

Yumurta Tavuğu Yemlerine Klinoptilolit Katkısının Yumurta Verimi ve Kalitesine Etkisi

Ş. Şule GEZEN* Faruk BALCI** Mustafa EREN*** Fatih ORHAN****

Geliş Tarihi: 07.01.2004

Kabul Tarihi: 23.02.2004

Özet: Bu araştırma farklı düzeyde kalsiyum içeren yumurta tavuğu yemlerine klinoptilolit katkısının yaşlı tavukların yumurta verimi, yumurta kabuk kalitesi, tibia külü ve dışkı kuru maddesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapıldı.

Altı hafta süren bu çalışmada toplam 96 adet 72 haftalık yaşta Lohmann-Kahverengi yumurta tipi tavuk kullanıldı ve tavuklar 4 ana gruba ayrıldı. Ayrıca her ana grup, her biri 6 adet tavuk içeren 4 alt gruba ayrıldı. Deneme grupları Kontrol 1, %3.5 Ca; Kontrol 2, %4.2 Ca; Grup 1, %3.5 Ca+%1.0 klinoptilolit; Grup 2, %3.5 Ca +%2.0 klinoptilolit içerecek şekilde düzenlendi. Klinoptilolit Manisa-Türkiye yöresinden elde edildi.

Deneme sonunda 2. Grubun ortalama yumurta ağırlığı diğer gruplardan önemli derecede yüksek bulundu ($P<0.001$). Ayrıca 1 ve 2. Grubun dışkı kuru maddelerinin, Kontrol 1 ve 2 gruplarından önemli derecede yüksek olduğu saptandı ($P<0.01$). Araştırmada belirlenen diğer parametreler arasındaki farkların önem taşımadığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Klinoptilolit, yumurta kalitesi, yumurta ağırlığı.

The Effect of Clinoptilolite Supplementation to Laying Hen Diets on Egg Performance and Quality

Summary: This study was performed to investigate the effects of clinoptilolite supplementation to laying hen diets including different levels of calcium on tibia ash, litter dry matter, performance and eggshell quality in old laying hen.

Six weeks study was conducted using a total of 96 seventytwo weeks old Lohmann-Brown layers and layers divided four main groups. Also, each main groups divided again into 4 replicate groups each containing 6 hens. Experimental groups were arranged to containing Control 1, 3.5% Ca; Control 2, 4.2% Ca; Group 1, 3.5% Ca+1.0% clinoptilolite; Group 2, 3.5 % Ca +2.0% clinoptilolite. Clinoptilolite was mined from Manisa-Turkey.

At the end of study, average egg weight of Group 2 was found significantly higher ($P<0.001$) than other groups. Also, litter dry matter of Group 1 and Group 2 were determined significantly high ($P<0.01$) than Control 1 and 2. No significant different were noted between other parameters.

Key Words: Clinoptilolite, egg quality, egg weight.

Giriş

Yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerde çeşitli nedenlerle yumurta kabuğu kalitesinde meydana gelen bozulmalar, büyük ekonomik

kayıplara yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda üretilen toplam yumurtaların % 6-8'inin kötü kabuk kalitesine sahip olduğu bildirilmektedir²³. Bu yüzden modern kafes tavukçuluğunun önemli sorunlarından birini oluşturan kaliteli ve sağlam

* Araş. Gör. Dr., U.Ü., Veteriner Fak, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

** Yrd. Doç. Dr., U.Ü., Veteriner Fak, Zootekni Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

*** Doç. Dr., U.Ü., Veteriner Fak, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

**** Araş. Gör., U.Ü., Veteriner Fak, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

yumurta üretimi ile ilgili problemler çözülmeye çalışılmaktadır. Son yıllarda yumurtanın kabuk kalitesini iyileştirmek amacıyla doğal ve sentetik zeolitlerin kullanımı gündeme gelmiştir. Zeolit tavukçuluk endüstrisinde yem katkı maddesi olarak ilgi görmüş ve kullanılabilirliği konusunda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Ancak araştırma sonuçlarının tutarlı olmaması nedeniyle ticari kullanımı, araştırma sayısına paralel olarak yaygınlaşmamıştır.

