

Japon Bildircını rasyonlarına farklı oranlarda klinoptilolit ilavesinin besi performansı, karkas verim özellikleri ve bazı kan parametrelerine etkisi

Tuncay TUFAN¹, Cavit ARSLAN¹, Mehmet SARI²

¹ Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars.

² Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Kars

Geliş Tarihi / Received: 25.10.2013, Kabul Tarihi / Accepted: 24.03.2014

Özet: Bu çalışma, bildircın rasyonlarına klinoptilolit ilavesinin besi performansı, karkas verim özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bir günlük yaşta, karışık cinsiyette 272 adet Japon bildircını civcivi kullanılmıştır. Bildircın civcivleri her birinde 68 civciv bulunan dört ana gruba, her ana grup kendi içinde her birinde 17 civciv bulunan 4 alt gruba rastgele ayrılmıştır. Bildircınlara başlangıç (1-21. gün) ve büyüme (22-42. gün) dönemi için iki temel rasyon hazırlanmıştır. Gruplardan biri araştırma süresince bu temel rasyonlarla beslenirken (Kontrol), diğer grupların yemlerine %2 (Deneme I), %4 (Deneme II) ve %6 (Deneme III) klinoptilolit ilave edilerek beslenmiştir. Araştırma sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir. But oranı, Kontrol grubunda Deneme II ve Deneme III gruplarından, kanat oranı ise Kontrol grubunda tüm deneme gruplarından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Serum alkalın fosfataz, total protein, trigliserit, kolesterol, sodyum, klor, potasyum miktarları bakımından gruplar arasında farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak, bildircın rasyonlarına %2 klinoptilolit ilavesinin besi performansı ve kan parametrelerini etkilemediği, kanat oranını düşürdüğü, %4 ve 6 oranında ilavesinin ise besi performansını ve kan parametrelerini etkilemediği, ancak but ve kanat oranını düşürdüğü tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bildircın, klinoptilolit, besi performansı, karkas, kan parametreleri

Effects of Clinoptilolite Supplementation to Japanese Quail Diet on Growth Performance, Carcass Traits and Some Blood Parameters

Summary: The study conducted to determine effect of clinoptilolite supplementation to the Japanese quail diet on growth performance, carcass traits and some serum parameters. Two hundred seventy-two, one day old Japanese quail chicks were divided into four main groups each containing 68 chicks, each main group divided into four subgroups which is containing 17 chicks. A basal starter diet for 1th-21th days and a grower diet for 22th-42th days prepared for quails. One of the groups was fed these basal diets (Control) during the study; the other groups were fed with the same basal diet, additionally their diets replaced with %2, 4 and 6 clinoptilolite. At the end of the research, there were no differences on live weight, live weight gain, feed consumption and feed conversion ratio among the groups. There were no statistical differences in carcass parameters but leg ratio significantly higher in the Control group than those of the Trial II and Trial III groups and the wing ratio also higher in the Control group than all trial groups. There were no differences on serum alkaline phosphatase, total protein, triglyceride, cholesterol, sodium, chlorine and potassium concentrations among the groups. In conclusion, it is established that addition of 2% clinoptilolite to the quail diet did not affect growth performance and blood parameters, decreased wing ratio, addition of 4 and 6% diet did not affect growth performance and blood parameters, but decreased leg and wing ratio.

Key words: Quail, clinoptilolite, growth performance, carcass, blood parameters

Giriş

Son zamanlarda çiftlik hayvanlarında yem katkı maddesi olarak kullanılan maddelerden birisi de zeolitlerdir. Zeolitler; kafes yapılarında alüminyum, silis ve oksijen, gözeneklerinde ise katyon ve su içeren mikro gözenekli (14), volkanik, kristal yapılı,

düşük ağırlıklı, homojen, alüminyum silikattan oluşan, yapısında Na, K, Ca, Mg, Si gibi alkali ve toprak alkali elementleri içeren doğal bileşiklerdir (6, 11, 15, 25). Birbirine kanallarla bağlanan mikro gözenekli yapıya sahip zeolitler, bulunduğu ortamdaki gazı, sıvıyı ve toksinleri-mikotoksinleri adsorbe edebilme yeteneğine sahiptirler (13, 26). Dünyada

