



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2013; 27 (3): 129 - 134
http://www.fusabil.org

Etlık Piliç Yemlerine Katılan Biyoaktif Kireç Taşının Performans ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi *

Zeynep ERDOĞAN¹
Sibel CANOĞULLARI²
Mikail BAYLAN²
Vesile DÜZGÜNER³
Altuğ KÜÇÜKGÜL⁴

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Hatay, TÜRKİYE

² Mustafa Kemal Üniversitesi,
Samandağ Meslek Yüksekokulu,
Hatay, TÜRKİYE

³ Ardahan Üniversitesi,
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
Ardahan, TÜRKİYE

⁴ Mustafa Kemal Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Biyokimya Anabilim Dalı,
Hatay, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 07.02.2013
Kabul Tarihi : 04.04.2013

Yazışma Adresi Correspondence

Zeynep ERDOĞAN
Mustafa Kemal Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Hatay - TÜRKİYE

zerdogan@mku.edu.tr

Bu araştırma, oksijen ile muamele edilerek biyoaktif özellik kazandırılmış doğal kireç taşı içeren bir yem katkı maddesinin etlik piliçlerde performans üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütüldü. Ayrıca bu yem katkı maddesinin protein, lipid ve glikoz metabolizması üzerine etkileri, bazı serum biyokimyasal parametreler analiz edilerek belirlendi. Araştırmada toplam 225 adet günlük yaşta etlik civciv her biri 3'er alt gruptan oluşan 3 gruba tesadüfi olarak ayrıldı. Kontrol grubu yemine ilave yapılmadı. Deneme grupları yemlerine 200 (Bio200) ve 400 (Bio400) mg/kg oranında oksijen ile işlem görmüş kireç taşı içeren katkı maddesi ilave edildi. Hayvanlara 5 haftalık deneme süresince yem ve su ad libitum verildi. Araştırma sonunda grupların ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yemden yararlanma oranları Biyoaktif katkı maddesinden etkilenmezken ($P>0.05$), yem tüketiminde düşüş kaydedildi ($P\leq 0.05$). Gruplar arasında serum total protein, glikoz, trigliserit, LDL, HDL ve total kolesterol ile serum kalsiyum ve fosfor düzeyi bakımından istatistiksel bir farklılık bulunmadı ($P>0.05$). Biyoaktif katkı maddesinin belirlenen biyokimyasal parametreler üzerine olumsuz bir etkisinin bulunmaması ve canlı ağırlık artışını düşürmeksizin yem tüketimini azaltması, yemden yararlanma etkinliğinin iyileştirilmesinde potansiyel bir değer taşıdığını gösterdi. Sonuç olarak, verim artırmaya yönelik uygulamalarda kullanım olanağı bulabilecek bu yeni ürün ile ilgili özellikle etki mekanizmasına ilişkin ileri araştırmaların yapılması, kullanımının yaygınlaştırılmasının etlik piliç yetiştiriciliğinde ve organik hayvancılıkta ekonomik üretim olanakları sağlayabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, yem katkı maddesi, biyoaktif katkı maddesi, performans, biyokimyasal parametreler.

Effects of Bioactive Chalk Added to Broiler Diets on Performance and Selected Blood Parameters

The current study was conducted to evaluate the effects of natural feed additives containing oxygen-activated chalk on performance of broilers. The certain biochemical parameters were also analyzed to assess the influence of the feed additive on protein, lipid and glucose metabolisms of the broilers. A total of 225 unsexed, one-day old broiler chicks were randomly divided into 3 groups comprising 3 subgroups with 75 chicks of each. The chicks in control group were fed with un-supplemented basal diet. Bioactive feed additive containing oxygen-activated chalk was added to the diet of those groups Bio200 and Bio400 at the levels of 200 and 400 mg/kg, respectively. Feed and water were given to the animals *ad libitum* for 5 weeks. Feed consumptions and body weights of the birds were recorded and body weight gain and feed efficiency were calculated weekly intervals to assess the growth performance of groups. At the end of the trial, while body weight, body weight gain and feed efficiency were not affected ($P>0.05$), feed consumption significantly decreased by the addition of the bioactive supplement to the diet ($P\leq 0.05$). The serum total protein, glucose, triglyceride, LDL and HDL and total cholesterol levels of the groups which may reflect the status of the protein, lipid and glucose metabolisms were not affected by supplementation diet with the feed additive ($P>0.05$). Serum calcium and phosphor levels also were not different between the groups ($P>0.05$). The results of present study indicates that the bioactivated chalk can be considered as a potential feed additive to promote the growth in broilers due to positive effects on feed consumption without compromising the reduction in live weight gain. Consequently, it has been needed to carry out further research on the product as an alternative feed additive could provide more economic production possibility in broilers and organic animal production.

