

Japon bildircinleri (*Coturnix coturnix japonica*) rasyonlarına humat ve maya hücre duvarı ekstraktı ilavesinin besi performansı, bağırsak mikroflorası ve kan parametrelerine etkisi

The effects of humate and yeast cell wall extract supplementation on the performance, gut microflora and blood parameters of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)

Görkem YANIK, Mevlüt GÜNAL, Serkan ÖZKAYA

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 32200, Isparta

Sorumlu yazar (Corresponding author): M. Günal, e-posta (e-mail): mevlutgunal@sdu.edu.tr

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): gorkemyanik@sdu.edu.tr, serkanozkaya@sdu.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 20 Kasım 2017
Düzeltilme tarihi 03 Mayıs 2018
Kabul tarihi 04 Haziran 2018

Anahtar Kelimeler:

Humat
Maya hücre duvarı ekstraktı
Performans
Kan parametre
Japon bildircini

ÖZ

Bu çalışmada Japon bildircinlerinin (*Coturnix coturnix japonica*) rasyonlarına humat ve maya hücre duvarı ekstraktı ilavesinin besi performansı, bağırsak mikroflorası ve kan parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla günlük yaşta karışık cinsiyette 200 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi her birinde 50 civciv bulunan 4 gruba dağıtılarak 42 gün süreyle beslenmişlerdir. Deneme grupları, sırasıyla kontrol (herhangi bir yem katkısı içermeyen), kontrol+2 g humat kg^{-1} , kontrol+2 g maya hücre duvarı ekstraktı kg^{-1} , kontrol+2 g humat kg^{-1} +2 g maya hücre duvarı ekstraktı kg^{-1} dan oluşmuştur. Rasyona humat ve maya hücre duvarı ekstraktının tek başına ya da birlikte ilavesi 0-21, 22-42 ve 0-42 günlük yaş dönemleri itibarıyla ortalama canlı ağırlık, yem tüketimleri, yem dönüşüm oranları ve ölüm oranları üzerinde önemli derecede etkili olmamıştır ($P>0.05$). Sekum mikroflora, karkas ve kan parametreleri analizleri 42. günde yapılmıştır. Rasyona humat ve maya hücre duvarı ekstraktının tek başına ya da birlikte ilavesi karkas randımanı ve karaciğer, kalp ve taşlık gibi bazı oransal organ ağırlıkları ile sekum *Coliform*, *Lactobacillus* ve *E.coli* bakteri sayıları üzerine etkili olmamıştır ($P>0.05$). Serum trigliserit, alanin aminotransferaz (ALT), alkalin fosfataz (ALP), aspartat aminotransferaz (AST), albumin, toplam protein konsantrasyonu bakımından gruplar arasında farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Ancak rasyona humat ve humat+maya hücre duvarı ekstraktı ilavesi serum toplam kolesterol konsantrasyonunu düşürmüştür ($P<0.05$), rasyona ilave edilen maya hücre duvarı ekstraktı ise serum toplam kolesterol konsantrasyonunu düşürme eğilimine sokmuştur. Bu yem katkı maddelerinin performans ve bağırsak mikroflora üzerine etkilerini araştırmada yeni araştırma ve yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

ARTICLE INFO

Received 20 November 2017
Received in revised form 03 May 2018
Accepted 04 June 2018

Keywords:

Humate
Yeast cell wall extract
Performance
Blood parameters
Japanese quail

ABSTRACT

This study was aimed to determine the effects of humate and yeast cell wall extract supplementation on performance, intestinal microflora and blood parameters of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) from a day old to 42 days of age. Two hundred mixed sex Japanese quail chicks were divided into four treatment groups each consisting of 50 chicks. Dietary treatments were respectively: basal diet (as a control), basal diet+humate 2 g kg^{-1} , basal diet+2 g yeast cell wall extract kg^{-1} and basal diet+2 g humate kg^{-1} +2 g yeast cell wall extract kg^{-1} . The humate and yeast cell wall extract alone or their combination had no significant effect ($P>0.05$) on live weight, feed consumption, feed conversion and mortality at 0-21, 22-42 and 0-42 days of age. Caecal microflora, carcass and some blood parameters were determined at 42 days of age. Humate and yeast cell wall extract alone or a humate-yeast cell wall extract combination did not affect ($P>0.05$) the carcass yield and some relative organ weights such as liver, heart and gizzard. Treatments had no effect ($P>0.05$) on caecal population of *Coliform*, *Lactobacillus* and *E. coli* bacteria. However, humate and humat+yeast cell wall extract supplementation reduced ($P<0.05$) serum total cholesterol concentration while yeast cell wall extract supplementation tended to reduce. There were no differences ($P>0.05$) on serum triglyceride, alanine transaminase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), aspartate aminotransferase (AST), albumin, total protein concentrations among the groups. The role of these additives on performance and gut microflora need further research.

1. Giriş

Yem katkısı olarak kullanılan antibiyotiklerin Avrupa Birliğinde ve ülkemizde 2006 yılından itibaren yasaklanmasından sonra subklinik enfeksiyonları önlemeye yardımcı olmaları, büyümeyi teşvik etmeleri ve insan sağlığına zararlı olmamaları nedeniyle probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler, bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar gibi katkı maddeleri yoğun şekilde araştırılmaktadır (Tuncer 2007; Kocaoğlu Güçlü ve Kara 2009; Kutlu ve Şahin 2017).

