

BROİLER KULUÇKALIK YUMURTALARINDA ÇIKIŞ DÖNEMİNDE UYGULANAN FARKLI KABİN SICAKLIKLARININ FARKLI AĞIRLIKTAKİ YUMURTALARIN KULUÇKA SONUÇLARINA ETKİLERİ

İskender YILDIRIM*

Ali AYGÜN

S.Ü.Ziraat Fak. Zootečni Bölümü, 42031, AK Kampüsü-Konya (*email: iyildir@selcuk.edu.tr)

ÖZET

Bu çalışma aynı sürüden elde edilen, farklı ağırlıktaki kuluçkalık yumurtaların, kuluçkanın plato ve pip (delme) döneminde farklı çıkış kabin sıcaklıklarına tepkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla 49 haftalık yaştaki Ross-308 broiler sürüsünden elde edilen yumurtalar, 3 farklı ağırlık grubuna ayrılarak (55.01-60.00 g, 1. grup, 60.01-65.00 g, 2. grup ve 65.01-70.00 g, 3. grup) kuluçkanın plato ve pip döneminde 37.2 (KON), 38.3 (Y) ve 39.4 °C (ÇY) olmak üzere 3 farklı sıcaklık derecesine maruz bırakılmıştır. Deneme başlangıcında her bir grup için 6 yumurtada (toplam 18 yumurta) yapılan istatistiksel değerlendirilmede, yumurta ve ak ağırlıkları farklı bulunmuş, sarı ağırlığı bakımından 1. grupta diğer gruplar farklılık göstermiştir (P<0.01). Ak ve sarı oranları bakımından 1 ve 2 grup oranları arasındaki fark önemsiz bulunurken, 3. grupta diğer gruplar arasındaki farklar önemli bulunmuştur. 65 g'ın üstündeki yumurtalarda ak oranı artmasına rağmen sarı oranı diğer gruplara göre azalmıştır. Deneme sonuçlarına göre, 37.2 °C' de inkübe edilen 3 numaralı yumurtalar, 1 numara ile gösterilen gruba göre toplam geç dönem ölümler ve prenatal ölümler bakımından daha yüksek bir ortalama göstermişler, bunlara bağlı olarak da ÇG ortalaması da düşük çıkmıştır (P<0.05). Perinatal ölümler bakımından, 39.4 °C sıcaklıkta, 2 ve 3 nolu grup ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Deneme, 65 g'ın üstündeki yumurtaların belirtilen periyotta 37.2 °C' den daha yüksek sıcaklıklarda kuluçkalanması önerilebilir. Yumurta ağırlığı göz önüne alınmaksızın 38.3 °C'lik kabin sıcaklığı optimum olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: plato-pip, kuluçka, sıcaklık, yumurta ağırlığı, broiler

THE EFFECTS OF DIFFERENT CABINET TEMPERATURES DURING LAST STAGE OF INCUBATION ON HATCHING TRAITS OF DIFFERENT EGG WEIGHT GROUPS IN BROILER HATCHING EGGS

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of different cabinet temperatures during plateau and pip stages of embryo development and different egg weights produced by same flock (49 wks old age-Ross-308) on hatching traits in broiler. The eggs divided into three egg weight groups (55.01-60.00 g, 1st group, 60.01-65.00 g, 2nd group and 65.01-70.00 g, 3rd group) and exposed to three different hatching cabinet temperatures during plateau and pip stages of incubation. The temperatures were adjusted as 37.2 (KON), 38.3 (Y) and 39.4 °C (ÇY) for cabinets during the study. The statistical evaluation for egg components was carried on six eggs for each treatment group (totally 18 eggs). The differences among groups for egg and albumen weights were found significant (P<0.01). The differences for yolk weights were found significant between first and other two groups and the yolk weight in group 1 decreased compared with other groups. No difference were found for albumen and yolk rates between 1 and 2 but for 3 treatment groups. In spite of increasing albumen rates in the eggs over 65 g, by contrast, the yolk rate decreased compared with other treatment groups. Prenatal and total late deaths increased and depending hatchability of over 65 g of eggs depressed when exposed to 37.2 °C cabinet temperature. Perinatal deaths at 39.4 °C were found significantly higher in group three than that of group 2. The results imply that the eggs over 65 g should be incubated at temperatures higher than 37.2 °C cabinet temperatures during plateau and pip stages of incubation. The temperature of Y group seems to be optimal for all egg weight groups.