ve ülkemizde bol miktarda bulunan zeolitler; toprağın fiziksel ve kimyasal özelliğini iyileştirmede, atık suların temizlenmesinde, sert suların yumuşatılmasında, deterjan sanayisinde, kâğıt endüstrisinde, inşaat ve tıp alanlarında, suni gübre üretiminde ve hayvan beslemede altlık ve yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (8, 28). Doğada 50 çeşit doğal ve 200'den fazla sentetik zeolit tanımlanmıştır. Doğal zeolitler içerisinde, doğada büyük rezervler halinde ve saf olarak bulunan, zararlı elementler içermeyen, yüksek kaliteye sahip olan ve hayvan beslemede de yem katkı maddesi olarak yararlanılanların başında klinoptilolit gelmektedir (9, 16).

Wu ve ark., (27) broyler rasyonlarına % 2 oranında doğal ve sentetik klinoptilolit ilavesinin besi performansını etkilemediğini, her iki klinoptilolit ilavesinin de jejunum ve ileum villus uzunluğunu kontrole göre önemli derecede artırdığını, kript genişliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Abaş ve ark., (2) broyler rasyonuna %2 oranında klinoptilolit ilavesi başlangıç dönemi (0-21. günü) sonu itibariyle yem tüketimini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar klinoptilolit ilavesinin deneme genelinde; canlı ağırlığı artırdığını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini, yem tüketimi ve serum kalsiyum (Ca), fosfor (P) ve alkalın fosfataz (ALP) değerlerini etkilemediğini belirtmişlerdir.

Kanatlılarda kümes içi amonyak ve hidrojen sülfür gazının yarattığı kötü koku kümes ortamında patojen mikroorganizmaların oluşmasına ve performansın düşmesine sebep olmaktadır. Zeolitler yapısındaki mikro gözenekler vasıtasıyla sindirim sistemindeki üreyi ve dışkıdaki nemi absorbe ederek, kümes ortamındaki amonyağın azalmasına ve altlık neminin düşmesine neden olmaktadır (9, 20).

Eleroğlu ve ark., (10) broyler rasyonlarına %1, 3 ve 5 oranında zeolit ilavesinin deneme genelinde besi performansını etkilemediğini, %5 zeolit ilave edilen gruptaki hayvanların 2-5. haftalardaki yem tüketimlerinin diğer gruplara göre önemli derecede ($P<0.05$) düştüğünü bildirmişlerdir.

Al-Nasser ve ark., (4) yaz mevsiminde broyler rasyonlarına %1 ve 1.5 oranında zeolit ilavesinin kontrole göre canlı ağırlığı düşürdüğünü ($P<0.05$), yem tüketimini ve yemden yararlanmayı etkilemediğini belirlemişlerdir. Aynı araştırmada, kış mevsiminde rasyona %1, 1.5 ve 2 düzeyinde zeolit ilavesinin ise canlı ağırlığı artırdığı, yem tüketimini etkilemediği, %1.5 ve 2 düzeyinde zeolit ilavesinin yemden yararlanmayı iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Eser ve ark., (12) broyler rasyonlarına %0.5 ve 1 oranında bir çeşit bentonit (sepiolit) ilave ederek yaptıkları bir çalışmada, %1 oranındaki ilavenin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını önemli derecede artırdığını, abdominal yağ oranı ile serum kolesterol ve trigliserit oranını azalttığını, %0.5 ve 1 oranındaki ilavenin karkas randımanı ile taşlık, karaciğer, kalp ve dalak ağırlığının canlı ağırlığa oranını etkilemediğini belirlemişlerdir.

