

Japon Bildircinlerinin Rasyonlarına Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Tohumu veya Çörek Otu Yağı İlavesinin Besi Performansı, Karkas Özellikleri ve Bazı Kan Parametrelerine Etkisi

Tuncay TUFAN¹ Cavit ARSLAN¹ Mehmet SARI² Oktay KAPLAN³

¹ Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

² Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, TR-15000 Burdur - TÜRKİYE

³ Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-21000 Diyarbakır - TÜRKİYE

KVFD-2015-12978 Received: 09.01.2015 Accepted: 18.03.2015 Published Online: 18.03.2015

Özet

Bu çalışma, bildircin rasyonlarına çörek otu tohumu ya da çörek otu yağı ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri ve bazı kan parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada, 180 adet bir günlük yaşta Japon bildircini civcivi kullanıldı. Civcivler 45 hayvandan oluşan 4 ana gruba, her ana grup ise 15 civcivden oluşan 3 alt gruba ayrıldı. Gruplardan birisi başlangıç (1-21. gün) ve büyütme (22-35. gün) dönemlerinde temel yemlerle beslendi (Kontrol). Diğer gruplar aynı yeme %0.1 oksitetrasiklin (Pozitif Kontrol: PK), %1 çörek otu tohumu (ÇOT) veya %0.1 çörek otu yağı (ÇOY) ilave edilerek beslendi. Deneme bitiminde her ana gruptan 15 bildircin kesilerek karkas verim özellikleri ve kan serum parametreleri belirlendi. Araştırma sonunda, PK ve ÇOT gruplarının canlı ağırlık ortalaması Kontrol'den önemli derecede yüksek bulundu. Araştırma geneli dikkate alındığında ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında farklılık görülmedi. Karkas ağırlığı; Kontrol grubunda diğer tüm gruplardan önemli derecede düşük bulunurken, karkas randımanı, göğüs, but ve kanat oranları bakımından gruplar arasında farklılık oluşmadı. Serum kolesterol konsantrasyonu ÇOY grubunda Kontrol grubundan önemli derecede düşük tespit edilirken, Ca, P, VLDL, HDL, LDL, ALT, ALP, albumin, globulin ve total protein konsantrasyonu bakımından gruplar arasında farklılık görülmedi. Sonuç olarak; bildircin rasyonlarına %1 oranında çörek otu tohumu ilavesinin antibiyotik ilaveli grupta olduğu gibi canlı ağırlığı önemli derecede artırdığı, %0.1 oranında çörek otu yağı ilavesinin hipokolesterolemik etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Bildircin, Çörek otu tohumu, Çörek otu yağı, Besi performansı, Karkas, Kan parametreleri

Effect of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds or Black Cumin Oil Addition to Japanese Quail Diets on Growth Performance, Carcass Traits and Some Blood Parameters

Abstract

This study was conducted to determine effects of black cumin seeds or black cumin oil addition to quail rations on growth performance, carcass traits and some blood parameters. Totally 180 daily Japanese quail chicks were used. Chicks allocated four main groups each containing 45 chicks, and each main group divided into three subgroups each containing 15 chicks. A group was fed with basal starter diet for 1-21th days and grower diet for 22-35th days (Control). Other groups were fed same diets but their diet added by 0.1% oxytetracycline (Positive control: PC), 1% black cumin seed (BCS) or 0.1% black cumin oil (BCO). At last of study 15 chicks from each main group were slaughtered for determination of carcass traits and blood serum parameters. Final average live weight of quails in PC and BCS groups were significantly higher than C group. There were no differences on live weight gain, feed consumption and feed conversion ratio among the groups on basis of whole study period. Carcass weight was lower in C group than the other groups, while there were no differences on carcass yield, leg, breast and wing ratio among the groups. Serum cholesterol concentration in BCO group was significantly lower than C group but there were no differences on Ca, P, VLDL, HDL, LDL, ALT, ALP, albumin, globulin, total protein concentrations among the groups. In conclusion, it was established that, as being in antibiotic added groups, addition of 1% black cumin seed to quail diet enhanced live weight, and 0.1% black cumin oil had showed hypocholesterolemic affect.

Keywords: Quail, Black cumin seed, Black cumin oil, Growth performance, Carcass, Blood parameters



İletişim (Correspondence)



+90 474 2426836/5106



carslan42@hotmail.com

GİRİŞ

Başta broyler yetiştiriciliği olmak üzere çeşitli çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde 1940'lı yıllardan itibaren büyümeyi uyarıcı yem katkı maddesi olarak çeşitli antibiyotikler kullanılmıştır. Ancak, yem katkı maddesi olarak antibiyotik kullanımının ülkelerin kamuoyunda oluşturduğu rahatsızlıklar, antibiyotiklerin kullanıldığı hayvan dokularında rezidü oluşturma riski, mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesi gibi hususlardan dolayı 2006 yılından itibaren yem katkı maddesi olarak kullanılması Avrupa Birliği Ülkelerinde [1] ve Türkiye'de [2] yasaklanmıştır. Bu yasağın ardından antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilir büyüme uyarıcı çeşitli organik maddeler üzerinde yapılan çalışmalar daha da hız kazanmıştır. Bu bağlamda üzerinde durulan maddelerden birisi de aromatik bir bitki olan çörek otu tohumu [3-8] ve bundan elde edilen yağlardır [9-12].