Key Words: incubation, temperature, egg weight, plateau-pip, broiler

GİRİŞ

Kuluçka endüstrisinin gözönünde bulundurduğu önemli kriterlerden biriside yumurta ağırlığıdır (21). Yumurta ağırlığı sürü yaşının artışına bağlı olarak artar (20). Bunun yanında, aynı ebeveyn sürüden elde edilen yumurtalar büyüklük bakımından çeşitli faktörlere (grup içindeki yeri, genetik sapmalar, bozuk uniformite, cüsse vb.) bağlı olarak değişim gösterebilirler (16). Kuluçkalık yumurta ağırlığı 52-70 g ağırlık sınırları içerisinde olmalıdır (23). Bununla beraber, orta büyüklükteki yumurtalarda (55-60 g) çıkış gücü, daha ağır ve daha küçük yumurtalardan yüksektir (6,7,8,27). Yumurta ağırlığı çıkış gücü, kuluçka süresi, embriyonik ölümler, çıkış ağırlığı ve çıkış sonrası gelişmeyi doğrudan etkiler (1). Bu durum yumurtada ak ve sarı oranları ile ilgili olabilir. Çünkü yu-

murta ağırlığının artışına bağlı olarak ak ve sarının mutlak miktarları da değişir (20). Yumurta ağırlığının farklı olması, ebeveynin yumurtaya olan karbonhidrat ve yağ yatırımlarının farklı olmasına neden olacaktır (19). İlk yapılan çalışmalarda, yumurta sarı ve ak ağırlığının çıkış gücüne bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (10,18). Bununla beraber müteakip çalışmalarda, yumurta özelliklerinin çıkış gücü üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir (14). Son yapılan çalışmalarda, yumurtada ak ve sarı miktarlarının farklı olmasının, kuluçkanın son periyodunda embriyo yaşama gücü üzerine etkili olduğu ifade edilmektedir (3). Bu durum özellikle oksijen yetersizliğinin olduğu ve buna bağlı olarak embriyonun lipidler yerine daha çok doku glikojenine güvendiği dönemlerde daha da önem kazanmaktadır (4). Fakat, tavuk yumurtalarında önemli karbonhidrat kaynağı olan albumen kuluçkanın 16 gününde yaklaşık tama-

men tüketilir. Christen'in (5) kuluçkanın son döneminde enerji kaynağı olarak sadece yumurta sarısının bulunduğunu, çünkü yumurta akının hemen hemen tükendiğini, ayrıca, embriyonik hayatın devamlılığının muhtemelen depolanan glikojen miktarına yada embriyonun karbonhidrat olmayan kaynaklardan, karbonhidrat sentezleme yeteneğine (glükoneogenesis) bağlı olduğunu bildirmiştir. Metabolik hız ve büyüme inkübasyonun ilerlemesine bağlı olarak artmaktadır (2). İnkübasyonun son üçte birlik dönemi özellikle embriyonun çıkış için hazırlandığı, metabolik ve solunumla ilgili değişikliklerin olduğu önemli bir evredir. Bu dönemde embriyonun ihtiyaçları maksimumdur ve inkübatör ortamının embriyonun ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığı önemli bir evredir (29). Toplam embriyo ölümlerinin % 58 gibi önemli bir kısmı son dönemde gerçekleşir (26). Kuluçkada önemli çevre faktörlerinden bir tanesi de sıcaklıktır. Yüksek yada düşük sıcaklık seviyelerinde, çıkış gücü ve civciv kalitesi azalır, ve bir çok embriyo anormallığı görülür (17). Sıcaklığın embriyo ölümleri ve anormallikleri üzerine etkileri kuluçka dönemlerine bağlı olarak değişir (9). Sıcaklığın özellikle inkübasyonun 17. gününden sonra artırılması embriyo metabolizmasını artırırken, azalması ise metabolizmanın yavaşlamasına neden olur (7).

