

**YÜKSEK ÇEVRE İSİNDA YUMURTA VERİMİ VE
YUMURTA KABUĞU KALİTESİ ÜZERİNE RASYONDAKİ
KALSİYUM VE TUZ DÜZEYİNİN ETKİLERİ***

**(The effects of various levels of calcium and
salt on egg production and egg shell quality
at high environmental temperature)**

Behiç COŞKUN ()** **Erol BAYTOK (***)** **Şakir Doğan TUNCER (**)**
Ramazan KADAK (**)** **Erdoğan ŞEKER (**)** **Ali AYAR (****)**

SUMMARY

This study was conducted to determine the influence of dietary calcium and salt on egg yield and egg shell quality. 1152 hens, 65 weeks old, were used and they fed four levels of Ca (2.5, 3, 3.5 and 4 %) and three levels of salt (0.2, 0.4, 0.6 %) in a 3 x 4 factorial arrangement of treatments involving 6 replicates of 16 hens.

The high levels of Ca in the diet decreased feed intake and egg yield significantly ($P>0.05$). Egg production of the hens fed the rations containing 2.5, 3.0, 3.5 and 4.0 % Ca respectively; and feed intake were 104.8, 105.3, 101.6 and 100.4 g/day respectively.

The highest level of Ca (% 4) increased egg specific gravity value in both period and egg shell thickness in the last month of the experiment. Egg specific gravity were 1.0633, 1.0651, 1.0633 and 1.0680, in the first period (August); and were 1.0674, 1.0674, 1.0683 and 1.0708 in the last period (September), respectively.

(*) : Bu çalışma Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı tarafından desteklenmiştir.

(**) : S. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, KONYA.

(***) : Y. Y. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, VAN.

(****) : Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü, KONYA.

Egg production, feed intake and egg shell quality were not affected by dietary salt level ($P>0.05$).

The relationship between egg shell weight, the ratio of shell weight: egg weight and specific gravity value were significantly high ($P<0.01$).

ÖZET

Bu çalışma yumurta verimi ve kabuk kalitesi üzerine rasyondaki kalsiyum ve tuz miktarının etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 65 haftalık yasta 1152 adet tavuk kullanılmıştır. Araştırma 4 farklı düzeyde kalsiyum (% 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0) ve 3 farklı düzeyde tuz (% 0.2, 0.4, 0.6) ihtiva eden ve 3 x 4 faktöriyel dizayna göre düzenlenmiş ve her birinde 16 tavuk bulunan altışar alt gruba sahip 12 grup ile yürütülmüştür.

Rasyonda kalsiyum düzeyinin artması yem tüketimini ve yumurta verimini önemli ölçüde düşürmüştür. % 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 düzeyinde kalsiyum alan gruplarda ortalama yem tüketimleri sırası ile; 104.8, 105.3, 101.6 ve 100.4 gr/gün, yumurta verimleri ise % 43.6, 42.0, 39.0 ve 39.9 olarak bulunmuştur.

Rasyona % 4 düzeyinde kalsiyum ilavesi yumurtanın spesifik gravitesini her iki dönemde de önemli ölçüde artırmıştır. Kabuk ağırlığı ise sadece son dönemde diğer gruplardan farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Birinci ayda farklı düzeylerde kalsiyum alan gruplardan elde edilen spesifik gravite değerleri sırası ile 1.0633, 1.0651, 1.0633 ve 1.0680, son ayda ise 1.0674, 1.0674, 1.0683 ve 1.0708' dir.

Rasyondaki tuz düzeyindeki değişimler kabuk kalitesi ve yumurta verimi üzerinde farklılığa yol açmamıştır.

Kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve spesifik gravite değerleri arasındaki ilişkiler istatistiksel bakımdan çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

GİRİŞ

Yumurta veriminin düşüklüğü yanında kabuk kalitesindeki bozulmalar da tavukçuluk sektörünün önemli problemleri arasındadır ve büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Kabuk kalitesindeki bozulmaların sebeplerini genetik, yaş, yumurtlama zamanı, hastalıklar gibi hayvanla ilgili faktörlere; çevre ısısı ve nisbi nem gibi çevresel faktörlere ve başta kalsiyum olmak üzere fosfor, vitamin D ve C, Na, Cl, Mn, Zn gibi bir çok besinsel faktöre bağlamak mümkündür (6).

Yaz aylarında çevre ısısının yükselmesi sonucu terleme ile çok az ısı kaybedilen kanatlılar vücut ısılarını sabit tutabilmek için solunum sayılarını normalin bir kaç katına çıkarırlar. Solunum sayısındaki artış kandaki karbondioksit ve dolayısıyla kabuk oluşumu için mutlaka gerekli olan bikarbonat iyonları konsantrasyonunda azalmaya ve kabuk oluşumunda aksamalara sebep olur. Diğer taraftan çevre ısısının yükselmesi yem tüketiminin azalmasına yol açar. Bu durumda yemdeki kalsiyum düzeyi artırılmaz ise kabuk oluşumu için gerekli olan kalsiyum ihtiyacı yeterince karşılanamaz (6, 12, 14, 18).