Yapılan literatür taramalarında broyler rasyonlarına %0.5 ile %5 oranında bentonit türleri ilave edildiği ve bu çalışmalarda bentonit ilavesinin besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile bazı kan parametrelerine etkisine bir bütün olarak bakılan araştırma sayısının kısıtlı sayıda olduğu görülmüştür. Bu çalışma, bildircin rasyonlarına %0, 2, 4 ve 6 düzeyinde klinoptilolit ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri ve bazı kan serum parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak bir günlük yaşta 272 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanılmıştır. Bildircin civcivleri her birinde 68 civciv bulunan 4 ana gruba, her ana grup kendi içinde her birinde 17 civciv bulunan 4 alt gruba rastgele ayrılmıştır. Bildircinler başlangıç (0-3. hafta) ve bitirme (4-6. hafta) döneminde NRC (17)'nin bildircinler için önerdiği normlara göre hazırlanan, bileşimi ve besin madde içeriği Tablo 1'de verilen karma yemle beslenmiştir. Gruplardan birisi deneme süresince bu karma yemlerle beslenirken, diğer gruplar aynı yemlere %2 (Deneme I = yem:klinoptilolit oranı 98:2), %4 (Deneme II = yem:klinoptilolit oranı 96:4) ve %6 (Deneme III = yem:klinoptilolit oranı 94:6) klinoptilolit ilave edilerek beslenmiştir. Araştırmada kullanılan ve içeriği Tablo 2'de verilen klinoptilolit özel bir firmadan (Ege Zeolit Sanayi, Balıkesir) sağlanmıştır. Deneme süresince gerekli ısıtma ve aydınlatma yapılmış, yem ve su *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Araştırma kafes ortamında yürütülmüştür.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan karma yemlerin bileşimi ve besin madde içerikleri, %

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

*Vitamin Mineral karması: Her 2,5 kg'da; Vit A: 6000000 IU, Vit D3: 32000000 IU, Vit E: 40000 mg, Vit K₁: 1600 mg, Vit B₁: 1200 mg, Vit B₂: 3200 mg, Niacin: 24000 mg, Cal.D-Pantotenat: 7200 mg, Vit B₆: 2000 mg, Vit B₁₂: 6,4 mg, D-Biotin: 80 mg, Folik Asit: 800 mg, Vit C: 40000 mg, Mangan: 42000 mg, Demir: 33600 mg, Çinko: 33600 mg, Bakır: 3600 mg, Kobalt: 80 mg, İyot: 400 mg, Selenyum: 72 mg, Molibden: 416 mg. **: Hesap yoluyla bulunmuştur.

Bıldircinların canlı ağırlığı, yumurtadan çıkımda ve araştırma süresince haftalık olarak tartılarak belirlenmiştir. İki tartım arasındaki canlı ağırlık değişiminin 7'ye bölünmesiyle günlük canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır. Haftalık olarak verilen ve artan yemden hareketle net yem tüketimi belirlenmiştir. Yem tüketiminin hayvan sayısına bölünmesiyle bireysel günlük yem tüketimi belirlenmiştir. Günlük yem tüketiminin, günlük canlı ağırlık artışına bölünmesiyle de yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan klinoptilolit kimyasal özellikleri, %*

Parametreler	Oran
SiO ₂	69.20
Al ₂ O ₃	10.81
TiO ₂	0.08
Fe ₂ O ₃	1.18
Na ₂ O	0.37
K ₂ O	2.78
CaO	2.98
MgO	1.48
P ₂ O ₅	0.02
SO ₃	0.04
Kuru madde (105 °C)	10.21
pH	7.00

*: İçerik hakkındaki bilgiler üretici firma tarafından bildirilen değerlerdir.

Araştırma bitimi olan 42. günde her alt gruptan grup ortalamasına en yakın 5 adet, her ana gruptan 20 adet olmak üzere, toplam 80 adet bildircin kesilerek karkas verim özellikleri belirlenmiştir. Aynı hayvanlardan kesim esnasında kan örnekleri alınarak, serum ALP, total protein, trigliserit, kolesterol, sodyum (Na), klor (Cl) ve potasyum (K) miktarları belirlenmiştir.