Key Words: Broiler, feed additives, bioactive, performance, biochemical parameters.

Giriş

Etlık piliç yetiştiriciliğinde, verimliliği artırmak için birim üretimin daha az yem tüketimiyle gerçekleştirilmesi ve yemden yararlanma etkinliğinin üst düzeye çıkartılması önem taşımaktadır. Bu amaçla besin madde içeriği yoğun yemlerle besleme programları uygulandığı gibi yemlere çeşitli katkı maddelerinin ilavesiyle yemden yararlanma etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir (1). Etlık piliçlerin beslenmesinde büyümeyi teşvik etmek için uzun yıllar kullanılan katkı maddeleri arasında antibiyotikler önemli yer tutmuştur (2).

* VI. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 2 Temmuz 2011 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye'de sunulmuştur.

Kanatlı sektöründe neredeyse vazgeçilmez duruma gelen antibiyotiklerin sağlık için risk oluşturması nedeniyle yemlerden çıkarılmasının ardından bu maddelerin yerini tutabilecek doğal yem katkı maddelerinden yararlanma öncelik kazanmıştır. Ayrıca tüketicilerin gelir ve eğitim seviyesinin yükselmesi ile entansif ürünlerin tüketimi konusunda bazı endişelerin oluşması, güvenilir ve kaliteli hayvansal ürün üretmeyi zorunlu hale getirmiştir. Bu kapsamda insan ve hayvan sağlığı için risk taşımayan, doğal kaynaklı, alternatif yem katkı maddelerinin arayışına ilişkin çalışmalar günümüzde halen devam etmektedir (2-4).

Hayvansal üretimde kullanılan doğal kaynaklı yeni nesil yem katkı maddelerinden birisi de biyoaktif özellik kazandırılmış kireç taşı içeren bir yem katkı maddesidir. Bu katkı maddesi, oksijenin organizmadaki yararlı etkilerinden yararlanma amacıyla bilinen biyoteknolojik tekniklerden farklı olarak biyo-rezonans tekniği olarak adlandırılan özel bir fiziksel işlem sonucunda elde edilmektedir. Kireç taşı ve oksijenin biyorezonans işlemine tabii tutulması ile kireç taşına "homeopatik frekans bilgisi" yüklenerek biyoaktif özellik kazandırılmaktadır. Elde edilen ürün, özel frekans bilgisi içeren biyokatalizör olarak da tanımlanabilmektedir. Yem katkı maddesinin temel içeriğini oluşturan kireç taşı, taşıyıcı madde görevini görmekte, yem katkı maddesinden beklenen etkiyi ise kireç taşına yüklenen oksijen göstermektedir (5). Oksijen, terapötik ajan olarak ozon tedavisi adıyla tıp alanında tamamlayıcı tedavide kullanılmaktadır. Ozon güçlü oksidan olup, antimikrobiyal özellik gösterir (6). Ayrıca düşük dozlarda kullanıldığında, sitokinlerin salınımını uyararak hücre sel metabolik aktivatör özellik gösterdiği ve antioksidan enzimlerin aktivasyonunu artırarak immunomodölatör etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (7, 8).

Biyoaktif özellik kazandırılan kireç taşının yemlere katılması ile gerçeleştirilen saha denemelerinde, barınak havasında amonyak oranında belirgin düşüşle birlikte hayvan sağlığının olumlu etkilendiği, ölüm oranının önemli derecede azaldığı, ürün miktar ve kalitesinin yükseldiği rapor edilmiştir (5, 9, 10). Bu katkı maddesinin hayvan sağlığı ve performansı üzerine olumlu etkisi, sindirim sisteminde amonyak, metan, karbondioksit ve hidrojen sülfür gibi toksik gazların sentezini azaltmasına bağlanmaktadır. Yemlerle alınan katkı maddesi, içerdiği oksijen sayesinde sindirim sisteminde amonyak sentezi yapan bakterilerin çoğalmasını engelleyerek, dışkı ile amonyak atılımını azaltmakta böylece daha temiz bir kümes havası oluşumuna katkı sağlamaktadır. Kümes ortamında istenmeyen gazların azalması ise hayvan sağlığını olumlu etkilemenin yanında yemden yararlanma etkinliğini yükseltmektedir (5, 10, 11). Biyoaktif katkı maddesi ile etlik piliç ve yumurta tavukları üzerinde yapılan saha denemelerinde verimde artış, ölüm oranında önemli azalma kaydedilmiştir (5, 9). Diğer yandan oksijenle muamele edilmiş kireç taşı içeren biyoaktif katkı maddesinin homeopati ile karşılaştırılabilecek doğal fiziksel bir etki ile hayvan