Tavuğun yaşı ve bununla ilişkili olarak yumurtanın büyümesi, kabuğun incelmeye ve hasarlı kabuk üretim oranının artmasına neden olur (14).

Yukarıda sayılan faktörlerden bir kaçının aynı anda etkilemesi ile toplam yumurta üretimi içerisinde kırık, çatlak, kabuksuz yumurta gibi kabuğu hasarlı yumurta oranı önemli ölçüde artarak % 15 -20 gibi rakamlara ulaşabilir. Bu oran normalde de hiç küçümsenmeyecek kadardır. Nitekim tavukçulukta en önde gelen ülkelerden biri olan ABD.'lerinde bu oran % 6 -8 arasındadır (5).

Yumurta tavuklarının kalsiyum ihtiyacı üzerinde yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlarla karşılaşmaktadır. Bu çelişkilere daha çok tavuğun yaşı ve verim düzeyindeki farklılıklarla kalsiyum kaynağı ve partikül büyüklüğü gibi faktörler sebep olmaktadır.

Keshavarz (9), rasyonlara katılan % 3.5, 4.5 ve 5.5 düzeylerindeki kalsiyumun verim ve kabuk kalitesi üzerinde istatistiksel bir farklılığa yol açmadığını ancak kalsiyum düzeyinin yükselmesi ile yem tüketiminde önemli bir azalma gördüğünü bildirmektedir. Ancak ikinci bir denemede kalsiyum düzeyinin % 6.5'a çıkarılması ile verimin de önemli ölçüde etkilenecek % 65.3 ten % 57.1'e düştüğü bildirilmiştir.

Scott ve arkadaşları (13), % 2.5 düzeyinden başlayarak % 0.5 'lik artışlarla % 5 düzeyine kadar kalsiyum bulunacak şekilde hazırladığı rasyonlarla yapmış oldukları bir çalışmada verimde tedrici bir azalmaya karşılık spesifik gravite ve kabuk kalınlığında tedrici bir artış gözlemişlerdir.

Kuhl ve arkadaşları (10), % 2.5, % 3 ve % 3.5 düzeylerinde kalsiyum ihtiva eden rasyonların yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı ancak kalsiyum düzeyine paralel olarak kırılma direncinin de yükseldiğini bildirmişlerdir.

Watkins ve arkadaşları (17), kalsiyum düzeyi düşük tutulan rasyonlara (% 1.75) kalsiyum ilavesinin hem verim hem de kabuk kalitesi üzerinde olumlu etkide bulunacağını belirtmektedirler.

Rasyondaki tuz miktarı üzerine ortaya konulan görüşlerde de farklılıklar göze çarpmaktadır. Bir taraftan yumurta kabuğu kalitesinin artırılması için rasyondaki tuz düzeyinin minimum ihtiyaç düzeyinde (% 0.2) tutulması önerilirken (5) bir taraftan da rasyondaki tuz düzeyini % 0.7 ye kadar çıkarmanın yumurta verimi üzerinde olumlu etki yarattığı bildirilmektedir (7).

Tavuk yetiştiriciliğinde tuz eksikliği ile ilgili olaylara çok az rastlanılmakta daha çok tuz fazlalığı üzerinde durulmaktadır. Özellikle su kaynağının tuzlu olması önemli problemlere yol açmaktadır. Bu nedenle tuz üzerinde yapılan çalışmalarda ağırlık sudaki tuz düzeyi üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Yumurta tavuklarında fazla tuz alımı özellikle yumurta kabuğu kalitesi üzerinde çok olumsuz etkiler yaratmaktadır. Nitekim sudaki tuz miktarının 600 mg/L düzeyinde olması kümeden elde edilen kırık yumurta sayısının üç kat artmasına sebep olmaktadır. Yine bu düzeyin 2000 mg/L ye çıkması ile kabuğu hasarlı yumurta oranı % 50 ye kadar yükselebilmektedir (2).

Tuzun bu olumsuz etkisi normal suya geçildiğinde de devam etmekte ve hayvanlar normal performanslarına bir daha geri dönememektedirler (3). Tuzlu suyun olumsuz etkisini düzeltmek için rasyonun kalsiyum düzeyini artırmak yoluna gidilmesi de çözüm getirmemektedir (20).

Konunun ilginç yönü aynı miktar tuzun su yerine yemle yumurta tavuklarına verilmesi kabuk kalitesi üzerine aynı derecede etkili olmamasıdır. Yoselwits ve Balnave (19) tarafından yapılan bir çalışmada rasyonla bir günde alınan 248 mg tuz ile % 6.1 düzeyinde hasarlı yumurta elde edilirken su ile aynı miktara yakın tuz alınması hasarlı yumurta oranını % 16.8'e çıkarmıştır.

Damron ve Kelly (4), rasyondaki tuz düzeyinin kısa süreli olarak % 0.4 ten % 6' ya kadar çıkarılması ile yumurta verimi, yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesinin önemli ölçüde düştüğünü belirtmektedirler.

