ve 5. haftalarda ise ÇOT3 grubunda bulunan dişi hayvanların canlı ağırlık ortalamalarından önemli düzeyde yüksek (P<0.01) bulunmuştur. Gruplarda bulunan erkek hayvanlar canlı ağırlık ortalamaları bakımından incelendiğinde 1, 4 ve 5. haftalarda Kontrol grubu erkek hayvanlarının ortalaması ÇOT1, ÇOT2 ve ÇOT3 gruplarından önemli derecede farklıdır (P<0.01). ÇOT3 grubu deneme geneli dikkate alındığında en düşük canlı ağırlık ortalamasına sahiptir. Rasyona çörek otu tohumu ilavesi, deneme sonu ortalama CA bakımından, ÇOT1, ÇOT2 ve ÇOT3 gruplarında, Kontrol grubuna göre, sırasıyla %7.56, 5.35 ve 16.64 oranında azalmaya neden olmuştur. Söz konusu bu azalmalar ekonomik açıdan olumsuz bir durum olarak düşünülebilir.

Haftalık ortalamala canlı ağırlık artışı bakımından Çizelge 4.2. değerlendirildiğinde; ÇOT3 grubuna ait dişi hayvanların ortalaması 1, 2 ve 5. haftalarda istatistiki açıdan önemli ve düşük bulunmuştur (P<0.01). Kontrol grubuna ait erkek

hayvanların ortalaması 2. ve 5. haftalarda ÇOT3 grubundan önemli derecede farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Çizelge 4.2’de verilen günlük ortalama CAA incelendiğinde Kontrol grubunun en yüksek, ÇOT3 grubunun ise en düşük ortalamaya sahip olduğu belirlendi. ÇOT1 ve ÇOT2 grubu ortalamaları arasında fark tespit edilmedi.

Çalışmaya benzer şekilde Talha ve Mohamed (2010), etlik civciv rasyonuna öğütülmüş çörek otu eklenmesinin, yem tüketiminde ve canlı ağırlık artışında önemli ($P<0.01$) bir düşüğe neden olduğunu; yemden yararlanma oranı, karaciğer, taşlık, kalp ve abdominal yağ yüzdesi üzerinde ise önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Etlik civciv diyetine %1 veya %2 tam ezilmiş çörek otu tohumlarının eklenmesinin performans ve karkas kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yarattığı sonucuna varmışlardır. Bu etkilerin, çörek otunun acı tadı nedeniyle, yem tüketimini ve ardından canlı ağırlık artışını engelleme şeklinde meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırmanın aksine bildirilen rasyonlarına 60 ppm çörek otu esansiyel yağı ya da broyler rasyonlarına %0.25, 0.5 0.75, 2 ve 3 oranında çörek otu ilave edildiğinde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının etkilenmediği yönünde sonuçlara rastlanmaktadır (Tufan vd. 2015; Güler vd. 2006; Ahmad vd. 2004). Al-Homidan vd. (2002)’de rasyona %1 ve %2 düzeyinde çörek otu tohumu ilavesinin canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Araştırmacılar bu düzeyin toksik etki oluşturmadığı ayrıca protein, yağ ve selüloz sindirimini artırdığını belirtmişlerdir. Çörek otu tohumu katkısının büyümeyi olumsuz yönde etkilemediği bildirilirken (Al-Homidan vd. 2002), öldürücü olmayan maksimum dozun 500 mg/kg olduğu da ifade edilmiştir (Ozbek vd. 2004).

Halle vd. (1999)’da yaptıkları çalışmada etlik piliç yemlerine çörek otundan elde edilmiş esansiyel yağı 1000–5000 ppm ilave ederek yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yeme ilave edilen esansiyel yağın yem tüketimini ve canlı ağırlık kazancını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ancak aynı denemeyi ikinci kez yaptıklarında aynı pozitif değerleri elde edememişlerdir.

Grupların haftalık ortalama yem tüketimlerinin verildiği Çizelge 4.3’te görüldüğü üzere 3, 4 ve 5. Haftalarda ÇOT2 ve ÇOT3 grubu yem tüketimi ortalaması Kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek tespit edilirken ($P<0.05$) 1. ve 2. haftalarda gruplar arasında yem tüketimleri bakımından önemli bir fark yoktur. Deneme geneli dikkate alındığında ÇOT2 ve ÇOT3 grubu ortalama yem tüketimleri, Kontrol ve ÇOT1 grubu ortalama yem tüketimlerinden önemli derece yüksek tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Çalışmaya benzer şekilde Afifi (2001)’de yaptığı çalışmada, çörek otu katkısının daha yüksek yem tüketimine yol açtığını bildirirken; Abbas ve Ahmed (2010)’da %1 veya %2 düzeyinde çörek otu ilavesinin yem tüketimini azalttığını ifade etmiştir. Hermes vd. (2009), sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlerin yemlerine yem katkı maddesi olarak çörek otu ve yağı katkısının etkilerini inceledikleri çalışmalarında %0.5 çörek otu yağı veya %1 çörek otu tohumu ile beslemenin etlik piliçlerin besi ölçütlerini iyileştirdiğini ifade etmiştir.

Yemden yararlanma oranlarının verildiği Çizelge 4.4’te 1, 3 ve 4. haftalarda gruplar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir. 2. hafta ÇOT3 grubunun en yüksek YYO’na sahip olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). 5. haftada ise ÇOT3 grubu YYO Kontrol ve ÇOT1 grubundan önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Deneme

geneli YYO dikkate alındığında ÇOT2 ve ÇOT3 grupları arasında fark tespit edilmezken Kontrol ve ÇOT1 gruplarından daha yüksek YYO'na sahip oldukları belirlenmiştir ($P<0.01$).

Yumurtacı tavuklarda çörek otu katkısının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ile yemden yararlanma oranını artırdığına dair bilgiler yanında (El-Ghamry vd. 1997; El-Sheikh vd. 1998), karma yeme %3 düzeyinde çörek otu katkısının yumurta ağırlığını istatistiki olarak etkilediği ($P<0.05$), buna karşılık yumurta verimi, yem tüketimi ile yemden yararlanma oranını istatistiki olarak etkilemediğine dair bilgilerde mevcuttur (Aydın vd. 2006). Çörek otu katkısı yemden yararlanmayı etkilememiş (Bölükbaşı vd. 2009), yemden yararlanma oranı gruplarda 1.47-1.81 arasında değerler olarak istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Yagoub vd. 2010), Çörek otu katkısı yumurtacı tavuklarda performans ölçütleri üzerine değişik şekillerde etki etmiştir.

Akhtar vd. (2003)'te, çörek otu katkısının canlı ağırlığı azalttığını, bunun sebebinin ise yumurtacı tavuklarda vücut ağırlığı ile yumurta üretiminin negatif bir korelasyon içinde olduğunu bildirmiştir. Buna karşılık Aydın vd (2008), karma yeme çörek otu katkısının canlı ağırlığı negatif etkilemediğini tespit etmiştir.

Çörek otu katkısı yumurta verimini artırdığı gibi (El-Sheikh vd. 1998; Nasır vd. 2005; Aydın vd. 2008); düşürebilmekte (El-Bagir vd. 2006) veya etkilememektedir (Yalçın vd. 2009). Çörek otunun Japon bıldırcınlarında kullanımına dair az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu konuda yapılan bir araştırmada Abou-Egla vd. (2000), soya küspesi yerine karma yeme farklı düzeylerde çörek otu katkısının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar soya küspesinin yerine %5 düzeyinde çörek otu katkısının canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirirken; %20'nin üzerinde katılmasının yem tüketimi üzerinde bir etkisinin olmadığını, %40'ın üzerinde katılmasının ise canlı ağırlık kazancını azalttığını saptamışlardır.