Toprakta biriken bitki ve hayvan kalıntılarının ayrışmasıyla meydana gelen hümit maddeler (humatlar); proteinler, polisakkaritler ve polinükleotitler gibi bileşiklere dönüşmeyen polikondanse bileşiklerdir (Hayes ve ark. 1989). İçerdikleri polifenol, polikarboksilik asit, karbonil ve peroksitler sayesinde iyon değişimi yaparak ya da diğer maddelerle kompleks oluşturarak (Senn ve Kingman 1973) immunstimulör, antiinflamatuar, antibakteriyel, antiviral ve karaciğer koruyucu gibi etkilere sahip olduğu belirtilmektedir (Islam ve ark. 2005). Ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisia*) hüresinin % 45'i hücre duvarı, % 55'i sitoplazma'dan oluşmaktadır. Hücre duvarının % 40'ını mannanoligosakkarit ve % 50'sini β -glukan oluşturmaktadır (Stone 2004). Mannanoligosakkaritler hayvanlarda prebiyotik olarak görev yapmaktadırlar. Prebiyotiklerin hayvanlarda; bağırsak mikrobiyal ekolojisi ve dışkı kalitesini zenginleştirme, besi performansı ve sağlıklarını geliştirme gibi etkileri olduğu belirtilmektedir (Hooge 2004; Kocaoğlu Güçlü ve Kara 2009). β -glukan'ın immun sistemi uyarmak ve güçlendirmek başta olmak üzere, anti-tümör, radioprotektif, enfeksiyonlara karşı direnç artırıcı ve adjuvan gibi etkileri vardır. Bunun yanı sıra, kan glikoz seviyesini düzenleme, kolesterol seviyesini düşürme, deriyi canlı tutma gibi etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Pelizon ve ark. 2005; Kale ve Bingöl 2015).

Kanatlı rasyonlarında maya hücre duvarı ya da bileşenleri (Zhang ve ark. 2005; Jacobs ve Parsons 2009; Taklimi ve ark. 2012; Jahanian ve Ashnagar 2015) ve humat ya da bileşenleri (Eren ve ark. 2000; Shugeng ve ark. 2013; Öztürk ve ark. 2014)

kullanımıyla ilgili yeterince araştırma bulunmasına rağmen, bunların kıyaslamalı ya da birlikte kullanımına ait çalışma sayısı yetersizdir. Bu çalışmada, bildircin rasyonlarına doğal yem katkı maddesi olarak katılan humat ve maya hücre duvarı ekstraktının performans ile bağırsak mikroflorası ve serumda bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Hayvan materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Bildircin Besleme Ünitesi'nde yetiştirilen, günlük yaşta karışık cinsiyette 200 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi oluşturmuştur. Araştırmaya başlamadan önce Süleyman Demirel Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan (05.01.2017 tarihli ve 01/02 sayılı karar) gerekli etik kurul onayı alınmıştır.

2.2. Bildircin başlatma ve büyüme yemi

Araştırmada kullanılan bildircin başlatma ve büyüme yeminin yapısı ve ham besin maddelerinin oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

2.3. Humat ve maya hücre duvarı ekstraktı

Araştırmada kullanılan humat (Farmavet İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş.-İstanbul) ve maya hücre duvarı ekstraktı (ANC Hayvan Beslenmesi ve Sağlığı Hizmetleri A.Ş.-İstanbul) ticari firmalardan temin edilmiştir. Ticari firmaların beyanına göre; humat; kg'da 160 mg polimerik polihidroksi asitler (hümit, fülvik, ulmik ve humatomelanik asitler), 663.3 mg silisyum oksit ve diğer mineralleri (50 mg mangan; 60 mg çinko; 5 mg bakır; 0.2 mg kobalt; 1 mg iyot; 0.5 mg selenyum ve az düzeyde alüminyum, sodyum, potasyum, magnezyum ve fosfat) içermektedir. Maya hücre duvarı ekstraktı; kg'da *Saccharomyces cerevisiae* 'dan elde edilen 200 000 mg β -glukan, 180 000 mg mannanoligosakkarit içermektedir.

Çizelge 1. Deneme rasyonlarının kompozisyonu ve bileşimi.

Table 1. Ingredients and nutrient contents of the experimental diets.

Yemler	Başlatma	Büyütme
Mısır	41.30	52.63
Buğday	9.00	7.00
Soya küspesi	42.00	33.00
Bitkisel yağ	4.19	4.00
Dikalsiyum fosfat	1.27	1.20
Kireç taşı	1.52	1.35
Vitamin-mineral karışımı*	0.25	0.25
Tuz	0.35	0.35
DL- Metiyonin	0.12	0.12
Toplam	100.00	100.00
Hesaplanan sonuçlar		
Ham protein, %	22.74	19.71
Metabolik enerji, kcal/kg	3067.13	3131.79
Metiyonin + sistin, %	0.50	0.45
Lisin, %	1.22	1.02
Kalsiyum, %	1.00	0.89
Fosfor, %	0.65	0.60
Analiz edilen sonuçlar (%)		
Kuru madde	94.03	94.26
Ham protein	21.84	20.83
Ham kül	4.41	3.53

* Rovimix 121 vitamin-mineral karışımı her 2,5 kg' da 15 000 000 IU Vit. A, 1 500 000 IU Vit. D₃, 30 000 IU Vit. E, 5.000 mg Vit. K₃, 3 000mg Vit. B₁, 8 000 mg Vit. B₂, 5 000 mg Vit. B₆, 20 mg Vit. B₁₂, 25 000 mg niasin, 15 000 mg kalsiyum-D-pentotenat, 1 000 mg folik asit, 50 mg biotin, 400 000 mg kolin klorit, 80 000 mg mangan, 80 000 mg demir, 60 000 mg çinko, 5 000 mg bakır, 1 000 mg iyot, 200 mg kobalt, 150 mg selenyum içerir.