Tuz fazlalığının yumurta kabuğu kalitesi üzerindeki olumsuz etkisi sodyum fazlalığından çok klor fazlalığı ile ilgilidir. Bu konuda yapılan çalışmalarda sodyum kaynağı olarak sodyumbikarbonat kullanılması halinde kabuk kalitesinde düzelmeler olduğu bildirilmektedir (1, 8).

Mevcut çalışmada zaman olarak çevre ısısının yüksek olduğu aylar ve yumurtlama döneminin sonuna yaklaşmış hayvanlar seçilerek kabuk kalitesi üzerine doğrudan etkili mineral maddelerden kalsiyumun ve tuzun rasyondaki düzeylerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

MATERYAL ve METOD

MATERYAL:

Araştırmada Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen 1152 adet 65 haftalık yaşta Silver G1*S1 yumurtacı hibritleri kullanılmıştır. Araştırma aynı Enstitüye ait kafes sistemli kümeslerde yürütülmüştür. Üç farklı düzeyde tuz ve 4 farklı düzeyde Ca ihtiva eden ve bileşimleri tablo 1' de verilen rasyonlar Konya Uz-Bel yem fabrikasında hazırlanmıştır.

METOD:

Deneme Düzeni:

Araştırma 3 x 4 faktöriyel deneme düzenine uygun olarak oluşturulan 12 grupla yürütülmüştür. Her grup her birinde 4 adet tavuk bulunan 4 kafese yerleştirilmiş altışar alt gruptan oluşmuştur. Böylece denemede toplam 72 adet alt grup meydana getirilmiştir. Alt gruplar kafes sisteminin farklı yörelerine dağıtılarak gruplar arasında oluşması muhtemel ışık şiddeti, havalandırma gibi bazı farklılıklar giderilmeye çalışılmıştır. Deneme Ağustos ve Eylül aylarını kapsayan 8 haftalık süre içerisinde sonuçlandırılmıştır.

Yem Tüketiminin Tespiti:

Her alt grup için yemler ayrı ayrı tartılarak verilmiş ve 14 günlük periyotların sonunda önlerindeki yemler alınarak tartılmış ve alt gruplar için yem tüketimleri tespit edilmiştir.

Yumurta verimlerinin Tespiti:

Günlük yumurta verim kayıtları tutulmuştur. Sağlam, çatlak, kırık (Yumurta zarının bütünlüğü bozulmuş olanlar), çok küçük yada zar kabuklu yumurtalar ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Kümes Isısının Tespiti:

Kümesin maksimum ve minimum ısıları bu amaca uygun olarak geliştirilen termometre yardımı ile ölçülmüştür.

Spesifik Gravitenin Tespiti:

Her ayın sonunda her grubun üç alt grubundan elde edilen yumurtalarda kabuk kalitesinin ve direncinin bir kriteri olarak ele alınan spesifik gravite değerleri 1.058 den başlamak üzere 1.102 ye kadar 0.004 birimlik farklılıklarda 12 adet değişik yoğunluktaki tuzlu suda yumurtaların yüzdürülmesi ile tespit edilmiştir. Yumurtalar ve tuzlu sular bir gün süreyle aynı şartlarda tutularak ısı farklılığından meydana gelebilecek hatalardan kaçınılmıştır (16).

Yumurta Kabuğu Ağırlığı:

Spesifik gravite tayininde olduğu gibi her avın sonunda elde edilen üç alt gruba ait yumurtalar kırıldıktan sonra zarlara su altında parmak yardımı ile kabuktan ayrılmış ve üç gün oda ısısında bekletildikten sonra tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir. Daha sonra kabuk ağırlıkları yumurta ağırlığına oranlanarak kabuk ağırlığı oranı bulunmuştur.

İstatistiksel Analizler:

Elde edilen veriler çok yönlü varyans analizine tabi tutulmuşlar ve farklı çıkan değerler de ise Duncan testi uygulanmıştır. Araştırmada % olarak elde edilen veriler istatistiksel analize tabii tutulmadan önce transforme edilmişlerdir (15).

YÜKSEK ÇEVRE İSİNDA YUMURTA VERİMİ VE YUMURTA KABUĞU KALİTESİ ÜZERİNE RASYONDAKİ KALSİYUM VE TUZ DÜZEYİNİN ETKİLERİ

Tablo 1. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimleri.