Abd El-Latif vd. (2002) %0,1 düzeyindeki çörek otu tohumu katkısının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Abdel-Hady vd. (2009), büyütme dönemindeki Japon bıldırcınlarının karma yemlerine soya küspesi yerine farklı düzeylerde (%4, 8, 16 ve 32) çörek otu katkısının etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda %8 düzeyinde çörek otu katkısının büyütme dönemindeki Japon bıldırcınlarının performansını olumsuz etkilemeden başarıyla kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Gruplardan elde edilen sıcak-soğuk karkas ağırlıkları ile karkas randımanı bakımından Çizelge 4.5 incelendiğinde, Kontrol gurubu sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). ÇOT1 ve ÇOT2 grupları arasında incelenen özellikler bakımından fark tespit edilmemiştir. ÇOT3 grubu sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından en düşük ortalamaya sahiptir ($P<0.01$).

Gruplardan elde edilen bazı iç organlara ait ağırlık ortalamaları Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere kalp ağırlığı Kontrol grubunda diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). Karaciğer ağırlığı bakımından grup ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir. Taşlık ağırlığı bakımından Kontrol grubu en

düşük ortalamaya sahiptir ($P<0.01$). Bağırsak ağırlığı ortalaması ÇOT2 grubunda önemli düzeyde yüksek tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 4.7’de gruplardan elde edilen karkas verim ölçütleri verilmiştir. Göğüs ağırlığı, sağ but ağırlığı, sol but ağırlığı, sağ kanat ağırlığı, sol kanat ağırlığı ve sırt-boyun ağırlığı bakımından Kontrol grubu ortalamaları ÇOT3 grubundan önemli derecede yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). ÇOT1 ve ÇOT2 gruplarına ait ortalamalar arasında fark tespit edilmemiştir.

Karkas parçaları ağırlıklarının soğuk karkas ağırlığına oranı (%) bakımından Çizelge 4.8 incelendiğinde, göğüs ağırlığının soğuk karkas ağırlığına oranı bakımından ÇOT3 grubu Kontrol ve ÇOT1 gruplarından yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). But ağırlığının soğuk karkas ağırlığına oranı bakımından yine ÇOT3 grubu, ÇOT1 ve ÇOT2 gruplarından önemli düzeyde yüksek tespit edilmiştir. ($P<0.05$). Kanat ağırlığının soğuk karkas ağırlığına oranı bakımından gruplar arasında fark tespit edilememiştir. Sırt-boyun ağırlığının soğuk karkas ağırlığına oranı bakımından ÇOT1 grubu ÇOT3 grubundan önemli derecede yüksek tespit edilmiş, Kontrol ve ÇOT2 arasında fark tespit edilememiştir ($P<0.05$).

Yapılan bazı çalışmalarda da 40 g/kg düzeyinde çörek otu katkısının but ve göğüs eti ağırlığını artırdığı saptanmıştır (Siddig ve Abdelati 2001; Al-Homidan vd. 2002).

Durrani vd. (2007)’de, çörek otu katkısının taşlık, bağırsak ve abdominal yağ ağırlıkları üzerine bir etkisinin olmadığını söylemişlerdir.

Abaza vd. (2008), bazı doğal yem katkılarının büyüme dönemindeki civciv ve piliçlerdeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında çörek otu yağı ile virginimiasin kullanımının abdominal yağ %’sini azalttığını, göğüs etindeki protein %’sinin çörek otu yağı katkılı grupta % 21.33, çinko bacitrasin katkılı grupta % 20.10, virginimiasin katkılı grupta da % 20.67 olduğunu ifade etmiştir.

Ashayerizadeh vd. (2009), çörek otu tohumu katkısının göğüs eti %’si, abdominal yağ %’si ile karkas %’sini istatistiki olarak etkilediğini ($P<0.05$) bildirirken; but %’sinin uygulamalardan istatistiki olarak etkilenmediğini ifade etmiştir ($P>0.05$).

Majeed vd. (2010), karma yeme düşük düzeylerde çörek otu tohumu katkısının doza bağlı olarak yemden yararlanma oranı üzerine zararlı bir etki yaptığını bildirirken; but ağırlığı ile et:kemik oranının farklı düzeylerde çörek otu katkısından etkilendiğini buna karşılık göğüs eti ağırlığı ile baget ağırlığının uygulamalardan etkilenmediğini ifade etmişlerdir.

Toghyani vd. (2010), ise karma yeme 4 g/kg düzeyinde katılan çörek otu ile beslenen etlik piliçlerin iç organ ağırlıkları ile karkas ölçütlerinin uygulamalardan etkilenmediğini, buna karşılık 42. gündeki lenfoid organ ağırlıklarında bir artışın oluştuğunu ($P<0.05$); fakat bağırsıklıkla ilgili diğer ölçütlerin uygulamalardan etkilenmediğini ifade etmişlerdir.

Günlük olarak kaydedilen ölümlerden, grupların yaşama güçleri bulunmuş ve istatistiksel olarak incelendiğinde yaşama güçleri bakımından önemli bir fark tespit edilmemiştir.

5. SONUÇLAR

Çörek otu tohumu, japon bildircını rasyonlarında %5'e kadar rahatlıkla kullanılabilir. Kontrol grubu, çörek otu tohumu ilave edilen gruplardan daha yüksek canlı ağırlık kazancı ve karkas verimi bakımından öne çıkmaktadır. Çörek otu tohumunun canlı ağırlık kazancına yaptığı olumsuz etkiler nedeniyle ve %5 in üzerinde kullanıldığı durumlarda ekonomik olmamaktadır. Çörek otu tohumu yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını artırırken, canlı ağırlık kazancını düşürmüştür. Bildircınlarda metabolizmayı hızlandırarak yağlanmayı önlediği için yumurtacı hayvanlarda kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Çalışmada kesilen hayvanların kloaklarında kararma gözlenmiştir. Bu nedenle, yumurta kabuğu ve bildircın etinde çörek otu tohumunun renk pigmentlerine etkisi olabileceği de düşünülmektedir.

Bazı çalışmalarda rasyonda çörek otu tohumu miktarı arttıkça yemin renginin siyaha dönmesi ve yoğun aromatik kokuya sahip olması nedeniyle hayvanlar tarafından tüketimini sınırlayıcı bir etmen olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada yem tüketimlerinin rasyonda çörek otu tohumu miktarına bağlı olarak düşmediği belirlenmiştir. Çörek otu tohumunun içerdiği sekonder metabolitler ve antinutrisyonel faktörler hakkında yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konuda çalışmalar yapılmalı varsa antinutrisyonel faktörler belirlenmelidir.

Elde edilen veriler; farklı yaş gruplarında, farklı oranlarda çörek otu tohumu içeren rasyonların kullanımına ve farklı sürelerde uygulanmasına yönelik çalışmalar planlanırken çörek otu tohumu uygulamasının olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koyması açısından fayda sağlayacaktır. Bu çalışmadan alınan bulgular literatüre katkı sağlaması açısından önemli bulunmuştur.

