

Araştırma Makalesi

Yumurtacı Bildircinlarda Sıcaklık Stresine Karşı Probiyotik Kullanımının Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Hakan İNCİ*

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Bingöl, Türkiye

*Sorumlu yazar: hakaninci2565@hotmail.com

Geliş Tarihi: 06.09.2019

Düzeltilme Geliş Tarihi: 23.09.2019

Kabul Tarihi: 24.09.2019

Özet

Bu çalışma, karma yemlere ilave edilen farklı oranlarda (% 0, 0,5 ve 1) probiyotik katkısının Japon bildircinlarının (*Coturnix coturnix Japonica*) bazı kan parametrelerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede 56 günlük yaşta 150 adet Japon bildircini kullanılmıştır. Araştırmada Total protein, Glikoz, Kolesterol, LDL-C, Klor, Sodyum, MDA (malondialdehit), ALT (Alanin Aminotransferaz), LDH (Laktat Dehidrogenaz) ve Magnezyum değerleri gibi kan parametreleri incelenmiştir. Deneme sonucuna göre; sıcak stresin maruz bırakılan Japon bildircinlarının rasyonlarına ilave edilen probiyotik kullanımının klor, total protein ve Malondihaldehit (MDA) değerlerini önemli ($P<0.05$) derecede etkilediği belirlenmiştir. Buna karşın, glikoz, kolesterol (LDL), LDL-C, sodyum (Na), alanin transaminaz (ALT), laktat dehidrogenaz (LDH), magnezyum (Mg) değerleri üzerine farklı oranlarda kullanılan probiyotik katkısının herhangi etkisinin olmadığı ve istatistiksel olarak bir farkın oluşmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bildircin, probiyotik, sıcaklık stresi.

The Effect of Probiotic Use on Blood Parameters in Japanese Quail Exposed to Temperature Stress

Abstract

This study was carried out to determine the effect of different amounts of probiotic amounts (%0, 0,5 and 1) added to diets blood parameters of Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). In this study, 150 Japanese quails were used in 56 days of again this study, Total protein, Glucose, Cholesterol, LDL-C, Chlorine, Sodium, MDA, ALT, LDH and Magnesium were examined. According to the results of the trial; it has been determined significantly ($P<0.05$) effected on chlorine values, total protein and MDA values. On the other hand, it has been determined that probiotic additives used in different proportions on albumin, glucose, cholesterol, LDL-C, sodium, ALT, LDH, magnesium (Mg) values did not have any effect and there was no statistical different.

Key words: Quail, probiotics, temperature stress.

Giriş

Dünyada ve Türkiye’de nüfusun hızla artmasına paralel olarak hayvansal protein açığı baş göstermiş ve bu açığı da kapatmak için kanatlı hayvan yetiştiriciliği giderek önem kazanmıştır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde verimi etkileyen en önemli faktörler; besleme ve çevre sıcaklığıdır. Çevresel koşullara oldukça hassas olan kanatlılar uygun çevre sıcaklığındaki en ufak ve ani değişimlerden dahi ciddi oranda etkilenmektedirler

(Wang ve ark. 2008). Organizma içerisinde savunma mekanizmasının uyarılmasıyla ortaya çıkan duruma stres denir. Ortam sıcaklığının dengesizliği, bakım şartlarının kötü olması, toksinler, bulaşıcı hastalıklar ve bazı kimyasal maddeler stresin oluşmasında başlıca faktörlerdir. Kanatlı hayvan endüstrisinde en önemli stres faktörlerden biri de sıcaklıktır (Arslan 2012). Çevre sıcaklığı arttığında kanatlı hayvanlarda; büyümenin baskılanması, yumurta kabuk kalitesinin ve verimin