Denemede kullanılan yemlerin besin madde içeriği AOAC (1)'de bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir.

Araştırmada gruplardan elde edilen besi performansı ve karkas verim özelliklerine ait ortalamalar arasında istatistiksel farklılığın olup olmadığının belirlenmesinde varyans analizine bakılmış, farklılık olan değerler arasındaki farkın önem kontrolü için Duncan Multiple Range testinden yararlanılmıştır (SPPS 16.0).

Bulgular

Gruplardan elde edilen besi performansına ait bulgular Tablo 3'de verilmiştir. Başlangıç, büyütme ve deneme geneli dikkate alındığında; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiştir (P>0.05).

Karkas verim özelliklerinin verildiği Tablo 4'ten de görüldüğü gibi, canlı ağırlık, soğuk karkas ağırlığı ve karkas oranı ile göğüs, sırt, kalp, karaciğer ve taşlık oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık gözlemlenmemiştir ($P>0.05$).

But oranı, Kontrol grubunda, Deneme II ve Deneme III grubundan önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.001$). Kanat oranı, Kontrol grubunda diğer tüm gruplardan önemli derecede yüksek tespit edilmiştir ($P<0.001$).

Tablo 3. Araştırma süresince gruplardan elde edilen besi performansı, g

Haftalar	Kontrol	Deneme I	Deneme II	Deneme III	Önem
Canlı ağırlık, g					
Çıkım	8.19 ± 0.04	8.29 ± 0.08	8.14 ± 0.06	8.24 ± 0.08	-
1	20.84 ± 0.62	21.31 ± 0.58	21.47 ± 0.31	21.94 ± 0.35	-
2	44.72 ± 1.15	47.22 ± 1.10	44.72 ± 0.66	42.84 ± 1.30	-
3	74.88 ± 3.46	78.25 ± 2.89	76.18 ± 2.64	70.03 ± 1.24	-
4	115.18 ± 4.20	117.50 ± 2.15	111.78 ± 3.21	108.69 ± 1.87	-
5	149.66 ± 5.31	150.86 ± 2.22	143.89 ± 4.15	139.97 ± 3.69	-
6	180.14 ± 4.39	181.96 ± 4.81	181.52 ± 4.01	170.59 ± 5.27	-
Canlı ağırlık artışı, g					
Başlangıç dönemi (1-21. gün)	3.18 ± 0.73	3.33 ± 0.76	3.24 ± 0.75	2.95 ± 0.56	-
Büyütme dönemi (22-42. gün)	5.01 ± 0.41	4.94 ± 0.35	5.02 ± 0.23	4.79 ± 3.37	-
Deneme geneli (1-42. gün)	4.10 ± 0.55	4.13 ± 0.52	4.13 ± 0.53	3.87 ± 0.50	-
Yem tüketimi, g					
Başlangıç dönemi (1-21. gün)	7.15 ± 1.99	7.16 ± 1.99	7.53 ± 2.02	7.71 ± 1.94	-
Büyütme dönemi (2-42. gün)	21.95 ± 2.69	21.03 ± 1.86	20.74 ± 2.08	20.51 ± 1.70	-
Deneme geneli (1-42. gün)	14.55 ± 3.63	14.09 ± 3.33	14.14 ± 3.22	14.11 ± 3.08	-
Yemden yararlanma oranı, g/g					
Başlangıç Dönemi (1-21. gün)	2.21 ± 0.13	2.09 ± 0.13	2.28 ± 0.10	2.56 ± 0.17	-
Büyütme Dönemi (2-42. gün)	4.52 ± 0.83	4.39 ± 0.68	4.07 ± 0.31	4.41 ± 0.65	-
Deneme geneli (1-42 gün)	3.36 ± 0.64	3.24 ± 0.60	3.17 ± 0.42	3.48 ± 0.51	-