sağlığı ve verimi üzerine olumlu etki yaptığı da ileri sürülmektedir (9, 12).

Bu araştırmada, biyoteknolojik ürünlerden farklı olarak özel bir rezonans teknolojisi ile üretilen, doğal kaynaklı yeni bir yem katkı maddesinin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı gibi performans parametreleri ile bazı serum biyokimyasal değerler üzerine etkilerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmada 225 adet karışık cinsiyette günlük yaşta Ross 308 etlik civciv hayvan materyali olarak kullanıldı. Civcivler her biri 3'er alt gruptan oluşan 3 gruba tesadüfi olarak ayrıldı. Denemede NRC (13)'nin önerdiği enerji ve besin madde düzeylerini içeren mısır ve soya küspesine dayalı temel karma yem kullanıldı. Hayvanlar, 0-3. haftalar arasında etlik civciv yemi (%23 ham protein, 3100 kcal/kg ME), 4-5. haftalar arasında etlik piliç yemi (%20 ham protein, 3200 kcal/kg ME) ile beslendi. Denemede kullanılan yemlerin bileşimleri Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Denemede kullanılan karma yemin bileşimi, %

Yem maddeleri	Etlik Civciv (0-3 hafta)	Etlik Piliç (4-5 hafta)
Mısır	49.00	49.00
Soya Küspesi	27.00	24.00
Buğday	8.60	12.00
Et Kemik Un	3.80	2.50
Mısır Gluteni	6.00	5.00
Bitkisel yağ	3.00	4.50
Kireç taşı	0.75	0.75
Dikalsiyum fosfat	0.60	1.00
Tuz	0.35	0.35
DL-Metiyonin	0.25	0.25
L-Lizin Hidroklorid	0.40	0.40
Vitamin Karması [*]	0.15	0.15
Mineral Karması ^{**}	0.10	0.10
Besin Madde Bileşimi		
Analizle bulunan		
Ham Protein, %	23.0	20.20
Ham Yağ, %	7.20	9.64
Ham Kül, %	5.30	6.25
Hesapla bulunan		
Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	3100	3200
Ca, %	1.02	0.95

^{*}Her 2 kg'ında 15.000.000 IU A, 3.000.000 IU D₃, 70 g E, 5 g K₃, 3 g B₁, 6 g B₂, 5 g B₆, 0.03 g B₁₂, 0.075 g biotin, 50 g C vitaminleri ile 25 g niasin, 200 g kolin klorit, 1 g folik asit ve 12 g Ca-D-pantotenat bulunmaktadır.

^{**}Her 1 kg'ında 80 g Mn, 60 g Fe, 60 g Zn, 5 g Cu, 0.20 g Co, 1 g I, 0.150 g Se ve 300 g kolin klorit bulunmaktadır.

Kontrol grubu (K) yemine herhangi bir ilave yapılmazken, deneme grupları yemlerine 200 (Bio200) ve 400 (Bio400) mg/kg oranında katkı maddesi ilave edildi. Hayvanlara yem ve su *ad libitum* verildi. Araştırmanın yürütülmesi için Mustafa Kemal Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 2011-03/26-11 no'lu kararı ile onay alınmıştır.