düşmesi gibi durumlar da baş göstermektedir. Bununla birlikte hayvanların bağışıklık sistemini baskı altına alan sıcaklık stresi, hastalıklara karşı duyarlılığı artırarak kümes içinde morbidite ve mortalite oranını artırmaktadır. Bu nedenle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde sıcaklık stresini önlemek amacıyla rasyonların değiştirilmesi, yem ve suya çeşitli katkı maddelerinin (vitamin ve mineraller) ve probiyotik eklenmesi gibi uygulamalar tavsiye edilmektedir. Son yıllarda yapılan bu araştırmalar sonucunda kullanılan bu katkı maddelerinin; sıcaklık stresinin meydana getirdiği olumsuzlukların giderilmesinde ve önlenmesinde alternatif bir metod olabileceği belirtilmiştir (Gültekin ve Uyanık 2016; Koçak ve Yalçın, 1990; Ayaşan, 2013; Sarıca ve ark., 2019). Probiyotikler, bünyesinde mantar, maya, bakteri barındıran canlı mikrobiyel ürünlerdir. İçme suyuna ya da yemlere karıştırılarak verilen probiyotikler hayvanların yemden yararlanma oranlarını artırarak, bağırsak florasını dengeleyip düzene sokar, ayrıca mikroorganizmaların zararlı etkilerini önleyerek hayvan sağlığının korunmasına katkı sağlar (Aşan 2002; Ayaşan ve ark., 2006; Üstündağ 2009; Karslı ve Dönmez, 2007). Vücutta bulunan patojenler stres koşullarının oluşması ile savunma sistemini delerek bağırsak mikroflorasında düzensizlik oluşturmak isterler. Bağırsak mikroflorasında meydana gelen düzensizlikler nedeniyle patojenlerin sebep olduğu; iştah azalması, ishal, besin maddelerin hazminin zorlaşması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu gibi hastalıkların probiyotik maddeler kullanılarak bertaraf edilmesi hususunda birçok araştırma yapılmış çeşitli probiyotiklerin kanatlı rasyonlarına ilave edilmesiyle; *Actinomyces*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Eimeria sp.*, *Campylobacter jejuni* gibi bir çok patojen etmene karşı antimikrobiyal özellik gösterdiği kanıtlanmıştır. Probiyotikler antimikrobiyal etkilerinden başka, immunoglobulin salınımının

artması, daha ağır dalak ve Bursa Fabricius elde edilmesi, sitokinlerin ve interferonların daha fazla üretilmesi gibi durumlarda da etkin rol almaktadırlar (Özdoğan ve Üstündağ 2017).

Bu araştırma doğal yem katkı maddelerinden biri olarak bilinen probiyotiklerin, sürekli sıcaklık stresi altında bulunan yumurtlama dönemindeki Japon bildircinlerinin karma yemlerine katılmasının bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan hayvan materyali Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden temin edilmiştir. Araştırmada toplam 150 adet 56 günlük Japon bildircini (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan rasyonlar kuru madde, enerji ve diğer besin maddeleri bakımından hayvanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde düzenlenmiş ve kontrol grubu rasyonu mısır, soya küspesine dayalı olacak şekilde hazırlanmıştır. Muamele gruplarının rasyonlarına ise probiyotik olarak sırasıyla 0,5 kg/ton Biosacc^a ve 1 kg/ton Biosacc^a (*Saccharomyces cerevisiae*) homojen bir şekilde ilave edilmiştir. Yemleme ad libitum olarak yapılmış ve her kafesteki bildircinler grup yemlemesine tabi tutulmuştur. Hayvanlar ilk iki hafta süreyle standart yumurtacı yemi ile beslenmiş ve ikinci haftadan altıncı haftanın sonuna kadar muamele uygulanmıştır.

Denemede kullanılan kontrol ve muamele grupları Tablo 1’de verilmiştir. Kontrol grubunun yemlerine herhangi bir yem katkı maddesi ilave edilmemiş ve hazırlanan rasyonlar tüm deneme gruplarına deneme süresi boyunca serbest olarak (ad libitum) verilmiştir. Denemede kullanılan rasyonlar ve bunların analiz edilmiş değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan kontrol ve muamele grupları

Deneme grupları	Tekerrür sayısı	Bıldircin sayısı	Muamele
Kontrol	5	10	İlave katkı yok
%0,5 PRB	5	10	%0,5 oranında PRB (Biosacc ^a)
%1 PRB	5	10	%1 oranında PRB (Biosacc ^a)

