

The Effect of Adding Herbal Extract Blend to the Rations of Quails at Different Stocking Density on Performance, Meat Quality and Some Oxidative Stress Parameters

Meltem ÖZTÜRK AYDIN^{1*}, Özcan CENGİZ¹

¹Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Türkiye

ABSTRACT

The effect of adding herbal extract to rations of quails raised at different stocking densities on performance, meat quality and some oxidative stress parameters was investigated. A total of 585 5-day-old mixed-sex Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*) were used. A 3x2 experimental design was implemented, and the effects of stocking density (100 cm² /animal and 200 cm² /animal) and the herbal extract (0, 100 and 200 mg/kg) were examined by creating 5 replicates in 6 different experimental groups. Quail chick starter (24% CP and 2900 kcal/kg ME) and grower (22% CP and 2900 kcal/kg ME) rations were given to birds as ad libitum. The performance data were determined on a weekly basis, such as body weight (BW), body weight gain (BWG), feed consumption (FC) and feed conversion ratio (FCR), while meat quality, carcass yield and oxidative stress parameters (MDA, SOD, corticosterone, H/L ratio) were determined from samples taken by slaughtering on the 35th day of the experiment. The results; High stocking density (HSD), decreased BW on day 14 (64,15 vs 62,41 g; P<0,027), day 21 (111,02 vs 107,84 g; P<0,018) weighings. Decrease in FC was occurred between days 14-21 (104,39 vs 99,17 g; P<0,006), 28-35 (165,9 vs 145,83 g; P<0,002), and depression in FCR at days 21-28 (2,19 vs 2,55 g; P<0,031), 28-35 (2,29 vs 3,29 g; P<0,002) and 14-35 (2,10 and 2,64g; P<0,001) was measured. HSD increased the cooking loss significantly (P<0,003); while herbal extract additive increased (P<0,031) only the meat color L* value and had no effect on other parameters.

Key words: Herbal extract, meat quality, quail, stocking density

Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Bildircinlerin Rasyonlarına Bitkisel Ekstrakt Karışımı Katılmasının Performans, Et Kalitesi ve Bazı Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Etkisi

ÖZ

Çalışmada farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bildircinlerin rasyonlarına bitkisel ekstrakt katılmasının performans, et kalitesi ve bazı oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada 585 adet 5 günlük yaşta karışık cinsiyetteki Japon bildircin civcivi (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. 3x2 deneme düzeni oluşturulmuş olup yerleşim sıklığı (100 cm² /hayvan ve 200 cm² /hayvan) ve bitkisel ekstrakt karışımının (0, 100 ve 200 mg/kg) etkileri incelenmiştir. Etlik bildircin civcivi büyütme (%24 HP ve 2900 kcal/kg ME) ve geliştirme (%22 HP ve 2900 kcal/kg ME) rasyonları hayvanların tüketimine ad libitum olarak sunulmuştur. Araştırmada performans verileri canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranı (YYO) haftalık olarak belirlenirken, denemenin 35. gününde kesim işlemi uygulanarak alınan örneklerde et kalitesi, karkas verimi ve oksidatif stres parametreleri (MDA, SOD, kortikosteron, H/L oranı) incelenmiştir. Sonuç olarak; araştırmada yüksek yerleşim sıklığı oluşturulan gruplarda 14. (64,15 ve 62,41 g; P<0,027) ve 21. gün (111,02 ve 107,84 g; P<0,018) yapılan tartımlarda CA baskılanırken, çalışmanın 14-21. günleri arasında (104,39 ve 99,17 g; P<0,006) ve 28-35.günleri arasında (165,9 ve 145,83 g; P<0,002) YT'de azalma, 21-28.günleri arasında (2,19 ve 2,55 g; P<0,031), 28-35.günleri arasında (2,29 ve 3,29 g; P<0,002), 14-35. günleri arasında (2,10 ve 2,64 g; P<0,001) YYO olumsuz etkilenmiştir. Çalışmada yerleşim sıklığı yüksek pişirme kaybını arttırdığı (P<0,003) saptanırken; bitkisel ekstrakt katkısının ise sadece et rengi L* değeri arttırdığı (P<0,031) ve diğer parametreler üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bildircin, bitkisel ekstrakt, et kalitesi, yerleşim sıklığı

To cite this article: Öztürk Aydın M. Cengiz Ö. The Effect of Adding Herbal Extract Blend to the Rations of Quails at Different Stocking Density on Performance, Meat Quality and Some Oxidative Stress Parameters. Kocatepe Vet J. (2023) 16(4):481-490

Submission: 07.03.2023 Accepted: 26.10.2023 Published Online: 27.11.2023

ORCID ID; MÖA: 0000 0002 0813 5693, ÖC: 0000 0001 9526 8656

*Corresponding author e-mail: meltem.ozturk@adu.edu.tr

GİRİŞ

İnsanların beslenmesinde protein hem sağlık hem de büyüme açısından önemli bir yere sahiptir. Bu amaçla hayvansal proteinin üretimini artırmak için bir taraftan eldeki kaynaklar kullanılırken, bir taraftan da alternatif hayvansal protein kaynaklarının araştırması devam etmektedir. Tüketicilerin beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler, besleyici ve lezzetli olan etlere ilginin artmasını sağladığı gibi; bildırcın, sülün veya devekuşu gibi kanatlı eti tüketiminde de artışa neden olmaktadır. Bildırcın Uzak Doğu ve Asya ülkelerinde yumurta üretimi için yetiştirilirken, Avrupa ve Amerika gibi ülkelerde ise et üretimi için yetiştirilmektedir. Bildırcın ülkemizde ise son 15 yıldır önem kazanıp kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde yer edinmeye başlamıştır (Mlynek ve ark., 2016). Bu bağlamda özellikle son yıllarda kanatlı hayvan yetiştiriciliği konusunda bildırcın ile yapılan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır (Nazlıgül ve ark., 2001; Kılıç 2005; Yurdakul 2006). Bu amaçla, bildırcınlarda farklı dönemlerde (başlangıç, büyütme) performans verilerinin iyileştirilmesi yönelik araştırmalar yapılmaya devam etmektedir (İnci ve ark., 2015).

