

YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA KATILAN ZEOLİTİN VERİM PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ*

Tahir Balevi¹ Behiç Coşkun¹ Erdoğan Şeker¹
Varol Kurtoğlu¹

The Effect of Layer Diets Supplemented with Zeolit on Production Performance

Summary: At present study 320 Babcock-B-380 brown hens aged 32 week were used. This experiment was carried out to determine effects of feeding laying diets supplemented with different levels of Clinut-1000 (0, 1.5, 2.5 and 3.5%) on their feed intake, feed efficiency, egg production, egg weight, damaged egg ratio and specific gravity. The experiment was lasted in 90 days. At the end of the experiment egg production was found to be 90.76, 92.10, 91.62 and 90.61 %, respectively ($P>0.005$). Feed intake was observed to be 135.44, 135.12, 129.09 and 129.25 g, respectively ($P>0.05$). While the lowest feed efficiency (2.29) was obtained in the group fed 3.5 % zeolit, the highest feed efficiency (2.40) was obtained in the group fed 0 % Zeolit ($P>0.05$). There were no differences between the groups in terms of egg weight and specific gravity ($P>0.05$). Middle of the experiment, while the lowest ratio for damaged egg (1%) was obtained in the group fed 1.5 % Zeolit-1000, the highest ratio for damaged egg (1.31%) was obtained in the group fed 0 % Zeolit. At the end of the experiment, ratio of damaged egg was determined to be 0.94, 0.78, 1.19 and 1.05 %, respectively. Consequently, use of levels of 2.5 and 3.5 % Zeolit in poultry diets was concluded to effect on feed conversion in a positive manner due to reduced feed intake without any reduction on egg production although differences showed no significance.

Key words: Zeolite, laying hens.

Özet: Bu çalışma 32 haftalık yaşta toplam 320 adet Babcock-B-380 kahverengi yumurtacı tavuk kullanılarak yürütüldü. Dört gruba ayrılan tavukların rasyonlarına % 0, 1.5, 2.5 ve 3.5 düzeylerinde ilave edilen zeolitin (Clinut-1000) günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, hasarlı yumurta miktarı ve spesifik gravite üzerine etkileri belirlendi. Deneme 90 gün sürdürüldü. Deneme sonunda yumurta verimleri sırasıyla % 90.76, 92,10, 91,62 ve 90.61 olarak bulundu ($P>0.05$). Günlük yem tüketimleri sırasıyla 135.44, 135.12, 129.09 ve 129.25 g olarak tespit edildi ($P>0.05$). Bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı % 3.5 Zeolit içeren rasyonla beslenen grupta en düşük (2.29 kg) olurken, en yüksek (2.40 kg) değer Zeolit içermeyen gruptan elde edilmiştir ($P>0.05$). Yumurta ağırlığı ve spesifik gravite bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Deneme ortasında en yüksek hasarlı yumurta oranı (% 1.31) kontrol grubundan elde edilirken, en düşük hasarlı yumurta oranı (% 1), % 1.5 oranında Zeolit içeren rasyonu tüketen gruptan elde edilmiştir. Deneme sonunda gruplardan elde edilen hasarlı yumurta oranları sırasıyla % 0.94, 0.78, 1.19 ve 1.05 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak kanatlı rasyonlarına % 2.5 ve 3.5 oranlarında Zeolit ilavesinin, istatistiksel bakımdan önemli olmamakla birlikte, yumurta veriminde düşüşe yol açmadan yem tüketimini düşürdüğü ve dolayısıyla yemden yararlanma üzerinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Zeolit, yumurta tavukları.

Giriş

Zeolitler alkali katyonlarının K, Na, Ca, Mg gibi elementleri içeren sulu aliminosilikatları olup,

kristaller halinde üç boyutlu bir yapıya sahiptirler (Çolpan ve ark., 1995; Yalçın ve ark., 1987). Zeolitlerin suyu ve küçük organik molekülleri adsorbladıkları, ancak büyük molekülleri içine

Geliş Tarihi: 8.10.1997

*: Bu araştırma S.Ü. Araştırma Fonu (Proje no: 96/116) ve İncal Biyoteknoloji, Madençilik, Kimya San. ve Tic. Ltd. Şirketi (Alsancak-İzmir) tarafından desteklenmiştir.

1. S.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, KONYA.

almadıkları tesbit edilmiştir.