Çörek otu (*Nigella sativa* L.) *Ranunculaceae* (Düğün çiçeğigiller) familyasına ait yıllık bir bitki olup Ortadoğu, Akdeniz ülkeleri, Kuzey Afrika ve Asya kıtasının güneyi başta olmak üzere dünyanın çeşitli ülkelerinde yetiştirilmekte, çörek otundan elde edilen çörek otu tohumu yemeklerde baharat, sağlığın korunması ve şifa amacıyla kullanılmaktadır [4,5,13,14].

Çörek otu tohumunun yapısında temel besin maddeleri olarak %91.50-94.48 kuru madde, %34.49-41.60 yağ, %16.00-26.70 protein, %24.90 azotsuz öz madde, %23.50-33.20 toplam karbonhidrat, %7.94-8.40 selüloz, %3.77-4.86 kül, amino asitler (glutamik asit, arjinin, aspartik asit), mineraller (Ca, P, Na, K, Fe, Cu, Zn, Se, Mg, Mn) ve vitaminler (A, C, tiamin, niacin, pridoksin) bulunmaktadır [13-18]. Çörek otunda farmakolojik anlamda etken maddeler olarak %0.5-1.6 arasında uçucu yağlar (thymoquinon, dithymoquinon, thymohydroquinon, nigellon, thymol, carvacrol, α ve β pinen, d-limononene, p-cymen), alkoloidler, steroller (betasosterol, sykloeikolenol, sykloartenol, sterol esterler, sterol glukosidler), saponinler ve quinonlar bulunmaktadır [16,18]. Yapılan çalışmalar çörek otu tohumunun antibakteriyel [19-22], antioksidan [23,24] immün sistemi destekleyici [5,25], helmintleri öldürücü [26], antidiabetik [27] ve antitümoral [28] aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur.

Broyler rasyonlarına %0.25, 0.50 ve 0.75 oranında çörek otu tohumu ilave edilerek yapılan bir çalışmada [29], çörek otu ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediği belirlenmiştir. Aynı çalışmada sadece rasyona %0.50 oranında çörek otu tohumu ilavesinin diğer gruplara göre kalçalı but ağırlığını önemli derecede artırdığı, göğüs ve bağıt but ağırlığı bakımından tüm gruplar arasında farklılık görülmediği tespit edilmiştir.

Broyler rasyonlarına %2 ve 10 oranında çörek otu tohumu ilave edilerek yapılan bir başka çalışmada [3], çörek otu ilave edilen gruplardaki hayvanların canlı ağırlık artışı

kontrol grubundan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Aynı çalışmada, çörek otu verilen grupların yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı kontrol grubundan rakamsal olarak daha yüksek bulunmuştur. Kan serumu AST, ALT, total protein, albumin, globülin, kolesterol ve Ca miktarları bakımından Kontrol grubuna benzer sonuçlar alınmıştır.

Broyler rasyonlarına 10 mg/kg avilamisin, %0.5, 1, 2 ve 3 oranlarında çörek otu tohumu ilavesinin yem tüketimini etkilemediği, ancak canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanının antibiyotik ve % 1 çörek otu ilave edilen grupta diğer gruplardan önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir [4]. Bu araştırma sonunda; kanatlı yemlerinde antibiyotiklere alternatif doğal bir büyüme uyarıcı madde olarak %1 oranında çörek otu tohumu kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Bıldircin rasyonlarına antibiyotiklere (10 ppm flavomycin) alternatif olarak 60 ppm çörek otu esansiyel yağı ilavesinin besi performansı ve karkas özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada [11], besi performansı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından rasyona çörek otu esansiyel yağı ilavesinin kontrole benzer sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Bu çalışma; bıldircin rasyonlarına antibiyotiklere alternatif olarak, çörek otu tohumu veya çörek otu yağı ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırma, Dollvet A.Ş. Hayvan Deneyleri Etik Kurulunun 2014 tarih ve 17 sayılı onayına istinaden yürütüldü. Araştırma, Kafkas Üniversitesi, Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan kanatlı ünitesinde yapıldı. Araştırmada hayvan materyali olarak bir günlük yaşta karışık cinsiyette 180 adet Japon bıldircini (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanıldı. Bıldircin civcivleri her birinde 45 civciv bulunan 4 ana gruba, her ana grup kendi içinde her birinde 15 civciv bulunan 3 alt gruba rastgele ayrıldı. Bıldircinler başlangıç (0-3. hafta) ve bitirme (4-5. hafta) döneminde NRC'nin [30] bıldircinler için önerdiği normlara göre hazırlanan, bileşimi ve besin madde içeriği *Tablo 1*'de verilen karma yemlerle beslendi. Gruplardan biri söz konusu karma yemle beslenirken (Kontrol) diğer gruplar aynı yemlere araştırma süresince %0.1 oksitetrasiklin (Pozitif Kontrol: PK), %1 çörek otu tohumu (ÇOT) ve %0.1 çörek otu yağı (ÇOY) ilave edilerek beslendi. Deneme süresince gerekli ısıtma ve aydınlatma yapıp, yem ve su *ad libitum* olarak sağlandı. Araştırma kafes ortamında yürütüldü.