Bu denemede kullanılan klinoptilolit bir çeşit zeolit olup, bazı alkali ve toprak alkali katyonları (K, Na, Ca, Mg) içeren bir alüminosilikattır¹³. Zeolitler SiO_4 ve AlO_4 dört yüzeylerinin üç boyutta bağlanmaları ile oluşan temel silikat yapısına sahiptirler. Üç değerli alüminyumun dört-yüzeylilerde yer alması sonucu açığa çıkan eksi yükün Ca, Na, K gibi artı yüklü alkali metal veya toprak alkali iyonları tarafından dengelenmeleri gerekmektedir. Zeolitlerin hayvanlar üzerindeki pozitif etkisinin metal katyonları kendine bağlayarak ve daha yararlı hale getirerek oluşturduğu, ayrıca sindirim ürünlerindeki toksik maddeleri absorbe ederek ve bunların dokularda birikimini azaltarak etki gösterebileceği bildirilmektedir¹⁹. Bunun yanı sıra yeme zeolit katkısının kalsiyum (Ca) emilimini artırdığı bildirilmektedir²⁰. Rabon ve ark.²¹, alüminosilikat ile beslenen yumurta tavuklarında alüminyum (Al) ve silisyumun (Si) absorbe edildiğini, alüminosilikatların kabuk kalitesi ve kemik gelişimi üzerindeki olumlu etkisinin Si ve Al içeriği ile ilgili olabileceğini bildirmişlerdir. Elliot ve Edwards⁶ ise yumurta tavuğu yemlerine alüminosilikat ilavesinin düşük Ca içeren karmalarda kabuk kalitesini iyileştirdiğini, kalsiyumca yeterli karmalarda kabuk kalitesi üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Nakae ve Koelliker¹⁴, %2.5, 5 ve 10 düzeyinde klinoptilolit kullanmışlar, kabuk kalitesi ve diğer yumurta kalitesi ile ilgili özellikler bakımından fark bulamamışlardır. Benzer şekilde Yalçın ve ark.³⁴, Öztürk ve ark.¹⁸, Elliot ve Edwards'da⁶ zeolitlerin kabuk kalitesi üzerine etkili olmadıklarını bildirmişlerdir. Bu araştırmalara karşın kabuk külü^{10,21}, kabuk direnci^{10,12,31} ve kabuk kalınlığının^{15,16} yeme zeolit ilavesiyle iyileştiğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Zeolitlerin kabuk kalitesinde olduğu gibi karnatlıların diğer verim parametrelerini de farklı şekilde etkileyebileceğini gösteren araştırma sonuçları bulunmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda^{15,16,22,30} zeolit içeren yem ile beslenen yumurta

tavuklarında yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, bazı çalışmalarda^{2,5,17,24,25} etkilenmediği bildirilmiştir. Yalçın ve ark.³⁴ rasyonda % 0, 2 ve 4 oranında zeolit kullanarak yaptıkları çalışmalarında; %4 zeolit kullanılan grupta yumurta verimi ve yemden yararlanmanın olumlu etkilendiğini, buna karşın %2 zeolit kullanılan grup ile kontrol grubu arasında bir farklılığa rastlanılmadığını bildirmişlerdir. Miles ve ark.¹² tarafından yapılan ve 6 hafta sürdürülen bir çalışmada rasyonlara %0, 0.75, ve 1.5 oranlarında zeolit eklenmiştir. Deneme sonunda kontrol ve %0.75 oranında zeolit ilave edilmiş yem ile beslenen gruplarda yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı bakımından bir fark olmadığı, ancak %1.5 oranında zeolit ilave edilmiş grupta yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yumurta veriminin önemli derecede ($P<0.05$) azaldığı buna karşın bu grupta yemden yararlanma oranının diğer gruplara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Zeolitlerin tibia külü üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar sonucunda bazı araştırmacılar etkili olmadığını bildirirken^{2,6,7,10}, bazıları^{4,32,21} tibia külünün yükseldiğini bildirmişlerdir. Balevi ve ark.³ yumurta tavuğu rasyonlarına % 0, 1.5, 2.5, 3.5 oranında zeolit katkısı yapmışlar ve hasarlı yumurta oranı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, yeme zeolit katkısının dışkıda kuru madde oranını önemli düzeyde yükselttiği saptanmıştır^{7,10,16,18}.

Türkiye'de geniş zeolit yataklarının bulunduğu ve bu yatakların klinoptilolit ve analzim türevlerince zengin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle de zeolit hayvancılık alanında kullanımı ile ilgili bilgilerin açıklığa kavuşması için konunun ciddi bir şekilde ele alınarak çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, düşük düzeyde kalsiyum içeren yumurta tavuğu yemlerine Türkiye - Manisa yöresine ait klinoptilolit katkısının yumurta verimi, yumurta kabuk kalitesi, tibia külü ve dışkı kuru maddesi üzerine etkilerini inceleyerek, bu materyalin yumurta tavuğu yemlerinde kullanım olanaklarını tartışmaktır.

Materyal Metot

Hayvan Materyali: Araştırmada toplam 96 adet 72 haftalık yaşta Lohmann-Brown yumurta tipi tavuk kullanıldı. Deneme, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve

Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan deneme kümesinde yürütüldü.