Günümüzde gelişmelerin hızlı olması, hammadde ihtiyacını ve çeşidini artırmıştır. Zeolitler kristal yapıları ve sahip oldukları üstün fiziksel ve kimyasal özellikleriyle, endüstride en çok aranan hammaddelerdendir (İşler, 1987). Endüstriyel önemi fazla olan zeolitlerin tabiatla sınırlı olması, onların yapay üretimini gündeme getirmiştir. Zeolitler; toprağın fiziksel ve kimyasal özelliğini iyileştirmede, atık suların temizlenmesinde, sert suların yumuşatılmasında, deterjan sanayiinde, kağıt endüstrisinde, inşaat ve tıp alanlarında, suni gübre üretiminde ve hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Çolpan ve ark., 1995; İşler, 1987).

En saf zeolit yatakları volkanik kül, kristal ve kaya parçalarından oluşur (İşler, 1987). Doğada 30'dan fazla zeolit türü keşfedilmiştir (Yalçın ve ark., 1987; Yücel, 1987). Ülkemizde özellikle klinoptilolit ve analsim bakımından zengin zeolit kaynaklarının olduğu bildirilmektedir (Çolpan ve ark., 1995; Yalçın ve ark., 1987).

Zeolitler yumurtacı tavuklarda fosforun değerlendirilebilirliğini azaltarak, kabuk kalitesinin düzelmesine yol açarlar. Bu durum bir çok araştırmacı tarafından tasdik edilmiştir (Rabon ve ark., 1991; Roland, 1991; Roland ve ark., 1985; Roland ve ark., 1990; Roland ve ark., 1993). Zeolitler kabuk kalitesinin iyileştirilmesi yanında kanatlıların verim performanslarını da farklı şekilde etkilemektedirler. Yapılan bazı çalışmalarda (Elliot ve Edwards, 1991; Miles ve ark., 1986; Rabon ve ark., 1991; Roland ve ark., 1985) sentetik zeolit içeren rasyonlarla beslenen kanatlılarda yumurta ağırlığı ve yumurta veriminin önemli derecede azaldığı, doğal zeolit kullanımının ise yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediği bildirilirken, bir çalışmada ise (Yalçın ve ark., 1987) yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını artırdığı bildirilmiştir.

Rasyonlarına % 0 ve 0.75 oranlarında sentetik zeolit ilave edilen yemlerle beslenen kanatlılarda; yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığının önemli derecede ($P<0.01$) azaldığı, bunun yanında spesifik gravitenin arttığı bildirilmiştir (Fethiere ve ark., 1990). Elliot ve Ed-

wards (1991) tarafından yapılan bir denemede % 1 oranında sentetik ve doğal zeolit rasyonlara eklenmiştir. Deneme sonunda sentetik zeolit içeren rasyonla beslenen grupta yumurta ağırlığı ve yumurta verimi önemli derecede azalırken, doğal zeolit içeren rasyonla beslenen grupta yumurta ağırlığı ve yumurta veriminin etkilenmediği belirtilmiştir.

Yalçın ve ark. (1987) tarafından yapılan bir denemede; % 4 oranında doğal zeolit bulunan rasyonla beslenen yumurtacılar da yem tüketimi ve yumurta veriminin arttığı, yemden yararlanma oranının olumlu yönde etkilendiği bildirilmiştir. Miles ve ark (1986) 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 eklenmiş rasyonla beslenen gruplarda yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı bakımından bir fark olmadığı, ancak % 1.5 oranında zeolit ilave edilmiş grupta ise 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. Spesifik gravite değerlerinin ise kontrolle beraber tüm gruplarda iyileştiği gözlenmiştir.

Bu çalışma ile yumurta tavuklarının rasyonlarına farklı oranlarda ticari adı zeolit olan Klinoptilolit yapısındaki doğal zeolit ilavesinin, yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, hasarlı yumurta oranı ve spesifik gravite üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde yürütüldü. Toplam 320 adet 32 haftalık yaşta Babcock B-380 kaheverengi ticari yumurtacı tavuğun kullanıldığı çalışma, 90 gün sürdürüldü.

Araştırmada kullanılan tavuklar 4 temel gruba ayrıldı. Gruplar arasındaki farkı en aza indirmek için, her bir grup kendi içinde 10'ar tavuktan oluşan

8 alt gruba bölündü. Bu alt gruplar kümesin farklı bölgelerine 55x45x40 cm ebatlarındaki kafes bölmelerine kura ile yerleştirilerek, gruplar arasındaki oluşabilecek pozisyon farklılığı ortadan kaldırıldı. Deneme öncesi bir hafta süreyle yumurta kayıtları tutularak deneme öncesi grupların ortalama yumurta verimleri tespit edildi.