Araştırmada kullanılan yem katkı maddesi (Bioaktif H[®]; Başak Organik Tarım Mühendislik Kim. Mad. San. Dış Tic. Ltd. Şti., İstanbul) özel bir firmadan sağlandı. Katkı maddesinin temel içeriğini oksijen ile muamele edilmiş kireç taşı (kalsiyum karbonat) oluşturmaktadır. Bioaktif H[®], üretici firma tarafından geliştirilen ve patenti alınan özel bir biyo-rezonans (yüksek frekansta titreşim) işlemi ile taşıyıcı madde görevini gören kireç taşının, oksijenle işlenmesi sonucunda üretilmektedir. Biyo-rezonans aşamasında kireç taşı ve oksijen, titreşimler sonucunda biyoaktif kireç taşı tozuna dönüşmektedir. Üretim işlemi kimyasal ya da radyoaktif bir uygulama yer almayıp, fiziksel işlemlerle elde edilmektedir. Biyo-rezonans işlemi ile elde edilen biyoaktif kireç taşı ile işleminden geçmemiş kireç taşı arasında gözle görülür fiziksel bir farklılık bulunmamaktadır. Yem katkı maddesinden beklenen etki sadece bu süreçten geçen ürünlerden elde edilebilmektedir. Kimyasal bileşimi mermer tozuna benzeyen biyoaktif özellik kazandırılmış kireç taşının yapısında; %90 CaCO₃ (%36 Ca), %0.8 MgCO₃, %6.5 SiO₂, %1.4 Al₂O₃, %0.5 Fe₂O₃ ve %0.3 K₂O yer almaktadır (5, 14).

Deneme süresince haftalık olarak grupların canlı ağırlık ve yem tüketimleri belirlendi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları hesaplandı.

Araştırma sonunda (35. gün) her gruptan 12 adet erkek hayvan rastgele seçilerek *V. tibialis caudalis*'ten

kan örnekleri alındı. Serum total protein, glikoz, trigliserit, HDL, LDL ve total kolesterol analizleri ile serum kalsiyum ve fosfor düzeyi uyumlu kitlerle (ProDia International, Germany) spektrofotometrik metodla belirlendi. Yine araştırma sonunda her gruptan 10 erkek hayvan seçilerek karkas özellikleri tespit edildi.

Araştırma sonunda elde edilen veriler, tesadüfî bloklar deneme desenine göre varyans analizine tabi tutuldu. Gruplar arası farklılıkların tespitinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulandı (15).

Bulgular

Araştırma süresince grupların canlı ağırlıkları Tablo 2'de, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları Tablo 3'te verildi. Araştırma sonunda deneme gruplarının ortalama karkas randımanı ve bazı karkas verileri Tablo 4'de, serum total protein, glikoz, trigliserit, HDL, LDL ve total kolesterol ile serum kalsiyum ve fosfor değerleri ise Tablo 5'te sunuldu. Araştırmada grupların mortalite oranları bakımından farklılık saptanmadı.

Tablo 2. Grupların haftalık canlı ağırlık değerleri, (g)

Gün	K	Bio200	Bio400	P
1.	48.11±0.522	47.57±0.449	48.64±0.485	0.461
8.	169.78±2.339	167.40±2.851	167.83±2.128	0.882
15.	469.49±6.909	474.53±5.913	476.94±5.037	0.890
22.	938.56±12.684	942.86±11.363	941.26±11.18	0.979
29.	1523.93±20.268	1562.50±21.884	1538.24±23.042	0.642
36.	2021.91±25.509	2031.28±26.271	2029.56±27.738	0.488

Tablo 3. Grupların haftalık ortalama yem tüketimi (g/hayvan), canlı ağırlık artışı (g) ve yemden yararlanma oranı (g yem/g canlı ağırlık artışı) değerleri