	Tuz, % 0.2				Tuz, % 0.4				Tuz, % 0.6			
	Kalsiyum, %				Kalsiyum, %				Kalsiyum, %			
Yem maddeleri	2.5	3.0	3.5	4.0	2.5	3.0	3.5	4.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Mısır	40.31	41.40	43.07	44.51	40.22	41.62	43.36	44.67	40.23	41.98	43.68	44.80
Buğday	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Kepek	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Soya Fas. Küs.	2.00	2.00	2.00	5.00	2.00	2.00	2.50	5.00	2.00	2.00	4.64	5.00
Ay Çiç. Küs.	18.28	16.10	17.23	12.00	17.39	16.80	16.43	12.00	16.14	16.58	12.73	12.00
Pamuk Toh. Küs	5.00	5.00	5.00	3.79	5.00	5.00	5.00	3.21	5.00	5.00	5.00	2.64
Balık Unu	1.50	1.50	1.50	2.29	1.50	1.50	1.50	2.55	1.50	1.50	1.50	2.81
Et-kemik Unu	1.87	3.00	3.00	3.00	2.41	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Melas	6.45	4.82	1.20	1.00	6.90	4.31	1.00	1.00	6.60	2.98	1.00	1.00
Kireç taşı	5.54	6.83	8.30	9.60	5.46	6.83	8.29	9.58	5.40	6.88	8.27	9.57
Di kal. fosfat	0.50	0.20	0.15	0.26	0.37	0.19	0.17	0.24	0.18	0.13	0.23	0.23
Tuz	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60
Vitamin Kar.	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Kar.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
HP, % (*)	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
ME, Kcal/kg(*)	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650
Ca, % (*)	2.50	3.00	3.50	4.00	2.50	3.00	3.50	4.00	2.50	3.00	3.50	4.00
P, % (*)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70

(*) : Hesaplama ile bulunan değerler.

BULGULAR

Farklı düzeylerde tuz ve kalsiyum ihtiva eden 12 gruba ait yem tüketimi ve verim performansına ait tablo 2' de verilen değerler incelendiğinde de görülebileceği gibi gruplarda ortalama günlük yem tüketimleri 98.8-107.6 g. arasında; yumurta verimleri % 37.8 -45.4; yumurta ağırlıkları ise 63.1 -65.9 g. arasında bulunmuştur. Bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı ise 3.7 -4.2 kg arasında değişmiştir. Ancak istatistiksel açıdan gruplar arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Veriler kalsiyum düzeylerine göre değerlendirildiğinde ise yüksek düzeyde verilen kalsiyumun yem tüketimini ve yumurta verimini önemli ölçüde düşürdüğü gözlenmiştir ($P>0.05$). Tuz düzeyindeki değişimler ise verim performansı ile ilgili verilerde önemli bir farklılığa yol açmamıştır.

Kabuğu hasarlı, yumurta veriminin toplam yumurta verimi içindeki payı incelendiğinde (Tablo 3), gruplar arasında hiçbir farkın oluşmadığı görülecektir. Kabuğu hasarlı yumurta oranları % 8.5 ile % 12.0 arasında değişmiştir.

Kabuk kalitesini belirlemede kullanılan kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve spesifik gravite değerleri Ağustos ve Eylül aylarında ayrı ayrı incelenmiştir. Birinci aydaki veriler arasında sadece kalsiyum düzeyi farklı olan gruplar arasında spesifik gravite bakımından fark bulunmuştur ($P<0.5$) (Tablo 4). % 2.5, 3 ve 3.5 düzeyinde Ca alan gruplar arasında bir farklılık görülmezken, % 4 düzeyinde Ca alan grupta spesifik gravite önemli ölçüde yüksek olarak tespit edilmiştir.

İkinci ayda ise kabuk ağırlığı ve spesifik gravite değerleri bakımından gruplar arasında önemli farklılık oluşmuştur (Tablo 5). Spesifik gravitesi ve kabuk ağırlığı en yüksek grup % 0.2 tuz ve % 4 Ca ihtiva eden rasyonla beslenen grupta tespit edilirken, % 0.2 tuz ve % 2.5 Ca alan gruptan en küçük spesifik gravite değeri elde edilmiştir.

Yumurta kabuğu ağırlığı ile kabuk kalitesi arasındaki ilişkiler Tablo 14'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde sadece kabuk ağırlığı ile spesifik gravite korelasyon önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Diğer bütün kriterler arasında önemli ölçüde ilişki tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Araştırma dönemi boyunca kümeste ölçülen minimum ve maksimum sıcaklıklar grafik 1 ' de görülmektedir. Deneme süresince elde edilen en yüksek sıcaklık 32 °C, en düşük sıcaklık ise 14 °C olarak kaydedilmiştir.

Tablo 2. Farklı düzeylerde kalsiyum ve tuz ihtiva eden rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında verim performansı ile ilgili değerler.