Birinci grup olarak ele alınan kontrol grubuna özel bir yem fabrikasından temin edilen ve bileşimi tablo 1'de gösterilen yumurta tavuğu yemi verildi. Denemenin yapıldığı Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde bulunan mikser yardımıyla 2., 3. ve 4. grupların yemlerine sırasıyla % 1.5, 2.5 ve 3.5 oranlarında zeolit ilave edildi. Zeolit özel bir firmadan temin edildi.

Tablo 1. Denemede kullanılan rasyonun bileşimi.

Hammadde	%
Mısır	59.85
Soya Fasulyesi Küspesi	9.60
Ayçiçeği Küspesi	13.40
Balık Unu	2.50
Tam Yağlı Soya	4.70
Kireç taşı	8.40
Dikalsiyum Fosfat	0.40
Tuz	0.26
Mineral Premiksi ¹	0.10
Vitamin Premiksi ²	0.25
Kemizyum	0.50
Metiyonin	0.04

(1) Mineral Karması : Her kg'ında; Mn : 80 000 mg, Fe : 35000 mg, Zn : 50 000 mg, Cu : 5 000 mg, I : 2000 mg, Co : 400 mg, Se : 150 mg ihtiva eder.

(2) : Vitamin Karması : Her 2.5 kg'ında; Vit A : 12 000 000 IU, Vit D₃ : 2 000 000 IU, Vit E : 30 000 mg, Vit K₃ : 3 000 mg, Vit B₁ : 3000 mg, Vit B₂ : 6 000 mg, Vit B₆ : 5 000 mg, Vit B₁₂ : 15 mg, Niasin : 25 000 mg, Biotin : 40 mg, Karotenoid : 8 000 mg, Folik Asit : 1 000 mg, Kolin Klorid : 300 000 mg, Vit C : 50 000 mg ihtiva eder.

Ad libitum olarak beslenen hayvanların günlük yem tüketimleri 15 günde bir yapılan tartımlarla belirlendi. Bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı hesaplandı ve yemden ya-

rarlanma olarak ifade edildi.

Araştırma süresince hayvanların yumurta kayıtları her gün aynı saatte alınıp, sağlam, çatlak, kırık ve anormal olarak kaydedildi. Çatlak, kırık ve anormal yumurtaların toplamı hasarlı yumurta olarak belirlendi. 30., 60. ve 90. günlerde her bir alt gruptan birbirini izleyen iki gün içinde, günde 5'er yumurtadan toplam 10 yumurta toplanarak numaralandı. Sonra 0.001 g'a hassas elektronik terazide tartılarak özgül ağırlıkları Arşimet metodu ile tayin edildi (Hamilton, 1982; Hempe ve ark., 1988). Ayrıca yumurta ağırlıkları belirlendi.

Denemede kullanılan rasyonun besin madde miktarları Weende analiz metodlarına göre belirlendi. Ham selüloz analizinde CRAMPTON ve MAYNARD metodu kullanıldı (Akkılıç ve Sürmen, 1979).

Deneme başında ve sonunda hayvanlar tartılarak, oluşan canlı ağırlık değişimleri tespit edildi.

Araştırma verileri SPSS istatistik paket programında tek yönlü varians analizi ile değerlendirildi (SPSS inc. 1993).

Bulgular

Denemede kullanılan rasyonun bileşimi tablo 1'de besin maddesi içerdikleri ise tablo 2'de verilmiştir. Yumurta verimi, yem tüketimi, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, yumurta ağırlıkları, hasarlı yumurta oranları ve yumurta özgül ağırlıkları tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 2. Denemede kullanılan karma yemin ham besin maddeleri analiz sonucu.

Besin Maddesi	%
Kuru madde	91.25
Ham küll	11.15
Ham protein	15.63
Ham yağ	3.30
Ham selüloz	6.12

Tablo 3. Denemede gruptan elde edilen yumurta verimi ile ilgili bazı veriler.