Bıldircinlerin canlı ağırlığı, yumurtadan çıkımda ve araştırma süresince haftalık olarak tartılarak belirlendi. İki tartım arasındaki canlı ağırlık değişiminin 7'ye bölünmesiyle günlük canlı ağırlık artışı hesaplandı. Haftalık verilen ve artan yemden hareketle net yem tüketimi belirlendi. Yem tüketiminin hayvan sayısına bölünmesiyle günlük

Tablo 1. Araştırmada kullanılan karma yemlerin bileşimi ve besin madde içerikleri, %**Table 1.** Composition and nutrient content of the diets used in the study, %

| Yem Maddeleri | Başlangıç Yemi | Büyütme Yemi |
|----------------------------------|----------------|--------------|
| Mısır | 34.00 | 38.00 |
| Buğday | 15.70 | 14.70 |
| Bitkisel yağ | 3.53 | 3.65 |
| Soya fasulyesi küspesi (% 44 HP) | 25.00 | 12.00 |
| Pamuk tohumu küspesi (% 34 HP) | 18.51 | 15.51 |
| Ayçiçeği küspesi (% 36 HP) | - | 13.00 |
| DCP | 0.94 | 0.94 |
| Kireç taşı | 1.10 | 1.10 |
| Vit. Min. karması* | 0.35 | 0.35 |
| Tuz | 0.30 | 0.30 |
| DL-Metionin | 0.20 | 0.08 |
| L-Lizin | 0.09 | 0.09 |
| L-Triptofan | 0.08 | 0.08 |
| Sodyum bikarbonat | 0.20 | 0.20 |
| Ayçiçeği küspesi (% 36 HP) | - | 13.00 |
| Besin madde içeriği, KM bazında | | |
| Kuru madde | 91.70 | 92.50 |
| Metabolik enerji, kcal/kg** | 2962 | 2896 |
| Ham protein, % | 22.10 | 20.02 |
| Ham yağ, % | 6.57 | 5.12 |
| Ham selüloz, % | 5.28 | 7.52 |
| Ham kül, % | 4.28 | 6.60 |

* Her kg yemde; vit A, 8.400 IU; vit D₃, 44.800 IU; vit E, 56 mg; vit K₃, 2.24 mg; vit B₁, 1.68 mg; vit B₂, 4.48 mg; niyasin, 33.6 mg; cal.D-pantotenat, 10 mg; vit B₆, 2.8 mg; vit B₁₂, 9 µg; D-biotin, 0.112 mg; folik asit, 1.12 mg; vit C, 56 mg; manganez, 59 mg; demir, 47 mg; çinko, 47 mg; bakır, 47 mg; kobalt, 0.112 mg; iyot, 0.56 mg; selenyum, 0.100 mg; molibden, 0.582 mg bulunmaktadır; ** NRC'nin [30] tablo değerlerinden hareketle hesap yoluyla bulunmuştur

yem tüketimi hesaplandı. Günlük yem tüketiminin, günlük canlı ağırlık artışına bölünmesiyle de yemden yararlanma oranı belirlendi.

Araştırma bitimi olan 35. günde her alt gruptan grup ortalamasına en yakın 5, her ana gruptan 15 adet olmak üzere, toplam 60 bıldırcın kesilerek karkas verim özellikleri belirlendi. Aynı hayvanlardan kesim esnasında kan örnekleri alınarak serumları çıkarıldı. Serum kalsiyum (Ca), fosfor (P), total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), alanin aminotransferaz (ALT), alkalın fosfat (ALP), albumin, globulin ve total protein miktarları oto analizör (Beckman Coulter AU5800) vasıtasıyla ticari kitler kullanılarak belirlendi. Serum düşük dansiteli lipoprotein (LDL) ile çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL) konsantrasyonları Edwards ve ark. [31] göre hesaplandı.

Araştırmada kullanılan yemlerin besin madde içeriği A.O.A.C.'de [32] bildirilen yöntemlere göre belirlendi.

Araştırmada elde edilen veriler arasında istatistiksel farklılığın olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile belirlendi. Farklılık olan değerler arasındaki farkın önem kontrolü için Duncan Multiple Range testi yapıldı (SPPS 16.0).

BULGULAR

Araştırmada kullanılan çörek otu tohumunun kuru maddesi %89.40, ham proteini %24.13, ham külü %10.27, ham yağı %30.80 ve ham selülozu %9.56 olarak belirlenmiştir.

Gruplardan elde edilen besi performansı parametreleri Tablo 2'de verilmiştir. Canlı ağırlık bakımından 1-4. haftalar arasında gruplar arasında istatistiksel bir fark oluşmamıştır. Araştırma sonu olan 5. hafta sonu itibarıyla PK ve ÇOT grubunun canlı ağırlık ortalaması Kontrol grubundan önemli derecede yüksek tespit edilmiştir (P<0.05). Deneme geneli dikkate alındığında ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir.

Karkas verim özelliklerinin verildiği Tablo 3'te de görüldüğü üzere, kesim canlı ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığı PK, ÇOT ve ÇOY gruplarında Kontrol grubundan önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Karkas randımanı ile göğüs, but, kanat ve sırt + boyun oranları bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir.

