

## Sıcak Stresi Altındaki SPF (Specific Pathogen Free) Beyaz Yumurtacı Tavuklarda Gece Yemlemesinin Etkileri

Mesut FİLİZCİLER

Manisa Tavuk Hastalıkları Araştırma ve Aşı Üretim Enstitüsü, Manisa - TÜRKİYE

İ. Halil ÇERÇİ, Pınar TATLI

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 22.02.2000

**Özet:** Bu çalışmada, sıcak aylarda gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkından yararlanılarak SPF beyaz yumurtacı tavukların geceleri beslenmeleri ile sıcaklık stresinin olumsuz etkilerinin ne oranda azaltılabileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun içinde SPF kümeslerde her grup için 50 adet SPF tavuk alınmıştır. Tavuklar, kontrol grubunda 05<sup>00</sup>-21<sup>00</sup> saatleri arasında, deneme grubunda ise 17<sup>00</sup>-09<sup>00</sup> saatleri arasında yemlenmiştir. Kümes içi sıcaklıklar, kontrol grubunda ortalama 29,5±0,78 °C, deneme grubunda ise 22,9±0,78 °C olarak tespit edilmiştir (P<0,01). Yem ve su tüketimi, gündüz yemleme grubunda sırası ile 113,60±0,75 g/gün, 274,96±2,62 ml/gün, gece yemleme grubunda 120,09±1,77g/gün ve 218,26±4,97 ml/gün olarak tespit edilmiştir (P<0,01). Yumurta verimi kontrol grubunda %68,46, deneme grubunda ise %76,79 olarak bulunmuştur (P<0,01). Kırık-çatlak yumurta oranının kontrol grubunda % 6,36, deneme grubunda ise % 4,90 olduğu saptanmıştır (P<0,05). Gece yemlemesinde yumurta kabuk ağırlığı ve kalınlığında, gündüze göre bir iyileşme tespit edilmiştir (P<0,01). Benzer etki yumurta ağırlığı ve özgül ağırlığında da saptanmıştır (P<0,01). Deneme sırasında hayvanların canlı ağırlık artışı gündüz ve gece yemlemesinde sırasıyla 74 g ve 124 g olarak bulunmuştur (P<0,01). Gece yemlemesinde kan hematokrit düzeyi yüksek, serum glikoz düzeyi ise düşük bulunmuştur (P<0,01). Ancak, serum total kalsiyum, inorganik fosfor, bakır ve çinko düzeylerinde gruplar arasında fark tespit edilmemiştir (P>0,05). Ekonomik açıdan, gece besleme uygulaması araştırma boyunca işletmeye 408,18 \$ kar sağlamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** SPF Tavuklar, Sıcaklık Stresi, Yem Tüketimi, Yumurta Üretimi, Kan Parametreleri.

### Effects of Night Feeding on SPF (Specific Pathogen Free) White Egg Layers Under Heat Stress

**Abstract:** This experiment was conducted to determine the effects of night feeding benefiting from temperature differences between night and day in SPF (Specific Pathogen Free) white leghorn egg layers under heat stress. For this purpose, 100 SPF hens were randomly assigned to two groups. The control group was fed between 5<sup>00</sup> and 21<sup>00</sup> and the treatment group was fed between 17<sup>00</sup> and 09<sup>00</sup>. House temperature was averaged at 29.5±0.78°C and 22.9 ± 0.72°C in the control and treatment groups, respectively. The feed and water intake of the hens were 113.60±0.75 g/day and 274.96±2.62 ml/day for the control group, and 120.09±1.77 g/day and 218.26±4.97 ml/day for the treatment group (P<0.01). Egg production was 68.46% and 76.79% in the control and treatment groups respectively (P<0.01). The percentages of cracked eggs were 6.36% and 4.90% in the control and treatment groups, respectively (P<0.05). Egg shell weight and shell thickness were higher in the treatment group than in the control group. A similar effect was determined in egg weight and specific gravity (P<0.01). Average daily weight gain of hens during the experiment was 74 g and 124 g in daytime feeding and night feeding, respectively (P<0.01). The blood hematocrit level was high (P<0.01) and serum glucose was low for hens fed at night, but total calcium was not significantly different between the groups. Serum inorganic phosphate, copper and zinc levels were not significantly different between the groups (P>0.05). Economically, night feeding made a profit of \$ 408.18.

**Key Words:** SPF Hens, Heat Stress, Feed Intake, Egg Production, Blood Parameters

### Giriş

Ülkemizde son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren tavukçuluk sektörü, bu gelişmeye paralel olarak bir çok sağlık sorununu da birlikte getirmiştir. Bu sorunların büyük ve önemli kısmını hastalıklar ve bu hastalıklardan

ileri gelen ekonomik kayıplar teşkil etmektedir. Hayvancılığın diğer birimlerinde olduğu gibi kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde de amaç birim harcamadan en yüksek verimi elde etmektir. Kanatlı hayvanlarda büyük ekonomik kayıplara neden olan infeksiyöz hastalıkların