Zeolit oranları	0	1.5	2.5	3.5
Yumurta verimi, %	90.76±1.01 (100.0)	92.10±1.15 (101.5)	91.62±1.15 (100.9)	90.61±0.84 (99.8)
Yem Tüketimi, g	135.44±8.24 (100.0)	135.12±2.98 (99.8)	129.09±3.44 (95.3)	129.25±0.04 (95.4)
YYO*, kg	2.40±0.14 (100.0)	2.33±0.08 (97.1)	2.35±0.07 (97.9)	2.29±0.04 (95.4)
Yumurta Ağırlığı, g	61.81±0.38 (100.0)	62.40±0.44 (101.0)	60.40±0.49 (97.7)	61.89±0.41 (100.1)
Hasarlı Yumurta, %	0.86±0.15 (100.0)	0.76±0.12 (88.4)	0.90±0.15 (104.7)	0.98±0.16 (113.9)
Özgül Ağırlıkları, g/cm ³	1.089±0.0005	1.089±0.0007	1.089±0.0005	1.089±0.0005
Mortalite, %	2.50 (100)	1.25 (100)	2.50 (100)	1.25 (100)
Deneme süresince				
Canlı Ağırlık Değişimi, g	+17	-28	+17	+4

Parantez içindeki rakamlar oransal değerlerdir.

Gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

* : Bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma, büyük oranda klinoptilolit içeren ve ticari ismi Zeolit olan doğal zeolitın yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarı, hasarlı yumurta oranı ve spesifik gravite üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Tablo 3'de görüldüğü gibi yumurta verimi bakımından gruplar arasında istatistiksel yönden bir farklılık görülmemiştir (P>0.05). Deneme sonunda gruplarda yumurta verimleri sırasıyla % 90.76, 92.10, 91.62 ve 90.61 olarak tespit edilmiştir. Rakamlar oransal olarak değerlendirildiğinde en yüksek yumurta veriminin

elde edildiği ikinci grupta, yumurta veriminde yaklaşık olarak % 1.5 oranında bir artış gözlenmiştir. Yapılan bazı denemelerde (Miles ve ark., 1986; Rabon ve ark., 1991) % 1.5 oranında sodyum zeolit içeren rasyonları tüketen karnatlılarda yumurta veriminin önemli derecede düştüğü bildirilmiştir (P<0.05). 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 bildirilmiştir (Eliot ve Edwards, 1991). Bir denemede % 0, 0.75 ve 1.5 oranlarında sodyum zeolit içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda yumurta verimleri sırasıyla % 67, 69 ve 64 olarak tespit edilmiştir (Rabon ve ark., 1991). Yapılan bir

başka denemede (Fethiere ve ark., 1990) ise kontrol grubunda % 64.2 olan yumurta verimi, % 0.75 oranında sentetik zeolit içeren rasyonu tüketen grupta % 56.2 olarak bulunmuştur. Yalçın ve ark. (1987) tarafından yapılan bir çalışmada rasyona % 0, 2 ve 4 oranında doğal zeolit eklenmiştir. Deneme sonunda yumurta verimleri sırasıyla istatistiksel açıdan önemli olarak % 69.88, 68.87 ve 74.10 olarak kaydedilmiştir ($P < 0.05$).

Araştırma süresince en yüksek yem tüketimi kontrol grubunda elde edilmiştir. % 1.5 oranında zeolit verilen ikinci grupta da kontrol grubuna yakın bir değer bulunmuştur. Zeolit miktarının artırıldığı 3. ve 4. gruplarda yem tüketiminin istatistiksel bakımdan önemli olmamakla birlikte yaklaşık olarak % 5 oranında düştüğü gözlenmiştir (Tablo 3). Bu da doğal zeolltin rasyonlarda belli düzeyde olmasının yem tüketimini düşürebileceği fikrini vermektedir. Rasyonlara sodyum zeolit ve sentetik zeolit ilave etmekle, yem tüketiminin kontrol grubuna göre düştüğünü bildiren çalışmalar (Fethiere ve ark., 1990; Miles ve ark., 1986; Rabon ve ark., 1991) bulunurken, Yalçın ve ark. (1987), doğal zeolit ilave edilen rasyon verilen hayvanlarda yem tüketiminin arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Rabon ve ark. (1991), % 0, 0.75 ve 1.5 oranlarında Sodyum zeolit içeren rasyonlarla yaptıkları bir denemede, zeolit ilavesinin yem tüketiminde küçük de olsa bir düşüşe yol açtığı ve gruplarda yem tüketimlerinin sırasıyla 110, 108.5 ve 107.5 g olarak tespit edildiğini bildirmektedirler. % 0, 2 ve 4 oranlarında doğal zeolit içeren rasyonların bulunduğu yemleri tüketen yumurtacılar da günlük yem tüketimleri 134.22, 134.23 ve 138.40 g olarak bulunmuştur (Yalçın ve ark., 1987). Yem tüketimi ile ilgili verilerin farklı olması denemelerde farklı yumurtacı hatlarının kullanılmasından, araştırmaların farklı mevsimlerde ve farklı yaştaki hayvanlarda yapılmasından kaynaklanabilir.