GRUPLAR		Yem Tüketimi g	Yumurta Verimi %	Yumurta Ağırlığı g	Yemden Yararlanma (kg Yem /kg yum)
Tuz %	Ca %				
0.2	2.5	107.6±1.2	43.9±1.0	64.8±0.4	3.8±0.1
	3.0	104.3±3.6	43.0±2.5	64.2±0.9	3.8±0.2
	3.5	103.4±1.4	39.0±2.4	65.9±0.6	4.1±0.2
	4.0	100.1±1.8	39.9±2.0	64.6±0.4	3.9±0.2
0.4	2.5	103.4±1.7	44.5±2.5	64.3±0.4	3.7±0.2
	3.0	104.0±0.6	40.3±1.8	63.8±0.8	4.1±0.2
	3.5	100.2±2.4	37.8±1.7	65.9±0.5	4.1±0.1
	4.0	98.8±1.8	41.5±2.2	63.1±1.0	3.8±0.2
0.6	2.5	103.2±1.5	42.3±1.5	63.5±0.6	3.8±0.1
	3.0	107.6±1.5	45.4±1.6	64.6±0.4	3.7±0.4
	3.5	101.3±2.3	44.0±1.9	65.1±0.9	3.9±0.1
	4.0	102.4±1.6	38.3±1.8	65.1±0.5	4.2±0.2
Kalsiyum	% 2.5	104.8±1.1	43.6±0.3	64.9±0.3	3.7±0.1
Kalsiyum	% 3.0	105.3±1.4	42.9±0.3	64.2±0.4	3.9±0.1
Kalsiyum	% 3.5	101.6±1.3	39.0±0.3	65.5±0.4	4.0±0.1
Kalsiyum	% 4.0	100.4±1.1	39.9±0.3	64.3±0.4	4.0±0.1
Tuz	% 0.2	103.9±1.3	41.4±1.1	64.9±0.3	3.9±0.1
Tuz	% 0.4	101.6±1.0	41.0±1.2	64.2±0.4	3.9±0.1
Tuz	% 0.6	103.6±1.0	41.6±1.0	65.1±0.3	3.9±0.1

Aynı blokta farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur(P<0.05). Bloklarda harf taşımayan değerler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır (P>0.05).

Tablo 3. Farklı düzeylerde kalsiyum ve tuz ihtiva eden rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında hasarlı yumurta üretim düzeyleri.

GRUPLAR		Çatlak Yumurta oranı, %	Kırık Yumurta oranı, %	Diğerleri (*) oranı, %	Toplam %
Tuz %	Ca %				
0.2	2.5	7.1±0.3	3.1±0.6	1.4±0.6	11.6±1.1
	3.0	6.0±0.7	2.7±0.4	0.3±0.1	9.0±1.0
	3.5	5.5±0.6	3.5±0.6	0.8±0.5	9.8±0.9
	4.0	7.1±1.1	2.2±0.6	0.2±0.1	9.6±1.3
0.4	2.5	5.9±1.0	3.4±1.0	0.2±0.1	9.5±1.9
	3.0	6.8±1.3	3.3±0.9	0.8±0.3	10.9±2.2
	3.5	5.5±0.6	2.7±0.6	0.3±0.1	8.5±0.9
	4.0	6.3±1.4	3.4±0.8	0.4±0.1	10.0±2.0
0.6	2.5	7.7±1.2	2.9±0.5	0.3±0.1	10.8±1.6
	3.0	6.4±0.9	3.2±0.5	0.8±0.3	10.4±1.4
	3.5	7.0±0.9	3.0±0.5	0.7±0.3	10.6±1.4
	4.0	6.8±1.5	4.7±1.0	0.5±0.3	12.0±2.7
Kalsiyum	% 2.5	6.9±0.1	3.1±0.1	0.6±0.1	10.6±0.2
Kalsiyum	% 3.0	6.4±0.1	3.1±0.1	0.6±0.0	10.1±0.2
Kalsiyum	% 3.5	6.0±0.1	3.0±0.1	0.6±0.1	9.6±0.2
Kalsiyum	% 4.0	6.7±0.2	3.4±0.1	0.4±0.0	10.5±0.3
Tuz	% 0.2	7.0±0.6	2.9±0.3	0.7±0.2	10.0±0.6
Tuz	% 0.4	6.1±0.6	3.2±0.4	0.4±0.1	9.7±0.9
Tuz	% 0.6	6.5±0.4	3.4±0.4	0.6±0.1	11.0±0.9

Aynı blokta farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Bloklarda harf taşımayan değerler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (P>0.05).

(*) : Zar kabuklu yada çok ince kabuklu yumurtalar.

Tablo 4. Birinci ayda farklı düzeylerde kalsiyum ve tuz ihtiva eden rasyonları alan gruplara ait kabuk kalitesi ile ilgili veriler.

GRUPLAR		Kabuk Ağırlığı g	Kabuk ağı. /yum. Ağı. %	Spesifik Gravite
Tuz %	Ca %			
0.2	2.5	4.89±0.07	7.76±0.09	1.0625±.0007
	3.0	4.95±0.10	7.97±0.16	1.0654±.0017
	3.5	5.01±0.15	7.27±0.46	1.0633±.0012
	4.0	4.98±0.20	7.46±0.54	1.0650±.0016
0.4	2.5	5.12±0.17	7.84±0.20	1.0679±.0017
	3.0	4.86±0.17	7.69±0.26	0.0619±.0037
	3.5	5.31±0.14	7.99±0.16	1.0700±.0013
	4.0	5.14±0.23	8.04±0.32	1.0627±.0016
0.6	2.5	4.85±0.13	7.48±0.14	1.0654±.0011
	3.0	5.15±0.11	7.92±0.17	1.0643±.0006
	3.5	5.09±0.12	7.86±0.17	1.0649±.0013
	4.0	5.17±0.13	8.00±0.18	1.0678±.0014
Kalsiyum	% 2.5	4.94±0.07	7.68±0.08	1.0633±.0007
Kalsiyum	% 3.0	5.02±0.08	7.88±0.11	1.0651±.0007
Kalsiyum	% 3.5	5.14±0.08	7.70±0.18	1.0633±.0016
Kalsiyum	% 4.0	5.11±0.10	7.85±0.20	1.0680±.0009
Tuz	% 0.2	4.94±0.07	7.60±0.19	1.0647±.0007
Tuz	% 0.4	5.13±0.09	7.91±0.12	1.0648±.0014
Tuz	% 0.6	5.08±0.07	7.84±0.09	1.0654±.0007

Aynı blokta farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur. (P<0.05).