kontrol ve eradikasyonu etkili bir koruma ve sağaltımla mümkündür. Sağaltım hem masraflı ve hem de süre alması yanında infeksiyonun çevreye yayılma riskini de taşıyabileceğinden, korunmaya yönelik önlemler öncelik taşımaktadır. Nitekim, koruyucu önlemler arasında hastalıklara karşı dirençli hatların yetiştirilmesi, infeksiyonun popülasyonundan eradike edilmesi, hijyenik koşulların yerine getirilmesi, yeterli sanitasyon, iyi bakım ve besleme ile koruyucu aşuların kullanılması sayılabilir. Bunların içinde en önemlisi bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de koruyucu aşuların üretimi ve uygulanmasıdır (1). Bu çerçevede ülkemiz tavukçuluğunun en önemli problemlerini oluşturan viral hastalıklara karşı aşı üretmek amacıyla Tarım ve Köy İşleri bakanlığı tarafından, 1984 yılında Manisa Tavuk Hastalıkları Araştırma ve Aşı Üretim Enstitüsü kurulmuştur. 1987 yılında bu enstitüde gelişmiş birkaç ülkede bulunan çevre kontrollü SPF tavuk yetiştiriciliği başlatılmıştır. SPF yumurta tavukları ise antikor ihtiva etmeyen, son derece titiz ortamlarda çevre ile hiçbir bağlantısı bulunmayan kümeslerde yetiştirilmek zorundadır (2).

Yaz aylarında ülkemizin büyük bir kısmında çevre sıcaklığının 37-40 °C'ler arasında değiştiği gözlenmektedir. Buna bağlı olarak da üretimde gerileme ve hatta ölümler meydana gelmektedir. Yüksek çevre sıcaklığı, düşük çevre sıcaklığına göre yumurta tavuklarını daha fazla olumsuz yönde etkilemektedir. Genellikle yüksek çevre sıcaklığı, hayvanlarda iştahsızlığa yol açarak hayvansal ürünlerin maksimum üretim için gereksinme duyulan yemin hayvanlar tarafından tüketilmesini düşürmektedir (3). Kanatlılarda da sıcaklık stresi yem tüketiminin düşmesine ve su tüketiminin artmasına neden olmaktadır (4, 5). Kanatlılar da farklı sıcaklıklarda yapılan çalışmalarda (6, 7, 8) sıcaklığın artmasıyla su tüketiminin arttığı tespit edilmiştir. Fujita ve ark (6)'nın kanatlılarda yaptığı bir çalışmada, çevre sıcaklığının 21,1 °C de hayvanların su tüketimlerinin 252,5 ml/gün olduğu, 36,2 °C'de ise su tüketimlerinin 435.4 ml/ gün olduğu tespit edilmiştir. Farklı çevre sıcaklıklarında yapılan çalışmalarda yüksek sıcaklığın yumurta verimini (9, 10), kabuk kalitesini (kırık-çatlak oranı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı) (9, 11, 12, 13), yumurta ağırlığını (14, 15), canlı ağırlığı (10, 16) düşürdüğü tespit edilmiştir. Yüksek çevre sıcaklığının da kanatlılarda hematokrit düzeyinin istatistiksel olarak önemli olmayan oranda düştüğü (17), serum glikoz (18) ve total kalsiyum düzeyinin (19) arttığı saptanmıştır.

Söz konusu verim düşüklükleri SPF tavukçuluğu gibi özel yetiştirme sistemi olan ve ürünleri yüksek fiyatla pazar bulan tavukçuluk işletmeleri açısından daha büyük bir anlam taşımaktadır. Bu çalışmada, soğuk-sıcak izolasyonu yapılmamış SPF kümeslerinde, gece gündüz arasındaki sıcaklık farkından yararlanarak, tavuklar, günün sıcak saatlerinde aç bırakılıp (8 saat), yem tüketimine bağlı vücut sıcaklığının artması engellenerek, sıcak stresinin olumsuz etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. Çalışmada tavuklarda yem, su tüketimi, yumurta verimi, kabuk kalitesi, canlı ağırlık artışları, kan parametreleri ve ölüm oranı ile karlılık incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

### Hayvan materyali

Manisa Tavuk Hastalıkları Araştırma ve Aşı Üretim Enstitüsü SPF kümeslerinde bulunan 26 haftalık 100 adet Hy-Line ırkı White Leghorn tavukları çalışmanın hayvan materyalini oluşturmuştur.

### Yem Materyali

Araştırmada kullanılan yem materyali piyasadan satın alınmış, araştırma rasyonu Enstitünün karma yem ve peletleme ünitesinde hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan rasyonun besin madde bileşimi Tablo 1'de verilmiştir. Yemdeki ham besin madde düzeyi AOAC (20)'de belirtilen yöntemlere, ham selüloz düzeyi ise Crampton ve Maynard (21)'a göre saptanmıştır.

## Metot

**Deneme Düzeni ve Kümes İçi Sıcaklıkları:** Araştırma iki kümeste yürütülmüştür. Her göze 5 adet yumurta tavuğu olmak üzere 30x45x35 ebatlarında 10'ar göz kafes kullanılmıştır. Tavuklar her grupta 50 adet olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmışlardır. Birinci grup gündüz 05<sup>00</sup>-21<sup>00</sup> saatleri arası (kontrol grubu), ikinci grup akşam 17<sup>00</sup>-21<sup>00</sup> saatleri arasında (deneme grubu) 16 saat süreyle yemlenmiştir. Araştırma 9 Haziran - 7 Eylül tarihleri arasında toplam 91 gün süresince yürütülmüştür.