Bilindiği gibi belirli sınırlar içerisinde kuluçkada yüksek sıcaklık uygulaması inkübasyon süresini kısaltmakta diğer bir ifade ile embriyonik büyümeyi hızlandırmaktadır (2). Buna göre, farklı ağırlıktaki yumurtaların, aynı sıcaklık şiddetine tepkilerinin de farklı olması beklenir. Diğer bir ifade ile besin maddelerinin kullanım hızına bağlı olarak daha hafif olan yumurtaların kuluçka süreleri ağır olanlara göre nispeten kısa olabilir. Ve yürürlükteki geleneksel sıcaklık değerlerinin tespiti standart ağırlıktaki (58-60 g) yumurtalar için geçerli olabilir. Bu durumda, ağır yumurtaların besin maddelerini kullanımı daha yavaş olabilir ve devamında ilgili yumurtalarda geç dönem embriyonik ölümlerin artmasına sebep olabilir. Eğer yüksek sıcaklık metabolizmayı artırıyor ise büyük yumurtaların inkübasyonunda küçüklere göre farklı uygulamaların yapılması muhtemel bir avantaj sağlayabilir. Sonuçta da farklı ağırlık grupları için farklı çıkış makine sıcaklık uygulamaları gerekebilir.

Çalışmada, kuluçkanın son döneminde uygulanan yüksek sıcaklık seviyelerinin embriyonun metabolik hızını artırdığı ve buna bağlı olarak da yumurtadaki besinlerin daha hızlı kullanıldığı bunun da özellikle büyük yumurtalar için bir avantaj olup olmadığı hipotezi test edilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırmanın yumurta materyali 49 haftalık yaştaki (Ross-308) broiler ebeveyn sürüsünden elde e-

dilmiştir. Yumurtalar 3 gün süre ile 16°C ve % 75 nispi rutubet şartlarında depolanmışlar ve ön gelişim makinelelerine yükleme öncesinde standart işlemler (ön ısıtma, dezenfeksiyon) uygulanmıştır. Yumurta materyali denemenin başında teker teker tartılarak 55.01-60.00 g arasındakiler 1. grup, 60.01-65.00 g arasındakiler 2. grup ve 65.01-70.00 g arasındakiler ise 3. grup olmak üzere 3 ağırlık sınıfına ayrılmışlardır. Yumurtalar ± 0.01 g hassasiyetli analitik terazi ile tartılmışlardır. İlk 17 gün tüm yumurtalar için standart kuluçka teknikleri (37.5 °C sıcaklık ve % 60 nispi rutubet) uygulanmıştır. Araştırmada 3 farklı çıkış kabini kullanılmıştır. Kuluçkanın 18. günü (409. saat) yumurtalar başlangıçta belirlenen gruplarına uygun olarak, sıcaklıkları 37.2, 38.3 ve 39.4 °C olacak şekilde ayarlanmış ve sırasıyla KON, Y ve ÇY olarak kodlanan kabinlere transfer edilmişlerdir. Deneme boyunca kabin sıcaklıkları yukarıda ifade edilen şekilde korunmuştur. Her bir makinede, her bir ağırlık grubu için 42'şer adet olmak üzere toplam 126 adet yumurta yüklenmiştir. Denemede toplam 378 adet yumurta kullanılmıştır. Yumurtalar 14'erli alt gruplara ayrılarak her grubun aynı makine içerisinde 3 tekerrürlü olması sağlanmıştır. Kabinlerin tümünde deneme boyunca nispi rutubet % 75 olarak tanzim edilmiştir. Kabinler periyodik olarak günde 3 kez kontrol edilmiştir.