Çörek otu bitkisinin besin madde içeriği, bitkinin hasat edildiği mevsime, çeşidine ve yetiştirildiği iklime göre farklılık gösterebilir. Farklı tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen tohum ve ekstraktların rasyonlara ilave edilmesine dayalı birçok bilimsel çalışmada sonuçların farklılık göstermesi, kullanılan aromatik bitki kaynağı, rasyona ilave edilme düzeyi, ekstraksiyon metodu, etken madde bileşimi ve rasyonun yapısı gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu nedenle bundan sonra yapılacak çalışmalarda yeme yapılacak katkının, etken madde üzerinden hareket edilerek belirlenmesi, kanatlı beslemede doğal antioksidan, antimikrobiyal ve performans artırıcı etkilerinin ortaya konulması hedeflenmelidir.

Yüksek yağ içeriği nedeniyle enerji yemi olarak değerlendirilip, mısırın yerine veya mısırın yüzdesi olarak kullanılabilir. Tarladan hasat edildikten sonra doğrudan temin edilmesi nedeniyle içerdiği kabuk ve yabancı maddelerin oranlarının yüksek olması besin maddeleri içeriklerinin değişiklik göstermesi beklenmektedir

Çörek otu tohumu pahalı bir ürün olması sebebiyle daha çok insan tüketimine sunulmuştur. Özellikle soğuk pres sıkım yöntemiyle yağ eldesinden sonra, az da olsa yağ içereceği düşünüldüğünden küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilebilir. Böylece hem ekonomik hem de çevreye duyarlı bir tutum sağlanmış olur.

6. KAYNAKLAR

- Abaza, I.M., Shehata, M.A., Shoieb, M.S., Hassan, I.I. 2008. Evaluation of Some Natural Feed Additive in Growing Chicks Diets. *Int. J. Poult. Sci.*, 7 (9): 872-879.
- Abbas, T.E. and Ahmed, M.E. 2010. The use of black cumin in poultry diets. *World's Poult. Sci. J.* 66: 519-524.
- Abdel-Fattah, A.M., Matsumoto, K., Watanabe, H. 2000. Antinociceptive effects of Nigella sativa oil and its major component, thymoquinone, in mice. *Eur J Pharmacol*, 400(1):89-97.
- Abel-Salam, B.K. 2012. Immunomodulatory effects of black seeds and garlic on alloxan-induced diabetes in albino rat. *Allergol Immunopathol (Madr)*, 40(6):336-40.
- Afifi, O.S. 2001. Effect of different levels of freshly crushed Nigella sativa seeds on performance, organ weights and blood constituents of broiler chicks reared under hot climatic conditions. *Egyptian. J. Poult. Sci.* 21: 567-583.
- Ahmad, Z., Ghaffar, A., Aslam, M. 2004. Nigella sativa: A potential commodity in crop diversification traditionally used in healthcare. Project on Introduction of Medicinal herb and species as crop. *Ministry of food, agriculture and livestock, Pakistan*, 6-10.
- Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S.A., Najmi, A.K., Siddique, N.A. 2013. A review on therapeutic potential of Nigella Sativa: A miracle herb. *Asian Pac J Trop Biomed*, 3(5):337-52.
- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları* No:15, Ankara, sayfa: 72-74.
- Akgören, G. 2011. Bazı Çörek Otu (Nigella sativa L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Akhtar, M.S., Riffat, S.J. 1999. Field trial of Saussurea lappa roots against nematodes and Nigella sativa seeds against cestodes in children. *Pakistan Med. Assoc.*, 41 (8): 185.
- Akhtar, M.S., Nasir, Z., Abid, A.R. 2003. Effect of feeding powdered Nigella sativa L. Seeds on poultry egg production and their suitability for human consumption. *Veterinarski Ar.*, 73(3): 181-190.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*, ANKARA.
- Al-Beitawi, N., El-Ghousein, S.S. 2008. Effect of Feeding Different Levels of Nigella sativa Seeds (Black Cumin) on Performance, Blood Constituents and Carcass Characteristics of Broiler Chicks. *Int. J. Poult. Sci.*, 7 (7): 715-721.
- Alemi, M., Sabouni, F., Sanjarian, F., Haghbeen, K., Ansari, S. 2013. Antienflammatory effect of seeds and callus of Nigella sativa L. extracts on mix glial cells with regard to their thymoquinone content. *AAPS PharmSciTech*;14(1):160-7.
- Al-Ghamdi, M.S., 2003. Protective effect of Nigella sativa seeds against carbon tetrachloride-induced liver damage. *Am. J. Chin Med.*, Vol. 31 (5): 721-728.

- Al-Homidan, A., Al-Qarawi, A.A., Al-Waily, S.A., Adam, S.E.I. 2002. Response of broiler chicks to dietary *Rhazya stricta* and *Nigella sativa*. *British Poul. Sci.*, 43: 291-296.
- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.İ., Karlı, T. 2008. Yaz mevsiminde yetiştirilen japon bildircinlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlığın yumurta verimine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 35-40.
- Al-Majed, A.A., Daba, M.H., Asiri, Y.A. 2001. Thymoquinone-induced relaxation of guinea-pig isolated trachea. *Res Commun Mol Pathol Pharmacol*, 110(5-6): 333-345.
- Almshawit, H., Macreadie, I. 2017. Fungicidal effect of thymoquinone involves generation of oxidative stress in *Candida glabrata*. *Microbiological Research*, 195, 81-88.
- Al-Okbi, S.Y., Ammar, N.M., Soroor, K.A., Mohammed, D.A. 2000. Impact of natural oils supplements on disease activity and antioxidant state of Egyptian patents with rheumatoid arthritis. *Medical Journal of Islamic Academy of Sciences*;13(4):161-71.
- Al-Saleh, I., Billedo, G., El-Doush, I. I. 2006. Levels of selenium, DL- α -tocopherol, DL- γ -tocopherol, all-trans-retinol, thymoquinone and thymol in different brands of *Nigella sativa* seeds. *J. Food Compost Anal.*, 19, 167-175.
- Anonim 1: <https://pharmolis.com> [Son erişim tarihi: 08.12.2021].
- Anonim 2: <https://www.coreklen.com> [Son erişim tarihi: 08.12.2021].
- Anonim 3: <https://zadevital.com/saglik-profesyonelleri/arastirmalar/> [Son erişim tarihi: 08.12.2021].
- Aydın, R., Bal, M.A., Özüğür, A.K., Toprak, H.H.C., Kamalak, A., Karaman, M. 2006 Effect of Black Seed (*Nigella sativa* L.) Supplementation on Feed Efficiency, Egg Yield Parameters and Shell Quality in Chickens. *Pakistan J. Biological Sci.*, 9(2): 243-247.
- Bacak, E., 2010. Yağlı diyet ile beslenen sığanlarda timokinon'un plazma leptin, karnitin, paraoksanaz, tiroid hormonları, insülin ve glikoz ile lipid profiline etkilerinin araştırılması. AKÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tez no: 2010-005, Afyonkarahisar.
- Bacak, E., Avcı, G. 2013. Timokinon: *Nigella sativa*'nın biyoaktif komponenti. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 6:51-61.
- Bach Knudsen, K.E., 2001. Development of antibiotic resistance and options to replace antimicrobials in animal diets. *Proceedings of the nutrition society*. 60: 291-299.
- Badary, O.A., Abdel-Naim, A.B., Abdel-Wahab, M.H., Hamada, F.M.A. 2000. The influence of thymoquinone on doxorubicin-induced hyperlipidemic nephropathy in rats. *Toxicology*.143(3):219-26.