2.4. Araştırmanın düzenlenmesi ve yürütülmesi

Günlük yaşta bıldırcın civcivleri her birinde 50 civciv bulunan 4 ana gruba, her ana grup kendi içinde her birinde 10 civciv bulunan 5 alt gruba benzer canlı ağırlıklarına göre rastgele ayrılmıştır. Çalışmada, bir kontrol ve üç deneme rasyonu oluşturulmuş, kontrol grubu rasyonuna humat ve maya hücre duvarı ekstraktı ilave edilmemiştir. Humat grubu rasyonuna 2 g humat kg^{-1} , maya (*Saccharomyces cerevisiae*) hücre duvarı ekstraktı grubu rasyonuna 2 g maya hücre duvarı ekstraktı kg^{-1} , humat ve maya hücre duvarı ekstraktı karışımı grubu (humat ve maya hücre duvarı ekstraktı) rasyonuna ise 2 g humat kg^{-1} ve 2 g maya hücre duvarı ekstraktı kg^{-1} beraber ilave edilmiştir. Çalışmada humat ya da maya hücre duvarı ekstraktı seviyelerinin ayarlanmasında üretici firmaların tavsiyeleri ve daha önceki benzer çalışmalardan (Aksu ve Bozkurt 2009; Taklimi ve ark. 2012; Öztürk ve ark. 2014) yararlanılmıştır.

Araştırma kafes (100x100x50cm) ortamında yürütülmüştür. Başlangıçta 35 °C olan kafeslerin sıcaklıkları haftada 2 °C düşürülmüş ve bıldırcın civcivlerine 3. haftadan itibaren ısıtma uygulanmamıştır. Aydınlatma günde 24 saat olarak uygulanmıştır. Deneme süresince yem ve su *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Bıldırcınların canlı ağırlığı, deneme başlangıcında ve araştırma süresince haftalık olarak bireysel tartularla belirlenmiştir. Haftalık olarak verilen ve artan yemden net yem tüketimi belirlenmiştir. Ölen civcivler günlük olarak kaydedilmiş, yem tüketimi ve yem değerlendirme sayısının hesaplanmasında dikkate alınmıştır.

Araştırma bitimi olan 42. günde kesim özelliklerini belirlemek amacıyla her gruptan grup ortalamalarına benzer canlı ağırlıkta 5 erkek ve 5 dişi olmak üzere toplam 40 adet hayvan kesilmiştir. Kesim için ayrılan hayvanlar kesim öncesi 10 saat aç bırakılarak sindirim kanalının boşalması sağlanmıştır. Kesim esnasında alınan kan örneklerinin derhal serumları çıkarılmış ve analize hazır hale getirilmiştir. Sıcak karkas randımanı, karkas ağırlığının canlı ağırlığa oranlanarak hesaplanmıştır. İç organların ağırlıklarının canlı ağırlığa bölünmesiyle oransal ağırlıkları elde edilmiştir. Hayvanların sol tibiaları çıkarılarak daha sonra kül analizinde kullanılmışlardır. Sekundan dışkı örnekleri steril dışkı kaplarına alınmış, derhal laboratuvara taşınarak, analiz edilinceye kadar -20 °C'de saklanmıştır.

2.5. Ham besin madde analizleri

Karma yemde kuru madde, ham protein ve ham kül analizi Akyıldız (1984)'a göre yapılmıştır.

2.6. Dışkı bakteri sayımı ile ilgili analizler

Toplam *Coliform*, *E. coli* ve *Lactobacillus* inkübasyon ve sayımı hazır besi (3M hazır petri film-Novatek Analitik Sistemler, İstanbul) yerleri kullanılarak, üretici firmanın önerileri doğrultusunda yapılmıştır. Derin dondurucuda saklanan örneklerden 1 mg alınarak 9 misli fizyolojik tuzlu suda süspanse edilerek 10^{-1} den 10^{-8} 'e kadar sulandırılmalar elde edilmiştir. Toplam *Coliform* ve *E.coli* sırasıyla 35 °C'de 24 saatlik, 35 °C'de 48 saatlik inkübasyon süresi, *Lactobacillus* sayımı için 37 °C'de 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda koloni sayımı yapılmıştır. Koloni oluşturma birimi (kob) sayıları \log_{10} kob g^{-1} dışkı olarak ifade edilmiştir.

2.7. Serum kan parametreleri ile ilgili analizler

Serum toplam kolesterol, ALT, AST, ALP, albumin, trigliserit ve toplam protein miktarları oto analizlerde (BS-120 Mindray-İstanbul) ticari kitler kullanılarak belirlenmiştir.

2.8. Tibia kemik külü analizi

Tibia kemiklerinin 105 °C'de 24 saat nemi uçurulmuş, desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Daha sonra kemikler 600 °C'de 6 saat yakılıp desikatörde soğutulduktan sonra tartılmış ve kemik külü düzeyi saptanmıştır (Akyıldız 1984).

2.9. İstatistiksel analiz

Araştırmada incelenen özellikler ile ilgili olarak elde edilen veriler Minitab (2000) programında analiz edilmiştir. Uygun analiz türünün belirlenmesi amacıyla, verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıklarının tespitinde Kolmogorov Smirnov Testi, varyansın homojenitesi için Varyans Homojenite (Equal Variances) Testi uygulanmıştır. Verilerin parametrik test varsayımlarını karşılamasından dolayı, ortalamalar arası farklılığın önem tesbitinde Duncan (1955) Testi uygulanmıştır. Ölüm oranlarına ait veriler *Ki-kare* Testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Deneme gruplarına ait bıldırcınların besi performansı bulguları Çizelge 2'de verilmiştir.