Kabukaltı yumurtalarda embriyo analizi, Yıldırım ve Yetişir'e (30) göre yapılmıştır. Geç dönem embriyonik ölümler (GDÖ), prenatal ve perinatal ölümler olmak üzere 2 alt gruba ayrılmışlardır. Elde edilen veriler döller yumurtalarda % olarak hesaplanmıştır. Çıkış işlemi gerçekleşmeyen yumurtalarda yapılan kabukaltı analizlerinde karşılaşılan malpozisyonlar kaydedilmiş ve bir tekerrüre ait oran; tespit edilen sayı döller yumurta sayısına bölünerek değerlendirilmiştir (28). Çıkış Gücü (ÇG), çıkan toplam civcivin döller yumurta sayısına bölünüp yüz ile çarpılması ile bulunmuştur.

Araştırma tesadüf parselleri deneme tertibinde 3x3 faktöriyel düzende 3 tekerrür olarak yürütülmüş ve değerlendirme bu düzene uygun varyans analiziyle gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, Minitab (12) bilgisayar istatistiki paket programı kullanılmıştır. Denemede, farklı grupların tespitinde, Duncan (13) çoklu karşılaştırma yönteminden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler öncelikle açı transformasyonuna tabi tutulmuştur. Tablo değerlerinde orijinal ortalamalar kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Deneme öncesi kullanılan yumurtalara ait ağırlık ortalamaları ile ak ve sarı ağırlıkları çizelge 1'de gösterilmiştir. Çalışma başlangıcında oluşturulan ağırlık ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, ak ağırlığı, genel yumurta ağırlığı ile aynı eğilimi göstermiştir ($P < 0.01$). Sarı ağırlığı bakımından 1. grup ortalaması ile diğer grup ortalamaları arasındaki farklılık önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Oranlar bakımından, grup ortalamaları mutlak ağırlıklara göre farklılıklar sergilemiştir. Buna

göre, ak ($P<0.01$) ve sarı ($P<0.05$) ağırlık oranları bakımından 3. grupta diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Uygulanan muamelelerin kuluçka sonuçlarına etkileri çizelge 2’de özetlenmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi, 37.2°C ’lik kabin sıcaklık uygulamasında, çıkış gücü bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Buna göre 37.2°C ’de inkübe edilen 1 numaralı yumurtalar, 3 numara ile gösterilen gruba göre daha yüksek bir ÇG ortalaması göstermiştir. GDÖ başlığı altında incelenen *prenatal ölümler* bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Toplam GDÖ bakımından grup ortalamaları farklılık göstermiştir. Buna göre, 37.2°C inkübe edilen yumurtalarda 1 ve 3. grup ortalamaları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Prenatal ölümler bakımından, 37.2°C inkübe edilen yumurtalarda, en yüksek ortalama % 35.71 ile 3. grupta gerçekleşirken, en düşük ortalama değer % 4.77 ile 1. grupta tespit edilmiştir. *Perinatal ölümler* bakımından, 39.4°C inkübe edilen yumurtalarda, 2 ve 3 nolu grup ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). 38.3°C kabin sıcaklığı uygulamasında, grup ortalamaları arasında farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Diğer yandan, denemede karşılaşılan malpozisyonlar, yapılan istatistiki analiz sonucunda grup ortalamaları arasında bir farklılık bulunmamıştır. Bu sebeple, adı geçen kriterler ayrı bir çizelge olarak verilmemiştir.

Mevcut sonuçlara göre; yumurta ak ağırlığı bakımından (karbonhidrat rezervi), 2. grup 1. gruba, 3 grup ise 1 ve 2. gruplara göre, denemeye daha avantajlı başlamıştır. Diğer yandan, embriyonik hayatın toplam enerji ihtiyacının % 90-94’ünü temin eden sarı (15, 22) ağırlığı açısından 2. ve 3. gruplar 1. gruba göre daha avantajlıdır. Ak ve sarı oranları bakımından grup ortalamaları, ağırlık ortalamalarına göre farklılıklar göstermiştir. Buna göre, ak ve sarı oranları bakımından 1 ve 2 grup oranları arasındaki fark önemsiz bulunurken, 3. grupta diğer gruplar arasındaki farklar önemli bulunmuştur. 65 g’ın üstündeki yumurtalarda ak oranı artmasına rağmen sarı oranı diğer gruplara göre azalmıştır.