- Badary, O.A., Taha, R.A., Gamal El-Din, A.M. and Abdel-Wahab, M.H. 2003. Thymoquinone is a potent superoxide anion scavenger. *Drug and Chemical Toxicology*, 26 (2), 87-98.
- Bahloul, N., Nourhene, B., Kouhila, M., Kechaou, N. 2009. Effect of Convective Solar Drying On Colour, Total Phenols and Radical Scavenging Activity of Olive Leaves (*Olea Europaea* L.). *International Journal of Food Science and Techonology*. 44: 2561-2567.
- Ball, A., 2000. The new source in poultry feeding after the ban of growth promoters. 5. Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı. 1-2 Mayıs, Antalya, 87-93.
- Baratta, M.T., H.J.D., Dorman, S.G., Deans, A.C., Figueiredo, J.G., Barroso and G. Ruberto. 1998. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. *Flavour Fragr*. 13: 235–244
- Barreira, J.C.M., Ferreira, I.C.F.R., Oliveira, M.B.P.P., Perira, J.A. 2008. Antioxidant Activities of The Extracts from Chesnut Flower, Leaf Skins and Fruit. *Food Chemistry*. 107:1106-1113.
- Baybora, N.G. 2010. Aflatoksinler. <https://www.foodelphi.com/aflatoksinler-nazli-gokce-baybora/> [Son erişim tarihi: 08.12.2021].
- Bilal, T., Keser, O., Abaş, İ., 2008. Esans Yağların Hayvan Beslemede Kullanılması. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 5(1) 41-50.
- Bitá, A., Rosu, A.F., Calina, D., Rosu, L., Zlatian, O., Dindere, C. 2012. An alternative treatment for Candida infections with *Nigella sativa* extracts. *Eur J Hosp Pharm*. 19(2):162.
- Boskabady, M.H., Javan, H., Sajady, M., Rakhshandeh, H. 2007. The possible prophylactic effect of *Nigella sativa* seed extract in asthmatic patients. *Fundam Clin Pharmacol*, 21: 559-566.
- Bouaziz, M., Fki, I., Jemai, H., Ayadi, M., Sayadi, S. 2008. Effect of Storage on Refined and Husk Olive Oils Composition: Stabilization by Addition of Natural Antioxidants from Chemlali Olive Leaves. *Food Chemistry*. 108: 253-262.
- Bölükbaşı, Ş.C.Ö., Kaynar, M.K., Ürüşan, H., Ürüşan, E. 2009. The Effect of Feeding *Nigella sativa* Oil on Laying Hen Performance, Cholesterol and Some Proteins Ratio of Egg Yolk and *Escherichia Coli* Count in Feces. *Arch. Geflügelk*.
- Bölükbaşı, Ş.C.Ö., Erhan, M.K., Ürüşan, H. 2009. Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Geç Dönemde Çörek Otu (*Nigella Sativa*) Yağı İlavesinin Performans, Yumurta Sarısı Yağ Asidi Kompozisyonu ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 6, Sayı 3, 283–289.
- Bulca, S., 2014. Çörek otunun bileşenleri ve bu yağın ve diğer bazı uçucu yağların antioksidan olarak gıda teknolojisinde kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*.11(2): 29 – 36.
- Chaieb, K., Kouidhi, B., Jrah, H., Mahdouani, K. and Bakhrouf, A. 2011. Antibacterial activity of thymoquinone, an active principle of *Nigella sativa* and its potency to prevent bacterial biofilm formation. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11 (1), 29, 1-6.

- Chakravarty, N. 1993. Inhibition of histamine release from mast cells by nigellone. *Ann Allergy*, 70: 237-242.
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Rev*, 12: 564-582.
- Craig, W.J. 1999. Health-promoting properties of common herbs. *Am. J Clin. Nut.* 70 (suppl), 491S-499S.
- Çamlıbel, İ.F. 2001. Aflatoksinler. <https://www.foodelphi.com/aflatoksinler-ismail-ferit-camlibel/> [Son erişim tarihi: 08.12.2021].
- Çelik, H. 2013. İnsan lenfosit hücre kültürü ortamında alüminyumun oluşturduğu sitotoksikite ve genotoksikiteye karşı sarımsak (*Allium sativum*) ve çörek otu tohumu (*Nigella sativa*) ekstraktlarının etkilerinin araştırılması, Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çimrin, T. Ve Tunca, R.İ., 2012. Bildircin Beslemede Alternatif Yem ve Katkıların Kullanımı, Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. *J. Inst. Sci. & Tech.* 2(3): 109-116.
- Dağlıoğlu, O., Gümüş, T., 1997. Tahıllarda Mikotoksin Problemi, *Un Mamülleri Dergisi Yayınları*, 3:15-16.
- Darakhshan, S., Pour, A.B., Colagar, A.H. and Sisakhtnezhad, S. 2015. Thymoquinone and its therapeutic potentials. *Pharmacological Research*, 95, 138-158.
- Demir, H.N. 2014. Bazı çörek otu ve üzüm çekirdeği yağlarının kalitelerinin araştırılması, Bitirme Ödevi, Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi.
- Denli, M., Okan, F., Uluocak, A.N. 2004. Effect Of Dieatary Black Seed Extract Supplementation On Laying Performance And Egg Quality Of Quail. *J App Anim Res, Dec.* 26(2): 73-76.
- Doğu, Z. 2011. Farklı oranlarda çörek otu (*Nigella sativa* L.) özütü ilave edilmiş pelet yem ile beslenen gökkuşuğu alabalıklarında (*oncorhynchus mykiss*; w., 1792) üreme mevsimi boyunca bazı spermatozojik parametrelerin, spermatozoadaki dna hasarının ve seminal plazma kompozisyonundaki değişimlerin belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 111 s.
- Durrani, F.R., Chand, N., Zaka, K., Sultan, A., Khattak F.M., Durrani, Z. 2007. Effect of Different Levels of Feed Added Black Seed (*Nigella sativa* L.) on the Performance of Broiler Chicks. *Pakistan J. Biological Sci.* 10(22): 4164-4167.
- El Bagir, N.M., Hama, A.Y., Hamed R.M., Abd El Rahim A.G., Beynen, A.C. 2006. Lipid Composition of Egg Yolk and Serum in Laying Hens Fed Diets Containing Black Cumin (*Nigella sativa*). *International J. Poult. Sci.*, 5(6): 574-578.
- El-Dakhakhny, M., Mady, N.I., Halim, M.A. *Nigella sativa* L. oil protects against induced hepatotoxicity and improves serum lipid profile in rats. *Arzneimittelforschung*, 2000; 50:832–836.