Bıldırcın rasyonlarına humat ve maya hücre duvarı ekstraktının tek başına ya da birlikte uygulaması 0-21, 22-42 ve 0-42 günlük yaş dönemleri itibariyle ortalama canlı ağırlık, yem tüketimleri, yem değerlendirme sayıları ve ölüm oranları üzerinde önemli derecede etkili olmamıştır ($P>0.05$). Kanatlı rasyonlarında humat ve maya hücre duvarı ya da bunların içerdikleri bileşiklerin performans ile ilgili araştırmalardan bazılarında olumlu sonuç alınırken (Zhang ve ark. 2005; Abdel-Mageed 2012; Taklimi ve ark. 2012; Shugeng ve ark. 2013; Helal ve ark. 2015), bazılarında ise mevcut araştırmada olduğu gibi beklenen etki zayıf kalmıştır (Çördük ve ark. 2008; Aksu ve Bozkurt 2009). Söz konusu araştırmalarda genellikle 0-21 günlük yaş döneminde kullanım daha etkili bulunmuştur. Genel olarak yem karmalarında doğal yem katkı maddelerinin performans üzerine etkileri; işletmedeki yetiştirme koşullarının iyi olup olmamasına, stres şartlarına, yem ham maddelerinin kalitesi gibi nedenlere bağlı olarak değişebilir (Kocaoğlu Güçlü ve Kara 2009). Ayrıca bu katkı maddelerin ticari formu, ticari formunun içeriği (humik, fulvik, ulmik ve humatomelanik asitler ve diğer minerallerin düzeyi, maya hücre duvarı üretiminde uygulanan teknik ve maya hücre duvarı kompozisyonu vs) ve kullanım dozu sonucu etkileyebilir (Stone 2004; Öztürk 2012). Örneğin Rath ve ark. (2006) 4 haftalık yaşta etlik piliç rasyonlarına 500 ppm, Öztürk ve ark. (2010) ise etlik civcivlerin içme sularına 450 ppm humat ilavesinin besi performansını zayıflattığını bildirmekte idirler.

Çizelge 3'de görüleceği üzere karkas randımanı ile bazı iç organ oranları bıldırcın rasyonlarına humat ya da maya hücre duvarı ekstraktının tek başına ya da birlikte uygulamasından önemli derecede etkilenmemiştir ($P>0.05$). Buna karşın bazı

Çizelge 2. Bildircin yemlerine humat ve maya hücre duvarı ilavesinin besi performansı üzerine etkileri.**Table 2.** The effects of humate and yeast cell wall supplementation to quail feeds on fattening performance.

	Uygulama grupları				SEM	P
	Kontrol	2 g humat kg ⁻¹	2 g maya hücre duvarı kg ⁻¹	2 g humat kg ⁻¹ + 2 g maya hücre duvarı kg ⁻¹		
Canlı ağırlık, g						
Deneme başı	8.91	8.92	8.91	8.91	0.004	0.907
21.gün	102.54	106.85	105.31	105.47	1.710	0.265
42.gün	216.83	210.12	207.56	218.94	3.910	0.589
Yem tüketimi, g						
0.-21 gün	232.40	232.83	239.09	234.10	5.40	0.884
22-42 gün	479.93	479.53	475.38	481.73	2.30	0.584
0-42 gün	712.33	712.36	714.48	715.83	6.94	0.940
Yem değerlendirme sayısı, g yem g CAA ⁻¹						
0-21 gün	2.48	2.38	2.48	2.42	0.071	0.325
22-42 gün	4.10	4.26	4.32	4.27	0.201	0.193
0-42 gün	3.38	3.46	3.46	3.42	0.029	0.331
Ölüm oranı						
0-21 gün	2 adet (% 4.00)	2 adet (% 4.00)	1 adet (% 2.00)	1 adet (% 2.00)		0.876
22-42gün	4 adet (% 8.00)	2 adet (% 4.00)	1 adet (% 2.00)	2 adet (% 4.00)		0.358
0-42 gün	6 adet (% 12.00)	4 adet (% 8.00)	2 adet (% 4.00)	3 adet (% 6.00)		0.504

CAA: canlı ağırlık artışı, SEM: ortalamının standart hatası.

Çizelge 3. Bildircin yemlerine humat ve maya hücre duvarı ilavesinin sıcak karkas randımanı ile bazı iç organ ve tibia kül oranı üzerine etkileri.**Table 3.** The effects of humate and yeast cell wall supplementation to quail feeds on hot carcass, some internal organs and tibia ash.

Kriter		Uygulama grupları				SEM	U	P	U *C
		Kontrol	2 g humat kg ⁻¹	2 g maya hücre duvarı kg ⁻¹	2 g humat kg ⁻¹ + 2 g maya hücre duvarı kg ⁻¹				
Sıcak karkas randımanı, %	E	68.77	68.50	69.21	70.25	0.451			
	D	69.47	67.61	68.37	67.73	0.637			
	Ort	69.12	68.05	68.79	68.98	0.391	0.182	0.121	
Karaciğer oranı, %	E	3.58	3.72	3.94	3.95	0.302			
	D	4.68	4.66	5.05	4.86	0.427			
	Ort	4.13	4.19	4.49	4.41	0.261	0.647	0.988	
Taşlık oranı, %	E	4.31	3.85	4.00	3.66	0.276			
	D	3.96	4.65	4.78	5.06	0.391			
	Ort	4.13	4.25	4.39	4.36	0.239	0.847	0.139	
Kalp oranı, %	E	1.30	1.29	1.41	1.46	0.073			
	D	1.19	1.12	1.28	1.33	0.104			
	Ort	1.25	1.21	1.34	1.39	0.064	0.159	0.977	
Tibia kül oranı, g kg ⁻¹	E	396.7	372.4	320.5	289.7	37.07			
	D	363.3	360.6	328.8	365.1	42.71			
	Ort	380.0	366.5	324.6	327.4	26.22	0.398	0.639	

CA: canlı ağırlık, C: cinsiyet, D: dişi, E: erkek, U: uygulama, U *C: interaksiyon, Ort: ortalama, SEM: ortalamının standart hatası.