SFK: Soya Küspesi, KM: Kuru madde, ME: Metabolik Enerji, HP: Ham Protein, HY: Ham Yağ, HS: Ham Selüloz, HK: Ham Kül, Vitamin + Mineral Premiksi İçeriği = Vitamin A 12000000 IU, Vitamin D3 2000000 IU, Vitamin E 35000 mg, Vitamin K 35000 IU, Vitamin B1 3000 mg, Vitamin B2 6000 mg, Vitamin B6 5000 mg, Vitamin B12 15 mg, Vitamin C 50000 mg, D-Biyotin 45 mg, Niasin 20000 mg, Ca D Pantotenat 6000 mg, Folik Asit 750 mg, Kolin Klorid 125000 mg, Mangan 80000 mg, Demir

60000 mg, Çinko 60000 mg, Bakır 5000 mg, karotenoik asit etil ester 5.000 mg (karofil sarısı). PRB= Biosacc^a

Deneme odasının aydınlatması için floresan lambalar kullanılmış ve güneş ışığı ile birlikte 16 saat aydınlık 8 saat karanlık aydınlatma programı sağlamak amacıyla deneme boyunca zaman saati (Cata CT 9181) kullanılmıştır. Kümeste sıcaklık stresi oluşturmak için bölmelerin ısıtılmasında elektrikli ısıtıcılardan faydalanılmıştır. Denemenin

yürütüldüğü kümeste oda sıcaklığı, termostatlı elektrikli ısıtıcılar kullanılarak deneme süresi boyunca strese maruz bırakılan grup 32 ± 2 °C'de tutularak sıcaklık stresi oluşturulmuş, kontrol grubundaki bildircinler ise 24 ± 2 °C'de tutulmuştur. Araştırma süresi deneme odasının bağıl nem oranı

higrometre ile sürekli ölçülerek kontrol altında tutulmuştur. Kümes içinde hava sirkülasyonunu düzenlemek ve biriken toz ile zararlı gazları kümes dışına aktarmak amacıyla elektrikli fanlar kullanılmıştır.

Tablo 2. Denemede kullanılan rasyonlar ve bunların analiz edilmiş değerleri

Hammadde	Kontrol	%0,5 PRB	%1 PRB
Mısır	53.50	53.50	53.19
SFK (44HP)	31.97	32.00	32.00
Bitkisel yağ	4.47	4.47	4.47
Mermer tozu	6.67	6.14	6.65
DCP	1.76	1.76	1.06
Metionin	0.98	0.98	0.98
Lisin	0.20	0.20	0.20
Tuz	0.20	0.20	0.20
Vit-Min	0.25	0.25	0.25
PRB (%0,5)	0	0.5	0
PRB (%1)	0	0	1
Toplam	100	100	100
KM	89.30	90.0	90.45
ME	2990.35	2940.24	2915.21
HP (%)	20.00	19.56	19.50
HY	8.13	8.00	8.10
HS	1.83	1.90	1.94
HK	11.66	11.89	11.75

Bıldircinler, her birinde 10 adet olacak şekilde 15 kafese rastgele dağıtılmış ve böylece deneme her birinde 50 adet bıldircin bulunan 3 ana grup ile yürütülmüştür. Deneme 6 hafta sürmüştür. Denemede kullanılan bıldircinlerin kan parametrelerini analiz etmek üzere, deneme sonunda her tekerrürden tesadüfi olarak 3 hayvan olacak şekilde seçilip, grup toplamında 15 adet genel toplamda da 45 hayvan kesilerek kanları, BD Vacutainer marka kanın pıhtılaşmasını sağlayan özellikteki sarı kapaklı serum separatör kan tüplerine alınmıştır. Tüpler 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra üstte toplanan serum 2 ml'lik ependorf tüplerine aktarılmıştır. Serumlar analiz yapıncaya kadar -80°C'deki derin dondurucuda dondurularak, muhafaza edilmiştir. Kan serumu örneklerinde, otoanalizör cihazı (Olympus AU400 Chemistry Analyzer-OLY-AU400) ve ticari kitler (Beckman Coulter OSR) kullanılarak fotometrik yöntemle Alkalen Fosfataz (ALP, IU/l), Alanin Aminotransferaz (ALT, IU/l), Aspartat Transaminaz (AST, IU/l), Laktat Dehidrogenaz (LDH, IU/l), Trigliserid (TG, mg/dl), Glikoz (mg/dl), Toplam Kolesterol (mg/dl), HDL-Kolesterol (HDL-C, mg/dl) ve LDL-Kolesterol (LDL-C, mg/dl) değerleri saptanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS 9.1.3 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (SAS Institute Inc.,