Araştırma Rasyonları ve Deneme Düzeni: Araştırma, her birinde 24 adet yumurta tavuğu bulunan 4 ana grup ile yürütüldü. Ana gruplar, her birinde 6 tavuk bulunan 4 alt gruba ayrıldı. Deneme sonucunda klinoptilolit etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla özellikle Ca emilebilirliğinin azaldığı ve hasarlı yumurta oranının yükseldiği ileri yaş dönemindeki yumurta tavukları tercih edildi. Kontrol 2 grubunun rasyonundaki Ca düzeyi Lohmann-Brown (Lohmann Animal Health GMBH, 27454 Cuxhaven, Germany, 1999) kataloğunda bu dönem için verilen % 4.2 Ca değerini sağlayacak şekilde düzenlenirken, diğer gruplar, klinoptilolit Ca emilimindeki etkisini belirleyebilmek amacıyla, daha düşük düzeyde Ca (%3.5) içerecek şekilde hazırlandı. Araştırmada Enli Madencilik San. ve Tic. A.Ş.'nin Manisa yöresinden elde ettiği klinoptilolit kullanıldı. Deneme yemleri, üretici firmanın önerisi doğrultusunda Kontrol 1 grubuna ait kafes tavuğu yumurta yemine %0, 1 ve 2 düzeyinde klinoptilolit eklenerek hazırlanmış ve yemlerin enerji ve protein içeriği düzeltilmemiştir. Böylece firmanın önerdiği bu kullanım şeklinin doğruluğu ve etkinliğinin saptanması amaçlanmıştır. Sonuçta, Kontrol 1, %3.5 Ca; Kontrol 2, %4.2 Ca; 1. Grup, %3.5 Ca+%1 Klinoptilolit; 2. Grup, %3.5 Ca+%2 Klinoptilolit içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Araştırmada, her bölümü 55x45x40 ebatlarında olan kafesler kullanıldı. Bütün gruplara su ve yem ad libitum verildi ve deneme 6 hafta sürdürüldü. Kümes günde 16 saat aydınlatıldı.

Yem Tüketiminin Belirlenmesi: Yem tüketimi her alt grup için 2 haftalık aralıklarla verilen yem miktarından yemliklerde kalan yem miktarının çıkarılması ile belirlendi.

Yumurta Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi: Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutuldu. Sağlam ve hasarlı (çatlak, kırık, yumurta zarının bütünlüğü bozulmuş, kabuksuz) olanlar ayrı ayrı kaydedildi. 72., 74., 76., 78. haftalık yaşlarda her bir alt gruptan birbirini izleyen 2 gün içinde yumurtalar alınarak numaralandı. Oda ısısında 24 saat bekletildi ve ağırlıkları alınarak yumurta kabuk kalitesi ölçümleri yapıldı. Yumurta kırılma dirençleri, kuvvet ölçme test cihazı (Imada, Push-Pull Scale) ile Newton birimi olarak belirlendi. Kabuk kalınlıkları 0.01 mm duyarlı mikrometre (mitutoya) ile yumurtanın

sivri, küt ve orta kısımlarından alınan örneklerde kabuk zarları çıkarılarak ölçümler yapıldı bunların ortalamaları alındı. Kısmen zarları soyulan yumurtalar yıkanarak tamamen zarlarından ayrıldı ve kurutularak ham kül analizleri yapıldı. Yemden yararlanma oranı 1 kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı olarak saptandı. Deneme sonunda her alt gruptan 2 hayvan kesilerek tibia örnekleri alındı. Tibia kemiklerinin ham kül tayinleri Şenel'in²⁹ bildirmiş olduğu yöntemle göre yapıldı.

İstatistik Analizler: Denemede gruplar arasındaki farklılıklar SPSS (SPSS for windows, Release 10.0.1 Standart Version, SPSS Inc., Chiago IL, USA) paket programında General Linear Model prosedürü uygulanarak varyans analizi ile tespit edildi. Varyans analizinde gruplar arasında istatistik önemde fark bulunduğu farklı olan grupları belirlemek için "Tukey" (Gerçek Önemli Fark) testi uygulandı²⁸.

Bulgular

Araştırmada kullanılan rasyonların besin maddesi miktarları A.O.A.C.'de bildirilen metotlara göre¹, metabolize olabilir enerji düzeyleri ise Hartel⁸ tarafından geliştirilen denkleme göre bulunarak Tablo I'de sunulmuştur.

Yumurta verimi ve yemden yararlanmaya ilişkin sonuçlar tablo II'de verilmiştir. Yumurtacı tavuk yemlerine klinoptilolit ilavesinin yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulundu. 74. haftada 2. grubun (P<0.05), 78. haftada tüm grupların (P<0.001) ortalama yumurta ağırlığı Kontrol 1'den yüksek olmuştur (Tablo III). Tüm haftaların genel yumurta ağırlığı incelendiğinde ise grup 2'nin yumurta ağırlığının diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek (P<0.001) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında yumurta kabuk kalitesine ait özellikler (kabuk kalınlığı, kırılma direnci, kabuk külü, hasarlı yumurta oranı) ve tibia külü bakımından farklılık saptanmamıştır (Tablo III-IV). Deneme bitiminde alınan dışkı örneklerinin değerlendirilmesi sonucunda 1 ve 2. grubun dışkı kuru maddesi verilerine ait ortalamaların kontrol gruplarından istatistik düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (P<0.01).