- : Önemsiz,

Tablo 4. Gruplardan elde edilen karkas verim özellikleri

Parametre	Kontrol	Deneme I	Deneme II	Deneme III	Önem
Canlı ağırlık, g	180.14 ± 4.39	181.96 ± 4.81	181.52 ± 4.01	170.59 ± 5.27	-
Soğuk karkas, g	112.50 ± 3.41	116.79 ± 2.44	114.90 ± 3.58	108.50 ± 3.24	-
Karkas oranı, %	67.77 ± 0.67	67.35 ± 0.84	65.82 ± 1.07	66.21 ± 0.78	-
Soğuk karkas ağırlığına oran, %					
But	33.73 ± 0.40a	33.27 ± 0.46ab	32.29 ± 0.31bc	31.37 ± 0.32c	***
Göğüs	34.97 ± 0.52	33.26 ± 0.66	33.53 ± 0.66	35.24 ± 0.73	-
Sırt	14.91 ± 0.49	17.88 ± 0.58	19.68 ± 2.67	18.54 ± 0.54	-
Kanat	10.21 ± 0.32a	8.63 ± 0.18c	9.29 ± 0.19b	8.98 ± 0.18bc	***
Kalp	1.42 ± 0.07	1.34 ± 0.07	1.49 ± 0.05	1.39 ± 0.04	-
Karaciğer	3.34 ± 0.21	3.43 ± 0.16	3.77 ± 0.27	3.54 ± 0.18	-
Taşlık	4.04 ± 1.08	4.05 ± 0.66	4.08 ± 0.75	4.03 ± 0.65	-

- : Önemsiz,

*** : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık vardır ($P < 0.001$).

Tablo 5. Araştırma gruplarından elde edilen kan serum parametreleri

Parametre	Kontrol	Deneme I	Deneme II	Deneme III	Önem
ALP (IU/L)	573.60 ± 50.71	633.00 ± 61.77	637.80 ± 43.44	720.20 ± 75.75	-
Total protein (g/dL)	2.62 ± 1.78	3.01 ± 2.05	3.01 ± 2.32	2.78 ± 1.94	-
Trigliserit (mg/dL)	111.00 ± 20.37	113.40 ± 17.02	84.60 ± 8.19	92.40 ± 11.44	-
Kolesterol (mg/dL)	205.14 ± 17.80	227.29 ± 23.33	251.14 ± 22.37	213.29 ± 22.06	-
Sodyum (mmol/l)	150.00 ± 0.48	150.00 ± 0.44	149.86 ± 0.55	149.14 ± 0.25	-
Klor (mmol/l)	111.07 ± 0.28	111.43 ± 0.30	110.71 ± 0.37	111.40 ± 0.15	-
Potasyum (mmol/l)	3.00 ± 0.14	3.10 ± 0.90	2.35 ± 0.13	3.53 ± 0.13	-

- : Önemsiz,

Serum ALP, total protein, trigliserit, kolesterol, Cl ve K miktarları bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

Tartışma

Başlangıç, büyütme dönemi ve deneme geneli dikkate alındığında; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 3). Ancak rasyona %6 düzeyinde klinoptilolit ilavesinin canlı ağırlık ortalamasını rakamsal olarak azalttığı görülmüştür. Yapılan bu araştırma sonucuna benzer şekilde, broyler rasyonlarına %1, 2, 3 ve 5 oranlarında zeolit ilavesinin canlı ağırlığı değiştirmediği bildirilmiştir (10, 18). Bu sonuçlardan farklı olarak broyler rasyonlarına %0.5, 1 ve 2 düzeyinde sepiyolit ilave edilmesinin canlı ağırlığı önemli derecede artırdığı şeklinde sonuçlar da bulunmaktadır (5, 12). Ayed ve ark., (5) canlı ağırlık artışı üzerindeki olumlu etkinin, sepiolitinin özel fiziksel yapısından dolayı, besin maddelerinin sindirim kanalından geçişini yavaşlatması ve buna bağlı olarak besinlerin emilimini artırması şeklinde olabileceğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan zeolit hayvanlarda performans artırıcı etkisinin sebebi tam olarak açıklanamamakla birlikte, iki sebep üzerinde durulmaktadır. Bunlardan birincisi; zeolit kimyasal yapısından dolayı göstermiş olduğu su tutma özelliği, ikincisi ise yapısındaki iyonların yer değiştirebilme özelliğidir (21). Bu araştırma sonucu ile diğer bazı araştırma sonuçları arasındaki uyumsuzluklar araştırmalarda kullanılan bentonit türevlerinin, miktarlarının, araştırmalarda kullanı-