Bloklarda harf taşımayan değerler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (P>0.05).

Tablo 5. İkinci ayda farklı düzeylerde kalsiyum ve tuz ihtiva eden rasyonları alan gruplara ait kabuk kalitesi ile ilgili veriler.

GRUPLAR		Kabuk Ağırlığı g	Kabuk ağı. /yum. Ağı. %	Spesifik Gravite
Tuz %	Ca %			
0.2	2.5	4.99±0.09	7.66±0.15	1.0658±.0012
	3.0	4.83±0.07	7.96±0.16	1.0679±.0012
	3.5	5.34±0.10	8.23±0.15	1.0698±.0012
	4.0	5.45±0.13	8.27±0.26	1.0718±.0012
0.4	2.5	5.23±0.11	8.16±0.16	1.0702±.0016
	3.0	5.25±0.12	7.99±0.24	0.0684±.0015
	3.5	5.13±0.13	7.85±0.18	1.0671±.0011
	4.0	5.32±0.15	8.26±0.18	1.0703±.0015
0.6	2.5	5.17±0.10	7.90±0.20	1.0666±.0012
	3.0	5.10±0.11	7.87±0.17	1.0665±.0010
	3.5	4.97±0.15	8.06±0.21	1.0677±.0017
	4.0	5.36±0.15	8.20±0.20	1.0704±.0012
Kalsiyum	% 2.5	5.13±0.06	7.90±0.11	1.0674±.0008
Kalsiyum	% 3.0	5.06±0.07	7.94±0.10	1.0674±.0007
Kalsiyum	% 3.5	5.17±0.08	8.08±0.10	1.0683±.0008
Kalsiyum	% 4.0	5.36±0.09	8.26±0.11	1.0708±.0008
Tuz	% 0.2	5.14±0.06	8.01±0.09	1.0688±.0007
Tuz	% 0.4	5.23±0.07	8.07±0.10	1.0690±.0007
Tuz	% 0.6	5.16±0.06	7.99±0.10	1.0679±.0006

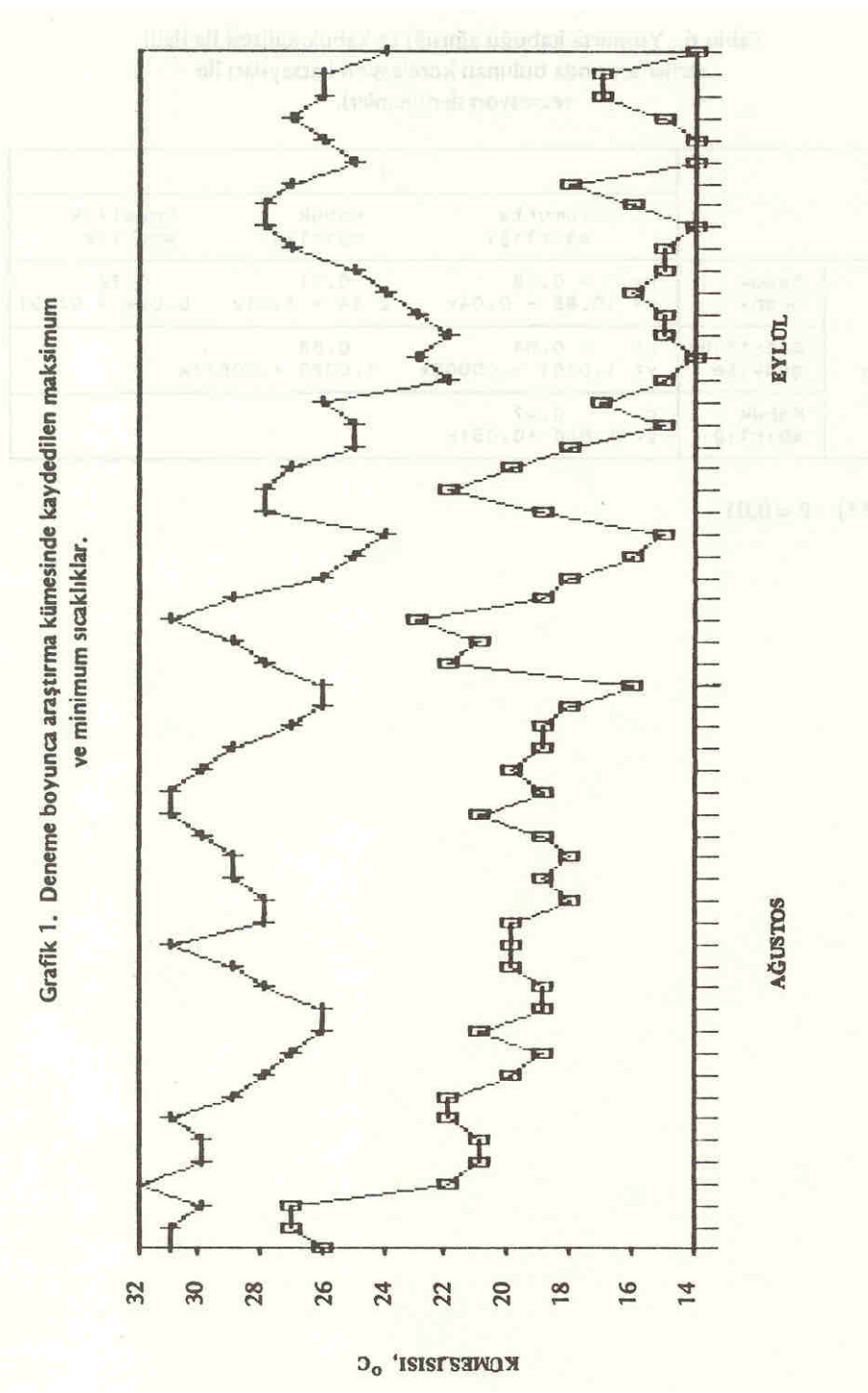
Aynı blokta farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur. (P<0.05).