Gün	Performans Parametreleri	K x ± Sx	Bio200 x ± Sx	Bio400 x ± Sx	P
1-7	Yem tüketimi	138.43±1.721 ^a	133.81±0.538 ^{ab}	132.09±1.526 ^b	0.040
	Canlı ağırlık artışı	121.54±0.218	120.63±5.966	119.28±1.923	0.905
	Yemden yararlanma oranı	1.13±0.014	1.12±0.056	1.10±0.021	0.832
8-14	Yem tüketimi	353.72±12.453	349.56±5.722	352.95±3.395	0.930
	Canlı ağırlık artışı	300.17±16.555	306.94±4.637	309.50±6.831	0.821
	Yemden yararlanma oranı	1.18±0.027	1.13±0.035	1.14±0.014	0.517
15-21	Yem tüketimi	801.92±51.929	727.53±45.594	688.63±7.769	0.209
	Canlı ağırlık artışı	468.61±21.302	469.72±24.159	464.12±15.426	0.980
	Yemden yararlanma oranı	1.72±0.094	1.55±0.108	1.48±0.034	0.448
22-28	Yem tüketimi	1089.78±32.937	1091.81±45.330	1111.01±24.342	0.897
	Canlı ağırlık artışı	585.37±21.210	620.88±15.781	596.24±5.985	0.328
	Yemden yararlanma oranı	1.86±0.017 ^a	1.75±0.028 ^b	1.86±0.022 ^a	0.026
29-35	Yem tüketimi	1346.25±10.406	1241.36±12.751	1279.90±26.149	0.183
	Canlı ağırlık artışı	499.33±18.301	467.78±16.801	490.42±30.911	0.403
	Yemden yararlanma oranı	2.70±0.098	2.65±0.030	2.61±0.125	0.534
1-35	Yem tüketimi	3730.10±33.397 ^a	3544.07±23.464 ^b	3564.58±35.332 ^b	0.050
	Canlı ağırlık artışı	1975.04±45.870	1985.36±27.543	1979.58±31.493	0.979
	Yemden yararlanma oranı	1.89±0.062	1.78±0.019	1.80±0.043	0.411

a, b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistiksel bakımdan önemlidir (P≤0.05).

Tablo 4. Grupların karkas değerleri, (%)

	K	Bio200	Bio400	P
	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	
Karkas randımanı, %	79.02±0.498	79.09±0.613	78.52±0.396	0.692
Karaciğer, %	2.53±0.114	2.55±0.129	2.89±0.136	0.092
Kalp, %	0.53±0.016	0.51±0.020	0.53±0.030	0.820
Taşlık, %	2.61±0.121	2.63±0.084	2.67±0.137	0.946

Tablo 5. Grupların bazı serum biyokimyasal değerleri (n: 12)

	K	Bio200	Bio400	P
	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	
Total protein, (g/dL)	3.65±0.25	3.96±0.31	3.28±0.15	0.161
Glikoz (mg/dL)	265.93±11.87	233.00±9.69	250.20±8.57	0.84
Kolesterol (mg/dL)	138.83±7.70	126.80±3.23	124.06±5.18	0.175
Trigliserid (mg/dL)	60.56±2.40	55.47±3.84	51.93±3.49	0.197
LDL-kolesterol (mg/dL)	42.66±3.19	38.04±3.52	39.12±4.04	0.643
HDL-kolesterol (mg/dL)	88.73±6.10	78.22±3.91	74.76±8.37	0.298
Ca (mg/dL)	9.89±0.43	10.25±0.46	9.06±0.35	0.128
P (mg/dL)	5.45±0.32	5.14±0.39	4.65±0.11	0.195

Tartışma

Bu araştırmada, biyoaktif özellik kazandırılmış kireç taşı içeren yem katkı maddesinin etlik piliç yemlerine ilavesinin performans ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi araştırıldı. Etlik piliç yemlerine 5 hafta süre ile 200 ve 400 mg/kg düzeyinde biyoaktif kireç taşı ilavesinin deneme sonunda grupların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı değerleri üzerine etkisi tespit edilmedi ($P>0.05$, Tablo 2 ve 3). Buna karşın yem katkı maddesinin canlı ağırlık artışını düşürmeksizin deneme gruplarında yem tüketimini kontrol grubuna göre belirgin olarak azalttı ($P\leq 0.05$). Araştırma süresi sonunda, grupların yem tüketimleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 3730.10, 3544.07 ve 3564.58 g olarak kaydedildi (Tablo 3). Yem tüketimi Bio200 ve Bio400 gruplarında kontrol grubuna göre yaklaşık %5 düzeyinde daha az gerçekleşti. Yem tüketiminde gözlenen bu iyileşme yemden yararlanma oranı üzerinde istatistiksel olarak fark oluşturmadı ($P>0.05$). Deneme gruplarında yemden yararlanma oranı kontrol grubuna göre %5.82 ve %4.76 oranında daha düşük tespit edilmekle birlikte farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmadı (Tablo 3). Gruplar arasında karkas randımanı ve bazı karkas değerleri bakımından da farklılık tespit edilmedi ($P<0.05$). Literatür araştırmalarında bu ve benzer içerikli bir yem katkı maddesi ile yapılmış bilimsel araştırma sonucuna ulaşamamıştır. Bununla birlikte ülkemizde henüz kullanılmaya başlayan bu katkı maddesi ile çeşitli ülkelerde ve farklı hayvanlar üzerinde yapılmış saha denemelerine ilişkin raporlara ulaşılmıştır. Bunlar arasında biyoaktif katkı maddesi ile etlik piliçler üzerinde gerçekleştirilmiş kısıtlı sayıda saha denemelerinde, bu araştırma bulgularına benzer şekilde yem tüketiminin