lan kanatlı türlerinin, kullanılan rasyonların enerji ve besin madde içeriğinin farklı olmasıyla ilişkili olabilir.

But oranının Deneme II ve Deneme III grubunda Kontrol grubuna göre, benzer şekilde kanat oranının Deneme gruplarında Kontrol grubunda düşük olması dışında karkas özellikleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4). Bu çalışmada rasyona farklı oranlarda klinoptilolit ilavesinin karkas randımanının etkilemediği şeklindeki sonuçlar diğer araştırmacılar (5, 12) tarafından broylerlerde rasyona sepiolit ilavesi ile elde edilen sonuçlarla uyum halindedir. Bu araştırmada but oranı ve kanat oranı ile ilgili elde edilen sonuçlar, rasyona klinoptilolit ilavesinin söz konusu karkas parçalarını azalttığını göstermektedir. Bu araştırmada but ve kanat oranındaki azalmanın sebebi; rasyona %4 ve 6 oranında klinoptilolit ilavesinin rasyonun enerji ve besin madde içeriğinde azalmaya neden oluşuyla ilgili olabilir. Yalçın ve ark., (29) broyler rasyonlarına zeolit ilavesinin karkas, but ve kanat ağırlıklarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada iç organlardan kalp, karaciğer ve taşlık oranlarının değişmediği şeklindeki sonuçlar broylerlerde rasyona sepiolit ilave edilerek yapılan diğer çalışma (12, 23) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Başlıca kemik ve karaciğerde bulunan, karaciğer ve kemik fonksiyonlarının göstergesi olarak kabul edilen ALP düzeyi, rasyona ilave edilen klinoptilolit artışına paralel olarak rakamsal bir artış göstermiş, ancak artış istatistiksel olarak farklılık arz etmemiştir (Tablo 5). Zeolit, yapısında bu-

lunan yer değiştirilebilir atomlar sayesinde, yapısı bozulmadan sıvı ortamlar içerisindeki başka iyonlarla kolaylıkla yer değiştirebileceği bildirilmektedir (22, 24). Bu çalışmada serum ALP, Na, Cl ve K konsantrasyonlarının değişmemesi bir arada düşünüldüğünde, rasyona %2, 4 ve 6 oranı gibi yüksek düzeylerde dahi klinoptilolit ilavesinin mineral metabolizmasını etkilemediğini düşündürmektedir. Bu çalışmaya benzer şekilde Abaş ve ark., (2) rasyona %2 oranında klinoptilolit ilavesini serum ALP düzeyini etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda zeolit ilavesinin serum total protein düzeyini etkilemediği şeklindeki sonuçlar, broylerlerde yapılan araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (12, 19). Bu sonuçlardan farklı olarak broyler rasyonlarına %3 oranında zeolit ilavesinin total protein düzeyini artırdığı, bu artışın zeolitin besin madde sindirimini artırması ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (21). Bu çalışmada rasyona zeolit ilavesi serum trigliserid konsantrasyonunu Deneme II ve Deneme III gruplarında rakamsal olarak düşürmüş, ancak gruplar arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde, Eser ve ark., (12) broyler rasyonlarına %0.5 zeolit ve Bailey ve ark., (7) %0.5 montmorillonit ilavesinin, serum trigliserit düzeyini etkilemediğini, ancak Eser ve ark., (12) %1 zeolit ilavesinin ise düşürdüğünü belirlemişlerdir. Bu çalışmada serum kolesterol düzeyleri bakımından gruplar arasında farklılık belirlenmemiştir. Broyler rasyonların sepiolit (12) ve montmorillonit (7) ilavesinin serum kolesterol düzeyini düşürdüğü bildirilmiştir. Serum Na düzeyi bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir. Broylerler üzerine yapılan bir çalışmada rasyona %1 ve 5 düzeyinde zeolit ilavesinin 3. haftadaki serum Na düzeyini önemli derecede düşürdüğü, 6. haftada ise artırdığı bildirilmiştir (3). Bu çalışmada Cl düzeyi bakımından gruplar arasında farklılık görülmemiştir. Alçıçek ve ark., (3) broyler rasyonuna zeolit ilavesinin 3. haftadaki serum Cl düzeyini önemli derecede düşürdüğünü, ancak 6. haftada etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada serum K değerinin etkilenmediği şeklindeki sonuçlar Alçıçek ve ark., (3)'ün yapmış oldukları araştırma sonuçlarıyla uyum halindedir.