Tablo 3 incelendiğinde 1 kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarının 4. grupta en düşük olduğu görülmektedir ($P > 0.05$). Deneme sonunda bir kg yumurta verimi için tüketilen yem miktarları, gruplarda sırasıyla 2.40, 2.33, 2.35 ve 2.29 kg olarak tespit edilmiştir. Rasyona zeolit ilavesi yine is-

tatistiksel bakımdan farklı olmamakla birlikte % 2.1-4.6 arasında bir iyileşme gözlenmiştir. Miles ve ark. (1986) tarafından yapılan bir çalışmada da, zeolitin yemden yararlanma üzerine olumlu etki yaptığı bildirilmiştir. Yine Yalçın ve ark. (1987) tarafından yapılan bir çalışmada rasyona % 4 oranında zeolit ilavesinin yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmektedir.

Deneme sonunda yumurta ağırlıkları gruplarda sırasıyla 61.81, 62.40, 60.40 ve 61.89 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Gruplar arasında istatistiki bakımdan farklılık gözlenmemesine ($P > 0.05$) rağmen, en yüksek yumurta ağırlığı 2. gruptan elde edilmiştir. Araştırmalarda (Elliot ve Edwards, 1991; Fethiere ve ark., 1990) rasyonlara sentetik zeolitlerin ilave edilmesi sonucunda yumurta ağırlığının düştüğü bildirilmektedir. Yapılan bir çalışmada (Miles ve ark., 1986), % 1.5 oranında zeolit içeren gruptan elde edilen yumurtanın en düşük ağırlığa (57.85 g) sahip olduğu bildirilirken, bu çalışmada en yüksek yumurta ağırlığı % 1.5 doğal zeolit bulunan gruptan elde edilmiştir. Elliot ve Edwards (1991) tarafından yapılan bir çalışmada kanatlılar % 1 oranında sentetik ve doğal zeolit içeren rasyonları tüketmişlerdir. Deneme sonunda % 1 oranında sentetik zeolitle beslenen gruptan elde edilen yumurtaların ağırlığı kontrol grubuna göre önemli ölçüde ($P < 0.05$) düşük bulunurken, doğal zeolitle beslenen grubun kontrol grubundan istatistiki olarak farklı olmadığı, benzer olduğu bildirilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda (Rabon ve ark., 1991; Yalçın ve ark., 1987) ise rasyona zeolit ilavesinin kontrol grubuna göre yumurta ağırlığını düşürdüğü bildirilmektedir.

Tablo 3'de kabuk kalitesi ile ilgili veriler incelendiğinde gruplar arasında hem hasarlı yumurta oranları hem de yumurtanın özgül ağırlığında gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı göze çarpmaktadır. Tüm gruplarda kırık ve çatlak gibi kabuğunda hasar bulunan yumurtaların oranı % 1'in altında gerçekleşmiştir. Kabuk kalitesi ile ilgili diğer bir, hatta rakamsal olarak ortalama değerlerde eşitliğin olduğu ve grupların tamamında bu değerlerin 1.089 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Elliot ve Edwards (1991) tarafından yapılan bir denemede rasyona ilave edilen sentetik ve doğal zeolltin spesifik graviteyi etkilemediği bil-

dirilirken, yapılan diğer bir çok denemede (Fethiere ve ark., 1990; Miles ve ark., 1986; Rabon ve ark., 1991) zeolitlerin spesifik graviteyi artırdığı bildirilmiştir. Fethiere ve ark. (1990) tarafından yapılan, % 0.75 oranında sentetik zeolit içeren rasyonla beslenen grupta spesifik gravite 1.0808 olarak bulunurken ($P<0.001$), bu değer kontrol grubunda 1.0733 olarak tesbit edilmiştir. Araştırmanın yumurta kabuğunda problemlerin yaşanmadığı ilk dönemlerde yapılmış olması, bu araştırmada uygulamanın muhtemel olumlu etkisinin ortaya çıkmasını engellemiş olabilir.