Bu kapsamda rasyonlara bitkisel ekstrakt ilavesi yapılmakta ve olumlu yönde etkiler alındığı bildirilmektedir. Bitkisel ekstraktlar özellikle yemin duysal özelliklerini iyileştiren, hayvanların performanslarını olduğu kadar bu hayvanlardan elde edilen ürünlerin kalitesini de geliştiren, antimikrobiyel, antioksidan, antistres, büyümeyi uyarıcı gibi etkileri olan, yemin lezzet ile aromasını artıran ve sindirim kanalı işlevlerine olumlu yönde etkileyen bitkilerden elde edilen bir yem katkı maddesidir (Lange 2005; Tıpu ve ark., 2006). Ayrıca bitkisel ekstraktlar kurutulmuş bitkilerden, özel ekstraksiyon yöntemi ve ayrıştırma işlemleri yapıldıktan sonra elde edilen bitki özleridir (Çetin 2012). Ekstraktların bakteriostatik etkileri ve bağışıklık sistemini güçlendirici özelliklerinden dolayı son yıllarda kanatlı işletmelerinde kullanımları yaygınlaşmıştır (Kahraman 2009). Ayrıca kanatlı yetiştiriciliğinde hayvanlar birçok stres faktörü (yerleşim sıklığı, sıcaklık stresi gibi) ile karşılaştığından dolayı organ ve hücrelerindeki fizyolojik stresi önlemek amacıyla bitkisel ekstraktlar kullanılmaktadır. Ayrıca bitkisel ekstraktların bileşimlerinde yer alan fenolik bileşiklerle oksidatif stabiliteyi artırdığı ve stresin olumsuz etkilerini önlediği bildirilmektedir (Basmacıoğlu ve ark., 2004). Sindirim sistemindeki enzimlerin maksimum aktiviteleri için gerekli olan pH'yı dengeleme açısından da bitkisel ekstraktların önemli görevleri vardır (Windisch, 2008).

Bitkisel ekstraktların kanatlı rasyonlarında kullanımına bakıldığında karma yemlerine erken gelişim dönemlerinde ilave edilmesi daha iyidir. Bunu sebebi kuluçkadan çıkan civcivlerin bağışıklık sistemleri yeterince gelişmediği için erken dönemde iyi beslenmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle rasyona bitkisel ekstraktların katkısı YT'nin teşvik edilmesi

hem de sindirim enzimlerinin aktive olması açısından önemlidir (Kahraman, 2009). Bitki türlerinin yapılarındaki aktif bileşenlerin çeşitliliği, bitkisel ekstraktların aynı zamanda sindirim kanalına olan etkileri açısından da bazı ayrıcalıkları beraberinde getirir. Pek çoğu tükürük salgısını uyarır. Zerdeçal, arnavut biberi, zencefil, anason, nane, soğan ve kimyon gibi bitkisel ekstraktlar lipitlerin sindirim ve emiliminde yararı olan safra asitlerinin karaciğerde sentez ve salınımını arttırırken, pankreas enzimlerini (lipazlar, amilazlar gibi) uyarır ve aynı zamanda, mide mukozasında yer alan sindirim enzimlerinin aktivitesini de arttırır (Adıyaman ve Ayhan, 2010). Bununla beraber bazı bitkisel ekstraktlar ise (sarımsak, kekik, biberiye, karanfil ve tarçın gibi) E.Coli, Salmonella, Clostridium gibi patojen mikroorganizmaların gelişimini durdurarak performans verileri üzerine olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir ve bu sebeplerle kanatlı rasyonlarına ilave edilmektedir (Karasu ve Öztürk, 2014).

Kanatlılarda stres faktörlerine baktığımızda ise en önemlilerinden bir tanesi yüksek yerleşim sıklığıdır. Genellikle yerleşim sıklığının artırılması ile büyüme oranındaki azalmanın sebebi sıcaklık stresinin bir sonucu olarak büyümenin baskılanmasıdır (Yadgari ve ark., 2006). Yerleşim sıklığı ne kadar fazla olursa, et üretimi o kadar azalır, bacak rahatsızlıkları o kadar artar ve kanibalizme sebep olur (Arslan, 2012). Birim alana konulan hayvan sayısının fazla olması hastalık ve stres riskini de artırdığı için CA, CAA, YT ve YYO'unda gerilemeye ve et kalitesinde düşüslere neden olmaktadır. Birim alana konulan hayvan sayısını azalttığımızda ise işletme açısından ekonomik kayba sebep olmaktadır. Yerleşim sıklığının fazla oluşu çevre sıcaklığının artışına, hava akımının azalmasına, vücut ısısının dışarıya çıkmamasına, havalandırmanın kötü olmasına, amonyağın artmasına buna bağlı YT'nin azalması aynı zamanda yem ve suya erişimin zorlaşmasına ve dolayısıyla performans verilerinin düşmesine neden olmaktadır (Seven ve ark., 2013). Aynı zamanda kafes içi altlık kalitesinin bozulmasına, buna bağlı havalandırma problemine, ölüm oranı ve yaralanma artışına, kötü tüylenme, göğüste kabarcık (breastblister) ve karında su toplaması gibi olaylarda artışa sebep olmaktadır (Arslan, 2012). Bildırcın yetiştiriciliğinde birim alana konulacak hayvan sayısı belirlenirken en ekonomik olanı tercih etmek gerekir. Birim alana konulan hayvan sayısı ne fazla ne de az olmalıdır. Bu sebeple kafeslere konulacak hayvan sayısının belirlenirken genel kriter, kafeslerin doğal havalandırma ya da çevre kontrollü olmasına bağlı olarak sırasıyla 25 kg CA/m² ve 35 kg CA/m² şeklinde olabilir ya da yumurtlama döneminde bir bildırcın için 130–150 cm² taban alanı olarak belirlenebilir (Yadgari ve ark., 2006). Bitkisel ekstraktlar stres faktörlerini bağlı bu olumsuzluklarına ortadan kaldırmak amacıyla rasyonlara ilave edilmektedir.