azaldığı, yemden yararlanmanın iyileştiği rapor edilmiştir (5). Yumurtacı tavuk yemine ilave edilen biyoaktif katkı maddesinin kümes ortamında amonyak seviyesini önemli oranda düşürdüğü, yumurta verimini arttırdığı, yumurta kabuk kalitesini iyileştirdiği ve mortalitede %30-40 oranında bir azalma sağlayarak üretim maliyetinde önemli bir düşüşe yol açtığı kaydedilmiştir (5, 9). Yumurta tavukları üzerinde yapılan bir diğer denemede, yeme biyoaktif kireç taşı ilavesinin mortalite, çatlak yumurta oranı ve kümes amonyak seviyesi üzerine etkisi belirgin bulunurken, yem tüketimi ve yumurta verimi üzerine etkisinin daha az belirgin olduğu sonucu elde edilmiştir (10).

Entansif kanatlı yetiştiriciliğinde, kümes ortamındaki yoğun amonyak düzeyi, hayvan sağlığını, performansını ve refahını olumsuz etkileyen önemli sorunlardandır (11). Biyoaktif özellik kazandırılmış kireç taşı içeren yem katkı maddesinin, performans üzerine başlıca olumlu etkisini dışkı ile amonyak atılımını azaltmak suretiyle gerçekleştirdiği bildirilmiştir. Katkı maddesinin, içeriğini oluşturan kireç taşına yüklenen oksijen sayesinde bağırsaklarda amonyak sentezi yapan bakterilerin çoğalışını engellediği, dışkı ile amonyak atılımının azalttığı, buna bağlı olarak kümes ortamında kötü kokunun ve buna yol açan toksik gazların oranını düşürdüğü kaydedilmiştir (5). Hayvanların normal fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirebilecekleri uygun bir kümes ortamının oluşması, sağlığa ve verime olumlu yansımakta, yemden daha iyi yararlanmayı sağlayarak, performansını iyileştirmektedir (10, 11). Bununla birlikte temel materyal olan kireç taşına yüklenen oksijenin, homöopati ile karşılaştırılabilecek doğal fiziksel bir etki ile hayvan sağlığı ve verimi üzerine pozitif bir etki yaptığı da

ileri sürülmektedir. Biyo-rezonans işlemi ile yüklenen homeopatik bilgi ile biyoaktif kireç taşının sindirim sisteminde "biyolojik düzenleyici" görevini görerek besin maddelerinin sindirimini ve genel hayvan sağlığını olumlu etkilediği bildirilmektedir (9, 12). Günümüzde aktif oksijen molekülünün yararlı etkilerinden tıp alanında tamamlayıcı tedavide yararlanılmaktadır. Bu amaçla, üç oksijen atomundan oluşan ozon terapotik ajan olarak alternatif tedavide kullanılmaktadır. Ozonun, güçlü oksidant etkisi ile antibakteriyel, antiviral ve antifungal özellik gösterdiği, düşük dozlarda kullanıldığında, organizmada IL-2, 4, 10, IFN- β , g, TGF- β 1 gibi sitokinlerin salınımını uyararak hücre metabolik aktivatör olarak rol aldığı ve antioksidan enzimlerin aktivasyonunu sağlayarak immunomodülatör etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (7, 8).