- El-Dakhkhny, M., Madi, N.J., Lember, N., Ammon, H.P. 2002. Nigella sativa oil, nigellone and derived thymoquinone inhibit synthesis of 5-lipoxygenase products in polymorphonuclear leukocytes from rats. *J Ethnopharmacol.* 81, 161-164.
- El-Gaafarawy, A.M., Zaki, A.A., El-Sedy, E.R., El-Ekhnawy Kh.I. 2003. Effect of feeding Nigella sativa cake on digestibility, nutritive values, reproductive performance of Friesian cows and immune activity of their offspring. *Egyptian J. Nutrition and Feeds.* 6 (Special issue).
- El-Fataty, H.M. 1975. Isolation and structure assignment of an antimicrobial principle from the volatile oil of Nigella sativa L. seeds. *Pharmazie.* 30 (2): 109-111.
- El-Kadi, A., Kandil, O. 1986. Effect of Nigella sativa (the black seed) on immunity. *Bull Islamic Med. Proceeding of the 4th International Conference on Islamic Medicine, Kuwait.* 4: 344-8.
- ElKamali, H.H., Ahmed, A.H., Mohamed, A.S., Yahia, A.A.M., ElTayeb, I.H., Ali, A.A. 1998. Antibacterial properties of essential oils from Nigella sativa seeds, Cymbopogon citratus leaves and Pulicaria undulata aerial parts. *Fitoterapia.* 69 (1): 77-78.
- Erener, G., Altop, A., Ocak, N., Aksoy, H.M., Çankaya, S., Öztürk, E. 2010. Influence of black cumin seed (Nigella sativa L.) and seed extract on broilers performance and total coliform bacteria count. *Asian J Anim and Vet Adv.* 5, 128-135, DOI: 10.3923/ajava.2010.128.135.
- El-Sheikh, A.M.A., A.E. Amin and A.A. Khadiğa. 1998. The effect of feeding different levels of Nigella sativa seeds on layers performance and egg quality characteristics. *Sudan J. Vet. Sci. Anim. Hus.* 37:121-128.
- El-Tahir, K.E.D.H, Bakeet D.M. 2006. The black seed Nigella sativa linnaeus-. A Mine for multi-cures: A plea for urgent clinical evaluation of its volatile oil. *J.T.U. Med. Sci.* 1, 1-19.
- Etherton, P.M.K., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E., Etherton, T.D. 2002. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *The American Journal of Medicine.* 113: 71-85.
- Evren, M., 1999. Aflatoksinlerin Etki Şekilleri, Gıdalarda Bulunma Durumları ve Önleme Çareleri, O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:14, Sayı:2, Samsun.
- Fakhoury, I., Saad, W., Hadir, K.B., Schneider-Stock, R. and Gali-Muhtasib, H. 2016. Effects of thymoquinone encapsulation on its uptake, delivery and anticancer activity in breast cancer cells. *Cancer Research,* 76 (14), Abstract nr 2053.
- Faleiro, M.L., M.G. Miguel, F. Ladeiro, F. Venancio, R. Taveres, J.C. Brito, A.C. Figueiredo, J.G. Barroso and L.G. Pedro. 2003. Antimicrobial activity of essential oils isolated from Portuguese endemic species of Thymus. *Lett. Appl. Microbiol.* 36: 35-40.
- Fararh, K.M., Atoji, Y., Shimizu, Y., Takewaki, T. 2002. Insulinotropic properties of Nigella sativa oil in Streptozotocin plus Nicotinamide diabetic hamster. *Res. Vet. Sci.* 73(3): 279-282.

- Fararh, K.M., Atoji, Y., Shimizu, Y., Shiina, T., Nikami, H., Takewaki, T. 2004. Mechanisms of the hypoglycaemic and immunopotentiating effects of *Nigella sativa* L. oil in streptozotocin-induced diabetic hamsters. *Res. Vet. Sci.* 77(2):123-9.
- Fröhlich, T., Reiter, C., Saeed, M.E., Hutterer, C., Hahn, F., Leidenberger, M. and Tsogoeva, S.B. 2017. Synthesis of thymoquinone–artemisinin hybrids: New potent antileukemia, antiviral, and antimalarial agents. *ACS Medicinal Chemistry Letters*, 9 (6), 534-539.
- Gad, H.A. and El-Ahmady, S.H. 2018. Prediction of thymoquinone content in black seed oil using multivariate analysis: An efficient model for its quality assessment. *Industrial Crops and Products*, 124, 626-632.
- Garjani, A., Fathiazad, F., Zakheri, A., Akbari, N.A., Azarmie, Y., Fakhrjoo, A., Andalib, S., Maleki-Dizaji, N. 2009. The effect of total extract of *Securigera securidaca* L. seeds on serum lipid profiles, antioxidant status, and vascular function in hypercholesterolemic rats. *J Ethnopharmacol*, 126(3):525-532
- Genchev, A., Mihaylov, R. 2008. Slaughter analysis protocol in experiments using Japanese quails (*Coturnix Japonica*). *Trakia J. Sci.* 6, 66-71.
- Ghosheh, O.A., Houdi, A.A., Crookscor, P.A. 1999. High performance liquid chromatographic analysis of pharmacologically active quinones and related compounds in the oil of the black seed (*Nigella sativa* L). *J Pharmaceut and Biomed Anal.* 19, 757–762.
- Gilan, A.H., Jabeen, Q. and Khan, M.A. 2004. A review of medicinal uses and pharmacological activities of *Nigella sativa*. *Pakistan J. Biological Sci.* 7: 441-451.
- Goel, S., Mishra, P. 2018. Thymoquinone inhibits biofilm formation and has selective antibacterial activity due to ros generation. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102 (4), 1955-1967.
- Gözet, B., Baylan, M. 2020. Japon bildircinlarında (*coturnix coturnix japonica*) farklı yetiştirme istemlerinin besi performansı, karkas ve et kalitesine etkisi. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt:* 39-8.
- Güler, T., Ertaş, O.N., Çiftçi, M., Dalkılıç, B. 2005. The effect of coriander seed (*Coriandrum Sativum* L.) as diet ingredient on the performance of Japanese quail. *South African Journal of Animal Science.* 35(4): 261-267.
- Güler, T., Dalkılıç, B., Ertaş, O.N., Çiftçi M. 2006. The Effect of Dietary Black Cumin Seeds (*Nigella sativa* L.) on the Performance of Broilers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19, 425-430.
- Güler, T., Ertaş, O. N., Kizil, M., Dalkılıç, B., Çiftci, M. 2007. Effect of dietary supplemental black cumin seeds on antioxidant activity in broilers. *Medycyna Wet.* 63 (9): 1060-1063.
- Güllü, E.B. ve Avcı, G. 2013. Timokinon: *Nigella sativa*'nın biyoaktif komponenti. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 6 (1), 51-61.