Araştırma gruplarından elde edilen kan serum parametrelerinin verildiği Tablo 4'te de görüldüğü üzere ÇOY grubunun serum kolesterol konsantrasyonu Kontrol ve PK gruplarından önemli derecede düşük bulunmuştur. Serum Ca, P, VLDL, HDL, LDL, ALT, ALP, albumin, globulin ve total protein konsantrasyonları bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonu itibarıyla antibiyotik ve çörek otu tohumu ilave edilen gruplardaki bıldırcınların canlı ağırlığı kontrol grubundan önemli derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 2). Çörek otu yağı ilave edilen gruptaki bıldırcınların canlı ağırlığı ise Kontrol grubuna göre rakamsal olarak 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. Söz konusu bu artışlar ekonomik açıdan olumlu bir durum olarak düşünülebilir. Çörek otu tohumu ilave edilen grubun canlı ağırlığının Kontrol grubundan önemli derecede yüksek oluşu, çörek otu tohumunun protein, yağ bakımından zengin ve yağının ise yağ asitlerinden oleik ve linoleik asitlerce [15,16] zengin olmasıyla, içermiş olduğu farmakolojik bakımdan etkin bileşiklerden dolayı barsaklarda antibakteriyel etki göstermesi, antioksidan özellik taşıması ve sindirim üzerinde olumlu etkiler oluşturması gibi etkenlerin tümünün bir

Tablo 2. Araştırma süresince gruplardan elde edilen ölçütler**Table 2.** Traits obtained from groups during the study

| Haftalar | Kontrol | PK | ÇOT | ÇOY | Önem |
|---|--------------|--------------|--------------|---------------|------|
| Canlı ağırlık ortalamaları, g | | | | | |
| Başlangıç | 10.32±0.31 | 10.24±0.29 | 10.30±0.27 | 10.24±0.26 | - |
| 1 | 31.32±1.00 | 33.45±1.07 | 31.17±0.94 | 32.68±0.80 | - |
| 2 | 66.39±1.67 | 67.51±1.90 | 65.72±1.52 | 67.88±1.32 | - |
| 3 | 108.97±2.03 | 110.74±2.21 | 108.87±1.77 | 109.61±1.72 | - |
| 4 | 149.63±2.20 | 152.49±2.68 | 148.01±2.43 | 152.38±2.04 | - |
| 5 | 173.98±2.22b | 183.34±2.98a | 182.41±2.78a | 181.00±2.24ab | * |
| Canlı ağırlık artışı ortalamaları, g/gün | | | | | |
| 1-5 | 4.68±0.62 | 4.95±0.53 | 4.81±0.49 | 4.88±0.55 | - |
| Yem tüketimi, g/gün | | | | | |
| 1-5 | 14.88±3.87 | 15.11±3.88 | 14.93±4.00 | 15.32±3.83 | - |
| Yemden yararlanma oranı, g/g | | | | | |
| 1-5 | 3.18±1.11 | 3.05±0.80 | 3.10±0.76 | 3.14±0.82 | - |

- : Önemli; * Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık vardır (P<0.05)

Tablo 3. Gruplardan elde edilen karkas verim ölçütleri**Table 3.** Carcass yield traits obtained from the groups

| Parametre | Kontrol | PK | ÇOT | ÇOY | Önem |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Kesim ağırlığı, g | 161.80±1.9b | 172.25±1.5a | 175.20±1.9a | 171.15±1.9a | *** |
| Soğuk karkas ağırlığı, g | 113.0±1.9b | 119.9±1.9a | 119.4±1.8a | 119.6±1.3a | * |
| Karkas randımanı, % | 70.2±0.6 | 69.2±1.1 | 67.7±0.9 | 69.5±0.8 | - |
| Karkas parçaları ağırlıklarının soğuk karkas ağırlığına oranı, % | | | | | |
| Göğüs | 37.7±0.4 | 38.3±0.4 | 37.2±0.8 | 38.0±0.4 | - |
| But | 24.3±0.2 | 24.8±0.3 | 23.9±0.3 | 24.7±0.2 | - |
| Kanat | 9.6±0.2 | 9.3±0.2 | 9.4±0.2 | 9.2±0.1 | - |
| Sırt + Boyun | 28.5±0.6 | 27.5±0.5 | 29.2±0.5 | 28.0±0.5 | - |

- : Önemli; * Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık vardır (P<0.05); *** Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık vardır (P<0.001)

Tablo 4. Deneme gruplarındaki kan serum parametreleri**Table 4.** Blood serum parameters in the experimental groups

| Parametreler | Kontrol | PK | ÇOT | ÇOY | Önem |
|-------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|------|
| Ca, mg/dL | 9.5±0.2 | 9.0±0.4 | 10.1±0.2 | 10.3±0.7 | - |
| P, mg/dL | 7.0±0.4 | 6.4±0.5 | 6.2±0.2 | 7.6±0.4 | - |
| Total kolesterol, mg/dL | 212±7.9a | 205±14.1a | 201±7.5ab | 177±6.2b | * |
| VLDL, mg/dL | 22.1±2.6 | 21.1±1.4 | 24.1±2.2 | 20.3±1.3 | - |
| HDL, mg/dL | 113.0±3.8 | 108.1±14.1 | 108.5±7.3 | 100.7±5.5 | - |
| LDL, mg/dL | 77.2±3.5 | 69.0±5.1 | 68.1±2.8 | 60.9±4.2 | - |
| ALT, IU/L | 3.8±0.3 | 3.3±0.3 | 4.7±0.6 | 3.5±0.4 | - |
| ALP, IU/L | 975±55 | 1007±72 | 1082±59 | 879±50 | - |
| Albumin, g/dL | 0.9±0.0 | 0.9±0.0 | 0.9±0.0 | 1.0±0.0 | - |
| Globulin, g/dL | 1.4±0.1 | 1.6±0.1 | 1.5±0.0 | 1.6±0.0 | - |
| Total protein, g/dL | 2.4±0.1 | 2.5±0.1 | 2.5±0.1 | 2.5±0.1 | - |