Etlik piliç yemlerine 200 ve 400 mg/kg düzeyinde biyoaktif kireç taşı katılmasının organizmada protein, lipit ve glikoz metabolizmalarının durumunu yansıtabilecek bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi de araştırıldı. Etlik piliçler için önem taşıyan protein anabolizmasını ortaya koymak ve hepatik protein metabolizması üzerine bu katkı maddesinin etkisini belirlemek amacıyla serum total protein seviyesi belirlendi. Araştırma sonunda grupların serum total protein düzeyleri arasında farklılık bulunmadı ($P>0.05$, Tablo 5). Biyoaktif kireç taşı katkısını serum total proteinini oluşturan albümin ve globülinin başlıca sentez yeri olan karaciğer protein sentezi üzerine olumsuz bir etkisi belirlenmedi. Yem katkı maddesinin kan glikozu ve lipit profili üzerine etkisini belirlemek amacıyla analiz edilen serum glikoz, trigliserit, HDL, LDL ve total kolesterol seviyeleri bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadı ($P>0.05$). Analiz edilen biyokimyasal bulgulara göre biyoaktif kireç taşı katkısının organizmada protein, lipit ve glikoz metabolizmaları üzerine olumsuz etkisi kaydedilmedi. Serum kalsiyum ve fosfor seviyesi de yeme biyoaktif kireç taşı katkısından etkilenmedi ($P>0.05$) Bu katkı maddesi kullanılarak yapılan bilimsel makalelere rastlanılmadığından analiz edilen biyokimyasal parametreler bakımından sonuçların karşılaştırılması yapılamadı.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yemi daha etkin ve ekonomik şekilde verime dönüştürmek için çeşitli katkı maddelerinin kullanımı yaygın bir uygulamadır (16-18). Bu amaçla uzun yıllar kullanılan antibiyotiklerin yemlerden çıkarılması sonucunda bunların yerini alabilecek alternatif katkı maddeleri ile yapılan kimi çalışmalarda başarılı sonuçlar alınırken (16, 17, 19, 20), kimilerinin ise performans üzerine belirgin etkisinin

Kaynaklar

1. El-Husseiny OM, Abdallah AG, Abdel-Latif KO. The influence of biological feed additives on broiler performance. *Inter J Poult Sci* 2008; 7: 862-871.
2. Hughes P, Heritage J. "Antibiotic growth-promoters in food animals". http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/555_EN.HTM/01.05.2012.
3. Mueller K, Blum NM, Kluge H, Mueller SM. Influence of broccoli extract and various essential oils on performance

olmadığı bildirilmektedir (18, 21, 22). Araştırma bulguları arasındaki farklılıkların, hayvanın yetiştirildiği koşullar yanında katkı maddesinin çeşidi, içeriği ve kullanım dozu gibi çok sayıda faktörden kaynaklanabileceği rapor edilmiştir (1, 23, 24). Bazı araştırmacıların (25) büyüme faktörlerinin performans üzerine etkisinin, uygun ortamlarda yetiştirilen hayvanlarda belirgin olmadığı yönündeki bildirimlerini bu araştırma bulguları destekler niteliktedir. Büyütme faktörlerinin uygun olmayan, sağlıklı koşullarda yetiştirilen ya da stres altında bulunan hayvanlarda etkisinin daha belirgin olduğu bildirilmiştir (2, 21, 22). Medikal ozonun da özellikle bağışıklık sisteminin zayıf olduğu veya bozuk olduğu durumlarda uygulanması ile başarılı sonuçların alınabileceği vurgulanmıştır (7). Medikal ozonun belirli dozlarda kullanıldığında sağlık üzerine yararlı etkileri göz önüne alındığında, oksijenin de homeopatik etkisinden yararlanmak amacıyla hayvanlarda sağlık koruma ve performans iyileştirici olarak yem katkı maddelerinin yapısında yer alabileceği mümkün görülmektedir.

Deneme sonunda elde edilen bulgulara göre biyoaktif özellik kazandırılmış kireç taşı içeren bu katkı maddesinin canlı ağırlık artışını düşürmeksizin yem tüketiminin azaltılması ve yemden yararlanma etkinliğinin iyileştirilmesinde potansiyel bir değer taşıdığını göstermektedir. Ayrıca protein, lipit ve glikoz metabolizmaları için belirleyici olabilecek bazı biyokimyasal parametreler üzerinde olumsuz bir etkisinin bulunmaması, hayvan sağlığı için risk taşımadığını göstermesi açısından önem taşımaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu yeni katkı maddesi ile yapılacak kapsamlı araştırmalar için ön araştırma niteliği taşımaktadır.