Kümes içi sıcaklığı, minimum ve maksimum 90 gün termometrelerle günlük olarak kontrol grubunda 8<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup> ve 16<sup>00</sup> saatlerinde, deneme grubunda ise 20<sup>00</sup>, 24<sup>00</sup> ve 4<sup>00</sup> saatlerinde kaydedilmiştir.

**Yem ve Su Tüketimi:** Her kafese ayrı ayrı tartılarak konulan yemlerden artanı ertesi gün toplanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Yemin Besin ve Ham Madde İçeriği

Hammaddeler	%
Mısır	56,00
Soya Fasulyesi Küspesi	18,42
Buğday	10,00
Ayçiçeği Küspesi-38	3,00
Mermer Tozu	7,40
Süt Tozu	3,00
DCP	1,60
Tuz	0,28
Vit-Min Premiksi*	0,20
Metiyonin	0,10
Besin Maddeleri	
Kuru Madde	88,14
Ham Protein	16,12
Ham Yağ	2,45
Ham Selüloz	3,58
Ham Kül	11,76
Kalsiyum	3,50
Hazm.Fosfor	0,38
Lizin	0,77
Metiyonin	0,38
Metiyonin+Sistin	0,64
Sodyum	0,65
Toplam Fosfor	0,76
Metabolik Enerji (Kcal/kg)	2711,4

- Her 2 kg'lık vitamin-mineral premiksinde: Vitamin A: 12000000 IU, vitamin D<sub>3</sub>: 240000 IU, vitamin E: 30000 mg, vitamin K<sub>3</sub>: 2500mg, vitamin B<sub>1</sub>: 3000 mg, vitamin B<sub>2</sub>: 7000 mg, Vitamin B<sub>6</sub>: 4000mg, Vitamin B<sub>12</sub>: 15 mg, Nikotinamid: 25000mg, Kalsiyum D-pantotenat: 8000 mg, Folik asit: 800mg, Biotin: 45 mg, Kolin klorid: 125000 mg, Vitamin C: 50000 mg, Mangan: 60000 mg, Demir: 40000 mg, Çinko: 60000 mg, Bakır: 5000 mg, İyot: 2000 mg, Kobalt: 200 mg, Selenyum: 150 mg, Kalsiyum: 597195mg bulunmaktadır.

Ardından verilen yemle artan yem çıkarılıp gruptaki hayvan sayısına bölünerek hayvan başına ortalama günlük yem tüketimi bulunmuştur.

Dereceli mezür ile ölçülerek her gruba ait nipel sistemli su depolarına konulan sudan ertesi gün yine aynı ölçüm cihazı ile ölçülen artan suyun çıkarılıp gruptaki hayvan sayısına bölünerek ortalama günlük su tüketimi bulunmuştur.

**Yumurta Verimi ve Kabuk Kalitesi:** Yumurta verim kayıtları günlük olarak tutulmuş, kırık, çatlak ve anormal yumurtalar hemen kaydedilmiştir. Yumurtalar her gün kontrol grubunda saat 9<sup>30</sup> ve 15<sup>30</sup>'da, deneme grubunda ise 21<sup>30</sup> ve 3<sup>30</sup> saatlerinde toplanmıştır.

Araştırmanın başladığı gün ve daha sonra da her ayın son günü toplanan örneklerden rasgele alınan 30 adet yumurtanın ağırlıkları, özgül ağırlıkları, kabuk ağırlıkları ve kabuk kalınlıkları tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığının tespiti için her iki gruba ait yumurtalar, +10 °C'deki yumurta saklama odasında saklanmış ve 0,1 g hassasiyetinde Libror EB-3200 H marka dijital terazi ile tartılmıştır. Ağırlıkları belirlenen yumurtaların, solüsyon yöntemiyle 1,070'den başlamak üzere 1,090'a kadar 0,004 birimlik farklılıklarda 6 adet değişik yoğunluktaki tuzlu suda yumurtaların yüzdürülmesi ile özgül ağırlıkları tespit edilmiştir. Özgül ağırlıkları tespit edilen yumurtalar dikkatlice kırıldıktan sonra hafif akan su yardımıyla ve parmak hareketleriyle yumurta zarları kabuktan ayrılmış ve 103 °C'de 24 saat Haeraus marka etüvde kurutulduktan sonra 0,1 g hassasiyette terazide tartılarak zarsız kabuk ağırlığı tespit edilmiştir. Kabuk ağırlıkları tespit edilen yumurtaların sivri ve küt uçları ile orta kısmından olmak üzere 3 kısmın kalınlıkları Shell Thickness Micrometer marka mikrometre ile ölçülmüş ve bunların ortalaması kabuk kalınlığı olarak değerlendirilmiştir.