- : Önemli; * Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık vardır (P<0.05)

arada olumlu etki oluşturmasıyla ilişkili olabilir. Kontrol grubuna göre ÇOY grubunda canlı ağırlığın rakamsal olarak yüksek oluşu da çörek otu tohumu için bahsedilen durumlarla ilişkili olabilir. Bu görüşümüzü destekler vaziyette birçok araştırmacı çörek otu tohumunda bulunan farmakolojik olarak aktif maddelerin farklı bakteri türlerine karşı antibakteriyel etki gösterdiğini bildirmektedirler [12,19,33,34]. Bilindiği üzere barsak florasının kontrol altında tutulması hayvanlarda performansı artırıcı bir etki oluşturmaktadır. Diğer taraftan çörek otu yağı ve bu yağda bulunan farmakolojik olarak aktif maddeler (thymoquinone, carvone, anethole, carvacrol, 4-terpineol) antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerdir [35,36]. Ayrıca, çörek otu yağı [37] ve çörek otunda bulunan thymoquinone [38] karaciğeri korucu etkiye sahip maddelerdir. Bunlara ilaveten broyler rasyonlarına esansiyel yağ asidi ilavesinin protein, selüloz ve yağ sindirimini artırdığı bildirilmektedir [9]. Bu araştırmaya benzer şekilde rasyona %1 [4,7,39], %1.5 [7], %2, 3 ve 4 [5] ya da %2 ve 10 [3] oranında çörek otu tohumu ilavesinin canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Erener ve ark. [39] da broyler rasyonlarına %0.1 oranında çörek otu yağı ilavesinin canlı ağırlık artışı önemli derecede artırdığını tespit etmişlerdir. Yine, Abdel-Hady ve ark. [40], tarafından soya fasulyesi küspesi yerine rasyona %4, 8, 16 ve 32 oranında çörek otu tohumu küspesi ilave edilerek bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada %4 ve 8 oranındaki ilavelerin canlı ağırlığı ve canlı ağırlık artışı önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak, bıldırcın rasyonlarına 60 ppm çörek otu esansiyel yağı [11] ya da broyler rasyonlarına %0.25, 0.50, 0.75 [28] veya %0.5, 2 ve 3 [4] oranında çörek otu tohumu ilavesinin canlı ağırlığı ve canlı ağırlık artışı etkilemediği şeklinde sonuçlarda bulunmaktadır. Talha ve Mohamed [8] ise broyler rasyonlarına %1 ve 2 oranında çörek otu tohumu ilavesinin canlı ağırlık artışı olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Rasyona çörek otu tohumu ya da yağının ilave edilmesi yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerinde kontrole benzer sonuçlar vermiştir (Tablo 2). Bu durum bıldırcın rasyonlarına %1 çörek otu tohumu ya da %0.1 çörek otu yağı ilavesinin olumsuz bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Bu çalışmaya benzer şekilde, broyler rasyonlarına %0.25, 0.50 ve 0.75 [29], %1 ve 1.5 [7] veya %2 ve 10 [3] oranında çörek otu tohumu ya da bıldırcın rasyonlarına 60 ppm çörek otu yağı [11] ilavesinin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediği belirlenmiştir. Abdel-Hady ve ark. [40] ise bıldırcın rasyonlarına soya fasulyesi küspesi yerine %4 ve 8 oranında çörek otu küspesi kullanılmasının yem tüketimini artırdığını, ancak yemden yararlanma oranını etkilemediğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla birlikte, broyler rasyonlarına %1 [4,7,39] ve %1.5 [7] oranında çörek otu tohumu ya da yağı [39] ilavesinin yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirdiği şeklinde sonuçlar da bulunmaktadır. Talha ve Mohamed [8] ise broyler rasyonlarına %1 ve 2 oranında çörek otu tohumu ilavesinin yem tüketimini Kontrol grubuna göre önemli derecede azalttığını, fakat

yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada kesim canlı ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığı Kontrol grubunda diğer tüm gruplardan önemli derecede düşük bulunmuş, karkas randımanı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 3). Antibiyotik, çörek otu tohumu ve yağ ilave edilen gruplarda kesim canlı ağırlığı ve karkas ağırlığının yüksek oluşu bu gruplardaki hayvanların deneme sonu canlı ağırlıklarının kontrol grubundan yüksek oluşundan kaynaklanabilir. Bu durum ekonomik anlamda olumlu bir husus olarak düşünülebilir. Bu çalışmaya benzer şekilde Erener ve ark. [39] broyler rasyonlarına %1 oranında çörek otu tohumu ilavesi durumunda karkas ağırlığının önemli derecede arttığını belirlemişlerdir. Bıldırcınlarda yapılan bir başka çalışmada ise rasyona %4 çörek otu küspesi ilavesinin kesim canlı ağırlığını ve karkas ağırlığını değiştirmedeği belirlenmiştir [40]. Bu çalışmada rasyona çörek otu tohumu ilavesine bağlı olarak karkas randımanının değişmediği şeklindeki tespitimiz diğer bazı araştırma sonuçlarıyla [4,11,39] uyum halindedir. Karkas parametrelerinden göğüs, but, kanat ve sırt+boyun ağırlığının karkas ağırlığına oranı bakımından araştırma grupları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Güler ve ark.'nın [4] broyler rasyonlarına %0.5, 2 ve 3 oranında çörek otu tohumu ilavesinin göğüs, but, kanat ve boyun ağırlığını, Lymia ve ark.'nın [29] broyler rasyonlarına %0.25 ve 0.75 oranında çörek otu ilavesinin göğüs ve but oranını, Talha ve Mohamed'in [8] broyler rasyonlarına %2 oranında çörek otu tohumu ilavesinin karkas randımanını değiştirmedeği şeklindeki sonuçlar bu araştırma sonuçlarıyla uyum halindedir. Ancak broyler rasyonlarına % 0.5 oranında çörek otu tohumu ilavesinin but oranını [29], %1 oranında çörek otu tohumu ilavesinin but, göğüs, kanat ve boyun oranını [4], %2, 3 ve 4 oranında çörek otu tohumu ilavesinin karkas randımanını, but ve göğüs oranını önemli derecede artırdığı [5] şeklinde araştırma sonuçları da bulunmaktadır. Talha ve Mohamed [8] ise broyler rasyonlarına %1 oranında çörek otu ilavesinin karkas randımanını olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bıldırcın rasyonlarına çörek otu yağı ilavesi serum total kolesterol düzeyinde Kontrol ve antibiyotik ilave edilen gruplara göre önemli azalmaya sebep olurken, çörek otu tohumu ilavesinde ise rakamsal bir azalma gerçekleşmiştir (Tablo 4). Serum total kolesterol düzeyindeki söz konusu azalmalar ve bu gruplarda serum LDL konsantrasyonundaki rakamsal azalmalar çörek otu ve yağında bulunan linoleik asitten kaynaklanabilir. Zira linoleik asit perifer kan dolaşımında bulunan kolesterol fraksiyonlarını karaciğere taşıyarak metabolize edilmesini sağlamakta, böylece de kolesterol konsantrasyonunda azalmaya neden olmaktadır [41]. Bıldırcın rasyonlarına %4, 8, 16 ve 32 oranında çörek otu küspesi [40] ve broyler rasyonlarına %2, 4, 6, 8 ve 10 oranında çörek otu tohumu ilave edilerek yapılan çalışmalarda da kontrol grubuna göre diğer tüm gruplarda serum total kolesterol düzeyinde

önemli bir azalma tespit edilmiştir [42]. Yumurtacı tavuklarda rasyona 1.5, 2.5 ve 3.5 ml/kg miktarında çörek otu yağı ilave edilerek yapılan bir çalışmada sadece 3.5 ml/kg yağ ilave edilen grupta kontrole göre serum kolesterol düzeyinde önemli bir azalma tespit edilmiştir [10]. Benzer şekilde yumurta tavuklarında rasyona %0.5, 1.0 ve 1.5 oranında çörek otu tohumu ilave edilerek yapılan bir çalışmada sadece %1.5 oranında çörek otu tohumu ilave edilen grubun serum kolesterol düzeyinde önemli bir azalma tespit edilmiştir [43]. Rat rasyonlarına 800 mg/kg çörek otu yağı ilave edilerek yapılan bir çalışmada [44] serum total kolesterol, LDL ve trigliserid konsantrasyonunda önemli düşmeler tespit edilmiştir. Al-Homidan ve ark. [3] tarafından broylerlerde yapılan bir çalışmada ise çörek otu ilavesinin serum kolesterol düzeyini etkilemediği tespit edilmiştir. Bu çalışmada rasyona çörek otu tohumu veya yağı ilavesi serum LDL konsantrasyonunda da dikkati çekici bir azalmaya sebep olmuş, ancak azalış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.068$). Üzerinde durulan diğer kan parametreleri (Ca, P, VLDL, HDL, ALT, ALP, Albumin, Globulin, Total protein) açısından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Al-Homidan ve ark. [3] tarafından yapılan çalışmada da rasyona çörek otu ilavesinin serum AST, ALT, total protein, albumin, globulin ve Ca konsantrasyonunu değiştirmedeği belirlenmiştir. Bildircinlerde yapılan bir başka çalışmada, rasyona %4 oranında çörek otu küspesi ilavesinin serum total protein ve albumin miktarını artırdığı, ancak %8, 16 ve 32 oranındaki ilavelerin ise söz konusu parametreleri değiştirmedeği bildirilmiştir [40]. Shewita ve Taha [42] ise broyler rasyonlarına %2, 4, 6, 8 ve 10 oranında çörek otu tohumu ilavesinin serum trigliserid oranını önemli derecede azalttığını, %2 ve 4 oranında ilavesinin total protein oranını azalttığını, %10 ilavesinde artırdığını tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar rasyona %8 ve 10 oranında çörek otu tohumu ilavesinde serum albumin düzeyinde kontrole göre önemli bir artış belirlemişlerdir.