Genel kuluçka sonuçları bakımından, KON olarak kabul edilen sıcaklık grubunda en yüksek ÇG ortalamasını % 88.09 ile 1. grupta, aksine en kötü sonuç %61.90 ile 3. grupta bulunmuştur. Grup ortalamaları arasındaki fark yaklaşık % 27 civarındadır. ÇG deki farklılığın sebebi, ele alınan diğer kriterler incelendiğinde toplam GDÖ’den kaynaklandığı rahat bir şekilde görülebilir. GDÖ bakımından farklılığın temel sebebi ise, yine çizelgeden anlaşılacağı gibi

3. grupta prenatal dönemdeki yüksek ölümlerin önemli katkısı ile ilişkilendirilebilir. Bu durumda, denemede KON sıcaklık muamelesinde, 3. grup için dikkate alınması gereken konu, prenatal ölümlerdir. Diğer yandan ÇY grubunda perinatal periyottaki ölümler, 3. yumurta ağırlık grubunun aleyhine gelişmiştir. Fakat, farklılık toplam GDÖ üzerine yansıyacak kadar büyük olmamış, dolayısıyla bu kabindeki yumurtalar ÇG bakımından bir farklılık göstermemiştir. Deneme sonuçları, “KON grubunda 3. ağırlık grubu için denemeye yüksek karbonhidrat ve lipid kaynakları ile başlamak bir avantaj sağlamamış aksine bir dezavantaj oluşturmuştur” şeklinde yorumlanmıştır. Buna göre, 65 g’ın üstündeki yumurtaların kuluçkanın plato ve pip döneminde, denemede kullanılan sıcaklıklar gözönüne alınarak yapılacak bir yorumlamada 37.2°C ’den daha yüksek sıcaklıklarda inkübe edilmeli şeklinde bir yaklaşım doğru olabilir. 37.2°C kabin sıcaklığı için bulunan sonuç, geleneksel kuluçka uygulamalarında optimal sıcaklık değerleri olarak önerilen $37-38^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değerleri açısından (8, 11, 17, 25) 55-65 g arasındaki yumurtalar için uyumludur. Ayrıca, Christensen ve ark.’ın (3) “hindi embriyolarının başlangıçta farklı karbonhidrat ve enerji kaynakları bulunduran yumurtalar içerisinde inkübe edilmeleri inkübasyonun geç döneminde embriyonik yaşama gücünü etkileyecektir” ifadesi ile kısmen uyumludur. Çünkü mevcut denemede, karbonhidrat ve lipid miktarlarının farklı olması, tüm gruplara aynı ölçüde yansımamıştır. KON muamele grubunda, 3. grup için görülen bu sorun, kullanılan kabin sıcaklığının embriyo metabolizmasını yeterince hızlandıramadığı ve embriyonun sarıdan kazanacağı enerjiyi tam olarak kullanamaması, şeklinde yorumlanmış ve bu ağırlık grubu için kullanılan mevcut sıcaklık “düşük” olarak nitelendirilmiştir. Nitekim, Wilson’un (28) kuluçkanın son döneminde uygulanan düşük sıcaklığın normal bir çıkış sağlarken, inkübasyon süresini uzatacağını ifadesi bunu kısmen desteklemektedir.

Daha öncede belirtildiği KON sıcaklık grubunda, 3. yumurta ağırlık grubu için sorun prenatal periyotta görülmüştü. Bilindiği gibi, prenatal periyot iç pip işleminin hemen öncesi, inkübasyonun yaklaşık 19-20. günlerine rastlamaktadır (24, 27). Bu dönem, embriyo metabolizmasında önemli değişiklikler olduğu, 19. günde yumurta sarı kesesi çekilmeye, 20. günde ise çekilmenin tamamlandığı bir evredir (6,27). Denemeden elde edilen sonuç, North ve Bell’in (16) “inkübasyon sıcaklık derecesi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişir bunlardan bir tanesi de yumurta büyüklüğüdür” şeklindeki ifadesi ile uyum içerisindedir. Sonuç olarak 65 g’ın üstündeki kuluçkalık yumurtalar için, kuluçkanın son dönemi için geleneksel olarak kullanılan sıcaklık seviyesi olan 37.2°C ’den daha yüksek derecelerin kullanılması çıkış gücünü artırabilecektir. Diğer yandan, 39.4°C inkübe edilen 3 nolu yumurta ağırlık grubunda karşılaşılan yüksek prenatal ölüm değerleri de gözönüne alınarak yapılan bir değerlendirilmede, yumurta ağırlıkları önemsenmeden yapılacak bir inkübasyon işlemi için 38.3°C ’lik kabin