**Canlı ağırlık Kazancı:** Araştırmanın başlangıcında ve sonunda tavuklar 12 saat aç bırakıldıktan sonra bireysel olarak tartılmıştır. İki tartım arasındaki fark canlı ağırlık kazancı olarak kaydedilmiştir.

**Kan Parametreleri:** Kan örnekleri denemenin başlangıcında (26 hafta) ve 30., 34., ve 38. haftalarda her defasında aynı saatlerde (kontrol grubundan saat 15<sup>00</sup>, deneme grubundan saat 3<sup>00</sup> civarlarında) olmak üzere kanat venasından (vena brachialis) tüplere alınmış kanlar çizilerek serumları çıkarılmıştır.

Serum çinko ve bakır düzeylerinin ölçülmesi için alınan serum örnekleri standart solüsyonlar ile kalibrasyonu yapılmış olan SP9 seri Pye Unicam AAS Philips (alevli) marka cihazla 1/10 sulandırıldıktan sonra, bakır ve çinkoya özgü katod lambaları kullanılarak ilgili firmanın yayınında önerilen yöntemle belirlenmiştir (22).

Serum glikoz, kalsiyum ve inorganik fosfor düzeyleri, Pointe Scientific Inc. (PSI) marka (Michigan 48146, USA) kitler kullanılarak, kolorimetrik yöntemlerle Mitsubishi super Z-818 marka otoanalizörde direkt olarak saptanmıştır.

Kan hematokrit düzeyinin tespiti için özel imal edilmiş küçük heparinli kapiller tüpler kullanılmıştır. Kan çekilen kapillar tüplerin ağızları özel mumu ile kapatılarak

Nuefuj 615 marka hematokrit santrifüjünde santrifüj edilip, ölçüm Hawksley marka hematokrit okuyucusunda saptanmıştır (23).

**Ekonomik Analizler:** Araştırma süresince harcanan elektrik miktarı, yem ve su tüketimi ile 50 adet SPF tavuktan elde edilen SPF yumurta maliyet ve kazançları günün dolar kuru üzerinden hesap edilerek değerlendirilmiştir.

**İstatistik Analizler:** Gruplar arasındaki farkın istatistiksel önemi bilgisayarda SPSS paket programında Student's t-test ile ortaya konmuştur (24).

## Bulgular

Bu araştırmada, ortalama kümes içi sıcaklık, gündüz besleme (kontrol) grubunda  $29,5 \pm 0,78$  °C olarak bulunmuş, gece besleme (deneme) grubunda ise  $22,9 \pm 0,72$  °C de kalmıştır (Tablo 2). Gece yemlemesi ile yem tüketiminde düşme ortadan kalkmıştır (Tablo 3). SPF tavukların günlük su tüketimleri gündüz yemlemede

yükselmiştir (Tablo 3). Araştırma süresince yumurta verimine bakıldığında gece yemlemesi ile yumurta verimi adet/gün ve % olarak önemli düzeyde yükselirken ( $P < 0,01$ ); tavuk/gün (%) olarak ise bu artışın matematiksel düzeyde kaldığı tespit edilmiştir (Tablo 4). Gruplarda yaşama gücü kontrol grubunda %94; deneme grubunda % 96 olarak bulunmuştur (Tablo 4). Araştırma başlangıcı ve sonunda SPF tavukların canlı ağırlık farkları gündüz yemleme grubunda 74 g olurken, gecede kilerde 124 g düzeyine çıkmıştır (Tablo 4). Yumurta ağırlığı gece yemlemesiyle artmıştır (Tablo 5). Ortalama yumurta kabuk ağırlığı ve kalınlığı deneme grubunda daha yüksek çıkmıştır ( $P < 0,01$ ) (Tablo 5 ). Araştırma süresince her dört haftada bir ölçümleri yapılan yumurta özgül ağırlığı, gece besleme programıyla birlikte kümes içi sıcaklık düşüncü artmıştır (Tablo 5). Ölçümleri yapılan kan hematokrit düzeyleri, 26, 30, 34 ve 38. haftalarda gece yemleme programında yükselmiştir ( $P < 0,01$ ) (Tablo 6). Gündüz yemlemesinde sıcaklık stresi etkisiyle serum glikoz düzeyinin arttığı gözlenmiştir. Sıcaklık stresinin

Gruplar	Hafta	Kümes İçi Sıcaklık (°C)	Araştırma Boyunca Ortalama Sıcaklık (°C)
Kontrol	26	29,3	$29,5 \pm 0,78^a$
	30	29,1	
	34	29,8	
	38	29,8	
Deneme	26	23,1	$22,9 \pm 0,72^b$
	30	22,9	
	34	22,8	
	38	23,0	

Tablo 2. Gruplardaki Kümes İçi Sıcaklık

Aynı sütünde farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.  $P < 0,01$

Bulgular	Kontrol grubu	Deneme grubu
Yem Tüketimi (g/gün/hayvan)	$113,60 \pm 0,75^b$	$120,09 \pm 1,77^a$
Su Tüketimi (ml/gün/hayvan)	$274,96 \pm 2,62^a$	$218,26 \pm 4,97^b$

Tablo 3. Gruplarda Günlük Yem ve Su Tüketimi (n=91)

Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.  $P < 0,01$

Bulgular	Kontrol grubu	Deneme grubu
Yumurta Verimi (tavuk-gün) %	70,6 <sup>a</sup>	78,37 <sup>a</sup>
Yumurta Verimi (tavuk-gün) adet	64,25	71,34
Yaşama Gücü, %	94	96
Başlangıç Canlı Ağırlık(g)	$1654 \pm 3,60^a$	$1653 \pm 4,24^a$
Son Canlı Ağırlık (g)	$1728 \pm 2,02^b$	$1777 \pm 3,10^a$

Tablo 4. Gruplarda Yumurta Verimi, Yaşama Gücü ve Canlı Ağırlık

Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.  $P < 0,01$

Tablo 5. Gruplarda Yumurta Ağırlığı, Kabuk Ağırlığı, Kalınlığı, ve Özgül Ağırlığı (n=30)

GRUPLAR		Örnek Alma Yaşları (Hafta)			
		26 (Deneme Başlangıcı)	30	34	38
Yumurta Ağırlığı(g)	Kontrol	52,94±0,32 <sup>a</sup>	54,84±0,25 <sup>b</sup>	56,12±0,32 <sup>b</sup>	57,19±0,26 <sup>b</sup>
	Deneme	52,90±0,21 <sup>b</sup>	56,00±0,20 <sup>a</sup>	58,04±0,14 <sup>a</sup>	59,66±0,17 <sup>a</sup>
Yumurta Kabuk Ağırlığı (g)	Kontrol	4,8±0,27 <sup>a</sup>	4,9±0,40 <sup>b</sup>	5,1±0,28 <sup>b</sup>	5,2±0,11 <sup>b</sup>
	Deneme	4,8±0,36 <sup>a</sup>	5,1±0,36 <sup>a</sup>	5,3±0,24 <sup>a</sup>	5,5±0,41 <sup>a</sup>
Yumurta Kabuk Kalınlığı(mm)	Kontrol	0.376±0.0010 <sup>b</sup>	0.378±0.0008 <sup>b</sup>	0.378±0.0010 <sup>b</sup>	0.379±0.0008 <sup>b</sup>
	Deneme	0.377±0.0009 <sup>a</sup>	0.381±0.0010 <sup>a</sup>	0.381±0.0090 <sup>a</sup>	0.381±0.0010 <sup>a</sup>
Yumurta Özgül Ağırlığı (mg/ml)	Kontrol	1,078±0,001 <sup>a</sup>	1,078±0,0009 <sup>b</sup>	1,078±0,001 <sup>b</sup>	1,079±0,001 <sup>b</sup>
	Deneme	1,079±0,001 <sup>a</sup>	1,080±0,0014 <sup>a</sup>	1,080±0,0014 <sup>a</sup>	1,081±0,0009 <sup>a</sup>

Aynı sütünde farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur. P<0,05

Tablo 6. Gruplarda Kan Hematokrit, Serum Glikoz ve Total Serum Kalsiyum, Serum İnorganik Fosfor, Serum Bakır ve Serum Çinko Düzeyleri (n=15).

GRUPLAR		Örnek Alma Yaşları (Hafta)			
		26 (Deneme Başlangıcı)	30	34	38
Kan Hematokrit Düzeyi(%)	Kontrol	39,05±2,01 <sup>a</sup>	39,85±1,18 <sup>b</sup>	39,50±1,05 <sup>b</sup>	40,05±1,23 <sup>b</sup>
	Deneme	39,10±1,86 <sup>a</sup>	42,95±1,15 <sup>a</sup>	43,10±0,85 <sup>a</sup>	42,85±1,14 <sup>a</sup>
Serum Glikoz Düzeyi(mg/dl)	Kontrol	206,60±7,05 <sup>a</sup>	221,50±6,03 <sup>a</sup>	221,10±6,87 <sup>a</sup>	222,40±10,84 <sup>a</sup>
	Deneme	205,30±7,00 <sup>a</sup>	214,50±6,02 <sup>b</sup>	210,25±6,93 <sup>b</sup>	212,80±7,98 <sup>b</sup>
Total Serum Kalsiyum Düzeyi(mg/dl)	Kontrol	14,75±1,89 <sup>a</sup>	23,80±1,63 <sup>a</sup>	24,70±0,69 <sup>a</sup>	23,90±0,85 <sup>a</sup>
	Deneme	14,60±0,68 <sup>a</sup>	23,65±1,63 <sup>a</sup>	22,90±1,65 <sup>a</sup>	23,05±1,47 <sup>a</sup>
Serum İnorganik Fosfor Düzeyi(mg/dl)	Kontrol	4,20±0,13 <sup>a</sup>	4,50±0,18 <sup>a</sup>	4,61±0,15 <sup>a</sup>	4,95±0,13 <sup>a</sup>
	Deneme	4,27±0,14 <sup>a</sup>	4,48±0,11 <sup>a</sup>	4,69±0,13 <sup>a</sup>	4,88±0,16 <sup>a</sup>
Serum Bakır Düzeyi (µg/dl)	Kontrol	24,80±2,80 <sup>a</sup>	27,70±2,98 <sup>a</sup>	26,90±2,40 <sup>a</sup>	27,65±2,11 <sup>a</sup>
	Deneme	24,70±2,49 <sup>a</sup>	28,30±3,65 <sup>a</sup>	26,85±4,55 <sup>a</sup>	28,00±4,09 <sup>a</sup>
Serum Çinko Düzeyi(µg/dl)	Kontrol	571,5±109,22 <sup>a</sup>	567,7±107,48 <sup>a</sup>	521,0±70,42 <sup>a</sup>	518,0±71,42 <sup>a</sup>
	Deneme	572,0±86,32 <sup>a</sup>	568,5±70,82 <sup>a</sup>	522,5±53,23 <sup>a</sup>	529,5±53,46 <sup>a</sup>