Sonuç olarak; bildircin rasyonlarına %1 oranında çörek otu tohumu ilavesinin antibiyotik ilave edilen grupta olduğu gibi canlı ağırlığı kontrole göre önemli derecede artırdığı, çörek otu tohumunun ya da yağının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediği, karkas randımanını değiştirmedeği, çörek otu yağı ilavesinin ise hipokolesterolemik etki gösterdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- 1. Castanon JIR:** History of the use of antibiotic as growth promoters in european poultry feeds. *Poult Sci*, 86, 2466-2471, 2007. DOI: 10.3382/ps.2007-00249
- 2. G.T.H.B. (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı):** Yem katkıları ve premikslerin üretimi, ithalatı, ihracatı, satışı ve kullanımı hakkında tebliğde değişiklik yapılmasına dair tebliğ (Tebliğ no: 2006/1), T.C. Resmi Gazete, Tebliğ Tarihi, 21.01.2006, Sayı 26056.
- 3. Al-Homidan A, Al-Qarawi AA, Al-Waily SA, Adam SEI:** Response of broiler chicks to dietary *Rhazya stricka* and *Nigella sativa*. *Br Poult Sci*, 43 (2): 291-296, 2002.

- 4. Güler T, Dalkılıç B, Ertas ON, Çiftçi M:** The effect of dietary black cumin seeds (*Nigella sativa* L.) on the performance of broilers. *Asian-Aust J Anim Sci*, 19, 425-430, 2006. DOI: 10.5713/ajas.2006.425
- 5. Durrani FR, Chand N, Zaka K, Sultan A, Khattak FM, Durrani Z:** Effect of different levels of feed added black seed (*Nigella sativa* L.) on the performance of broiler chicks. *Pak J Biol Sci*, 10 (22): 4164-4167, 2007.
- 6. Çelik L, Bozkurt Z, Tekeli A, Kutlu HR:** Yüksek sıcaklık altında beslenen etlik piliçlerin rasyonlarına çörek otu yağı katkısının büyüme performansı, karkas ve bazı kan ölçütleri üzerine etkileri. *IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*. 24-28 Haziran 2007, Tam Metinler Kitabı, s.224-227, Bursa, 2007.
- 7. Abu-Dieyeh ZHM, Abu-Darwish MS:** Effect of feeding powdered Black Cumin Seed (*Nigella sativa* L.) on growth performance of 4-8 week-old broilers. *J Anim Vet Adv*, 7 (3): 286-290, 2008.
- 8. Talha EEA, Mohamed EA:** 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, 2010. DOI: 10.9735/0975-3710.2.2.9-13
- 9. Jamroz D, Kamel C:** 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, 2002.
- 10. Bölükbaşı ŞÇ, Erhan MK, Ürüsan H:** Yumurtacı tavuk rasyonlarına geç dönemde çörek otu (*Nigella Sativa*) yağı ilavesinin performans ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. *Tekirdağ Zir Fak Derg*, 6 (3): 283-289, 2009.
- 11. Denli M, Okan F, Uluocak AN:** Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South Afr J Anim Sci*, 34 (3): 174-179, 2004.
- 12. Kollanoor JA, Darre MJ, Donoghue AM, Donoghue DJ, Venkitanarayanan K:** Antibacterial effect of *trans*-cinnamaldehyde, eugenol, carvacrol and thymol on *Salmonella enteritidis* and *Campylobacter jejuni* in chicken cecal contents *in vitro*. *J Appl Poult Res*, 19, 237-244, 2010. DOI: 10.3382/japr.2010-00181
- 13. Al-Gaby AM:** Amino acid composition and biological effects of supplementing broad bean and corn proteins with *Nigella sativa* (Black cumin) cake protein. *Nahrung*, 42 (5): 290-294, 1998.
- 14. Takruri HMH, Dameh MEF:** Study of the nutritional value of black cumin seeds (*N. sativa* L.). *J Sci Food Agric*, 76, 404-410, 1998. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0010(199803)76:3<404::AID-JSFA964>3.0.CO;2-L
- 15. Saleh-al-Jassir M:** Chemical composition and microflora of black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds growing in Saudi Arabia. *Food Chem*, 45, 239-242, 1992. DOI: 10.1016/0308-8146(92)90153-S
- 16. Nickavar B, Mojaba F, Javidni K, Amolia MAR:** Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran. *Z Naturforsch C*, 58 (9-10): 629-931, 2003.
- 17. Salma CR, Souhail B, Basma H, Christophe B:** *Nigella sativa* L. chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food Chem*, 101, 673-681, 2007. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.02.022
- 18. Ayaşan T:** Çörek otu ve kanatlı hayvan beslemede kullanımı. *7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, 14-16 Eylül 2011, Tam Metinler Kitabı, Sayfa 1228-1236, Adana, 2011.
- 19. ElKamali HH, Ahmed AH, Mohamed AS, Yahia AAM, ElTayeb IH, Ali AA:** Antibacterial properties of essential oils from *Nigella sativa* seeds, *Cymbopogon citratus* leaves and *Pulicaria undulata* aerial parts. *Fitoterapia*, 69 (1): 77-78, 1998.
- 20. Hanafy M, Hatem M:** Studies on the antimicrobial activity of *N. sativa* seed (Black cumin). *J Ethnopharmacol*, 34, 275-278, 1991. DOI: 10.1016/0378-8741(91)90047-H
- 21. Singh G, Kapoor IP, Pandey SK, Singh UK, Singh RK:** Studies on essential oils: Part 10; antibacterial activity of volatile oils of some species. *Phytother Res*, 16, 680-682, 2002. DOI: 10.1002/ptr.951
- 22. Wenk C:** Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals. *Asian-Aust J Anim Sci*, 16, 282-289, 2003. DOI: 10.5713/ajas.2003.282
- 23. Mansour MA:** Protective effects of thymoquinone and desferrioxamine against hepatotoxicity of carbon tetrachloride in mice. *Life Sci*, 66, 2583-