Bu çalışmada; bıldırcın rasyonlarına %2, 4 ve 6 oranında zeolit ilavesinin besi performansı ve

karkas oranını etkilemediği, ancak %4 ve 6 düzeyinde ilavesinin but oranını, %2, 4 ve 6 düzeyinde ilavesinin kanat oranını düşürdüğü, serum parametreleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bıldırcın rasyonlarına %2 düzeyinde klinoptilolit ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri ve kan parametreleri üzerinde Kontrol'e benzer sonuçlar oluşturduğu ancak, %4 ve 6 oranında ilavesinin adı geçen parametreler üzerinde olumsuz sonuçlar oluşturabileceği kanaatine ulaşılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan klinoptiloliti sağlayan Ege Zeolit Sanayi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. AOAC (2000): Official Methods of Analysis of AOAC International. 1st Ed., AOAC International, Maryland, USA.
2. Abaş İ, Bilal T, Eseceli H (2011): Farklı fosfor düzeyi içeren broyler rasyonlarına organik asit, zeolit veya kombinasyonları ilavesinin performans, bazı serum parametreleri ile ileum pH değerlerine etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 35 (5): 337-344.
3. Alçıçek A, Bozkurt M, Özkan K, Altan A, Çabuk M, Akbaş Y, Altan Ö (1998): Tavukçulukta doğal zeolit kullanımı. II. Zeolitin etlik piliç performansı, bazı kan serum ve Tibia özellikleri üzerine etkileri. Ege Ü. Ziraat Fak. Derg., 35: 1-2-3.
4. Al-Nasser AY, Al-Zenki SF, Al-Saffer E, Abdullah FK, Bahouh ME, Mashaly M (2011): Zeolite as a Feed Additive to Reduce *Salmonella* and Improve Production Performance in Broilers. Int. J. Poul. Sci., 10 (6): 448-454.
5. Ayed MH, Zghal I, Rekik B (2008): Effect of sepiolite supplementation on broiler growth performances and carcass yield. Proceedings, Western Section, A.S.A.S., 59: 169-172.
6. Ayvaz Z (2004): 21. Yüzyılın hammaddesi: Zeolit. Ekoloji Magazin, Sayı 1(Ocak-Mart).
7. Bailey CA, Latimer GW, Barr AC, Wigle WL, Haq AU, Balthrop JE, Kubena LF (2006): Efficacy of montmorillonite clay (NovaSil PLUS) for protecting full-term broilers from aflatoxicosis. J. Appl. Poult. Res., 15: 198-206.
8. Çolpan İ, Yalçın S, Ergün A, Tuncer ŞD, Küçükersen K, Önel AG, Yıldız G (1995): Zeolitin hayvan beslemede kullanılması üzerine araştırmalar. Marmara Bölgesi II. Hayvancılık Kongresi, 25-27 Ekim, Bursa.
9. Demirel DŞ, Demirel R, Doran İ (2010): Doğal zeolitlerin hayvancılıkta kullanım olanakları. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 14 (2): 13-20.