- Halawani, E. 2009. Antibacterial activity of thymoquinone and thymohydroquinone of *Nigella sativa* L. and their interaction with some antibiotics. *Advances in Biological Research*, 3 (5-6), 148-152.
- Halle, I., Thomann, R., Flachowsky, G. 1999 Effect of ethereal (essential) oil and oil seeds on the growth of broilers. *Vitamine und Zusatzstoffe in der ernahrung von Mensch und Tier; 7. Symposium Jena/ Thuringen, Germany. 22-23: 469-472.*
- Hamed, S.F. and Abo-Elwafa, G.A. 2012. Enhancement of oxidation stability of flax seed oil by blending with stable vegetable oils. *Journal of Applied Sciences Research*, 8 (10), 5039-5048.
- Hanafy, M.S., Hatem, M.E. 1991. Studies on the antimicrobial activity of *Nigella sativa* seed (black cumin). *J Ethnopharmacol.* 34 (2-3), 275-278.
- Hanafi, E.M., El-Kady, R.I., Zaal, M.M. and Hegazy, A.G. 2005 Effect of some natural immune potentiators on the performance of Baladi does. *J. Agricultural Sci., Mansoura Univ.*, 30: 3543-3557.
- Hassan, H.A. and Ragab, M.S. 2007. Effects of using black seeds on egg production, egg quality and immune response in laying diets varying in their protein content. *Fayoum J. Agric. Res. & Dev.* 21: 206-224.
- H El-Far, A. 2015. Thymoquinone anticancer discovery: Possible mechanisms. *Current Drug Discovery Technologies*, 12 (2), 80-89.
- Işık, S. 2018. Türkiye’de yetiştirilen çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohumlarına ön uygulama (PRIMING) ve biyoteknolojik yöntemle uygulayarak standardize çörek otu yağının elde edilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- İlisulu, K. 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.* No: 1256, Ankara.
- İpçak, H.H., Özüretmen, S., Özelçam, H., Ünlü, H.B., 2017. Hayvan Beslemede Doğal Koruyucular ve Etki Mekanizmaları. *Hayvansal Üretim* 58(1): 57-65.
- Jamroz, D., Kamel, C. 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. *J Anim Sci.* 80 (1): 41-46.
- Jamroz, D.J., Orda, C., Kamel, A., Wiliczkiewicz, T., Wertelecki and J. Skorupinska. 2003. The influence of phytochemical extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.* 12: 583-596.
- Janu, C., Kumar, D., Reshma, M., Jayamurthy, P., Sundaresan, A., Nisha, P. 2014. Comparative study on the total phenolic content and radical scavenging activity of common edible vegetable oils. *J Food Biochem.*, 38: 38-49.
- Jrah Harzallah, H., Grayaa, R., Kharoubi, W., Maaloul, A., Hammami, M. and Mahjoub, T. 2012. Thymoquinone, the *Nigella sativa* bioactive compound, prevents circulatory oxidative stress caused by 1, 2-dimethylhydrazine in erythrocyte during colon postinitiation carcinogenesis. *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*, 2012.

- Kalaivanısailaja, J., Manju, V., Nalini, N. 2003. Lipid profile in mice fed a high-fat diet after exogenous leptin administration. *Polish J Pharmacol*, 55: 763-769.
- Kanter, M., Meral, I., Dede, S., Gunduz, H., Cemek, M., Ozbek, H., Uygan, I. 2003. Effects of *Nigella sativa* L. and *Urtica dioica* L. on lipid peroxidation, antioxidant enzyme systems and some liver enzymes in CCl₄-treated rats. *J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med*, 50: 264–268.
- Kanter, M., Coşkun, Ö., Budancamanak, M. 2005. Hepatoprotective effects of *Nigella sativa* L and *Urtica dioica* L on lipid peroxidation, antioxidant enzyme systems and liver enzymes in carbon tetrachloride-treated rats. *World J Gastroenterol*.11(42):66848.
- Kanter, M., Akpolat, M., Aktas, C. 2009. Protective effects of the volatile oil of *Nigella sativa* seeds on β -cell damage in streptozotocin-induced diabetic rats: a light and electron microscopic study. *J Mol Histol.*, 40: 379-385.
- Kapoor, L.D. 1990. Handbook of Ayurvedic Medicinal Plants. *CRC Press, Inc.* Boca Raton, Florida. USA.
- Karabulut, A. ve Canbolat, Ö. 2005. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. *Uludağ Üniversitesi Yayınları*, Yayın No: 2,05,048,0424. BURSA.
- Karaca, E., Aytaç S. 2007. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 22(1):123-131.
- Karasu, K., Öztürk, E. 2014. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kanatlılarda Antioksidan ve Antimikrobiyal Etkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue*: 2.
- Kaya, M.S., Kara, M., Ozbek, H. 2003. Seed of corek otu (*Nigella sativa*) effect human cell and immunity system CD3+, CD4+, CD8+ Cells and effect a number of total leucocytes. *J. General Med.* 13(3), 109-112.
- Kaya, Ş. 2011. Sıçanlarda bleomisin ile oluşturulan akciğer fibrozisi modelinde *Nigella sativa* yağının inflamasyon, fibrozis ve antioksidan enzimler üzerine etkisi. Uzmanlık Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi
- Khader, M., Bresgen, N., Eckl, P.M. 2009. In vitro toxicological properties of thymoquinone. *Food Chem Toxicol.* 47, 129–133.
- Khan, M.A. 1999. Chemical composition and medicinal properties of *Nigella sativa*. *Linn Inflammopharmacology*, 1999; 7(1): 15-35.
- Khan, M. A., Tania, M., Fu, S., Fu, J. 2017. Thymoquinone, as an anticancer molecule: from basic research to clinical investigation. *Oncotarget*, 8 (31), 51907-51919.
- Khan, A.U., Tipu, M.Y., Shafee, M., Khan, N.U., Tariq, M.M., Kiani, M.R. and Shah, S.I.A. 2018. In-ovo antiviral effect of *Nigella sativa* extract against Newcastle Disease Virus in experimentally infected chicken embryonated eggs. *Pakistan Veterinary Journal*, 38, 434-437.
- Kılıç, C. 2016. Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. Yüksek lisans tezi, Adnan menderes üniversitesi, Aydın, 48 s.

- Kılıç, C. ve Arabacı, O. 2016. Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 13(2): 49-56 s.
- Kıralan, M. 2014. Changes in volatile compounds of black cumin (*Nigella Sativa* L.) seed oil during thermal oxidation. *International Journal of Food Properties*, 17,1482-1489.
- Kıralan, M., Özdemir, N., Özkan, G., Bayrak, A. and Ramadan, M.F. 2017. Blends of cold pressed black cumin oil and sunflower oil with improved stability: A study based on changes in the levels of volatiles, tocopherols and thymoquinone during accelerated oxidation conditions. *Journal of Food Biochemistry*, 41, e12272, 1-10.
- Knobloch, K., Pauli, A., Iberl, B., Weigand, H., Weis, N. 1989. Antibacterial and Antifungal Properties of Essential Oil Components. *J Essent Oil Res.*, 1: 119-128.
- Koçak, Ç., Sezen, Ö. 2000. Bildircin, Sülün ve Keklik yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yardımcı Ders Kitabı.Sayfa:11.
- Koshak, A., Koshak, E., Heinrich, M. 2017. Medicinal benefits of *Nigella sativa* in bronchial asthma: A literature review. *Saudi Pharm J.* 25: 1130-1136.
- Kruk, I., Michalska, T., Lichszeld, K., Klanda, A., Aboul-Enein, H.Y. 2000. The effect of thymol and its derivatives on reactions generating reactive oxygen species. *Chemosphere*, 41, 1059-1064, DOI: 10.1016/S0045-6535(99)00454-3.
- Kumari, S., Pundhir, S., Priya, P., Jeena, G., Punetha, A., Chawla, K., Firdos Jafaree, Z., Mondal, S., Yadav, G. 2014. EssOilDB: a database of essential oils reflecting terpene composition and variability in the plant kingdom. Database (Oxford). Dec 22;2014: bau120.
- Landa, P., Marsik, P., Vanek, T., Rada, V., Kokoska, L. 2006. In vitro anti-microbial activity of extracts from the callus cultures of some *Nigella* species. *Biologia*, 61: 285-288
- Lymia, H.A., Majeed, K.A., Abdelati, N.M.B., Alhaidary, A., Mohamed, H.E., Anton, C.B. 2010. Performance of broiler chicken fed diets containing low inclusion levels of black cumin seed. *J Anim Vet Adv*, 9, 2725-2728, DOI: 10.3923/javaa.2010.2725.2728.
- Mahmoud, M.R., El-Abhar, H.S., Saleh, S. 2002. The effect of *Nigella sativa* oil against the liver damage induced by *Schistosoma mansoni* infection in mice. *J Ethnopharmacol.*, 79, 1-11. DOI: 10.1016/S0378-8741(01)00310-5.
- Mansour, M.A., Nagi, M.N., El-Katib, A.S., Al-Bekairi, A.M. 2002. Effects of thymoquinone on antioxidant enzyme activities, lipid peroxidation and DT-diaphorase in different tissues of mice: A possible mechanism of action. *Cell Biochem Funct.* 20 (2): 143-151,
- Medenica, R., Mukerjee, S., Huschart, T., Koffskey, J., Corbit, W. 1993. *Nigella sativa* plant extract increases number and activity of immune component cell in humans. *Exper Hematol* 21, 3, 1186.