Tablo I. Yumurta Tavuğu Yemlerinin Ham Madde Bileşimleri, Besin Maddesi (%) ve Enerji (Kkal/kg) İçerikleri**Table I. Composition, Nutrients (%) and Energy (Kcal/kg) Content of the Laying Hen Diets**

Ham Maddeler	Kontrol 1	Kontrol 2	Grup 1	Grup 2
Mısır	54.84	51.52	54.84	54.84
Arpa	5.00	5.00	5.00	5.00
Soya Küspesi	15.50	11.00	15.50	15.50
Tam Yağlı Soya	3.00	9.60	3.00	3.00
Ayçiçeği Toh. Küspesi	10.00	9.30	10.00	10.00
Bitkisel Yağ	1.00	1.00	1.00	1.00
DCP	1.39	1.36	1.39	1.39
Mermer Tozu	8.41	10.36	8.41	8.41
Karofil	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin premiksi*	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Premiksi**	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioksidan***	0.01	0.01	0.01	0.01
DL-Metiyonin	0.05	0.05	0.05	0.05
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35
Klinoptilolit	-	-	1.00	2.00
Kimyasal Bileşim	Kontrol 1	Kontrol 2	Grup 1	Grup 2
Kuru Madde (%)	89.37	89.67	89.38	89.25
Ham Protein (%)	16.36	16.37	16.22	16.04
Ham Yağ (%)	3.75	4.52	3.68	3.66
Ham Kül (%)	12.24	14.16	13.26	14.14
Nişasta (%)	39.54	38.24	39.24	38.89
Sakkaroz (%)	4.21	3.79	4.19	4.13
Met. Enerji (Kkal/kg)	2610	2605	2585	2562
Kalsiyum (%)	3.54	4.21	3.51	3.49
Toplam Fosfor (%)	0.55	0.54	0.56	0.56

* Her 2.5 kg Rovimix Hastavuk içerisinde: Vit A 10 000 000, Vit D₃ 2 000 000 IU, Vit E 15 000 mg, Vit K₃ 2 000 mg, Vit B₁ 1 000 mg, Vit B₂ 6 000 mg, Vit B₆ 2 000 mg, Vit B₁₂ 15 mg, Folik asit 1000 mg, Kalsiyum d- pantotenat 8 000 mg, D - Biotin 50 mg, Niasin 33 000 mg bulunmaktadır.

** Her 1 kg Kavimix M-1 Hastavuk içerisinde: Mangan 100 000 mg, Demir 25 000 mg, Çinko 6 000 mg, Bakır 5 000 mg, İyot 500 mg, Kobalt 100 mg, Selenyum 200 mg bulunmaktadır.

NOT: Metabolize olabilir enerji değeri Hartel Denklemi' ne göre hesaplanmıştır⁸.

Tablo II. Klinoptilolite Katkısının Yumurta Tavuklarının Yumurta Verimi, Ortalama Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi**Table II. The Effects of Supplemental Clinoptilolite on Egg Production, Feed Consumption and Feed Efficiency of Laying Hens**

	ARAŞTIRMA GRUPLARI												F
	n	Kontrol 1 ¹		n	Kontrol 2 ²		n	Grup 1 ³		n	Grup 2 ⁴		
		\bar{X}	\pm S \bar{X}		\bar{X}	\pm S \bar{X}		\bar{X}	\pm S \bar{X}		\bar{X}	\pm S \bar{X}	
Yumurta Verimi (%)													
72-74 Hafta	4	75.46	1.19	4	71.63	1.44	4	72.90	3.46	4	72.24	0.81	0.707
74-76 Hafta	4	76.34	1.99	4	71.93	1.00	4	75.94	1.43	4	72.94	2.03	1.709
76-78 Hafta	4	74.82	3.72	4	70.23	3.80	4	74.41	2.40	4	73.65	0.59	0.506
72-78 Hafta	4	75.54	1.17	4	71.26	1.71	4	74.42	1.83	4	72.94	1.05	1.570
Ort. Yem Tüketimi (g)													
72-74 Hafta	4	112.73	2.20	4	104.66	1.34	4	110.80	6.30	4	111.14	6.46	0.568
74-76 Hafta	4	127.08	2.47	4	125.72	3.92	4	129.83	5.20	4	128.51	9.50	0.091
76-78 Hafta	4	123.87	0.87	4	118.59	2.47	4	123.82	5.03	4	129.55	4.98	1.407
72-78 Hafta	4	121.22	1.45	4	116.32	2.11	4	121.48	5.18	4	123.06	6.68	0.435
Yem. Yar. Oranı (kg yem/ kg yumurta)													
72-74 Hafta	4	1.95	0.17	4	2.43	0.13	4	2.27	0.13	4	2.32	0.19	1.724
74-76 Hafta	4	2.30	0.14	4	2.70	0.19	4	2.41	0.16	4	2.68	0.30	0.886
76-78 Hafta	4	2.61	0.32	4	2.53	0.14	4	2.49	0.08	4	2.63	0.17	0.093
72-78 Hafta	4	2.29	0.14	4	2.55	0.13	4	2.40	0.11	4	2.54	0.21	0.690