Çalışmada etlik bıldırcın yetiştiriciliğinde uygulanan yerleşim sıklığının olası olumsuz etkileri ve bunları ortadan kaldırmak için rasyona ilave edilen bitkisel ekstraktın büyüme performans, karkas özellikleri, et kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada 585 adet 5 günlük yaşta Japon bıldırcın civcivi (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı ve civcivler özel bir üretim firmasından temin edilip, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Kanatlı Araştırma Birimi'ne getirildi ve deneme burda gerçekleştirildi. Araştırmada 5-14. gün civciv büyüme ve 15-35. gün civciv geliştirme rasyonu verildi Bu rasyonlar izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanmış olup ve sırasıyla %24 ve %22 HP ile 2900 kcal/kg ME içermektedir (NRC, 1994). Araştırma 3x2 deneme deseninde oluşturulmuş olup, iki farklı yerleşim sıklığı (100 cm²/hayvan ve 200 cm²/hayvan) altında yetiştirilen bıldırcınların rasyonlarına üç farklı düzeyde (0, 100 ve 200 mg/kg) bitkisel ekstrakt karışımı ilavesinin etkileri incelendi. Bitkisel ekstrakt karışımı olarak Impextraco (Belçika) firmasına ait E Life (%32,5 bitkisel ekstrakt karışımı, %67,5 sefilyolit) adındaki ticari ürün katıldı. Üründe yer alan bitkisel ekstraktların karışımı enginar, zeytin, kırmızı soğan, böğürtlen, domates, karpuz, nar, kekik, biberiye ve zencefilden elde edilmiştir. 100 cm²/hay deneme grubu için her birinde 26 hayvan bulunan 5 tekrar grubu, 200 cm²/hay deneme grubu için her birinde 13 hayvan bulunan 5 tekrar grubu oluşturuldu. Araştırma için 5 günlük yaşta sağlanan toplam 585 adet bıldırcın 14 günlük oluncaya kadar denemenin adaptasyon kafeslerinde kontrol grubu (temel diyet) rasyonları ile beslendi ve hayvanlar 14 günlük olduklarında yerleşim sıklığı yüksek olan kafes bölmelerine alındı. Araştırmanın 14. gününden itibaren deneme rasyonları verilmeye ve yerleşim sıklığı uygulanmaya başlandı. Civcivler boyutları 25x44x30 cm olan ve içinde deneme süresince aynı konumda ve sayıda ısıtıcı, yemlik, suluk bulunan civciv büyüme kafeslerinde barındırıldı. Hayvanların yemleme işlemleri her bir kafes bölmesindeki plastik yemliklerle sağlanmış ve su ise damlalıklı sulama sistemi ile ad libitum olarak verildi. Aydınlatma günde 24 saat devamlı olacak şekilde ampullerle sağlandı. Çalışmanın ilk günlerinde ortam sıcaklığı 35-37°C olarak sağlandı ve daha sonra sıcaklık azaltılarak çalışmanın 14-35. günler arasında 25-27°C'ye kadar düşürüldü. Deneme süresince ölüm oranı %1'in altında tespit edildi. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 26.02.2019 tarih ve 2019/023 sayılı onayı ile gerçekleştirildi.

Performans Verilerinin Belirlenmesi

14. günden başlayarak 21, 28 ve 35. günlerde her grubun alt grupları ayrı ayrı tartımlar yapılarak

ortalama CA belirlendi ve yapılan haftalık tartımlar arası farkın o gruptaki hayvan sayısına bölümü ile CAA'ı hesaplandı. YT, YYO ise haftalık olarak yemliklerde kalan yem miktarı, o hafta içinde her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkartılıp o hafta içerisinde tükettiği yem miktarı bulundu. Bu miktar o haftada ölen hayvanlar göz önüne alınarak mevcut hayvan sayısına bölünüp alt grup ortalaması olarak hayvan başına YT'leri hesaplandı. YYO ise iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama CAA bölünerek hesaplandı.

Et Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Denemenin 35. gününde deneme gruplarındaki her bir tekrardan 4'er hayvan (her bir deneme grubundan 20, toplam 120 adet) belirlenerek dekapitasyon işlemi uygulanarak kesildi ve örnek (göğüs eti) alındı Göğüs eti +4 °C'de 24 saat bekletildikten sonra, kaynayan su banyosunda iç ısıları 75 °C olana kadar pişirildi. Pişirme sonrası et örnekleri akan su altında soğutulup, poşetlerinden çıkarılarak kağıt bir havluyla kurutulup tekrar tartıldı. Pişirme kaybı, et örneklerinin pişirme öncesi ve sonrası ağırlıkları arasındaki farkın başlangıç ağırlığına oranı olarak hesaplandı (Honikel 1998).

Etin pH (kesimden sonra 15 dk ve +4 °C'de 24 saat bekletildikten sonra) ölçümleri sol göğüsteki üç farklı bölgeden cam elektrotlu bir pH metre kullanılarak bulundu ve bu değerlerin ortalaması alınarak etlerin pH değeri hesaplandı.

Et rengi kesimden 24 saat sonra soğuk karkaslardan ayrılan derisiz göğüs etleri üzerinde ölçüldü. Et rengi ölçümü için L*, a* ve b* koordinat sistemine göre ölçüm yapan Minolta CR400 renk ölçüm cihazı kullanıldı.

Kan Parametrelerinin Belirlenmesi

Kan parametrelerini incelemek amacıyla her bir tekrardan ikişer hayvandan (her bir deneme grubundan 10, toplam 60 adet) kan örneği toplandı. Biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenmesi için tüplere alınan kan örnekleri santrifüje edilerek serumları çıkartılıp, serum MDA düzeyinin ölçümünde Yoshioka ve ark. (1979)'nın bildirdiği yöntemden yararlandı. Kan kortikosteron düzeyleri ticari kitler (Cayman Chemical Company, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak spektrofotometrik (Hitachi Ltd., Tokyo Seri No: 1238-23) olarak, SOD düzeyleri ise Wheeler ve ark. (1990) bildirdiği yöntem kullanılarak belirlendi.

Heterofil/Lenfosit oranı belirlenmesi için hayvanların kesimi sırasında EDTA'lı tüplere 10'ar ml kan alınarak plazmanın ayrılması için 3000 devirde 10 dakika santrifuj edildi ve sürme frotisi yapılarak Pappenheim panoptik boyama yöntemi (May Grunwald-Giemsa) ile boyandıktan sonra her bir örnekte 100 lökosit sayılarak heterofil/lenfosit oranı belirlendi (Gross ve ark., 1983).

Araştırmada elde edilen verilerden CA, CAA, YT, YYO, karkas randımanı, et kalitesi özellikleri (pH, et rengi değerleri (L^* , a^* ve b^*), pişirme kaybı) ve kan parametreleri için GLM (General Linear Model) prosedürü kullanılarak SPSS 22 (Inc., Chicago, II, USA) paket programı istatistik analizleri yapıldı. Farkların önem kontrolü için ise Duncan Testi uygulandı (Özdamar, 1999).

Denemenin 14 ve 21. günlerinde 100 cm²/hayvan olan grupta CA değerleri sırasıyla 62,41 g ve 107,84 g iken, 200 cm²/hayvan olan grupta ise 64,15 g ve 111,02 g olarak saptandı. Bu veriler CA'nın yerleşim sıklığının yüksek olduğu gruplarda önemli düzeyde ($p < 0,05$) azaldığını göstermektedir. Denemenin 28. ve 35. günlerinde ise CA değerlerinin azalmasına karşılık bu farkın istatistik olarak önemli olmadığı belirlendi. CA değerlerine ilişkin veriler Tablo 1'de sunuldu. Çalışmada yerleşim sıklığı ve bitkisel ekstrekt ilavesinin CAA değerleri üzerine ise istatistiksel açıdan önemli bir etkisinin olmadığı saptandı.