Aynı sütünde farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur. P> 0,05

yüksek olduğu kontrol grubunda glikoz düzeyi deneme grubuna göre istatistiksel düzeyde yüksek çıkmıştır (P<0,05) (Tablo 6). Serum total kalsiyum, inorganik fosfor, bakır ve çinko düzeyleri bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir (P>0,05) (Tablo 6). Ekonomik analizde ise yemleme

düzenin değiştirilmesiyle sıcaklık stresinin etkisi azaltılmıştır. Diğer bir deyişle, gece yememesi, 50 adet SPF tavuktan 91 gün içerisinde 550 adet tavuğun barındırıldığı kümeste 408,18 \$ kar sağlamıştır (Tablo 7).



Tablo 7. Gruplarda Yapılan Ekonomik Analiz Sonuçları

	Kontrol		Deneme		Kazanç
	Kullanılan Miktar	Tutar \$	Kullanılan Miktar	Tutar \$	
Elektrik Kw/h	1444,09	130,55	1308,54	118,3	+12,25
Yem, kg	516,88	180	546,4	190,1	-10,1
Su, lt	1251,1	0,44	993,1	0,41	+0,03
SPF yumurta, adet	2917	2917	3323	3323	+406
<b>TOPLAM</b>					<b>+408,18</b>

## Tartışma

Bu araştırma, sıcak stresi altındaki SPF tavuklarda, gece yemlemesinin etkisinin ortaya konması amacıyla yapılmıştır. SPF kümeslerde en büyük problemi yüksek çevre sıcaklığı oluşturmaktadır. Manisa ilinin Haziran-Ekim ayları arasında hava sıcaklığı 38-43 °C'ler arasındadır.

Deneme boyunca yumurta tavukları için kümes içi sıcaklığı kontrol grubunda normal sınırlardan yüksek bulunurken, deneme grubunda normal sınırlar içerisinde kalmıştır (25). Nitekim kanatlılarda 16-25 °C kümes içi sıcaklık rahat bölge olarak değerlendirilirken, 25 °C'nin üzerindeki sıcaklıkların hayvanları strese soktuğu bildirilmektedir (26).

Sıcaklık stresinin en önemli göstergelerinden biri yem tüketimindeki gerilemedir. Gece yemlemesinin, sıcaklık stresini azaltarak yem tüketimi arttırdığı saptanmıştır. Bu sonuç sıcaklık stresine ilişkin araştırma bulguları ile desteklenmektedir (3, 10, 15).

Tavuklar sıcaklık stresinin olumsuzluğunu önlemek ve vücut sıcaklığını regüle etmek için su tüketimini artırırlar (27). Çalışmalarda tavuklar 21,1 °C çevre sıcaklığına sahip grupta 201 ml/gün, 26,7 °C'de ise 254 ml/gün su tüketmişlerdir. Bu sonuçlar North (7) ile uyumlu bulunmuştur.

Gece yemlemesi sıcaklık stresini azaltarak yumurta verimini arttırmıştır. Bu olumlu gelişme benzer yaklaşımla yapılmış araştırmalarla desteklenmiştir (10, 28, 29). Yüksek ortam sıcaklığına bağlı yumurta veriminin düşmesi yem tüketiminin, dolayısıyla besin madde alımının düşmesi, buna bağlı olarak da ovipozisyonun gecikmesinden kaynaklanabilir (12).

Araştırma boyunca elde edilen hasarlı yumurta oranı ve sayısının gündüz beslemesinde daha yüksek bulunması, gece yemleme programıyla kümes içi sıcaklığının

düşürülmesiyle yumurta kabuk kalitesinin iyileşmesinden ileri gelebilir. İyileşme yem tüketiminin artmasına bağlı olarak yumurta kabuk yapısında yer alan başta kalsiyum olmak üzere mineral maddelerin tavuk tarafından daha fazla alınmasından kaynaklanmaktadır (13). Nitekim, Balnave ve Muheereza (30) tarafından yürütülmüş bir çalışmada, yumurta kabuk kalınlığı 30 °C'de 382µm, 35 °C'de µm olarak bildirilmiştir. Benzer olarak bu konuda yapılan bir araştırmada (9), ortam sıcaklığı 13 °C'den 34 °C'ye yükseltildiğinde yumurta kabuğunda %12 inceleme olduğu gözlenmiştir.