¹: %3.5 Ca, ²: %4.2 Ca, ³: %3.5 Ca+ %1 Zeolit, ⁴: % 3.5 Ca + %2 Zeolit

Tablo III. Klinoptilolit Katkısının Yumurta Tavuklarının Ortalama Yumurta Ağırlığı, Kabuk Direnci ve Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkileri

Table III. The Effects of Supplemental Clinoptilolite on Mean Egg Weights, Shell Strenght and Shell Thickness of Laying Hens

	ARAŞTIRMA GRUPLARI												F				
	n	Kontrol 1 ¹			n	Kontrol 2 ²			n	Grup 1 ³				n	Grup 2 ⁴		
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}		\bar{x}	\pm	S \bar{x}		\bar{x}	\pm	S \bar{x}		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	
Ort. Yumurta Ağırlığı (g)																	
72. Hafta	8	66.64	2.13		8	65.54	2.10		8	67.20	1.63		8	65.97	2.17		0.129
74. Hafta	8	65.28 ^b	1.16		8	68.25 ^{ab}	2.71		8	68.90 ^{ab}	2.33		8	74.41 ^a	1.60		3.481*
76. Hafta	8	68.08	2.02		8	66.31	1.93		8	66.54	1.65		8	71.58	1.80		1.719
78. Hafta	8	62.07 ^b	1.30		8	68.80 ^a	1.25		8	68.51 ^a	1.66		8	74.43 ^a	2.08		9.877***
72-78 Hafta	32	65.52 ^b	1.04		32	67.23 ^b	0.76		32	67.79 ^b	1.04		32	71.60 ^a	0.78		7.875***
Ort. Kabuk Direnci (N)																	
72. Hafta	8	27.44	2.61		8	25.66	2.00		8	28.58	1.65		8	27.05	2.92		0.262
74. Hafta	8	28.79	2.34		8	24.12	2.01		8	27.56	1.18		8	28.38	1.93		1.222
76. Hafta	8	27.11	2.82		8	24.50	1.87		8	29.24	1.95		8	29.57	0.86		1.367
78. Hafta	8	26.14	1.88		8	27.53	1.50		8	27.66	1.08		8	28.40	1.29		0.415
72-78 Hafta	32	27.37	1.38		32	25.45	1.01		32	28.26	1.04		32	28.35	0.82		1.541
Kabuk Kalınlığı (mm)																	
72. Hafta	8	31.31	0.80		8	33.00	1.40		8	33.69	0.91		8	31.69	1.49		0.872
74. Hafta	8	32.46	1.66		8	31.98	1.59		8	33.56	1.16		8	34.06	0.45		0.501
76. Hafta	8	31.85	1.09		8	31.69	0.85		8	35.23	1.03		8	33.44	1.07		2.651
78. Hafta	8	33.87	1.25		8	33.81	1.30		8	33.19	0.95		8	35.02	1.08		0.436
72-78 Hafta	32	32.37	0.74		32	32.62	0.58		32	33.49	0.42		32	33.55	0.41		1.180

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir.*P<0.05, ***P<0.001

¹: %3.5 Ca, ²: %4.2 Ca, ³: %3.5 Ca+ %1 Zeolit, ⁴: % 3.5 Ca + %2 Zeolit

Tablo IV. Klinoptilolit Katkısının Yumurta Tavuklarının Tibia Külü, Kabuk Külü ile Hasarlı Yumurta Oranı ve Dışkı Kuru maddesi Üzerine Etkileri

Table IV. The Effects of Supplemental Clinoptilolite on Eggshell Ash and Tibia Ash, Cracked Egg Ratio and Litter Dry Matter of Laying Hens

	ARAŞTIRMA GRUPLARI										F						
	n	Kontrol 1 ¹			n	Kontrol 2 ²			n	Grup 1 ³			n	Grup 2 ⁴			
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}		\bar{x}	\pm	S \bar{x}		\bar{x}	\pm	S \bar{x}		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	
Tibia Külü (%)	8	59.92	0.84		8	59.99	0.55		8	60.16	0.87		8	59.43	0.84		0.150
Kabuk Külü (%)																	
72. Hafta	8	97.57	0.11		8	97.46	0.24		8	97.58	0.05		8	97.40	0.20		0.276
74. Hafta	8	97.42	0.14		8	97.22	0.15		8	97.02	0.29		8	97.48	0.20		1.032
76. Hafta	8	97.29	0.20		8	97.13	0.19		8	97.50	0.10		8	97.62	0.18		1.567
78. Hafta	8	96.92	0.33		8	97.32	0.12		8	97.13	0.24		8	97.70	0.14		2.215
72-78 Hafta	32	97.30	0.13		32	97.28	0.09		32	97.31	0.08		32	97.55	0.10		1.473
Hasarlı Yum.Oranı(%)																	
72-74 Hafta	4	7.11	2.20		4	6.24	0.35		4	3.16	0.73		4	7.83	1.57		2.112
74-76 Hafta	4	7.73	2.05		4	6.27	1.84		4	5.06	1.88		4	8.23	0.82		2.441
76-78 Hafta	4	7.44	2.23		4	7.08	2.07		4	6.48	1.53		4	7.65	1.70		0.072
72-78. Hafta	12	7.43	0.55		12	6.54	0.97		12	4.90	0.59		12	7.85	1.03		0.123
Dışkı KM Başlangıç %	4	23.69	1.53		4	23.91	0.34		4	22.37	1.19		4	23.51	1.42		0.320
Dışkı KM Son %	4	21.00 ^b	0.14		4	21.01 ^b	0.39		4	23.38 ^a	0.85		4	23.37 ^a	0.38		7.196**