Tablo 1. Yerleşim sıklığı ve bitkisel ekstrekt ilavesinin Canlı Ağırlık (CA) ortalamaları üzerine etkisi
Table 1. The effect of stocking density and herbal extract supplementation on Body Weight (BW) averages

Gruplar	n	14. gün (g)	21. gün (g)	28. gün (g)	35. gün (g)
Yerleşim Sıklığı					
100 cm ² /hayvan	15	62,41	107,84	147,34	172,66
200 cm ² /hayvan	15	64,15	111,02	150,67	173,54
SEM		0,523	0,883	1,416	2,156
P değeri		0,027	0,018	0,110	0,777
Bitkisel Ekstrekt					
0 mg/kg	10	63,20	108,56	146,20	169,68
100 mg/kg	10	63,24	109,43	148,86	174,60
200 mg/kg	10	63,41	110,30	151,97	175,02
SEM		0,641	1,082	1,734	2,641
P değeri		0,971	0,532	0,083	0,300

Yerleşim sıklığı denemenin 14-21. ve 28-35. günlerinde 100 cm²/hayvan olan grupta YT değerleri sırasıyla 99,17 g; 145,83 g iken; 200 cm²/hayvan olan grupta ise sırasıyla 104,39 g; 165,90 g olarak saptandı. Çalışmada yerleşim sıklığı artıkça YT'nin azaldığı tespit edildi. Yerleşim sıklığının YT üzerine etkisi ele alındığında çalışmanın 14-21. ve 28-35. günlerinde

istatistiksel açıdan önemli ($p < 0,01$) düzeyde farklılık olduğu bulundu. Araştırmanın 21-28. günlerinde ise tam tersi bir etki gösterdiği 100 cm²/hayvan olan grupta YT değeri 98,69 g iken; 200 cm²/hayvan olan grupta 86,42 g olarak ölçülüp farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmış olup, YT değerlerine ilişkin veriler Tablo 2'de verildi.

Tablo 2. Yerleşim sıklığı ve bitkisel ekstrekt ilavesinin Yem Tüketimi (YT) ortalamaları üzerine etkisi
Table 2. The effect of stocking density and herbal extract supplementation on Feed Consumption (FC) averages

Gruplar	n	14-21. günler (g)	21-28. günler (g)	28-35. günler (g)	14- 35. Günler (g)
Yerleşim Sıklığı					
100 cm ² /hayvan	15	99,17	98,69	145,83	343,707
200 cm ² /hayvan	15	104,39	86,42	165,90	356,727
SEM		1,222	4,381	4,083	6,576
P değeri		0,006	0,059	0,002	0,174
Bitkisel Ekstrekt					
0 mg/kg	10	99,51	94,90	149,39	343,814
100 mg/kg	10	101,39	91,11	157,17	349,684
200 mg/kg	10	104,43	91,67	161,04	357,152
SEM		1,497	5,366	5,000	8,054
P değeri		0,084	0,866	0,264	0,512

YYO üzerine olan etkilerine baktığımızda 100 cm²/hayvan olan grupta YYO sırasıyla çalışmanın 21-28 ve 28-35. günlerinde sırasıyla 2,55 ve 3,29 iken; 200 cm²/hayvan olan grupta ise 2,19 ve 2,29 olarak saptandı. Çalışmanın 21-28. (p<0,05) ve 28-35. (p<0,01) günlerde YYO olumsuz yönde etkilendiği ve

farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlendi. Yerleşim sıklığının YYO açısından ise çalışmanın 14-21. günlerinde önemli bir etki göstermemiş olup Tablo 3'te sunuldu.

Tablo 3. Yerleşim sıklığı ve bitkisel ekstrekt ilavesinin Yemden Yararlanma Oranı (YYO) üzerine etkisi
Table 3. The effect of stocking density and herbal extract supplementation on Feed Utilization Rate (GFR)

Gruplar	n	14-21. günler (g yem / g CAA)	21-28. günler (g yem / g CAA)	28-35. günler (g yem / g CAA)	14- 35. günler (g yem / g CAA)
Yerleşim Sıklığı					
100 cm ² /hayvan	15	2,18	2,55	3,29	2,64
200 cm ² /hayvan	15	2,23	2,19	2,29	2,30
SEM		0,028	0,109	0,202	0,073
P değeri		0,235	0,031	0,002	0,001
Bitkisel Ekstrekt					
0 mg/kg	10	2,19	2,53	2,97	2,35
100 mg/kg	10	2,20	2,32	2,84	2,35
200 mg/kg	10	2,23	2,27	2,57	2,42
SEM		0,034	0,134	0,247	0,089
P değeri		0,689	0,370	0,512	0,799

Araştırmanın 35. gününde kesilen bıldırcınlarda, kesimden 15 dk sonra yapılan ölçümde et pH'sının etkilenmediği ancak 24 saat sonra yapılan ölçümde önemli düzeyde (p<0,05) bir farklılık oluşturduğu saptandı. Et pH'sının 15 dk sonra yapılan ölçümünde hem yerleşim sıklığından hem de bitkisel ekstrekt ilavesinden etkilenmediği görüldü. Ancak 24 saat sonra yapılan ölçümde 100 cm²/hayvan olan grupta et pH'sı 5,8 iken; 200 cm²/hayvan olan grupta ise 5,9 olarak ölçülüp, istatistiksel olarak farkın önemli (p<0,05) olduğu tespit edildi. Et pH'sının 24 saat sonra yapılan ölçümünde bitkisel ekstrektin istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0,001) bir farklılık oluşturduğu saptandı. Bitkisel ekstrekt ilave edilen gruplarda (0, 100, 200 mg/kg) et pH'sı sırasıyla 6,0, 5,8 ve 5,8 olarak bulundu ve istatistiksel olarak önemlilik tespit edildi. Bitkisel ekstrekt ve yerleşim sıklığı etmenleri arasındaki etkileşimde de benzer

etkiler gözlemlendi. 15 dk sonra yapılan ölçümde et pH'sının etkilenmediği, ancak 24 saat sonra yapılan ölçümde istatistiksel olarak farkın önemli (p<0,001) olduğu saptandı. Et rengi parametreleri açısından ise yerleşim sıklığının göğüs etinde L*, a* ve b* renk değerleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı saptandı. Denemede bitkisel ekstrektin sadece göğüs etinde L* değeri üzerine etki gösterdiği belirlenip, istatistiksel açıdan farkın önemli düzeyde (p<0,05) olduğu saptandı. Bitkisel ekstrekt 0 mg/kg olan grupta L* değeri 6,0 iken; 100 mg/kg ve 200 mg/kg olan gruplarda 5,8 olarak belirlendi. Göğüs etinde b* ve a* değerleri üzerinde ise bitkisel ekstrektin etki göstermediği ortaya konuldu. Elde edilen verilerin bazılarında sağlıklı sonuç alınmadığı için istatistik dışı bırakılmıştır. Et kalitesine ilişkin parametreler Tablo 4 verildi.