araştırmalarda bu tür katkı maddeleriyle karkas randımanının arttığından bahsedilmektedir (Taklimi ve ark. 2015; Helal ve ark. 2015). Çalışmada ayrıca bildircinlerin yemlerine humat ya da maya hücre duvarı ekstraktı ilavesinin tek başına ya da birlikte uygulamasının kemik kül oranına etkisi olmamıştır (P>0.05). Oysa Kara ve ark. (2012) bildircinlerde yeme % 0.5 humat ilavesinin kemik külü oranını önemli oranda arttırdığını belirlemişlerdir. Prebiyotiklerin bağırsakta fermentasyonu ile ortam pH'sının düşürülerek mineral emiliminin arttığı belirtilmektedir (Roberfroid 2000). Humat organizma için gerekli tüm mineraller ile şelat yapabilmektedir (Senn ve Kingman 1973). Şelat oluşturma özelliği ile minerallerin çökmesi önlenebilmekte, bu sayede mineral iyonlarının canlılar

tarafından metabolizmalarında kullanımı artmaktadır. Mevcut araştırmada, humat ilavesiyle kemik külü oranının etkilenmemesinin nedenlerinden biri ilave düzeyiyle ilişkili olabilir. Eren ve ark. (2000) broylerde yeme % 0.15 humat ilavesinin kemik külü oranını etkilemediğini, ancak % 0.25 humat ilavesiyle önemli derecede arttığını saptamışlardır.

Çizelge 4 incelendiğinde; besi sonunda bildircinlerin sekum bakteri sayılarının rasyona humat ya da maya hücre duvarı ekstraktının tek başına ya da birlikte uygulamasından önemli derecede etkilenmediği görülmektedir (P>0.05). Buna karşın bazı araştırmalarda rasyona humat (Aksu ve Bozkurt 2009; Abdel-Mageed 2012) ya da maya hücre duvarı bileşenlerden mannanoligosakkarit (Al-Saad ve ark. 2015; Helal ve ark. 2015;

Jahanian ve Ashnagar 2015) ilavesinin *Coliform* ve *E. coli* sayısını azalttığı bildirilmektedir. Maya hücre duvarındaki mannanoligosakkaritler ince bağırsak mukozasına hastalık yapıcı bakterilerin tutunmasını önleyerek, β -glukanlar monosit ve makrofaj gibi bağışıklık hücrelerini uyararak, hümk maddeler ise yapısında bulunan fenolik bileşikler nedeniyle bakterisidal veya bakteriyostatik etki gösterebilmektedir (Hooge 2004; Öztürk 2012). Yani mevcut katkı maddeleri yararlı mikroorganizmaların artışından ziyade, etkilerini daha çok zararlı mikroorganizmalar üzerine göstermektedir. Mevcut araştırmada uygulama grupları *Coliform* ya da *E. coli* ortalamalarının kontrole göre rakamsal olarak düşük bulunması bu olguyu kısmen desteklemektedir.

Deneme sonu itibarıyla deneme gruplarındaki bıldırcınlara ait bazı kan serum parametreleri Çizelge 5’de verilmiştir. Rasyona humat ve humat+maya hücre duvarı ekstraktı ilavesi serum toplam kolesterol konsantrasyonu’nu düşürmüştür ($P<0.05$). Rasyona maya hücre duvarı ekstraktı ilavesi ise serum

toplam kolesterol konsantrasyonu’nu düşürme eğilimine sokmuştur ($P>0.05$). Benzer sonuçlar bu katkı maddeleri ya da bileşenlerinin kanatlılarda kullanımıyla önceki çalışmalarda da gözlenmiştir (Yalçınkaya ve ark. 2008; Öztürk ve ark. 2012; Jahanian ve Ashnagar 2015). Rasyona prebiotik türü yem katkı maddelerinin serum kolesterol konsantrasyonu’nu düşürücü etkisi genellikle artan yararlı mikrobiyal faaliyet ile ilişkilendirilmektedir. Yararlı mikroorganizmaların ürettiği asetik, propiyonik ve bütirik asit gibi uçucu yağ asitleri karaciğerde kolesterol sentezini azaltmaktadır (Brown ve ark. 1999). Ayrıca artan yararlı mikroorganizmalar kolesterolü kendi hücre membranları için kullanarak ya da koprastanol gibi bileşiklere parçalayarak emilimi düşürdüğü belirtilmektedir (Ooi ve Liong 2010). Bağırsakta yararlı mikroorganizmaların ürettiği uçucu yağ asitlerindeki artış barsak hücre sayısında artışa, dolayısıyla kolesterol kullanımında artışa sebep olmaktadır. Öte yandan rasyona fermente olabilir katkı maddelerinin ilavesi barsak içeriği viskozitesi ve barsak

Çizelge 4. Bıldırcın yemlerine humat ve maya hücre duvarı ilavesinin sekum *E. coli*, *Coliform* ve *Lactobacillus* sayısı üzerine etkileri.

Table 4. The effects of humate and yeast cell wall supplementation to quail feeds on caecal *E. coli*, *Coliform* and *Lactobacillus* counts.

Kriter	Uygulama grupları	Uygulama grupları				SEM	U	P	U *C
		Kontrol	2 g humat kg^{-1}	2 g maya hücre duvarı kg^{-1}	2 g humat kg^{-1} + 2 g maya hücre duvarı kg^{-1}				
<i>E. coli</i> , log_{10} g dışkı $^{-1}$	E	5.04	4.60	4.89	4.77	0.137	0.187		
	D	5.00	4.83	4.84	4.80	0.274	0.968		
	Ort.	5.02	4.71	4.86	4.79	0.158	0.570	0.898	
<i>Coliform</i> , log_{10} g dışkı $^{-1}$	E	5.24	4.90	5.02	5.00	0.058	0.126		
	D	5.00	5.17	5.04	4.89	0.082	0.066		
	Ort.	5.12	5.04	5.03	4.95	0.067	0.355	0.128	
<i>Lactobacillus</i> , log_{10} g dışkı $^{-1}$	E	5.91	5.83	5.86	6.01	0.092	0.880		
	D	5.95	5.98	5.81	5.80	0.184	0.623		
	Ort.	5.93	5.91	5.83	5.90	0.102	0.893	0.656	

C: cinsiyet, D: dişi, E: Erkek, U: uygulama, U *C: interaksiyon, Ort: ortalama, SEM: ortalamının standart hatası.