¹: %3.5 Ca, ²: %4.2 Ca, ³: %3.5 Ca+ %1 Zeolit, ⁴: % 3.5 Ca + %2 Zeolit

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir.**P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma, doğal zeolit türleri içinde yer alan klinoptilolitin yumurta tavuklarının yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, 1 kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, hasarlı yumurta oranı, kabuk kalitesi, tibia külü ve dışkı kuru maddesi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Bulgular incelendiğinde yumurta verimi bakımından gruplar arasında istatistiki anlamda bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Deneme süresinde grupların genel yumurta verimleri sırasıyla %75.54, 71.26, 74.42 ve 72.94 olarak belirlenmiştir. Deneme süresince ortalama yem tüketiminin 2. grupta 123.06 gr ile en yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durumun 2. grubun enerji değerinin kontrol grubuna göre daha düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Zeolitin yem tüketimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda Yalçın ve ark.³⁴ %0, 2, 4 oranında doğal zeolit kullanmışlar ve yem tüketimlerini 134.22, 134.23 ve 138.40 olarak bulmuşlardır. Rabon ve ark.²¹ ise %0, 0.75, 1.5 oranında sodyum zeolit içeren rasyonlarla yaptıkları denemelerinde yem tüketimlerini sırasıyla 110, 108.5 ve 107.5g olarak belirlemişlerdir. Yem tüketimleri ile ilgili verilerin farklı olması araştırmaların farklı yaştaki hayvanlarla, farklı mevsimlerde yapılmasından ve farklı yumurtacı hatlarının kullanılmasından kaynaklanabilir. Bu çalışmada klinoptilolitin yumurta verimi ve yem tüketimi üzerindeki etkisine ilişkin elde edilen sonuçlar Öztürk ve ark.¹⁸, Miles ve ark.¹² ve Balevi ve ark.'nın³ bulgularını desteklemesine karşın, Olver¹⁶, Yalçın ve ark.³⁴ Radovic ve ark.'nın²² yumurta veriminin olumlu etkilendiğine ilişkin sonuçlarıyla uyuşmamaktadır. Sentetik ve doğal zeoliti %1 oranında içeren rasyon verilen tavuklarda yapılan bir denemede; sentetik zeolitle beslenen grupta yumurta veriminin kontrole göre önemli derecede düştüğü ($p<0.05$), doğal zeolit içeren rasyonları tüketenlerin ise yumurta verimlerinde bir düşme olmayıp, kontrole benzer olduğu bildirilmiştir⁶.

Deneme sonunda bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarları gruplarda sırasıyla 2.29, 2.55, 2.40, 2.54 kg bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı, yeme klinoptilolit ilavesi ile istatistiki düzeyde farklı olmamakla birlikte, 1. grupta kontrol 2 grubuna göre %6,25 oranında iyileşmiştir. Balevi ve ark.³ tarafından yapılan bir çalışmada da Zeolitin yemden yararlanma üzerine

olumlu etki yaptığı bildirilmiştir. Yine Yalçın ve ark.³⁴ rasyona % 4 oranında Zeolit ilavesinin yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişleridir. Bu bildirimlere karşın Öztürk ve ark.¹⁸ ile Miles ve ark.¹² Zeolitin yemden yararlanmayı etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Rasyona % 2 oranında klinoptilolit eklenmesinin yumurta ağırlığını istatiki düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Klinoptilolitin yumurta ağırlığı üzerine etkisini inceleyen çok sayıda çalışmada; klinoptilolitin yumurta ağırlığını etkilemediği bildirilmiştir^{2,3,5,14,15}. Bununla birlikte Tserveni³⁰ Yunanistan'da çıkarılan doğal klinoptilolitin yumurta ağırlığını istatistiki düzeyde artırdığını saptamıştır. Çeşitli kaynaklarda^{9,11,12,23,27} farklı orijinli klinoptilolitlerin etkilerinin farklı olabileceğini vurgulanmaktadır. Bu bağlamda Manisa bölgesinde çıkarılan doğal klinoptilolitin yapısal farkından dolayı yumurta ağırlığını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Yunanistan ve Ege bölgesinin jeolojik yapısının benzer olması bu görüşü güçlendirmektedir.