Tablo 4. Yerleşim sıklığı ve bitkisel ekstrakt ilavesinin et pH'sı, göğüs eti rengi ve pişirme kaybı değerleri üzerine etkileri

Table 4. The effects of stocking density and herbal extract supplementation on meat pH, breast meat color and cooking loss values

Gruplar	n	Et pH değeri (%)		Et rengi değerleri (%)			Pişirme kaybı (%)
		15 dk	24 saat	Parlaklık (L*)	Kırmızılık (a*)	Sarılık (b*)	
Yerleşim Sıklığı							
100 cm ² /hayvan	60	6,6	5,8a	54	9,4	12	26,10a
200 cm ² /hayvan	57	6,6	5,9b	53	11	11	27,66b
SEM		0,030	0,027	0,360	0,302	0,222	2,59
P değeri		0,332	0,026	0,476	0,741	0,375	0,003
Bitkisel Ekstrakt							
0 mg/kg	39	6,6	6,0a	52b	9,2	11	26,81
100 mg/kg	38	6,5	5,8b	54a	9,5	12	26,63
200 mg/kg	40	6,6	5,8b	54a	9,6	12	27,21
SEM		0,037	0,033	0,435	0,364	0,268	3,61
P değeri		0,317	0,001	0,031	0,717	0,588	0,643

a, b: Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arası fark

Kan parametrelerine ilişkin veriler Tablo 5'te sunulmuş olup yerleşim sıklığının serum MDA ve kortikosteron değerleri üzerine önemli bir etki oluşturmadığı, SOD değeri üzerine etkileri ise 100 cm²/hayvan olan grupta 0,09 IU/ml iken; 200 cm²/hayvan olan grupta 0,10 IU/ml olarak belirlendi ve farkın istatistiksel olarak önemli olduğu (p<0,05)

tespit edildi. Bitkisel ekstrakt ilavesinin serum MDA, SOD, kortikosteron değerleri ve H/L oranı üzerine bir etki oluşturmadığı saptandı. Yerleşim sıklığı olan gruplarda kan H/L oranı açısından da farkın istatistiksel olarak önemli (p<0,05) olduğu belirlendi.

Tablo 5. Yerleşim sıklığı ve bitkisel ekstrakt ilavesinin serum MDA, SOD ve kortikosteron değerleri ve H/L oranı üzerine etkisi

Table 5. The effect of the frequency of stocking density and herbal extract supplementation on serum, SOD and corticosterone values and H/L ratio

Gruplar	n	MDA (nmol/ml)	SOD (IU/ml)	Kortikosteron (ng/ml)	H/L Oranı (%)
Yerleşim Sıklığı					
100 cm ² /hayvan	30	0,57	0,09a	0,26	0,23a
200 cm ² /hayvan	30	0,63	0,10b	0,29	0,24b
SEM		0,568	0,003	0,015	0,012
P değeri		0,472	0,020	0,153	0,048
Bitkisel Ekstrakt					
0 mg/kg	20	0,50	0,09	0,29	0,27
100 mg/kg	20	0,70	0,10	0,28	0,21
200 mg/kg	20	0,60	0,10	0,26	0,24
SEM		0,751	0,004	0,019	0,015
P değeri		0,509	0,370	0,538	0,549

a, b: Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arası fark

TARTIŞMA

Yerleşim sıklığının fazla olması hastalık ve stres riskini de artırdığı için CA, CAA, YT ve YYO'nda gerilemeye ve et kalitesinde düşümlere neden olmaktadır. Çalışmanın bulgularına benzer olarak Mahrose ve ark. (2019) farklı yerleşim sıklığında

yetiştirilen (75 cm²/bıldırcın ve 100 cm²/bıldırcın) Japon bıldırcınlarında yerleşim sıklığının artması ile CA'nın ve YT'nin (p<0,01) azaldığını ve istatistiksel olarak önemli olduğu saptamışlardır. Seven ve ark. (2013) Japon bıldırcınlarında farklı yerleşim sıklığının

(80 cm²/bıldırcın, 160 cm²/bıldırcın) etkisinin incelendiği çalışmada CA'nın ve CAA'nın (p<0,01) olumsuz etkilendiği tespit etmişlerdir. Japon bıldırcın rasyonlarına farklı yerleşim sıklığında (100 ve 150 cm²/bıldırcın) zeytin yaprağı ekstraktı (0, 200, 400 ppm) ilavesi yapılmış ve yerleşim sıklığının artışına bağlı olarak CA ve YT'nin azaldığı saptanmıştır. Yüksek yerleşim sıklığı ve 400 ppm zeytin yaprağı ekstraktı ilave edilen gruplarda, CAA'nın arttığı ortaya konmuştur (Bahşi ve ark. 2016). Sur Aslan ve ark. (2014) farklı yerleşim sıklığının (80, 160 cm²/bıldırcın) ilk iki hafta bıldırcınların CA ortalamasını etkilemediğini, ancak benzer olarak 3.-6. haftalar arasında yerleşim sıklığı arttıkça CA'nın azaldığını (P<0,01) saptamışlardır. Yapılan diğer bir çalışmada Japon bıldırcınlarında farklı yerleşim sıklığının (150, 200, 250, 300 cm²/ hayvan) büyüme ve karkas özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. 250 cm²/hayvan olan gruplarda CA, CAA, YYO'nun daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Daş ve ark. 2017).

Kanatlılarda yerleşim sıklığı önemli bir stres faktörüdür ve bu amaçla rasyonlara bitkisel ekstrakt ilavesi yapılmaktadır. Bitkisel ekstrakt ile yapılan çalışmalara baktığımızda ise Ölmez ve ark. (2021) Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yarpuzun (*Mentha pulegium* L.) performans ve et kalitesine etkisi üzerine, toplam 150 adet 1 günlük yaşta Japon bıldırcın civcivi kullanmış ve üç farklı düzeyde yarpuz içeren (%0; 0,1 ve 0,2) deneme grupları oluşturmuştur. Deneme sonunda CA ve CAA açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında farklılığın önemli olduğu, göğüs eti renk değerleri (L*, a* ve b*) ile pH değerinin ise etkilenmediği saptanmıştır. Diğer bir çalışmada Reda ve ark. (2021)'de yapmış olduğu bir çalışmada bıldırcınlarda meyan kökünün (*Glycyrrhiza glabra*) performans verileri (CA, CAA, YT, YYO) üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol grubu, 250, 500, 750 ve 1000 mg/kg meyan kökü şeklinde ilave edilerek toplam 5 grup oluşturulmuştur. 750 ve 1000 mg/kg meyan kökü ilave edilen gruplarda performans verilerinin en iyi olduğu saptanmıştır. Daş ve ark. (2020)'de yapmış olduğu çalışmada bıldırcın rasyonlarına nane yağı ilavesinin besi performansı, et kalitesi, karkas kompozisyonu üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 10 günlük yaşta 40 adet Japon bıldırcını kullanılmış ve deneme 35 gün sürdürülmüştür. Araştırma grupları, her birinde 10 bıldırcın bulunan 4 gruptan oluşturulmuştur. Bıldırcınlar için hazırlanan rasyonlarda, kontrol grubunda herhangi bir katkı kullanılmazken, diğer grupların yemlerine %0,1, %0,2 ve %0,3 nane yağı ilave edilmiştir. Deneme boyunca performans parametreleri (CA, CAA, YT, YYO), karkas kompozisyonu ve et kalitesi parametrelerini (etin rengi ve pH'sı) etkilemediği ve istatistiksel olarak gruplar arasında fark olmadığı gözlenmiştir. Naimati (2019)'nın kinoa tohumu (*Chenopodium quinoa* Willd) ekstraktının bıldırcın rasyonlarına ilavesinin (0;

0,1; 0,2 ve 0,4 g/ kg) CA ve CAA'nı gruplar arasında değiştirmedeği saptanmıştır.