sıcaklığının ilgili dönem için optimal olduğunu işaret etmektedir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan yumurta, ak ve sarı ağırlık ortalamaları ve % oranları ($\bar{x} \pm SH$)

Grup	Yumurta Ağırlığı	Yumurta ak ağırlığı	Ak oranı	Yumurta sarı ağırlığı	Sarı oranı
1	56.25 ^c ±0.3	29.95 ±0.3	53.26 ^b ±0.6	19.51 ^b ±0.4	34.68 ^a ±0.6
2	63.02 ^b ±0.6	33.67 ^b ±0.6	53.42 ^b ±0.5	21.69 ^a ±0.3	34.44 ^a ±0.5
3	66.37 ^a ±0.6	37.29 ^a ±0.7	56.16 ^a ±0.6	21.45 ^a ±0.3	32.34 ^b ±0.7
P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05

^{ab}: aynı sütunda farklı harfle gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir
n=6

Çizelge 2. Broiler yumurtalarında kuluçkanın plato ve pip döneminde uygulanan farklı çıkış kabin sıcaklık ve yumurta ağırlık uygulamalarının gruplarının kuluçka sonuçlarına etkileri (yüklenen dömlü yumurtaların yüzdesi olarak) ($\bar{x} \pm SH$)

Sıcaklık ¹ °C	Yum. Ağırlık	ÇG	GDÖ		Toplam GDÖ	Tepside Ölü (Çıkışta)
			Prenatal	Perinatal		
Interaksiyon Etkileri						
KON	1	88.09 ^a ±4.7	4.77 ^b ±1.8	7.14 ^a ±0.0	11.90 ^b ±4.8	0.00±0.0
	2	73.81 ^{ab} ±8.6	16.67 ^{ab} ±6.3	9.52 ^a ±2.4	26.19 ^{ab} ±8.6	0.00±0.0
	3	61.90 ^b ±7.1	35.71 ^a ±14.9	2.38 ^a ±1.4	38.09 ^a ±7.8	0.00±0.0
Y	1	76.20 ^a ±8.6	21.43 ^a ±7.2	2.38 ^a ±1.4	23.80 ^a ±8.6	0.00±0.0
	2	73.81 ^a ±6.3	16.67 ^a ±4.8	9.52 ^a ±2.4	26.19 ^a ±6.3	0.00±0.0
	3	80.95 ^a ±8.6	11.90 ^a ±4.8	7.14 ^a ±4.1	19.04 ^a ±8.6	0.00±0.0
ÇY	1	83.33 ^a ±6.3	9.52 ^a ±2.4	4.76 ^{ab} ±2.4	16.66 ^a ±6.3	2.38±1.4
	2	90.48 ^a ±2.4	7.14 ^a ±4.1	2.38 ^a ±1.4	9.52 ^a ±2.4	0.00±0.0
	3	71.43 ^a ±4.1	14.29 ^a ±4.1	14.29 ^b ±0.0	28.57 ^a ±4.1	0.00±0.0
P		< 0.05	<0.05	< 0.01	< 0.05	ÖS
Temel Etkiler						
Sıcaklık						
KON		74.60±6.9	19.05±6.6	6.35±1.4	25.40±6.8	0.00±0.0
Y		76.99±4.1	16.67±3.1	6.35±1.9	23.06±4.1	0.00±0.0
ÇY		81.75±3.6	10.32±2.1	7.14±2.1	18.25±3.6	0.79±0.8
Yumurta Ağırlığı						
	1	82.54±3.8	11.90±3.6	4.76±1.2	17.46±3.8	0.79±0.8
	2	79.37±4.2	13.49±3.0	7.14±1.7	20.63±4.2	0.00±0.0
	3	71.43±6.3	20.63±6.0	7.94±2.2	28.57±6.3	0.00±0.0

^{ab}: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.01 ve 0.05)

¹: Kuru termometre sıcaklığı: Kuluçkanın 18. gününden çıkışa kadar.