10. **Eleroğlu H, Yalçın H, Yıldırım A, Aker A** (2011): Etlik piliç yemine doğal zeolit ilavesinin besi performansı üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim*, 52 (1): 24-32.
11. **Erener G, Sarıççek BZ** (1995): Kanatlı Hayvan Beslemeye Zeolit Kullanımı. *Teknik Tav. Derg.*, 82: 18-22
12. **Eser H, Yalçın S, Yalçın S, Şehu A** (2012): Broyler karma yemlerinde sepiyolit kullanımının performans, karkas özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 18 (2): 313-318.
13. **Galan E** (1996): Properties and applications of palygorskite-sepiolite clays. *Clay. Miner.*, 31: 443-453.
14. **Gülen J, Zorbay F, Arslan S** (2012): Zeolitler ve Kullanım Alanları. *Karaelmas Sci. Engineering Journal* 2 (1): 63-68.
15. **Leung S** (2004): The Effect of Clinoptilolite Properties and Supplementation Levels on Swine Performance. Department of Bioresource Engineering, McGill University, PhD Thesis Montreal.
16. **Melenova L, Ciahotny K, Jirglova H, Kusa H, Ruzek P** (2003): Removal of ammonia from waste gas by means of adsorption on zeolites and their subsequent use in agriculture (in Czech). *Chem. Listy.*, 97: 562-568.
17. **NRC** (1994): Nutrient Requirements of Poultry 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
18. **Ouhida, I, Perez JF, Gasa J, Puchal F** (2000): Enzymes (β -glucanase and arabinoxylanase) and/or sepiolite supplementation and the nutritive value of maize-barley-wheat based diets for broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 41 (5): 617-624.
19. **Pappas AC, Zoidis E, Theophilou N, Zervas G, Fegeros K** (2010): Effects of palygorskite on broiler performance, feed technological characteristics and litter quality. *Appl. Clay. Sci.*, 49: 276-280.
20. **Quarles CL** (1985): Zeolites, A new ingredient may cut needed to produce poultry red meal. *Feedstuffs*, 7: 35-36.
21. **Safaei Katouli M, Jafariahngari Y, Baharlouei A** (2011): An evaluation on the effects of dietary kaolin and zeolite on broilers blood parameters, T4, TSH and growth hormones. *Pakistan J. Nutr.*, 10: 233-237.
22. **Toplan N** (2013): Poroz malzemeler. SAÜ. Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü. Ders notları, 2012-2013. https://dosya.sakarya.edu.tr/Dokumanlar/2013/420/578444578_poroz_malzemeler1_ym.pdf Erişim Tarihi: 03.04.2013
23. **Tortuero F, Fernandez GE, Martin ML** (1992): Effects of dietary sepiolite on the growth, visceral measurements and food passage in chickens. *Arch. Zootec.*, 41: 209-217.
24. **Townsend RP** (1986): Ion exchange in zeolites: some recent developments in theory and practice. *Pure. App. Chem.*, 58 (10): 1359-1366.
25. **Virta RL** (1998): Zeolites. U.S. Geological Survey Publication, 4p.
26. **Viseras C, Lopez-Galindo A** (1999): Pharmaceutical application of some Spanish clays (sepiolite, palygorskite, bentonite): Some preformulation studies. *Appl. Clay. Sci.*, 14: 69-82.
27. **Wu QJ, Wang LC, Zhou YM, Zhang JF, Wang T** (2013): Effects of clinoptilolite and modified clinoptilolite on the growth performance, intestinal microflora, and gut parameters of broilers. *Poult. Sci.*, 92 (3): 684-692.
28. **Yalçın S, Ergün A, Çolpan İ, Küçükersan K** (1987): Zeolitin yumurta tavukları üzerindeki etkileri. *L.H.A.E.D.*, 27: 28-49.
29. **Yalçın S, Bilgili SF, McDaniel GR** (1995): Sodium Zeolite A: Influence on broiler carcass yields and tibia characteristics. *J. Appl. Poult. Sci.*, 4: 61-68.