Çizelge 5. Bıldırcın yemlerine humat ve maya hücre duvarı ilavesinin bazı kan serum parametreleri üzerine etkileri.

Table 5. The effects of humate and yeast cell wall supplementation to quail feeds on some blood parameters.

Kriter	Uygulama grupları	Uygulama grupları				SEM	U	P	U *C
		Kontrol	2 g humat kg^{-1}	2 g maya hücre duvarı kg^{-1}	2 g humat kg^{-1} + 2 g maya hücre duvarı kg^{-1}				
Alanin aminotransferaz (ALT), IU L $^{-1}$	E	21.25	20.80	26.80	27.00	3.756			
	D	31.50	27.00	24.00	21.00	5.939			
	Ort.	26.38	23.90	25.40	24.00	3.637	0.823	0.344	
Aspartat aminotransferaz (AST), IU L $^{-1}$	E	171.75	184.00	196.60	143.50	13.769			
	D	209.50	221.00	233.00	193.00	19.472			
	Ort.	190.63	202.50	214.80	168.25	11.924	0.210	0.995	
Alkalen fosfataz (ALP), IU L $^{-1}$	E	945.25	1484.20	1333.80	1280.50	104.958			
	D	1365.50	1074.00	1153.00	1249.00	148.433			
	Ort.	1155.38	1279.10	1243.40	1264.75	90.896	0.310	0.099	
Toplam kolesterol, mg dL $^{-1}$	E	241.00	221.00	200.75	193.50	17.970			
	D	253.00	132.00	182.00	162.67	25.413			
	Ort.	247.00 ^a	176.50 ^b	191.38 ^{ab}	178.08 ^b	20.091	0.029	0.610	
Trigliserit, mg dL $^{-1}$	E	848.00	855.00	829.80	686.5	103.85			
	D	649.80	679.80	489.70	550.0	92.89			
	Ort.	748.90	767.40	659.80	618.3	69.63	0.407	0.772	
Toplam protein, g dL $^{-1}$	E	3.96	3.84	4.01	3.89	0.223			
	D	4.96	5.16	4.94	4.79	0.250			
	Ort.	4.46	4.50	4.47	4.34	0.158	0.899	0.635	
Albumin, g dL $^{-1}$	E	1.26	1.20	1.28	1.23	0.071			
	D	1.21	1.32	1.35	1.27	0.071			
	Ort.	1.23	1.26	1.31	1.25	0.050	0.701	0.875	

C: cinsiyet, D: dişi, E: erkek, U: uygulama, U *C: interaksiyon, Ort: ortalama, SEM: ortalamının standart hatası

^{ab}Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

motilitesini artırmakta ve serum kolesterol seviyesinin azalma eğilimi göstermesine katkı sağladığı belirtilmektedir (Gallaher ve ark. 2000). Ancak mevcut araştırmada rasyon uygulamalarının sekum *Lactobacillus* sayısı'nı ve yem tüketimini etkilememesi, bu katkı maddelerinin kolesterol düşürmede özel etkisinin olduğunu göstermektedir. Rasyona maya hücre duvarı ekstraktı ilavesinin serum toplam kolesterol konsantrasyonu'nu düşmeye doğru yönlendirmesi bu yem katkı maddesinin içerdiği bileşiklerin kolesterolün safra asitlerine yıkımını artırması ya da safra asitlerini bağlayıcı etkisi yüzünden olabilir. Maya hücre duvarında bulunan β -glukan'ın bağırsakta bulunan kolesterol'ü safra asitlerine dönüştürülmesinde görevli 7 α -hidroksilaz enziminin aktivitesini artırdığı saptanmıştır (Chen ve Huang 2009). Suda çözünebilir fermente olmamış karbonhidratlar safra asitlerini bağlayarak safra asitlerinin emilimini düşürmekte, gübreye atılımını artırmakta ve böylece serum kolesterol seviyesinde düşme görülebilmektedir (Ooi ve Liong 2010). Kim ve Shin (1998) hipokolesterolemik rasyona beslenen sıçanlarda rasyona inulin katılmasının gübreye atılan kolesterol miktarını artırdığını, kan kolesterol seviyesini düşürdüğünü saptamışlardır. Rasyona humat ilavesinin serum toplam kolesterol konsantrasyonu'nu düşürmesi, hümitik maddelerin yapısında bulunan fenolik bileşikler nedeniyle olabilir. Polifenolik bileşiklerin kolesterolün emilini azaltarak gübre ile atılan kolesterol miktarını artırdığı ve kolesterol metabolizmasında önemli rol oynayan 3-hidroksi-3-metil-glutaril (HMG) koenzim A redüktaz ve sterol-O-asiltransferaz'ın sentezini engelleyici etkisinin olduğu bildirilmektedir (Kamal-Eldin ve ark. 2000). Mevcut araştırmada rasyona humat'ın maya hücre duvarı ile kombine edilerek yeme karıştırılması serum toplam kolesterol konsantrasyonu üzerinde eklemeli bir etki ortaya koymamıştır. Rasyon uygulaması trigliserit konsantrasyonu ise etkilememiştir ($P>0.05$). Brown ve ark. (1999) yaptıkları meta-analiz çalışmasında; insanlarda rasyon selülozunun serum trigliserit konsantrasyonu'nu etkilemediğini, buna karşın düşük yoğunluklu lipoprotein ve toplam kolesterol konsantrasyonu'nu düşürmede yardımcı olduğunu saptamışlardır. Mevcut araştırmada serum karaciğer enzimleri ile serum toplam protein ve albumin konsantrasyonu rasyon uygulamasından etkilenmemiştir ($P>0.05$). Bu çalışmaya benzer şekilde etlik piliç rasyonlarına Çelik ve ark. (2008) humat ilavesinin (%0.25) serum ALP ve ALT enzimlerini, Şahir ve ark. (2014) ise maya hücre duvarı ekstraktı ilavesinin serum toplam protein ve albumin konsantrasyonu'nu etkilemediğini bildirmişlerdir. Ancak bazı araştırmalarda mevcut katkı maddelerinin stres şartlarında bu parametreleri olumlu yönde etkilediğinden bahsedilmektedir. Örneğin Ghahri ve ark. (2010) tarafından yapılan bir araştırmada aflatoksin (254 ppb) içeren etlik piliç rasyonlarına humat (% 0.2-1.0) ilavesinin, aflatoksinin etlik piliçlerde sebep olduğu serum toplam protein ve albumin konsantrasyonundaki düşüklük ile serum AST ve ALP değerlerindeki yükselmeyi azalttığı saptanmıştır. Attia ve ark. (2012) *Salmonella enteritidis*'e maruz kalmış civcivlere rasyona maya hücre duvarı ekstraktı uygulamasının serum AST ve ALT değerlerini düşürdüğünü bulmuşlardır. El-Sheikh ve ark. (2009) sıcaklık stresine (35 °C) maruz kalmış Mandarrah civcivlerin rasyonlarına mannanoligosakkarit ilavesinin serum toplam protein ve albumin konsantrasyonu'nu artırdığını saptamışlardır. Mevcut araştırmada serum karaciğer enzimleri ile serum toplam protein ve albumin konsantrasyonu'nun rasyon uygulamasından etkilenmemesinde hayvanların stres koşullarına maruz kalmaması rol oynamış olabilir.