Deneme süresince gruplardaki ölüm oranlarında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Her biri 80 hayvandan oluşan gruplarda üç aylık deneme süresince sırası ile 1, 2, 1 ve 2 hayvan ölmüştür. Gruplarda canlı ağırlık değişimleri çok az gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak, incelenen tüm kriterler açısından gruplar arasında istatistiki bir farklılık çıkmamasına karşılık rakamsal olarak en olumlu değerler zeolit verilen gruplarda elde edilmiştir. Buna göre;

- Zeolitin % 1.5 oranında katıldığı grupta yumurta verimi kontrol grubundan % 1.5 oranında daha fazla olduğu,

- Zeolitin % 2.5 ve 3.5 oranında katıldığı 3. ve 4. gruplarda yem tüketiminin yaklaşık % 5 oranında düştüğü,

- Bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarının % 3.5 oranında zeolit katılan grupta yaklaşık % 5 oranında azaldığı,

- Kabuk kalitesi ile ilgili kriterler üzerine olumsuz bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Akkılıç, M. ve Sürmen, S. (1979) "Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı". A.Ü. Basımevi, Ankara.

Çolpan, İ., Yalçın, S., Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Kūçūkersan, K., Önel, A.G., Yıldız, G. (1995). Zeolitin hayvan beslemede kullanılması üzerine araştırmalar. Marmara Bölgesi II. Hayvancılık Kongresi, 25-27 Ekim,

Bursa.

Elliot, M.A., and Edwards, H.M. (1991). Comparison of the effects of synthetic and natural zeolite on laying hen and broiler chicken performance. *Poultry Sci.*, 70, 2115-2130.

Fethiere, R., Miles, R.D., Harms, R.H. (1990). Influence of synthetic sodium aluminosilicate on laying hens fed different phosphorus levels. *Poultry Sci.*, 69, 2195-2198.

Hamilton, R.M.G. (1982) Methods and factors that affect the measurement of eggshell quality. *Poult. Sci.*, 61, 2022-2039.

Hempe, J.M., Laukx, R.C. and Savage, J.E. (1988) Rapid determination of egg weight and specific gravity using a computerised data collection system. *Poult. Sci.*, 67, 902-907.

İşler, F. (1987). Zeolitlerin özellikleri ve endüstride kullanım alanları. *Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 2/2, 87-97.

Miles, R.D., Harms, R.H., and Laurent, S.M. (1986). Influence of sodium zeolite A (Ethacal) on laying hen performance. *Nutrition Reports International*, 34, 6, 1097-1103.

Rabon, H.W., Roland, D.A., Bryant, M., Barnes, D.G., and Laurent, S.M. (1991). Influence of sodium zeolite A with and without pullet-sized limestone or oyster shell on eggshell on quality. *Poult. Sci.*, 70, 1943-1947.

Roland, D.A. (1991). Influence of sodium aluminosilicate, hydroxy-sodalite, carnegieite, aluminum phosphate on performance of commercial leghorn. *Poult. Sci.*, 70, 805-811.

Roland, D.A., Laurent, S.M., Orloff, H.D. (1985). Shell quality as influenced by zeolite with high ion-exchange capability. *Poult. Sci.*, 64, 6, 1177-1187.

Roland, D.A., Rabon, H.W., and Frost, T.J. (1990). Response of commercial leghorn to sodium aluminosilicate when fed different levels and sources of available phosphorus. *Poult. Sci.*, 69, 2157-2164.

Roland, D.A., Rabon, H.W., Rao, K.S., Smity, R.C., Miller, J.W., Barnes, D.G., and Laurent, S.M. (1993). Evidence for absorption of silicon and aluminum by hens fed sodium zeolite A. *Poult. Sci.*, 72, 447-455.

SPSS for Windows. Released 6.0 June 17 1993 Copy right (c.spss inc. 1989-1993)

Yalçın, S., Ergün, A., Çolpan, İ., Kūçūkersan, K. (1987). Zeolitin yumurta tavukları üzerindeki etkileri. *L.H.A.E.D.*, 27, 28-49.

Yücel, H. (1987). Zeolitler ve uygulama alanları. III. Ulusal Kil Sempozyumu, 21-27 Eylül 1987, Bildiriler, 391-402.