2591, 2000. DOI: 10.1016/S0024-3205(00)00592-0

24. Şahin A, Yener Z, Dağoğlu G, Dede S, Oto G, Alkan M: The effect of *Nigella sativa* (black seed) and vitamin E + selenium in the prevention of liver necrosis experimentally induced with carbon tetrachlorid (CCl₄) in rats. *Turk J Vet Anim Sci*, 27 (1): 141-152, 2003.

25. Swamy SMK, Tan BKH: Cytotoxic and immunopotentiating effects of ethanolic extract of *Nigella sativa* L. seeds. *J Ethnopharma*, 70, 1-7, 2000. DOI: 10.1016/S0378-8741(98)00241-4

26. Chowdhury AKA, Islam A, Rashid A, Ferdous A: Therapeutic potential of the volatile oil of *Nigella sativa* seeds in monkey model with experimental shigellosis. *Phytotherapy Res*, 12, 361-363, 1998. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1573(199808)12:5<361::AID-PTR302>3.0.CO;2-1

27. Meral I, Yener Z, Kahraman T, Mert N: Effett of *Nigella sativa* on glucose concentration, lipid peroxidation, anti-oxidant defence system and liver damage in experimentally-induced diabetic rabbits. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*, 48 (10): 593-599, 2001.

28. Ahmad Z, Ghaffar A, Aslam M: *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, 2004.

29. Lymia HA, Majeed KA, Abdelati NMB, Alhaidary A, Mohamed HE, Anton CB: Performance of broiler chicken fed diets containing low inclusion levels of black cumin seed. *J Anim Vet Adv*, 9, 2725-2728, 2010. DOI: 10.3923/javaa.2010.2725.2728

30. N.R.C. (National Research Council): Nutrient Requirements of Poultry 9th Rev. ed., National Academy Press, Washington, DC., 1994.

31. Edwards K, Isidore Kwaw MS, Jose Matud MD, Ira Kurtz MD: Effect of pistachio nuts on serum lipid levels in patients with moderate hypercholesterolemia. *J Am Coll Nutr*, 18, 229-232, 1999. DOI: 10.1080/07315724.1999.10718856

32. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International, Maryland, USA, 2000.

33. Kapoor LD: Handbook of Ayurvedic Medicinal Plants. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, USA, 1990.

34. Sökmen A, Jones BM, Ertürk M: Protective effect of black seed oils from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection. *Int J Immunopharmacol*, 22, 729-740, 1999. DOI: 10.1016/S0192-0561(00)00036-9

35. Badary OA, Abdel-Naim AB, Abdel-Wahab MH, Hamada FM: The influence of thymoquinone on doxorubicin-induced hyperlipidemic nepropaty in rats. *Toxicology*, 143, 219-226, 2000. DOI: 10.1016/S0300-483X(99)00179-1

36. Kruk I, Michalska T, Lichszteid K, Klanda A, Aboul-Enein HY: The effect of thymol and its derivatives on reactions generating reactive oxygen species. *Chemosphere*, 41, 1059-1064, 2000. DOI: 10.1016/S0045-6535(99)00454-3

37. Mahmoud MR, El-Abhar HS, Saleh S: The effect of *Nigella sativa* oil against the liver damage induced by *Schistosoma mansoni* infection in mice. *J Ethnopharmacol*, 79, 1-11, 2002. DOI: 10.1016/S0378-8741(01)00310-5

38. Mansour MA, Nagi MN, El-Katib AS, Al-Bekairi AM: 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, 2002.

39. Erener G, Altop A, Ocak N, Aksoy HM, Çankaya S, Öztürk E: 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, 2010. DOI: 10.3923/ajava.2010.128.135

40. Abdel-Hady AA, Abdel-Azeem FA, Abdel-Rafea AA, Gamal AG: Effect of replacement of soybean meal protein by *Nigella sativa* meal protein on performance of growing Japanese quail. *Egypt Poult Sci*, 29 (1): 407-422, 2009.

41. Balevi T: Tavuk rasyonlarına katılan çeşitli yağların performansa ve ürünlerin yağ asidi kompozisyonlarına etkileri. *Doktora tezi*, Selçuk Üniv. Sağlık Bil. Enst., 1996.

42. Shewita RS, Taha AE: Effect of dietary supplementation of different levels of black seed (*Nigella sativa* L.) on growth performance, immunological, hematological and carcass parameters of broiler chicks. *World Academy of Sci Eng Technol*, 53, 788-794, 2011.

43. Akhtar MS, Nasir Z, Abid AR: Effect of feeding powdered *Nigella sativa* L. seeds on poultry egg production and their suitability for human consumption. *Vet Arhiv*, 73 (3): 181-190, 2003.

44. El-Dakhkhny M, Mady NI, Halim MA: *Nigella sativa* L. oil protects against induced hepatotoxicity and improves serum lipids profile in rats. *Arznei. Forsch/Drug Res*, 50, 832-836, 2000. DOI: 10.1055/s-0031-1300297