Sonuç olarak, hayvan ve insan sağlığını gözeterek, verim arttırmaya yönelik uygulamalarda kullanım olanağı bulunabilecek bu yeni ürün ile ilgili ileri araştırmaların yapıp, kullanımının yaygınlaştırılması, etlik piliç yetiştiriciliğinde daha ekonomik üretim olanakları sağlayabilecektir. Doğal bileşimi ve elde edilmiş yöntemi itibarıyla homeopatik etkili biyoaktif kireç taşının, alternatif yem katkı maddesi olarak organik piliç eti üretiminde de kullanım alanı bulabileceği öngörülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmada, yem katkı maddesinin temininde yardımlarını esirgemeyen Bioaktiv Türkiye temsilcisi Başak Organik Tarım Mühendislik Kim. Mad. San. Dış Tic. Ltd. Şti.'ne teşekkür ederiz.

- andexpression of xenobiotic- and antioxidant enzymes in broiler chickens. *Br J Nutr* 2012; 108: 588-602.
4. Küçükylmaz K, Çatlı AU, Çınar, M. Etlik piliç yemlerine esansiyel yağ karışımı ilavesinin büyüme performansı, karkas randımanı ve bazı iç organ ağırlıkları üzerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18: 291-296.
5. Anonim. "Bioactiv for animal feed". <http://www.bioaktivgmbh.de/> 01.01.2013.

6. Li JL, Yang YG, Zhang ZL, et al. Protective effects of medical ozone combined with traditional Chinese medicine against chemically-induced hepatic injury in dogs. *World J Gastroenterol* 2007; 7: 5989-5994.
7. Bocci VA. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. *Arch Med Res* 2006; 37: 425-435.
8. Güven A, Gündoğdu G, Vurucu S, et al. Medical ozone therapy reduces oxidative stress and intestinal damage in an experimental model of necrotizing enterocolitis in neonatal rats. *J Pediatr Surg* 2009; 44: 1730-1735.
9. Anonim. "The Philippines: BioAktiv proven in layers". <http://www.bioaktivfe.com/> 10.11.2012.
10. Nikolova N. "Report: Bioaktiv-experiment made in Republic of Macedonia". <http://www.bioaktivgmbh.de/gefl%20mazedonien%20englisch.pdf/> 01.12.2011.
11. Mccrory DF, Hobbs PJ. Additives to reduce ammonia and odor emissions from livestock wastes: A review. *J Environ Qual* 2001; 30: 345-355.
12. Gaughan J. "The effect of Bioactive on the health and growth performance of pigs". <http://www.bioaktivgmbh.de/> 10.11.2012.
13. National Research Council (NRC). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Edition, Washington: National Academy Press, 1994.
14. Anonim. "BioAktiv HL". <http://www.bioaktivturkiye.com/tr/index.html/01.01.2013>.
15. Kalaycı Ş. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. 2. Baskı, Ankara: Asil Yayıncılık, 2006
16. Erdogan Z, Erdogan S, Aslantas O, Celik S. Effects of dietary supplementation of synbiotics and phytobiotics on performance, caecal coliform population and some oxidant/antioxidant parameters of broilers. *J Anim Physiol N* 2010; 94: e40-e48.
17. Guo FC, Kwakkel RP, Soede J, et al. Effect of a Chinese herb medicine formulation, as an alternative for antibiotics, on performance of broilers. *Br Poul Sci* 2004; 45: 793-797.
18. Mountzouris KC, Tsirtsikos P, Kalamara E, et al. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. *Poult Sci* 2007; 86: 309-317.
19. El-Abasy M, Motobu M, Shimura K, et al. Immunostimulating and growth-promoting effects of sugar cane extract (SCE) in chickens. *J Vet Med Sci* 2002; 64: 1061-1063.
20. Jamroz D, Kamel C. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. *J Anim Sci* 2002; 80: 41.
21. Lee KW, Everts H, Kappert HJ, et al. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br Poul Sci* 2003; 4: 450-457.
22. Köksal BH, Küçükersan MK. Broiler rasyonlarına humat ile bitki ekstraktı karışımı ilavesinin büyüme performansı, bazı bağışıklık ve serum biyokimya değerlerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18: 103-108.
23. O'Dea EE, Fassenko GM, Allison GE, et al. Investigating the effects of commercial probiotics on broiler chick quality and production efficiency. *Poult Sci* 2006; 85:1855-1863.
24. Patterson JA, Burkholder KM. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poult Sci* 2003; 82: 627-631.
25. Angel R, Dalloul RA, Doerr J. Performance of broiler chickens fed diets supplemented with a direct-fed microbial. *Poult Sci* 2005; 84:1222-1230.