Bülbül ve ark. (2015) yapmış olduğu çalışmada, rasyona adaçayı ve defne ilavesi yapılmış ve çalışmanın bulgularına benzer olarak CA bakımından oluşan farkın istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı ortaya konmuştur. Çalışma bulgularına benzer sonuçların elde edildiği bir diğer çalışmada (İflazoğlu ve ark. 2015) soğuk stresi altında Japon bıldırcınlarının rasyonlarına çöven otu ekstraktı (0, 50 ve 100 ppm) eklenmiştir. Denemede performans verileri açısından istatistiksel farkın olmadığı saptanmıştır. Diğer bir çalışmada (Özcan, 2016) da Japon bıldırcınlarına farklı düzeylerde *Panax ginseng* (sarmaşıkgiller) kök ekstrakt eklenmiş ve CA parametresi üzerine bu bitki ekstraktının çalışmayla benzer şekilde etki oluşturmadığı saptanmıştır. Çalışmadanyine farklı olarak bıldırcın rasyonlarına *Macleaya cordata* ve *magnolia* ağacı ekstrakt karışımı (Filopower); ilave edilmesinin (0, 100, 150 ve 200 g/ton) etkilerinin incelendiği çalışmada, 100 g/ton düzeyinde ilavenin 0-7., 14-21. ve 21-28. günlerde daha yüksek CAA sağladığı tespit edilmiştir (Çetin ve ark. 2019). Bıldırcın rasyonlarına biberiye uçucu yağı (0, 200, 250 mg/kg) ilave edilerek yapılan çalışmada YT ve YYO gibi performans verilerini etkilemediği saptanmıştır (Çetin ve ark. 2017). Kocaoğlu ve ark. (2010)'nin yapmış olduğu çalışmada da, bıldırcın rasyonlarına farklı düzeylerde (%0,5; 1; 2 ve 4) sarımsak tozu ilavesi yapıldığında, YYO bakımından farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Aynı şekilde Kaya ve Turgut (2012) bıldırcınlarda adaçayı, kekik ve nane ekstraktları ile yaptığı çalışmada YYO üzerine önemli bir etki oluşturmadığı saptanmışlardır.

Diğer parametreler açısından değerlendirdiğimizde Jobe ve ark (2019)'nın etlik piliçlerde yaptığı çalışmada rasyona bitkisel ekstrakt karışımı (dut yaprağı, japon hanımeli, goldthread içeren tıbbi bitkiler) ilavesinin kesim sonrasında ve kesimden 72 saat sonraki pH ölçümlerinde istatistiksel açıdan önemli fark (p<0,05) olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmanın bulgularından farklı olarak bıldırcın rasyonlarına kekik uçucu yağı ilavesinin (0, 150, 300) kesim sonrası 0., 3., 6., ve 9. günlerde yapılan ölçümlerde pH ve göğüs eti renk değerlerinde istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı saptanmıştır (Gümüş ve ark. 2017). Biricik ve ark. (2012) bıldırcınların rasyonlarına mersin yağı ilave edilmesinin pH değerinde farklılık oluşturmadığını saptamışlardır. Yapılan çalışma bulguları ile benzer olarak Önel ve Aksu (2019) yaptığı çalışmada farklı yerleşim sıklığında (90 ve 160 cm² /bıldırcın), farklı düzeylerde zahter uçucu yağıyla (0, 200, 400 ve 600 mg/kg) ile beslenen Japon bıldırcınlarında et rengi değerlerinin (L*, a* ve b*) yerleşim sıklığından etkilenmediği ve istatistiksel olarak farkın önemli olmadığını tespit etmiştir. Aksu ve ark. (2014) yapmış olduğu çalışmada bıldırcın rasyonlarına bitkisel ekstrakt ve esans yağları (kekik, nane ve anason)

ilavesinin 24. ve 96. saatlerde göğüs et renk değerleri L*, a* ve b* üzerine önemli etkisi olmadığını saptamışlardır. Yapılan çalışma bulgularından farklı olarak Tugiyenti ve ark. (2019) yapmış olduğu çalışmada farklı düzeyde avakoda tohumu tozunun (%3, 6, 9) dişi bildırcınlarda et kalitesi üzerine etkilerini incelemişler ve pişirme kaybının azaldığını bunun istatistiksel olarak önemli (P<0,05) olduğunu tespit etmişlerdir.

Kanda yapılan parametreler açısından değerlendirdiğimiz de ise Önel ve Aksu (2019) yaptığı çalışmada Japon bildırcınlarında farklı yerleşim sıklığında (90 ve 160 cm²/bildırcın) rasyonlara farklı düzeylerde zahter uçucu yağı (0, 200, 400 ve 600 mg/kg) ilave etmişler ve serum MDA değerinin kontrol grubunda en düşük bulmuşlar ve istatistiksel olarak farkın önemli (p<0,01) olduğu saptamışlardır. Diğer bir çalışmada (Sur Aslan ve ark. 2014) bildırcınlarda farklı yerleşim sıklığında (80 ve 160 cm²/bildırcın) rasyonlarına farklı düzeylerde propolis (0,5; 1 ve 1,5 g/kg) eklemişler ve serum MDA değeri yerleşim sıklığı olan grupta en yüksek (p<0,01) olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer olarak Tatlı Seven ve ark. (2015) yapmış oldukları çalışmada farklı yerleşim sıklığında (80 ve 160 cm²/bildırcın) rasyona arı poleni ilavesinin Japon bildırcınlarında serum MDA değerinin yerleşim sıklığı olan grupta en yüksek (p<0,01) olduğunu saptamışlardır. Bildırcın rasyonlarına biberiye uçucu yağı ilave (0, 200 ve 250 mg/kg) edildiğinde plazma MDA düzeyinde önemli düzeyde (p<0,01) farklılık oluşturduğu, ancak SOD değerinin ise etkilenmediği ortaya konulmuştur (Çetin ve ark. 2017). Yapılan çalışma bulgularından farklı olarak Aksu ve ark. (2014) bildırcınlarda göğüs etinde kesimden 24 saat sonra yapılan ölçümde MDA değerinin bitkisel ekstrakt eklenen grupta düşük (P<0,05) olduğunu saptamışlardır. Diğer bir çalışmada (Konca ve ark. 2015) ise bildırcın rasyonlarına farklı düzeylerde semizotu tohumu ilavesi yapılmış ve kanda MDA ve SOD değerlerinin semizotu tohumu miktarı arttıkça arttığını farkın istatistiksel açıdan önemli (P<0,01) olduğunu tespit etmişlerdir.