Bloklarda harf taşımayan değerler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (P>0.05).

Tablo 6. Yumurta kabuğu ağırlığı ve kabuk kalitesi ile ilgili veriler arasında bulunan korelasyon katsayıları ile regresyon denklemleri.

		x			
			Yumurta ağırlığı	Kabuk ağırlığı	Spesifik gravite
y	Kabuk oranı	r= y=	-0.28 10.85 -0.04x	0.71 2.84 + 1.01x	0.72 0.08x -94.97
	Spesifik gravite	r= y=	-0.04 1.0701 -.00005x	0.63 1.0323 +.00671x	
	Kabuk ağırlığı	r= y=	0.47 1.886 +0.051x		

(**): P<0.01



TARTIŞMAVE SONUÇ

Bu çalışma ile yüksek çevre ısı ve yaşlılık gibi verim ve kabuk kalitesini olumsuz yönde etkileyen faktörlerin varlığında dört farklı düzeyde Ca (% 2.5, 3, 3.5, 4) ve üç farklı düzeyde tuz (% 0.2, 0.4, 0.6) ihtiva eden rasyonların, sözü edilen kriterler üzerine etkileri araştırılmıştır.

Yem tüketimi ve verim performansına ait verilerin bulunduğu 2 nolu tablo incelendiğinde, tuz düzeyinin % 0.2 -0.6 arasında olmasının bir farklılığa yol açmadığı gözlenirken, Ca düzeyinin artmasının yumurta verimi ve yem tüketiminde önemli düşümlere sebep olduğu görülmektedir. Kalsiyum fazlalığının yumurta verimi ve yem tüketimi üzerindeki olumsuz etkisi birçok araştırmanın da ortak sonucudur (9, 10, 13, 17). Ancak bu etkiye Ca düzeyleri % 5.5 (13), % 6.5 (9) gibi normal sınırların üzerindeki rasyonlar neden olmuştur. Yumurta verimi yüksek olan hayvanların ca ihtiyacı % 3.5 -4 iken düşük verimli hayvanlarda ihtiyaç da düşmektedir (14). Araştırmada % 3.5 ve 4 düzeyindeki Ca'un yem tüketimi ve yumurta verimini olumsuz yönde etkilemesi çalışmada kullanılan yumurta tavuklarının çok düşük verimli olmasına bağlanabilir.

Tablo 3 incelendiğinde de görülebileceği gibi araştırma gruplarından elde edilen hasarlı yumurta oranları farklı bulunmamıştır ($P>0.05$). Tuz fazlalığının kabuk kalitesinde bozulmalara yol açtığını bildiren çeşitli literatürlerde ya tuz daha yüksek düzeyde kullanılmış (4), ya da içme sularına katılarak verilmiştir (2, 3). Sebebi bilinmemekle birlikte tuz, su ile birlikte verildiğinde yeme katılmasına göre kabuk kalitesi üzerinde daha olumsuz etki yapmaktadır (21). Hasarlı yumurta oranının rasyondaki Ca düzeyinden etkilenmemiş olmasını da yine kullanılan tavuklardaki verim düşüklüğüne bağlayabiliriz. Düşük düzeylerde verilen Ca bile hayvanların ihtiyacını karşıladığından çoğunlukla yetersizlik belirtisi olarak açığa çıkan kırık -çatlak yumurta sayısındaki artışlara araştırmada rastlanılmamıştır.

Kabuk kalitesi ile ilgili kriterler Ağustos ve Eylül ayları için ayrı ayrı incelenmiştir. Çünkü yaşlanmaya bağlı olarak ikinci ayda kabuk kalitesinin daha düşük olması beklenirken, çevre ısısının düşmesi (grafik 1) kabuk kalitesi ile ilgili kriterleri olumlu yönde etkilemiştir. Bunun sonucunda kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve spesifik gravitede rakamsal artışlara rastlanılmıştır.