4. Sonuç

Mevcut araştırmada bildirilen rasyonlarına humat ya da maya hücre duvarı ekstraktı'nın tek başına ya da birlikte ilavesi 0-21, 22-42 ve 0-42 günlük yaş dönemleri itibarıyla ortalama canlı ağırlık, yem tüketimleri, yem değerlendirme sayıları ve ölüm oranları gibi performans parametreleri ile 42. gün sekum mikroflorası ve kan serum toplam kolesterol hariç bazı kan parametrelerini etkilememiştir. Bu tip katkı maddelerinden elde edilecek sonuçta işletme koşulları, sindirim sistemi florası, hayvanın sağlık durumu ve yemin içeriği ile diğer çevre şartlarının da etkili olacağına dikkate alınması gerekmektedir. Bu yüzden bu katkı maddeleri daha başka işletme koşullarında, farklı dozlarda ve farklı yaş ve türdeki kanatlılarda yeniden araştırılması yararlı olacaktır. Mevcut araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bu katkı maddelerinin rasyona tek başına ya da birlikte ilavesi kan kolesterol düzeyinin düşürülmesinde yararlı olabilir.

Teşekkür

Bu makale, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda yürütülen Görkem Yanık'ın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Kaynaklar

- Abdel-Mageed MAA (2012) Effect of dietary humic substances supplementation on performance and immunity of japanese quail. *Egyptian Poultry Science Journal* 32: 645-660.
- Aksu T, Bozkurt AS (2009) Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 15: 185-190.
- Akyıldız AR (1984) Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları s. 286 Ankara.
- Al-Saad S, Abbod MA, Abuou Younes A (2015) Effect of some growth promoters on the cecal microflora of broiler chickens. *International Journal of PharmTech Research* 8: 48-54.
- Attia Y, Ellakany H, El-Hamid AA, Bovera F, Ghazaly S (2012) Control of *Salmonella enteritidis* infection in male layer chickens by acetic acid and/or prebiotics, probiotics and antibiotics. *Archiv für Geflügelkunde* 76: 239-245.
- Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM (1999) Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition* 69: 30-42.
- Chen J, Huang XF (2009) The effects of diets enriched in beta-glucans on blood lipoprotein concentrations. *Journal of Clinical Lipidology* 3: 154-158.
- Çördük M, Ceylan N, Dede N, Tel OY (2008) Effects of novel feed additives on performance, carcass traits and *E. coli*, aerobic bacteria and yeast counts in broilers. *Archiv für Geflügelkunde* 72: 61-67.
- Duncan DB (1955) Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11: 1-42.
- El-Sheikh AMH, Abdalla EA, Hanafy MM (2009) Study on productive performance, hematological and immunological parameters in local strain of chicken as affected by mannan oligosaccharide under hot climate. *Egyptian Poultry Science Journal* 29: 287-305.
- Eren M, Deniz G, Gezen ŞŞ, Türkmen İİ (2000) Broiler yemlerine katılan humatların besi performansını, serum mineral konsantrasyonu ve kemik küllü üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 47: 255-263.
- Gallaher CM, Munion J, Hesslink R, Wise J, Gallaher DD (2000) Cholesterol reduction by glucomannan and chitosan is mediated by