SONUÇ

Sonuç olarak, yerleşim sıklığının düşük olmasının performans verileri üzerine olumsuz yönde etki oluşturduğu, ancak özellikle performans üzerine oluşan bu olumsuz etkinin giderilmesinde bitkisel ekstrakt katkısının yapılmasının herhangi bir olumlu etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun sebebi kullanılan bitkisel ekstraktın elde edildiği bitkilerin ve bitki kısımlarının uygun olmaması, uygun yöntemlerle elde edilmemesi ve rasyona ilave edilen düzeyin yetersizliğinden dolayı olabileceği düşünülebilir. Ayrıca çalışmada kullanılan etlik bildırcın hattının genetik olarak stres faktörlerine dirençli olmasından dolayı yüksek yerleşim sıklığı oluşturulan bölmelerde strese adaptasyon şekillenmiş ve bir direnç oluşmuş

olabilir. Bu sebepten yerleşim sıklığının tam oluşturulamamasına bağlı bitkisel ekstrakt katkısının da tam olarak etkisi gözlenmemiş olabilir.

Bıldırcın yetiştiriciliğinde birim alandan daha fazla yararlanmak amaçlı yapılan yetiştiricilik anlayışı, yaygın olarak yerleşim sıklığına bağlı hem fiziksel hem de fizyolojik olarak stresin oluşmasına neden olmaktadır. Bu anlamda gelişen strese bağlı verim performansındaki ve verim kalitesindeki düşüşün önlenmesinde beslenme önemli bir konudur. Bıldırcın yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının oluşturduğu stresin olumsuz etkilenin azaltılmasında farklı bitkisel ekstrakt katkılarının gerek performans, gerekse ürün kalitesi üzerine etkilerinin irdelenmesi ve olası olumlu etkiler elde edilmesi durumunda saha şartlarında bu ürünlerin kullanımının etlik bildırcın üretimi yapan işletmelere yol göstermesi açısından yardımcı olacaktır.

Çıkar çatışması: Bu çalışmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik İzin: Bu çalışma Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 26.02.2019 tarih ve 2019/023 sayılı onayı ile gerçekleştirildi.

Finansal Destek: Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Yazarların Katkı Oranı: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan etmişlerdir.

Açıklama: Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı "Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Bıldırcınların Rasyonlarına Bitkisel Ekstrakt Karışımı Katılmasının Performans, Et Kalitesi ve Bazı Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Etkisi" başlığı ile tamamlanan Doktora Tezinin bir bölümünden özetlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Adıyaman E, Ayhan V.** Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. Hayvansal Üretim, 2010; 51(1): 57-63.
- Aksu Elmalı D, Yakan A, Kaya O, Elmalı M, Onk K, Şahin T, Durna Ö.** Effects of plant extracts and (essential) oil mixture on breast meat quality of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Revue de Médecine Vétérinaire, 2014; 165(3-4): 104-110
- Arslan A.** Yoğun yerleşim sıklığında beslenen bildırcınlarda farklı propolis düzeylerinin performans karkas yağ asitleri ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. 2012; Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Bahşi M, Çiftçi M, Şimşek ÜG, Azman MA, Özdemir G, Yılmaz Ö, Dalkılıç B.** Effects of olive leaf extract (oleuropein) on performance, fatty acid levels of breast muscle and some blood parameters in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) reared in different stocking densities. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2016; 63(1):61-68, doi: org/10.1501/Vetfak_0000002710.
- Basmacıoğlu H, Tokuşoğlu O, Ergül M.** The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 2004; 34 (1): 197-210, doi: org/10.29185/hayuretım.362159.
- Biricik H, Yesilbağ D, Gezen SS, Bülbül T.** Effects of dietary myrtle oil (*Myrtus communis* L.) supplementation on growth performance, meat oxidative stability, meat quality and erythrocyte parameters in quails. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 2012; 163 (3): 131-138.
- Bülbül T, Özdemir V, Bülbül A.** Use of sage (*Salvia triloba* L.) and laurel (*Laurus nobilis* L.) oils in quail diets. *Eurasian Journal of Veterinary Science*, 2015; 31(2): 95-101.
- Çetin M.** Hayvan beslemede antibiyotik ve antiparazitlere alternatif olarak bitkisel ekstraktlar ve pelinotu'nun (*Artemisia absinthium*) kullanılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 2012; 15(4): 58-63.
- Çetin I, Yeşilbağ D, Cengiz ŞŞ, Belenli D.** Effects of supplementation with rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) volatile oil on growth performance, meat MDA level and selected plasma antioxidant parameters in quail diets. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2017; 23(2): 283-288, doi: 10.9775/kvfd.2016.16438.
- Çetin I, Yeşilbağ D, Cengiz ŞŞ, Belenli D.** Etlik bildircin rasyonlarına ilave edilen yeni nesil bitkisel ekstrakt karışımının performans, sekal mikroflora ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi, 2019; Bilimsel Araştırma Sonuç Raporu (Projr no: NKUBAP. 10. GA.18.145). Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Daş D, Mohanty GP, Pradhan CR, Behera K.** Effect of stocking density on growth and carcass characteristics of Japanese quail. *The Indian Society of Animal Production and Management*, 2017.
- Daş B, Daş A, Koyuncu İ, Bilal O, Çetin M, Kırar N, Tufan T, Şengül A.Y.** Bildircin rasyonlarına nane yağı ilavesinin besi performansı, et kalitesi, karkas kompozisyonu ve oksidatif stres belirleyicileri üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2020; 7(1): 186-194. doi: org/10.30910/turkjans.680061
- Gross WB, Siegel HS.** Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases*, 1983; 27(4): 972-979.
- Gümüş R, Gelen SU, Ceylan ZG, İmik H.** Bildircin rasyonuna katılan kekik uçucu yağının göğüs etinin bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 2017; 31(3): 153-158.
- Honikel KO.** Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, 1998; 49(4): 447-457, doi: org/10.1016/S0309-1740(98)00034-5.
- İflazoğlu Mutlu S, Çelik Ö, Bayrak O, Emreoğlu L, Terlemez F, Azman MA, Şişek ÜG, Özçelik M, Çerçi İH, Kenar M, Çiftçi M.** Soğuk stres koşulları altında bildircin karma yemlerine ilave edilen saponin bakımından zenginleştirilmiş çöven ekstraktının performans ve kan parametreleri üzerine etkileri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 2015; 29 (2): 103-109. doi: org/10.33988/auvfd.717013.
- İnci H, Şengül AY, Daş A, Karakaya E, Kayaokay A.** Kafes ve yer sisteminde yetiştirilen bildircinların besi performansı ve karkas özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2015; 2(1): 119-125.
- Jobe MC, Ncobela NC, Kunene NW, Opuku AR.** Effects of Cassia abbreviata extract and stocking density on growth performance, oxidative stress and liver function of indigenous chickens. *Tropical Animal Health and Production*, 2019; 51:2567-2574, doi: 10.1007/s11250-019-01979-y.
- Kahraman Z.** Bitkisel yem katkı maddelerinin yumurta tavuğu yemlerinde kullanımı. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2009; 8(1): 34-41.
- Karasu K, Öztürk E.** Tıbbi aromatik bitkilerin kanatlılarda antioksidan ve antimikrobiyal etkileri. *Turkish Journal Agricultural and Natural Science*, 2014; 1(2): 1776-1772.
- Kaya A, Turgut L.** Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (*Salvia officinalis*), kekik (*Thymbra spicata*), nane (*Menthae piperitae*) ekstraktları ile vitamin E' nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2012; 43 (1): 49-58.
- Kılıç HM.** Bildircinlarda büyütme dönemi sınırlı yemleme uygulamasının yumurtlama dönemi verim özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 2005, Adana.
- Kocaoğlu B., Eren M, Uyanık F, Kara K.** Japon bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) yemlerine ilave edilen sarımsak tozunun performans, yumurta kalitesi, bazı biyokimyasal parametreler ve yumurta sarısı kolesterolüne etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2010; 7(2): 89-97.
- Konca Y, Büyükkılıç Beyzi S, Karabacak M, Yaylak E.** Bildircin rasyonlarına farklı seviyelerde semizotu tohumu (*Portulaca oleracea* L.) ilavesinin karkas, kan lipid profili ve antioksidan özellikler üzerine etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2015; 12(2): 1-6.
- Lange L.** Nutribiotics could replace antibiotics in feed. *World's Poultry Science Journal*, 2005; 21(10): 26-28, doi: org/10.4081/ijas.2007.1s.731.
- Mahrose KM, Alagawany M, Elhack M, Mahgoub AM, Atta AM.** Influences of stocking density and probiotic supplementantion on growing Japanese quail performance. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 2019; 91(1): 1-10, doi: 10.1590/0001-3765201920180616.
- Mlynek K, Charuta A, Janiuk I, Głowińska B.** Effect of dressing percentage on chemical composition, microstructure and quality traits of pectoralis major muscle in female Japonesse quail. *European Poultry Science*, 2016; 80: 1-9, doi: 10.1399/eps.2016.119.
- Naimati S.** Kiano Tohumu (*Chenopodium quinoa* Willd.) Ekstratının japon bildircinlarında performans, karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkileri. 2019; Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Nazlıgül A, Bardakçioğlu HB, Türkyılmaz K, Cenani N, Oral D.** Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yerleşim sıklığının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimine etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi*, 2001; 27(2): 429-438.
- NRC.** Nutrient Requirements of Poultry: 9th revised edition, National Academy Press, Washington, DC. 1994; 176.
- Ölmez M, Adıgüzel Işık S, Şahin T, Yörük MA.** The effects of pennyroyal (*Mentha pulegium* L.) on performance, carcass and meat quality in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2021; 68(3): 343-348. doi: 10.33988/auvfd.767472