Yumurta ağırlığında gece yemlemesiyle artmıştır. Sıcaklık stresinin etkisini azaltmak amacıyla yapılmış bir çok araştırmada, ortam sıcaklığı düşürüldüğünde yumurta ağırlığının artış göstermesi bu araştırmada gece yemlemesi programı için oluşan olumlu kanıyı doğrulamaktadır (7, 15, 31).

Gece yemlemesinin sıcaklık stresinin etkisini azaltarak yumurta kabuğunun ağırlık ve kalınlığında artışa neden olduğu gözlenmiştir. Bu artışın nedeni, yumurta ağırlığında belirtilen nedene bağlanabilir (7). Daha önce yapılmış araştırmalarda, 1,085 g/cm<sup>3</sup> olarak bildirilen özgül ağırlık değerleri, bu araştırma bulgularıyla pek çelişmemektedir. Ancak bu araştırma ile diğer araştırma bulguları arasında sıcaklık stresinin negatif yönlü etkisi açısından uyum gözlenmektedir (10, 18).

Gece yemleme programı ile sıcaklık stresinin canlı ağırlık üzerindeki olumsuz etkisinin kısmen bertaraf edildiği görülmekte ve benzer yaklaşımla yapılan çalışma bulguları ile bu bulgular desteklenmektedir (10, 32).

Kan hematokrit düzeylerinin deneme gruplarında yüksek olması düşük ortam sıcaklığına bağlı olarak yem tüketiminin artıp, su tüketiminin düşmesi ile kandaki hemoliz olgusunun azalmasından kaynaklanabilir. Nitekim iki farklı çevre sıcaklığında yürütülmüş araştırmalarda da düşük sıcaklıktaki ortamda beslenenlerde hematokrit düzeyi yüksek çıkmıştır (16, 33).

Gündüz yemlemede sıcaklık stresi etkisiyle serum glikoz düzeyinin arttığı gözlenmiştir. Bu artış sıcaklık stresine karşı oluşan tepki ile kortikosteron salgısının artmasıyla yağ asidi ve amino asitlerden glikoneogenesis yoluyla glikojen sentezlenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (34). Ancak, her iki grupta da glikoz değerlerinin Altıntaş ve Fidancı (35)'nin bildirdiği normal sınırlar içinde olduğu gözlenmiştir.

Gruplarda serum total kalsiyum, serum inorganik fosfor, bakır ve çinko düzeyleri, Altıntaş ve Fidancı (35)'nin bildirdikleri normal sınırlar içinde kalmıştır.

Ekonomik analizde gece yememesi sadece SPF tavuklarının verim düzeyini ve ürün kalitesini arttırmakla kalmamış aynı zamanda gündüze göre elektrik harcamasını da düşürmüştür.