- changes in cholesterol absorption and bile acid and fat excretion in rats. *Journal of Nutrition* 130: 2753-2759.
- Ghahri H, Habibian R, Fam MA (2010) Evaluation of the efficacy of esterified glucomannan, sodium bentonite, and humic acid to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 34: 385-391.
- Hayes MHB, MacCarthy P, Malcolm RL, Swift RS (1989) *Humic substances II: in search of structure*. Wiley-Interscience pp. 764 New York.
- Helal MS, Youssef FM, Moursi MK, Khalil WF, Abdel-Daim MM (2015) Effectiveness of prebiotic as an alternative to the antimicrobial growth promoter on growth performance, blood constituents, intestinal healthiness and immunity of broilers. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences* 45: 13-25.
- Hooge DM (2004) Meta-analysis of broiler chicken pen trials evaluating dietary mannan oligosaccharide, 1993-2003. *International Journal of Poultry Science* 3: 163-174.
- Jacobs CM, Parsons CM (2009) The effect of Grobiotic-P combined with yeast cell wall and gluconic acid on growth performance, nutrient digestibilities, and caecal microbial populations in young chicks. *Poultry Science* 88: 2360-2367.
- Jahanian R, Ashnagar M (2015) Effect of dietary supplementation of mannan-oligosaccharides on performance, blood metabolites, ileal nutrient digestibility, and gut microflora in *Escherichia coli* - challenged laying hens. *Poultry Science* 94: 2165-2172.
- Islam KMS, Schumacher A, Groop JM (2005) Humic acid substances in animal agriculture. *Pakistan Journal of Nutrition* 4: 126-134.
- Kale C, Bingol NT (2015) Role of beta glucan in animal nutrition. *Van Veterinary Journal* 26: 43-47.
- Kamal-Eldin A, Frank J, Razdan A, Tengblad S, Basu S, Vessby B (2000) Effects of dietary phenolic compounds on tocopherol, cholesterol, and fatty acids in rats. *Lipids*, 35: 427-435.
- Kara K, Sarıözkan S, Konca Y, Güçlü BK (2012) Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) karma yemlerine humat ilavesinin besi performansı ve gelire etkisi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 83: 17-24.
- Kim MH, Shin HK (1998) The water-soluble extract of chicory influences serum and liver lipid concentrations, caecal short-chain fatty acid concentrations and fecal lipid excretion in rats. *Journal of Nutrition* 128: 1731-1736.
- Kocaoğlu Güçlü B, Kara K (2009) Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 1. Probiyotik, prebiyotik ve enzim. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 6: 65-75.
- Kutlu HR, Şahin A (2017) Kanatlı beslemede güncel çalışmalar ve gelecek için öneriler. *Hayvansal Üretim* 58(2): 58-65.
- Minitab (2000) *Minitab reference manuel (release 13.0)*. Minitab, State College, PA, USA.
- Ooi LG, Liong MT (2010) Cholesterol-lowering effects of probiotics and prebiotics: A review of *in vivo* and *in vitro* findings. *International Journal of Molecular Sciences* 11: 2499-2522.
- Öztürk E, Ocak N, Coşkun I, Turhan S, Erener G (2010) Effects of humic substances supplementation provided through drinking water on performance, carcass traits and meat quality of broilers. *Journal Animal Physiology and Animal Nutrition* 94: 78-85.
- Öztürk E, Ocak N, Turan A, Erener G, Altop A, Çankaya S (2012) Performance, carcass, gastrointestinal tract and meat quality traits, and selected blood parameters of broilers fed diets supplemented with humic substances. *Journal of Science of Food Agriculture* 92: 59-65.
- Öztürk E (2012) Hayvan beslemede humik asitlerden beklenen etki gözlenebiliyor mu? *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi* 1: 275-289.
- Öztürk E, Coşkun I, Ocak N, Erener G, Dervişoğlu M, Turhan S (2014) Performance, meat quality, meat mineral contents and caecal microbial population responses to humic substances administered in drinking water in broilers. *British Poultry Science* 55: 668-674.
- Pelizon AC, Kaneno R, Soares AMVC, Meira DA, Sartori A (2005) Immunomodulatory activities associated with β -glucan derived from *Saccharomyces cerevisiae*. *Physiological Research* 54: 557-564.
- Rath NC, Huff WE, Huff GR (2006) Effects of humic acid on broiler chickens. *Poultry Science* 85: 410-414.
- Roberfroid MB (2000) Prebiotics and probiotics: Are they functional foods? *American Journal of Clinical Nutrition* 71 (Suppl.): 1682-1687.
- Senn TL, Kingman AR (1973) A review of humus and humic acids. The South Carolina Agricultural Experiment Station, Clemson University, South Carolina. Research Series Report No: 145.
- Shahir MH, Afsarian O, Ghasemi S, Tellez G (2014) Effects of dietary inclusion of probiotic or prebiotic on growth performance, organ weight, blood parameters and antibody titers against influenza and newcastle in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science* 13(2): 70-754.
- Shugeng WJ, Zhang HWU, Chuanyu YU, Baosheng YCT (2013) Fulvic acid: Effects on performance and blood biochemical parameters in broilers. *Chinese Journal of Animal Nutrition* 1: 021.
- Stone CW (2004) Yeast products in the feed industry a practical guide for feed professionals. <http://www.diamondv.com/products/Erişim> 22 Ocak 2017.
- Taklimi SMS, Ghahri H, Isakan MA (2012) Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens. *Agricultural Sciences* 3: 663-668.
- Tuncer Hİ (2007) Karma yemlerde kullanımı yasaklanan hormon, antibiyotik, antikoksidiyal ve ilaçlar. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi* 47: 29-37.
- Yalçınkaya İ, Güngör T, Başalan M, Erdem E (2008) Mannanligosaccharides from *Saccharomyces cerevisiae* in broilers: Effects on performance and blood biochemistry. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 32: 43-48.
- Zhang AW, Lee BD, Lee SK, Lee KW, An GH, Song KB, Lee CH (2005) Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality, and ileal mucosa development of broiler chicks. *Poultry Science* 84: 1015-1021.