- Önel SE, Aksu T.** The effect of thyme (*Thymbra spicata* L. var. *spicata*) essential oil on the antioxidant potential and meat quality of japaese quail feed and various stocking densities. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2019;14(2):129-136, doi: 10.17094/ataunivbd.486782.
- Özcan MA.** Japon bıldırcınlarının rasyonlarına panax ginseng kök ekstrakt ilavesinin yumurta verimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2016; 6(2): 68-74.
- Özdamar K.** Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1. 1999, Eskişehir: Kaan Kitapevi.
- Reda FM, El-Saadony MT, El-Rayes TK, Farahat M, Attia G, Alagawany M.** Dietary effect of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on quail performance, carcass. blood metabolites and intestinal microbiota, *Poultry Science*, 2021; 100 (8):1-8. doi: 10.1016/j.psj.2021.101266
- Seven İ, Seven PT, Sur Arslan A, Şimşek ÜG, Gökçe Z.** Farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) performans parametreleri üzerine rasyona katılan multienzimin etkileri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 2013; 27 (3): 155-158.
- Sur Arslan A, Tatlı Seven P, Yılmaz S, Seven I.** The effects of propolis on performance, carcass and antioxidant status characteristics in quails reared under different stocking density. *European Poultry Science*, 2014; 78, doi.org/10.1080/09712119.2016.1206901.
- Tatlı Seven P, Sur Arslan A, Seven İ, Gökçe Z.** The effects of dietary bee pollen on lipid peroxidation and fatty acids composition of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) meat under different stocking densities. *Journal of Applied Animal Research.*, 2015; 44:1, 487-491. doi: 10.1080/09712119.2015.1091339
- Tipu MA, Akhtar MS, Anjum MI, Raja ML.** New dimension of medicinal plants as animal feed. *Pakistan Veterinary Journal*, 2006; 26(3): 144-148.
- Tugiyenti E, Iriyanti N, Apriyanto S.** The effect of avocado seed powder (*Persea americana* Mill.) on the liver and kidney functions and meat quality of culled female quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Veterinary World*, 2019; 12(10): 1608-1615. doi: 10.14202/vetworld.2019.1608-1615
- Wheeler CR, Salzman NM, Elsayed ST, Korte JR.** Automated assays for superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, and glutathione reductase activity. *Analytical Biochemistry*, 1990; 184(2): 193–199, doi: 10.1016/0003-2697(90)90668-y.
- Windisch W, Schedle K, Plitzner C, Kroismayr A.** Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *Journal Animal Science*, 2008; 86:140–148. doi:10.2527/jas.2007-0459
- Yadgari L, Kinreich R, Druyan SÇ, Cahaner A.** The effects stocking density in hot conditions on growth, meat yield and meat quality of featherless and feathered broilers. XII European Conference, Verona, İtaly, *World Poultry Science Journal*, 2006; 62, 603.
- Yoshioka T, Kawada K, Shimada T and Mori M.** Lipid Peroxidation in Maternal Cord Blood and Protective Mechanism against Activated Oxygen Toxicity in Blood. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1979; 135: 372-376.
- Yurdakul F.** Bıldırcınlarda bireysel ve grup düzeyinde erkek katımında erkek/dişi oranlarının dölülüğe etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 2006; Adana.