Sonuç olarak; yemleme zamanının gündüzden geceye aktarılması ile sıcaklık stresinin olumsuz etkileri azaltılmış ve 91 günde 550 adet tavuk bulunan kümeden toplam 408,18 \$ kar elde edilmiştir. Tüm bu olumlu sonuçlara dayanılarak, sıcak iklime sahip bölgelerde SPF kümeslerde veya normal kümeslerde gece besleme uygulamasının, tavukların hem verim performansını hem de işletmenin karlılığını arttırdığı kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Aydın, N.: Tavuklarda Koruyucu Aşılama ve Aşı Programlarında Dikkat Edilecek Hususlar. VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu. 1995: 315-324.
2. Tooth, B.: A Guide of the Establishment and Maintenance of an SPF Poultry Farm. I. Uluslararası Tavukçuluk ve Tavuk Hastalıkları Sempozyumu, Manisa.1988: 82-85.
3. Midwest Plan Service, Structure and Environment Handbook. Iowa State University Ames, IOWA. 1976.
4. Bohren, B.B., Rogler, J.C., and Carson, J.R.: Performance at Two Rearing Temperatures of White Leghorn Lines Selected for Increased and Decreased Survival under Heat Stress. Poultry Sci. 1982; 61: 1939-1943.
5. Hamid, A., Spacek, F., Lazar, W.: Influence of Microclimate and Technology of Rearing on the Subsequent Performance of Laying Hens in Cages. Acta Universitatis Agricultural, 1978; 26: 121-128.
6. Fujita, M., Shimizu, M., Yamamoto, S.: Effects of Short Term Heat Exposure on Physiological Response and Plasma Substrate Concentration in Laying Hens. Jpn. J. Zoot. Sci. 1990; 60(8): 455.
7. North, M. O.: Commercial Chicken Production Manual. Third Edition. The Avi Publishing Company. 1984.
8. Wineland, M.: Heat Stress Management for Broiler Breeders. Zootec. Int. 1987; 12: 32-34.
9. Ahvar, F., Peterson, J., Horst, P., Thein, H.: Changes in Egg Quality During the First Laying Period Affected by High Ambient Temperature. Archiv für Geflügelkunde.1982; 46: 1-8.
10. Manner, K., Wang, K.: Effectiveness of Zinc Bacitracin on Production Traits and Energy Metabolism of Heat Stressed Hens Compared with Hens Kept under Moderate Temperature. Poultry Sci. 1991; 70): 2139-2147.
11. Coşkun, B., Baytok, E., Tuncer, Ş.D., Şeker, E., Ayar, A.: Yüksek Çevre Isısında Yumurta Verimi ve Yumurta Kabuğu Kalitesi Üzerine Rasyonadaki Kalsiyum ve Tuz Düzeyinin Etkileri. Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg. 1990; 30: 1-4.
12. Deaton, J.W., Reece, F.N., McNaughton, J.L., Lott, B.D.: Effect of Different Temperature Cycles on Egg Shell Quality and Layer Performance. Poultry Sci. 1981; 60: 733-737.
13. Ekmekyapar, T., Okuroğlu, M.: Yumurta Tavuğu Kümeslerinde Çevre Koşulları, Teknik Tavuk. Derg. 1984; (45): 3-14.
14. Nasser, A., Wentworth, A., Wentworth, B.C.: Effect of Heat Stress on Egg Quality of Broiler Breeder Hens. Poultry Sci. 1992; 71: Supplement. 1 -151.
15. Çapçı, T., Özkan, K.: Tavukçulukta Verimlilik Sempozyumu. Karma Yem Besin Madde Yoğunluğunun Yumurta Tavuklarının Verim Özelliklerine Etkisi. 1992; 89-94.
16. Mendes, A.N., Watkins, S.E., England, J.A., Saleh, E.A.: Influence Of Dietary Lysine Levels and Arginine: Lysine Ratios on Performance of Broilers Exposed To Heat or Cold Stress During the Period of Three to Six Weeks of Age. Poultry Sci. 1997; 76: 472 - 481.
17. Poyraz, Ö., İnan, M., Akcan, A.: Yüksek Çevre Sıcaklığının Yumurtacı Tavuklar Üzerine Etkisi II. Bazı Fizyolojik Özellikler. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1991; 38(1-2): 84-99.
18. Keçeci, T., Kocabatmaz, M.: Horozlarda Stres ve Askorbik Asidin Bazı Kan Metabolitleri Üzerine Etkisi. Vet. Bil. Derg. 1995; 11: 29-33.
19. Samara, M.H., Robbins, K.R., Smith, M.O.: Interaction of Feeding Time and Temperature and Their Relationship To Performance of the Broiler Breeder Hen. Poultry Sci.1996; 75: 34-41.
20. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists, Virginia, D.C. V+1213. 1990.
21. Crampton, E.W., Maynard, L.D.: The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 1938; 15: 383-395.
22. Anonim.: Introduction to Atomic Absorption Spectrophotometry. Published by Pye Unicam Ltd. Second Ed. Printed by J.W. Ruddock and Sons Ltd. Lincoln, 1981; 78-80.

23. Yılmaz; K., Otlu, A.: Veteriner Hematoloji El Kitabı, 49-52 Hatiboğlu Yayınevi- Ankara.
24. SPSS for Windows. Release 6.0 June 17 1993 Copyright (c.Spss inc. 1989-1993).
25. Koçak, Ç., Yalçın, S.: Yüksek Sıcaklığın Yumurta Niteliği Üzerine Etkisi. Teknik Tavuk. Derg. 1990; 67: 1-4.
26. Bastien, R.W.: Isı Stresi Altındaki Kanatlılar İçin Besi Önerileri. Hayvancılık Dünyası. 1996; 1: 73-88
27. Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Taluğ, A.M.: Kanatlılarda Su Metabolizması ve Suyun Performansı Üzerine Etkileri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi. 1996; 390-397.
28. Marsden, A., Morris, T.R., Coomant, A.S.: Effect of Constant Environmental Temperature on the Performance of Laying Pullets. Br. Poult. Sci. 1987; 28: 361-380.
29. Muiruri, H.K., Harrison, P.C.: Effect of Roost Temperature on Performance of Chickens in Hot Ambient Environments. Poultry Sci. 1991; 70: 2253-2258.
30. Balnave, D., Muheereza, S.K.: Improving Eggshell Quality at High Temperatures With Dietary Sodium Bicarbonate. Poultry Sci. 1997; 76: 588-593.
31. Koçak, Ç., Gönül, T.: Yumurta Büyüklüğünü Etkileyen Etmenler. Hayvansal Üretim. 1978; 10: 1-6.
32. Dale, N.M., Fuller, M.L.: Effect of Diet Composition on Feed Intake and Growth of Chicks Under Heat Stress II Constant Vs. Cycling Temperatures. Poultry Sci. 1980; 59: 1434-1441.
33. Hester, P.Y., Muir, W.M., Craig, J.V., Albright, J.L.: Group Selection for Adaptation to Multiple-Hen Cages: Hematology and Adrenal Function. Poultry Sci. 1996; 75: 1295-1307.
34. Brake, J.T.: The Role of Ascorbic Acid in Poultry Production. Ascorbic Acid, Stress and Immunity. Zootec. Int. 1989; 1: 37-40.
35. Altıntaş, A., Fidancı, U.R.: Evcil Hayvanlarda ve İnsanda Kanın Biyokimyasal Normal Değerleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1993; 40(2): 211-214.