2003). Varyans analizleri PROC GLM komutundan yararlanılarak gerçekleştirilmiş ve önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kontrol gurubu ve rasyonlarına yem katkı maddesi olarak %0,5 ile %1 oranlarında probiyotik ilave edilen ve deneme boyunca bu yemlerle beslenen, deneme sonunda her tekerrürden rastgele seçilen bıldircinlerden kesilerek alınan kan örneklerinden Total Protein, Glikoz, Kolesterol, LDL-C (düşük yoğunluklu lipoprotein-kolesterol), Cl (Klor), Na (Sodyum), MDA (Malondialdehit), ALT (Alanin Aminotransferaz), LDH (Laktat Dehidrogenaz), Magnezyum (Mg) değerleri belirlenmiştir. Kan parametrelerine ilişkin elde edilen bu değerler ve standart hataları Tablo 3'de verilmiştir.

Kan parametrelerine ait ortalamaların incelenmesi sonucunda kandaki Total Protein, Klor, MDA parametreleri açısından gruplar arasındaki farklılıkların önemli ($P < 0.05$) olduğu, diğer analizi yapılan kan parametrelerin Glikoz, Kolesterol, LDL-C, Sodyum, ALT, LDH, Magnezyumun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Deneme bıldircinlerinin kan parametrelerinden total proteine ait değerler 3,13-4,13 (g/dl) arasında değişim göstermiştir. En yüksek total protein değeri 4,13 (g/dl) ile kontrol

grubundan elde edilirken en düşük total protein değeri ise 3,13 (g/dl) ile %0,5 oranında probiyotik kullanılan gruptan elde edilmiştir. Kontrol gurubu ve sıcaklık stresine maruz bırakılan muamele gruplarının rasyonlarına yem katkı maddesi olarak %0,5 ile %1 oranlarında probiyotik ilave edilen ve

deneme boyunca bu yemlerle beslenen bıldırcınların kontrol grubuna göre daha düşük total protein değeri alındığı saptanmıştır ($P<0,05$). Elde edilen total protein sonucu Önal ve ark. (2003) yaptığı çalışmaya benzerlik göstermektedir.

Tablo 3. Denemde kullanılan bıldırcınlara ait kan parametreleri ve standart hataları ($X \pm sx$)

Gruplar	n	Bıldırcınlara ait kan parametreleri, a			
		Total protein (g/dl)	Glikoz (mg/dl)	Kolesterol (mg/dl)	LDL-C (mg/dl)
		$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
Kontrol	5	4.13±0.15 ^a	290.12±11.18 ^a	115.24±13.15 ^a	76.12±21.20 ^a
% 0.5 PRB	5	3.13±0.15 ^b	280.1±11.18 ^a	108.36±13.15 ^a	74.12±21.20 ^a
% 1 PRB	5	3.53±0.15 ^b	283.3±11.18 ^a	110.23±13.15 ^a	75.12±21.20 ^a
P		*	ÖNZ	ÖNZ	ÖNZ

a, b: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: $P<0,05$.