Tüm gruplar ele alındığında (Tablo 4) birinci ayda gruplar arasında bir farklılık oluşmamıştır. Veriler Ca düzeylerine göre incelendiğinde ise % 4 düzeyinde kullanılan kalsiyumun spesifik gravite değeri diğer gruplara göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Aynı bulguya ikinci ay değerlerinde de rastlanılmıştır. (Tablo 5). Rasyondaki tuz düzeyi ise gruplar arasında herhangi bir farklılığa yol açmamıştır.

Kabuk kalitesi ile ilgili değerler arasındaki ilişkilerin incelendiği Tablo 6 değerlendirildiğinde kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve spesifik gravite arasındaki korelasyon katsayılarının her üç değerinde bu konuda güvenilir şekilde kullanılabilirliğini göstermektedir.

Sonuç olarak: düşük verimli hayvanlara verilen rasyonların tuz düzeyini % 0.2 -0.6 arasında değiştirmenin verim ve kabuk kalitesi üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını, kalsiyum düzeyini % 2.5' un üzerine çıkarmanın yumurtanın spesifik gravitesinde olumlu etki yaratmasına karşılık yem tüketiminde ve yumurta veriminde düşüşe sebep olduğunu söyleyebiliriz.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. AUSTIC, R.E., KESHA VARZ, K. (1988): Interaction of dietary' calcium and chloride and the influence of monovalent minerals on eggshell quality. Poultry Science, 67: 750 -759.
2. BALVANE, D., YOSELEWITZ, I. (1987): The relation between sodium chlorid concentration in drinking water and egg-shell damage. British journal of Nutrition 58: 503 -509.
3. BALNAVE, D., YOSELEWITZ, I. (1989): Physiological changes associated with the production of deffective egg-shells by hens receiving sodium chloride in drinking water. British journal of Nutrition 61: 35 -43.
4. DAMRON, B.L., KELLY, L.S. (1987): Short term exposure of laying hens to high dietary sodium chlorid levels. Poultry Science, 66: 825 -828.
5. EL BOUSHY, R.A., RATERNIK, R. (1985): Egg Shell Strenght: The cause of breakage in relation to nutrition, management, and environment. Feed-stuffs 19: 7 -9.
6. HARMS, R.H. (1982): The influence of nutrition on egg shell quality. Part I. Calcium. Feedstuffs. 54: 25 -27.
7. HARMS, R.H. (1982): The influence of nutrition on egg shell quality. Part III. Electrolyte balance. Feedstuffs May 17: 25 -28.
8. JUNOUEIRA, O.M., MILES, R.D., HARMS, R.H. (1984): Interrelationship between phosphorus, sodium, and chloride in the diet of laying hens. Poultry Science, 63: 1229 -1236.

9. KESHAVARZ, K. (1986): The effect of dietary levels of calcium and phosphorus on performance and retention of these nutrients by laying hens. *Poultry Science*, 65: 114 -121.
10. KUHL, H.J., HOLDER, D.P., SULLIVAN, T.W. (1976): Influence of dietary calcium level, source and particle size on performance of laying chickens. *Poultry Science*, 56: 605 -611.
11. MULLER, J.W. (1961): The effect of constant and fluctuating environmental temperature on the biological performance of laying hens. *Poultry Science*, 40: 1434 -1439.
12. NORDSTROM, O. (1973): Duration of egg formation in chickens during heat stress. *Poultry Science*, 52: 1676 -1680.
13. SCOTT, M.L., HULL, S.J., MULLEENHOFF, P.A. (1971): The calcium requirements of laying hens and effects of dietary oyster shell upon egg shell quality. *Poultry Science*, 50: 1055 -1063.
14. SCOTT, M.L., NESHEIM, M.C., YOUNG, R.J. (1976): Nutrition of the chicken, M.L. Scott and associates, Publishers, Ithaca, New York.
15. STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. (1980): Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill International Book Company, Tokyo.
16. VOISEY, P.V., HAMILTON, R.M.G. (1977) Sources of Error in Egg Specific Gravity Measurements by the Flotation Method. *Poultry Science* 56: 1457 -1462.
17. WATKINS, R.M., DILWORTH, B.C., DAY, E.J. (1977): Effect of calcium supplement particle size and source on the performance of laying hens. *Poultry Science*, 56: 1641 -1647.
18. WILSON, W. (1972): Production trails of leghorn pullets in controlled temperature. *Poultry Science*, 54: 1 014 -1 032.
19. YOSELEWITZ, I., BALNAVE, D. (1989): Responses in egg shell quality to sodium chlorid supplementation of the diet and/or drinking water. *British Poultry Science*, 30: 273 -281.
20. YOSELEWITZ, I., BALNAVE, D., DIXON, R.J. (1988): Factors influencing the production of defective egg shell by laying hens receiving sodium chloride in the drinking water. *Nurtition reports International* 38: 697 -703.