Bu çalışmada klinoptilolitin yumurta kabuk direncini etkilemediği saptanmıştır. Bu bulgu Keshavarz ve ark.¹⁰, Miles ve ark.¹², Vogt ve ark.'nın³¹ bulgularına uymamakta fakat Berios ve ark.⁵, Elliot ve Edwards⁶ Nakaue ve Koelliker¹⁴, Yalçın ve ark.'nın³⁴ bulguları ile örtüşmektedir.

Bu çalışmada klinoptilolitin kabuk kalınlığını istatistiki düzeyde olmasa da belli bir oranda artırdığı belirlenmiştir. Bu bulgu Olver¹⁵ ve Olver'in¹⁷ bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Manisa yöresinden elde edilen doğal klinoptilolitin yumurta kabuk külü miktarını etkilemediği bulgusu Rabon ve ark.²¹, Miles ve ark.¹² Keshavarz ve McCormick'in¹⁰ bulgularına paralel olmayıp Nakaue ve Koelliker¹⁴ Yalçın ve ark.'nın³⁴ bulguları ile aynı paraleldedir.

Klinoptilolitin hasarlı yumurta oranına etkisi bu çalışmada önemsiz bulunmuştur. Bu sonuç Balevi ve ark.'nın³ bulguları ile aynı yöndedir. Çalışmada deneme başlangıcında grupların dışkı kuru madde oranları arasında herhangi bir fark bulunmaz iken, deneme sonunda rasyonuna klinoptilolit eklenen her iki grubun da dışkı kuru madde oranlarının kontrol gruplarından istatistiki düzeyde ($P<0.01$) yüksek olduğu saptanmıştır. Bu klinoptilolitin yüksek düzeyde su absorbe etme ve absorbe ettiği suyu yüksek sıcaklıklarda dahi bırakmama özelliğinden kaynaklanmış olabileceği görüşünü desteklemektedir^{9,13,33}. Klinoptilolitin

su bağlama özelliği altlık kalitesi ve kümes havasını iyileştirmesi açılarından, hayvan refahı bakımından tercih edilebilecek bir madde olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; Manisa yöresinden elde edilen klinoptilolit yumurta kabuk kalitesi ile yumurta verimini etkilemeksizin, yumurta ağırlığını önemli derecede artırdığı saptanmıştır. Bu etki klinoptilolit rasyona % 2 eklendiği grupta bulunmuştur. Rasyona değişik düzeylerde klinoptilolit eklenerek, en iyi etkinin elde edildiği oranın saptanmasına dönük yeni araştırmalar ile yöreden elde edilen klinoptilolit kimyasal özellikleri ve yapısı üzerinde ayrıntılı analizler yapılması yararlı olacaktır.

Teşekkür

Katkılarından dolayı Enli Madencilik A.Ş., Hastavuk A.Ş. ve Zahide Bilbey'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. A.O.A.C. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 14th Ed. Inc, Arlington, Virginia, 1984.
2. ALTAN A, ALTAN Ö, ALÇIÇEK A, NALBANT M, AKBAŞ Y. Tavukçulukta Doğal Zeolit Kullanımı: I. Altlığa Zeolit İlavesinin Etlik Piliç Performansı, Altlık Nemi ve Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Derg., 1998; 35 (1-2-3): 25-32.
3. BALEVÍ T, COŞKUN B, ŞEKER E, KURTOĞLU V. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Katılan Zeolit Verim Performansına Etkisi, Vet. Bil. Derg., 1998; 142: 71-76.
4. BALLARD R, EDWARDS HM. Effects of Dietary Zeolite and Vitamin A on Tibial Dyschondroplasia in Chicken, Poult Sci., 1988; 67: 113-119.
5. BERIOS I, CASTROU M, CARDENAS M. Zeolite Inclusion in the Feeds for Laying Hens Fed Ad Libitum, Cuban J. Agric. Sci., 9 Ref., 1983; 17(2): 169-174.
6. ELLIOT MA, EDWARDS HM. Comparison of the Effects of Synthetic and Natural Zeolite on Laying Hen and Broiler Chicken Performance, Poult Sci., 1991; 70: 2115-2130.
7. GEZEN ŞŞ, EREN M. Karma Yemlere Katılan Narasin ve Nikarbazinin, Zeolit ile Etkileşiminin Etlik Piliçlerin İnce Barsak Ağırlığı, Tibial Diskondroplazi, Tibia Külü ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri, Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 2002; 21: 49-57.
8. HARTEL H. Relations Between N-Corrected Metabolisable Energy and Nutrient Content of Feeds For Chickens, Arch. Geflugelkd., 1977; 41: 152-182.
9. KARAPINAR N. Atık Sulardaki Bazı Metal Katyon ve Boyar Maddelerin Zeolitle Tutulması, Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 1998.
10. KESHAVARZ K, MCCORMICK CC. Effect of Sodium Aluminosilicate Oyster Shell and Their Combinations on Acid-Base Balance and Eggshell Quality, Poult Sci., 1991; 70: 313-325.
11. LEACH RM, BURDETTE JH. Influence of Dietary Calcium on the Pathological Lesion Associated with Endochondral Bone Formation, Fed. Proc., 1987; 46: 887 (Abstr.)
12. MILES RD, HARMS RH, LAURENT SM. Influence of Sodium Zeolite A on Laying Hen Performance, Nutr. Rep. Int., 1986; (34)6: 1097-1103.
13. MUMPTON FA, FISHMAN PH. The Application of Natural Zeolites in Animal Science and Aquaculture, J. Anim. Sci., 1977; 45(5): 1188-1203.
14. NAKAUE HS, KOELLIKER JK. Studies with Clinoptilolite in Poultry 1. Effect of Feeding Varying Levels of Clinoptilolite (Zeolite) to Dwarf Single Comb White Leghorn Pullets and Ammonia Production, Poult. Sci., 1981; 60(5): 944-949.
15. OLVER MD. Effect of Feeding Clinoptilolite (zeolite) on the Performance of Three Strains of Laying Hens, Br. Poult. Sci., 1997; 38(2): 220-222.
16. OLVER MD. Effect of Feeding Clinoptilolite to Laying Hens. S. African J. Anim. Sci., 1988; 13(2): 107-110.
17. OLVER MD. Effect of Feeding Clinoptilolite (zeolite) to Three Strains of Laying Hens. Br. Poult. Sci., 1989; 30(1): 115-121.
18. ÖZTÜRK E, ERENER G, SARICA M. Influence of Natural Zeolite on Performance of Laying Hens and Egg Quality, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 1998; 22(6):623-628.
19. POND WG, MUMPTON FA. Zeo-Agriculture, Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture. International Committee on Natural Zeolites, Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
20. QUERLES CL. Zeolites. A New Ingredient May Cut Calories Needed to Produce Poultry Red Meat, Feedstuffs, 1985; 7: 35-36.
21. RABON HW, ROLAND DA, BRYANT MM, SMITH RC, BARNES DG, LAURENT SM. Absorption of Silicon and Aluminum by Hens Fed Sodium Zeolite A with Various Levels of Dietary Cholecalciferol, Poult. Sci., 1995; 74: 352-359.