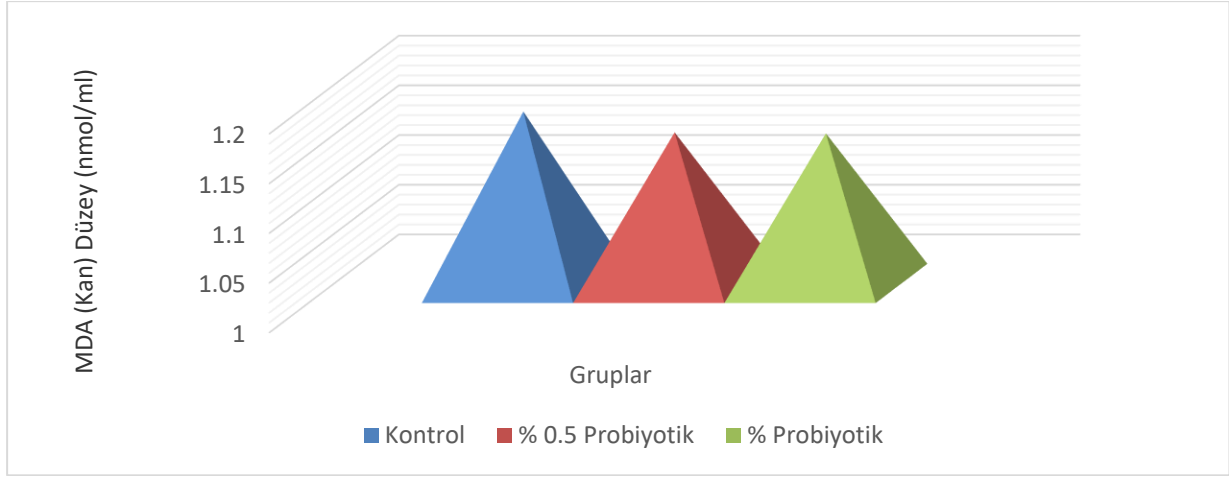
Tablo 3 (devamı). Denemde kullanılan bıldırcınlara ait kan parametreleri ve standart hataları ($X \pm sx$)

Gruplar	n	Bıldırcınlara ait kan parametreleri, b					
		Klor (mmol/l)	Sodyum (mmol/l)	MDA (nmol/ml)	ALT (IU/l)	LDH (IU/l)	Magnezyum (mEq/l)
		$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
Kontrol	5	110.12±1.20 ^a	136.27±1.22 ^a	1.173±0.008 ^a	1.50±0.26 ^a	601.83±41.89 ^a	2.89±0.17 ^a
% 0.5 PRB	5	115.12±1.20 ^b	138.27±1.22 ^a	1.152±0.008 ^b	1.35±0.26 ^a	670.83±41.89 ^a	2.72±0.17 ^a
% 1 PRB	5	113.12±1.20 ^b	137.27±1.22 ^a	1.151±0.008 ^b	1.66±0.26 ^a	683.83±41.89 ^a	2.80±0.17 ^a
P		*	ÖNZ	*	ÖNZ	ÖNZ	ÖNZ

a, b: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: $P<0,05$.

Klor değerleri bakımından ortalamalar arası farklar incelendiğinde 110,12-115,12 (mmol/l) arasında değişim gösterdiği görülmüştür. En fazla klor değeri 115,12 (mmol/l) ile %0,5 oranında probiyotik kullanılan gruptan elde edilirken en düşük klor değeri ise 110,12 (mmol/l) ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Denemeye alınan kontrol grubu ve sıcaklık stresine maruz bırakılan muamele gruplarının rasyonlarına yem katkı maddesi olarak %0,5 ile %1 oranlarında probiyotik ilave edilen ve deneme boyunca bu yemlerle beslenen bıldırcınların muamele gruplarının kontrol grubuna göre daha yüksek klor değeri alındığı belirlenmiştir ($P<0,05$). Kandaki klorür iyonu için normal aralık 97 ila 107 mEq / L'dir. Vücut strese girdiğinde, elektrolit seviyeleri dengesiz hale gelebilir, bu nedenle de klor yüksekliği ortaya çıkar. (Haddadin ve ark. 1996). Araştırma sonuçlarına dayanılarak muamele gruplarındaki hayvanların stres ortamında olduğu, uygulanan probiyotik muamelesinin kandaki klor seviyesini düşürecek kadar etkili olmadığı söylenilebilir. Haddadin ve ark. (1996) ve Abdulrahim ve ark (1996) 'ın çalışma