- Meral, I., Yener, Z., Kahraman, T., Mert, N. 2001. Effect of *Nigella sativa* on glucose concentration, lipid peroxidation, antioxidant defence system and liver damage in experimentally induced diabetic rabbits. *J. Vet. Med. A Physiol Pathol Clin Med.*, 48(10): 593-599.
- Meral, I., Kanter, M. 2003. Effects of *Nigella sativa* L. and *Urtica dioica* L. on selected mineral status and hematological values in CCl₄-treated rats. *Biol. Trace. Elem. Res.*, 2003; 96: 263–270.
- Mutabagani, A., El-Mahdy, SAM. 1997. A study of the anti-inflammatory activity of *Nigella sativa* L and thymoquinone in rats. *Saudi Pharm J*, 5 (2): 110-3.
- Nagi, M.N., Alam, K., Badary, O.A., Al-Shabanah, O.A., Al-Sawaf, H.A. Al-Bekairi, A.M. 1999. Thymoquinone protects against carbon tetrachloride hepatotoxicity in mice via an antioxidant mechanism. *Biochem. Mol. Biol. Int.*, 1999; 47: 153–159.
- Nair, M.K.M., Vasudevan., P. Venkitanarayanan, K. 2005. Antibacterial effect of black seed on *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 16: 395–398.
- Nasır, Z., A. R. Abıd, Z. Hayat and H. I. Shakoór, 2005. Effect of kalongi (*Nigella sativa*) seeds on egg production and quality in white Leghorn layers. *J. Anim. Plant Sci.* 15: 22-24.
- Nasır, Z. and M. A. Grashorn. 2006. Use of Black cumin (*Nigella sativa* L.) as alternative to antibiotics in poultry diets 9. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, 28.-30.
- Nickavar, B., Mojab, F., Javidnia, K., Amoli, M.A.R. 2003. Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran, *Z. Naturforsch*, 58c, 629-631.
- N.R.C. (National Research Council): Nutrient Requirements of Poultry 9th Rev. ed., *National Academy Press*, Washington, DC., 1994.
- Ojha, S., Azimullah, S., Mohanraj, R., Sharma, C., Yasin, J., Arya, D.S. and Adem, A. 2015. Thymoquinone protects against myocardial ischemic injury by mitigating oxidative stress and inflammation. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, 1-12.
- Osman, A.M.A., Barody, M.A.A. 1999. Growth performance and immune response of broiler chicks as affected by diet density and *Nigella sativa* seeds supplementation. *Egypt. Poul. Sci. J.*, 19: 619-634.
- Ozbek, H., Ozturk, M., Ozturk, A., Ceylan, E. and Yener, Z. 2004. Determination of lethal doses of volatile and fixed oils of several plants. *Eastern. J. Medicine.* 9: 4-6.
- Özçelik, U. 2008. Çörek otunun (*Nigella Sativa*) pırlak kuzularda besi performansı üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon, 24 s.
- Özçelik, U. ve Bayram, İ. (2012). Çörek Otunun (*Nigella Sativa*) Kuzularda, Besi Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 5 (2), 27-33.
- Özdemir, N., Kantekin-Erdogan, M.N., Tat, T. and Tekin, A. 2018. Effect of black cumin oil on the oxidative stability and sensory characteristics of mayonnaise. *Journal of Food Science and Technology*, 55 (4), 1562-1568.

- Pari, L., Sankaranarayanan, C. 2009. Beneficial effects of thymoquinone on hepatic key enzymes in streptozotocin-nicotinamide induced diabetic rats. *Life Sciences*, 85: 830-834.
- Ragaa, H.M.S. 2010. Clinical and Therapeutic Trials of *Nigella sativa*. *TAF Prev Med Bull.* 9(5): 513- 522.
- Rchid, H., Chevassus, H., Nmila, R., Guiral, C., Petit, P., Chokairi, M., Sauvaire, Y. 2004. *Nigella sativa* seed extracts enhance glucose-induced insulin release from rat-isolated Langerhans islets. *Fundamental & Clinical Pharmacol.*, 18: 525-529.
- Rakhshandeh, M.V.V. 2005. Antibacterial and antifungal effects of *Nigella sativa* extracts against *S. aureus*, *P. aeruginosa* and *C. albicans*. *Pak J Med Sci.* 21, 47–52.
- Rouhou, S.C., Besbes, S., Hentati, B., Blecker, C., Deroanne, C., Attia, H. 2007. *Nigella sativa* L chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction, *Food Chem.*, 101, 673–681.
- Salem, M.L., Hossain, M.S. 2000. Protective effect of black seed oil from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection. *Int J Immunopharmacol.* 22(9):729-40.
- Salem, M.L. 2005. Immunomodulatory and immunotherapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed. *Int Immunopharmacol.* 5(13-14):1749-70.
- Salem, E.M., Yar, T., Bamosa, A.O., Al-Quorain, A., Yasawy, M.I., Alsulaiman, R.M. 2010. Comparative study of *Nigella sativa* and triple therapy in eradication of *Helicobacter pylori* in patients with non-ulcer dyspepsia. *Saudi J Gastroenterol*;16(3):207-14.
- Salma, C.R., Souhail, B., Basma, H., Christophe, B. 2007. *Nigella sativa* L. chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food Chem*, 101, 673-681. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.02.022
- Sanati, A.R., Farkhondeh, T. and Samarghandian, S. 2018. Antidotal effects of thymoquinone against neurotoxic agents. *Interdisciplinary Toxicology*, 11 (2), 122-128.
- Sarıçiçek, E. 2009. Deneysel karaciğer sirozunda *Nigella sativa*'nın (çörek otu) etkisi, Uzmanlık Tezi, Gaziantep Üniversitesi. Tıp Fakültesi.
- Sarıkaya, Y., Tufan, T., Bolacalı, M. 2018. Bildircin rasyonlarına polen ilavesinin besi performansı ve karkas parametreleri üzerine etkisi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 7 (1): 26-31
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.
- Shoshin, O.M.A. 2015. Akut sıcaklık stresine maruz kalan broyler civcivlerinde *nigella sativa*'nın bazı antioksidan sistem parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Selçuk üniversitesi, Konya, 55 s.
- SPSS. 2015. SPSS Base 23.0 for Windows User's Guide, Chicago, Illinois.
- Taha, M., Azeiz, A.Z. and Saudi, W. 2010. Antifungal effect of thymol, thymoquinone and thymohydroquinone against yeasts, dermatophytes and non-dermatophyte