22. RADOVIC V, RAJIC I, RADOVANOVIC T. Influence of Diets Containing Zeolites For Laying Isa Brown Hens and Its Influence on Egg Production, *Zivinarstvo*, 1998; 33(6); 147-153.
23. ROLAND DA. Research Note: Eggshell Problems, Estimates of Incidence and Economic Impact, *Poult. Sci.*, 1988; 67: 1801-1803.
24. ROLAND DA, DORR PE. Beneficial Effect of Synthetic Sodium Aluminosilicate on Feed Efficiency and Performance of Commercial Leghorns, *Poult. Sci.*, 1989; 68: 1241-1245.
25. ROLAND DA, LAURENT SM, ORLOFF HD. Shell Quality as Influenced by Zeolite with High Ion- Exchange Capability, *Poult. Sci.*, 1985; 64: 1177-1187.
26. ROLAND DA. Further Studies of Effects of Sodium Aluminosilicate on Egg Shell Quality, *Poult. Sci.*, 1988; 67: 577-584
27. SHEPPARD RA. Characterization of Zeolitic Materials in Agricultural Research, International Committee on Natural Zeolites, 1983.
28. SÜMBÜLLÜOĞLU K. *Bioistatistik*, 6. Baskı, Özdemir Yayıncılık, Ankara, 1995.
29. ŞENEL HS. Interrelationship and Effects of Calcium and Vitamin D on Growth, Feed Efficiency and Bone Ash Weanlingrats, *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, Ankara Üniv. Basımevi, 1968; 15:1.
30. TSERVENI G, YANNAKOPOULOS AL, KATSAOUNIS NK, FLIPPIDES A, KOSSOLIFOURNARAKI A. Some Interior Egg Characteristics as Influenced by Addition of Greek Clinoptilolitic Rock Material in Hen Diet, *Proceeding of the VII. European Symposium on the Quality of Egg and Products*, Poland pp., 1997; 68-73.
31. VOGT H, ANKE M, GROPPPEL B, GURTLER H, GRUN M, LOMBECK I, SCHNEIDER HS. Silicates in Layer Diets, 12 Arbeitstagung Leipzig, 12-13 December, 1991, 304-309.
32. WATKIN KL, SOUTHERN LL. Effect of Dietary Sodium Zeolite A and Graded Levels of Calcium on Growth, Plasma and Tibia Characteristics of Chicks, *Poult. Sci.*, 1991; 70: 2295-2303.
33. WATSON I. Minerals in Animal Feedstuffs, *Industrial Minerals*, 1982; 2: 25-33.
34. YALÇIN S, ERGÜN A, ÇOLPAN İ, KÜÇÜKERSAN K. Zeolitin Yumurta Tavukları Üzerindeki Etkileri, *Lalahan Araş. Enst. Derg.*, 1987; 27(1-4).