sonuçları da çalışmamız sonuçlarını destekler niteliktedir. Oksidatif stres, genelde lipit peroksidasyon son ürünü olan MDA; oksidatif DNA hasar göstergesi olan 8-hidroksi-2'- deoksiguanozin (8-OHdG) ölçümü ile belirlenir (Demir ve ark. 1995; Valko ve ark. 2006). Deneme bıldırcınlarının kan parametrelerinden MDA (Malondialdehit) değerleri 1,151-1,173 (mmol/l) arasında değişim göstermiştir. En yüksek MDA değeri 1,173 (mmol/l) ile kontrol grubunda görülürken, en düşük MDA değeri ise 1,151 (mmol/l) ile %1 oranında probiyotik kullanılan gruptan görülmüştür. Sıcaklık stresine maruz kalan ve probiyotik muamelesine tabi tutulan gruplar kontrol grubuna göre daha düşük MDA değeri aldıkları ve kullanılan probiyotiğin sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini azalttığı gözlemlenmiştir ($P<0,05$). Çalışma sonunda ortaya çıkan MDA oranları Ahmad ve ark (1967); Konca ve Yazgan (2002) ve; Valko ve ark., (2006) 'nin bulgularıyla uyum göstermektedir. Deneme boyunca bıldırcınlarda ortaya çıkan MDA değeri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme gruplarına ait bıldırcınların kan MDA içerikleri.

Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre; Total protein ve Malondialdehit (MDA) değerlerinin düşük çıktığı saptanmıştır. Malondialdehit (MDA) değerinin düşük çıkması probiyotiklerin sıcaklık stresinin olumsuz koşullarını iyileştirdiğini ve sıcaklık stresini baskıladığı sonucunun göstergesi olabilir. Kan parametrelerinden klor değeri muamele gruplarında yüksek çıkmıştır. Bu durum muamele gruplarındaki hayvanların stres ortamında olduğu, uygulanan probiyotik muamelesinin kandaki klor seviyesini düşürecek kadar etkili olmadığına göstergesi olabilir. Yine yem katkı maddesi probiyotiğin kan parametrelerinden glikoz, kolestrol, LDL-C, sodyum, ALT, LDH ve magnezyum değerleri üzerinde de bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Çağımızda gelişmekte olan biyoteknoloji, hayvan yetiştiriciliğinde çok önemli amaçlardan biri olan yüksek kaliteli, daha çok verim ve sağlıklı ürün elde ederek daha çok kazanç artırma çabalarına katkıda bulunmaktadır. Gerek insan sağlığında gerek hayvansal ürünlerde kaliteli ve yüksek verim elde etmek açısından yem katkı maddeleri ile ilgili olarak daha fazla araştırmaların yapılması, geliştirilmesi ve rasyon katkı maddesi olarak yaygınlaştırılması hayvancılık alanında yüksek gelirlere olanak sağlayabilir. Probiyotikler ile ilgili yapılacak çalışmalarda yem katkı maddesi olarak farklı sıcaklıklarda ve farklı oranlarda katılarak yeni çalışmaların yapılması, yine yem katkı maddeleri olan probiyotik ve prebiyotik ile beraber kullanılması önemli katkılar sağlayabileceği kanaatindeyiz. Çalışmada parametreler arasında görülen bazı uyumsuzlukların kullanılan bıldırcınların bağırsak florasının gelişmiş olmasından, kullanılan probiyotiğin içindeki canlı organizmaların genetik olarak bıldırcın bağırsak florası ile uyumsuz olmasından ve kullanılan probiyotik oranlarının yetersizliğinden de kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Abdulrahim, S.M., Haddadin, M.S.Y., Hashlamoun, E.A.R., Robinson R.K. 1996. The influence of *Lactobacillus acidophilus* and Bacitracin on layer performance of chickens and cholesterol content of plasma and egg yolk, Br. Poult. Sci., 37: 341-346.
- Ahmad, M.M., Moreng, R.E., Muller, H.D. 1967. Breed responses in body temperature to elevated environmental temperature and ascorbic acid. Poult. Sci., 46:6-15.
- Arslan, A. 2012. Yoğun yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda farklı propolis düzeylerinin performans karkas yağ asitleri ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi
- Aşan, M. 2002. Genetik mühendisliği teknikleri ile yem katkı probiyotiklerin oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Çukurova Üniversitesi
- Ayasan, T., Ozcan, B.D., Baylan, M., Canogulları, S. 2006. The effects of dietary inclusion of probiotic protexin on egg yield parameters of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). International Journal of Poultry Science, 5(8): 776-779.
- Ayaşan, T. 2013. Effects of dietary inclusion of protexin (probiotic) on hatchability of Japanese quails. Indian J. Anim. Sci., 83(1): 78-81.
- Demir, E., Öztürkcan, O., Görgülü, M., Kutlu, H.R., Okan, F. 1995. Sıcak koşullarda yumurta tavuğu rasyonlarına eklenen vitamin A ve C'nin yumurta özelliklerine etkileri. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 10(4): 123-132.
- Gültekin Şentürk, M., Uyanık, F. 2016. Yumurtacı bıldırcınlarda oluşturulan ısı stresinde krom