- molds isolated from skin and nails fungal infections. *Egyptian Journal of Biochemistry & Molecular Biology*, 28 (2), 109-126.
- Talha, E.E.A., Mohamed, E.A. 2010. Effect of supplementation of *Nigella sativa* seeds to the broiler chicks diet on the performance and carcass quality. *Int J Agric Sci*, 2, 9-13. DOI: 10.9735/0975-3710.2.2.9-13
- Takruri, H.R.H., Dameh, M.A.F. 1998. Study of nutritional value of black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). *J. Sci. Food Agric*. 76: 404-410.
- Testik, A., Uluocak, N., ve Sarıca, M. 1993. Değişik Genotiplerdeki Japon Bildircinlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) Bazı Verim Özellikleri. *Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi*, 17(2):167-173.
- Tıranbeşli, G. 2020. Çörek otu yağı kaynaklı antiinflamatuvar etkili mikroemülsiyon göz formülasyonlarının hazırlanması ve değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 229 s.
- Toelle, V.D., Havenstein, G.B., Nestor, K.E., Harvey, W.R. 1991. Genetic and phenotypic relationships in Japanese quail, body weight, carcass and organ measurements. *Poultry Science* 70: 1679-1688.
- Tonçer, Ö., Kızıllı, S. 2004. Effect of Seed Rate on Agronomic and Technologic Characters of *Nigella sativa* L. *International Journal of Agriculture & Biology* 1560-8530/2004/06-3-529-532.
- Topozada, H.H., Mazloun, H.A. and El-dakhakhny, H. 1965. The antibacterial properties of *Nigella sativa* seeds, active principle with some clinical applications. *J. Egypt Med Ass.*, 48, 187.
- Turkdogan, M.K., Özbek, H., Yener, Z. 2000. The role of *Urtica dioica* and *Nigella sativa* in the prevention of carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats. *Phytother Res.*, 17(8): 942-946.
- Turkdogan, M.K., Agaoglu, Z., Yener, Z., Sekeroglu, R., Akkan, H.A., Avci, M.E. 2001. The role of antioxidant vitamins (C and E), selenium and *Nigella sativa* in the prevention of liver fibrosis and cirrhosis in rabbits: newhopes. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr*, 108: 71- 73.
- Tufan, T., Arslan, C., Sarı, M., Kaplan, O. 2015. Japon Bildircinlarının Rasyonlarına Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Tohumu veya Çörek Otu Yağı İlavesinin Besi Performansı, Karkas Özellikleri ve Bazı Kan Parametrelerine Etkisi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 21 (4): 593-599.
- Umar, S., Shah, M.A.A., Munir, M.T., Yaqoob, M., Fiaz, M., Anjum, S. and Iqbal, M. 2016. Synergistic effects of thymoquinone and curcumin on immune response and anti-viral activity against avian influenza virus (H9N2) in turkeys. *Poultry Science*, 95 (7), 1513-1520.
- Uras, Ş.S. 2009. *Nigella sativa* L. (ranunculaceae) bitkisi üzerinde farmakognozik araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, 135 s.
- Ünlütürk, A., Turantaş, F., 1998. *Gıda Mikrobiyolojisi*, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.

- Üstün, Z. 2015. Soğuk pres çörek otu tohumu yağının fizikokimyasal özelliklerinin korunması ve katma değerli ürün tasarımı. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 156 s.
- Vardar, D.Ö., Mollahaliloğlu, S., Öztaş, D. 2018. Fitoterapide kullanılan bazı fitokimyasalların toplum sağlığına etkilerinin değerlendirilmesi. *J Health Sci Med* 2018; 1(4); 99-105.
- Wilson, W.O., Abbott, U.K. and Ablanalp, H. 1961. Evaluation of Coturnix (Japanese Quail) As Pilot Animal for Poultry. *Poultry Science*, 40:651-657.
- Yalçın, N. 2019. Çörek otu (*Nigella sativa* L.) esansiyel yağının ratlarda bağırsak kasılımları üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon, 55 s.
- Yalçın, S. 2019. Yumurtacı tavuk yemlerine çörek otu (*Nigella sativa* L.) ve tarçın (*Cinnamomum Zeylanicum* L.) esansiyel yağları ilavesinin verim performansı, yumurta kalitesi ve kabuk bakteriyel kontaminasyonuna etkileri. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, 53 s.
- Yanishleva, N.V., Marinova. 2001. Stabilisation of Edible Oils with Natural Antioxidants, *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 103:752-767.
- Yıldız, Ş. ve Turan, S. 2020. Fenolik Bileşiklerin Lipit Oksidasyonunu Önleme Aktiviteleri ve Timokinonun Terapötik Özellikleri Bursa Uludag Üniv. *Ziraat Fak. Derg.*, 34(2), s. 397-416.
- Yurdakul, F. 2006. Bildircinlerde bireysel ve grup düzeyinde erkek katımında erkek/dişi oranlarının döllülüğe etkisi, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 59 s.
- Yüncü, M., Şahin, M., Bayat, N., Sarı, İ. 2013. Çörek otu yağının sıçan karaciğer gelişimine etkisi. *Gaziantep Tıp Derg*;19(3): 180-184.
- Zaher, K.S., Ahmed, W.M., Zerizer, S.N. 2008. Observations on the Biological Effects of Black Cumin Seed (*Nigella sativa*) and Green Tea (*Camellia sinensis*). *Global Veterinaria*, 2 (4): 198-204.
- Zaoui, A., Cherrah, Y., Mahassini, N., Alaoui, K., Amarouch, H., Hasar, M. 2002. Acute and chronic toxicity of *Nigella sativa* fixed oil. *Phytomedicine* (9): 69–74.

ÖZGEÇMİŞ

BETÜL ÇELİK

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora	Akdeniz Üniversitesi
2015- 2022	Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2012-2015	Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2006-2011	Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Araştırma Görevlisi	Akdeniz Üniversitesi
2012- 2022	Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya

ESERLER

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

Çelik B., 2019. Tek hücre proteinlerinin hayvan besleme açısından önemi ve rasyonda kullanım olanakları. Lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü dergisi, cilt.59, ss.107-112.

Çelik B., 2019. The Possibilities of Using Yucca Schidigera Plant as A Natural Anticoccid In Poultry, The 5th International Conference on Engineering and Natural Sciences (ICENS), prag, CEK CUM., 12-16 Haziran, pp. 29.

Çelik B., Ertürk M.M., 2018. Rasyonda Farklı Karbonhidrat Kaynakları Kullanımının Sindirim Enzimleri Aktivitesine Etkisi. 3rd International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Science. Trabzon/TÜRKİYE.

Çelik B., Ertürk M.M. 2017. Use of secondary metabolites in medical and aromatic plants in animal nutrition. 3rd International Agriculture Congress. Skopje/ MACEDONIA.

Çelik B., 2017. In Ovo Feeding and Effects. International conference on agriculture, forest, food science and technologies, Nevşehir, Turkey, 15-17 Mayıs, pp.859-859

Aksu B., "Ruminant Beslemede Taşlı Prina Kullanım Olanakları", Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi-2014, Kayseri, TÜRKİYE, 23-25 Mayıs 2014, cilt.1, no.1, ss.1-1.

Aksu B., "Kanatlı Beslemede Son Gelişmeler", Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi-2013, Erzurum, TÜRKİYE, 23-25 Mayıs 2013, cilt.1, no.1, ss.467-467.