- ve çinkonun bazı kan parametrelerine etkileri. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(1): 38-49.
- Haddadin, M.S.Y., Abdulrahim, M.S., Hashlamoun, E.A.R., Robinson, K.R. 1996. The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical composition of hen's eggs. Poultry Sci., 75: 491-494.
- Karslı, M. A., Dönmez, H.H. 2007. Sıcaklık stresi oluşturulan broylerlerde rasyona ilave edilen bitki ekstraktının büyüme performansı ve ince bağırsak villusları üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2(4): 143-148.
- Koçak, Ç., Yalçın, S. 1990. Yüksek sıcaklığın yumurta niteliği üzerine etkileri. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 67: 1-4.
- Konca, Y., Yazgan, O. 2002. Yumurta tavuklarında sıcaklık stresi ve vitamin C. Hayvansal Üretim Dergisi, 43(2).
- Önal, A.G., Sarı, M., Oğuz, F.K., Gülcan, B., Göksel, E. 2003. Sürekli sıcak stresinde bulunan yumurtlama dönemindeki bıldırcınların rasyonlarına probiyotik katkısının bazı verim ve kan parametreleri üzerine etkisi. Turk J. Vet. Anim. Sci., 27(2003): 1397-1402.
- Özdoğan, M., Üstündağ, A.Ö. 2017. Kanatlı beslemede alterbiyotik kullanımı: Probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve bakteriyosinler. Türkiye Klinikleri J. Vet. Sci. Pharmacol. Toxicol-Special Topics, 3(3): 225-240.
- SAS Institute Inc., 2003. SAS/STAT Software, Version 9.1. Cary, NC. URL <http://www.sas.com/>.
- Sarıca, Ş., Polat, İ., Ayasan, T. 2019. Supplementation of natural antioxidants to reduced crude protein diets for Japanese quails exposed to heat stress. Revista Brasileira de Ciência Avícola / Brazilian Journal of Poultry Science, 21(1): 1-14.
- Üstündağ, A.Ö. 2009. Farklı Düzeylerde Enerji İçeren Karma Yemlere Probiyotik İlavesinin Bıldırcınlarda Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi.
- Valko, M., Rhodes, C.J., Moncol, J., Izakovic, M., Mazur, M. 2006. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. Chem Biol Interact., 160: 1-40.
- Wang, M.L., Suo, X., Gu, J.H., Zhang, W.W., Fang, Q., Wang, X. 2008. Influence of grape seed proanthocyanidin extract in broiler chickens: Effect on chicken coccidiosis and antioxidant status. Poultry Science, 87: 2273-2280.