ÖS: Önemsiz

Vurgulanması gereken diğer bir konu, kanatlı genotipinde meydana gelen değişimler doğal olarak yumurtaya da yansımalarıdır. Denemeden de anlaşılacağı gibi, bilinenin aksine KON olarak kabul edilen grup tüm yumurtalar için optimal bir sıcaklık değeri olarak görünmemektedir. Deneme bu yönüyle, French'in (9) "optimal sıcaklık değerlerinden (37-38°C) küçük de olsa meydana gelecek sapmalar embriyo gelişimini ve ÇG'yi olumsuz yönde etkileyecektir" ifadesi ile uyumsuzdur. Aksine 38.3 °C kabin sıcaklığı tüm deneme ağırlık grupları için optimal görünmektedir. Diğer yandan, Yıldırım ve Yetişir'in (2003-yayınlanmamış sonuç) kuluçkanın son döneminde 38.3°C'lik kabin sıcaklığının da, güven

sınırları içerisinde alınması yönündeki ifadeleri ile uyum içerisinde görünmektedir. Modern hatların sıcaklık toleransı atalarına göre daha yüksek görünmektedir. Bu durumda, 40 yıl önce kuluçkada optimum çıkış için belirlenen sıcaklık değerleri, bugünün modern hatları için geçerli olup olmadığı da tartışılmalıdır. Ayrıca, yeni çalışmalar sadece kuluçka sonuçlarını değerlendirmekle kalmamalı, performans kriterlerini de değerlendirmelidir. Çıkış sonrası performans kriterlerinin değerlendirilmemesi ve ayrıca istatistik olarak denemenin doğru olmasına rağmen az sayıda yumurta kullanılması çalışmanın muhtemel eksiklikleri olarak düşünülmektedir. Sonuçlar, daha çok

sayıda yumurtalarla yapılacak benzer denemelerle desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

- Altan, Ö., 1995. Kuluçkalık yumurta özelliklerinin kuluçka sonuçlarına ve civciv gelişimi üzerine etkileri. VI. Hayvancılık ve beslenme sempozyumu' 95, pp: 33-40, Konya.
- Benton, E.C., 1998. Relationship of albumen quality to egg characteristics, hatchability and chick quality. Doktora Tezi. Fizyoloji Anabilim Dalı, NC State Üniversitesi, Raleigh, NC, ABD.
- Christensen, V.L., Donaldson, E.W., Nestor, E.K., 1993. Embryonic viability and metabolism in turkey lines selected for egg production or growth. *Poultry Sci.*, 72:829-838.
- Christensen, V.L., Donaldson, E.W., McMurtry, 1996. Physiological differences in late embryos from turkey breeders as different ages. *Poultry Sci.*, 75: 172-178.
- Christensen, V.L., 1996. Embryonic turkey respiration important to hatch and quality. *Poultry Digest*, September, pp: 21-23.
- Coleman, A.M., 1986. Solving Hatchability Problems. *Poultry International*-December, 12-16.
- Decuypere, E., Dewil, E., Kühn, R.E., 1991. The hatching process and the role of hormones. *Avian Incubation* (Edited by S.G. Tullett) pp:239-256.
- French, N.A., 1997. Modeling incubation temperature: The effects of incubator design, embryonic development, and egg size. *Poultry Sci.*, 76:124-133.
- French, N.A., 2000. Effect of short periods of high incubation temperature on hatchability and incidence of embryo pathology of turkey eggs. *British Poultry Sci.*, 41:377-382.
- Hall, G.O., Wagenen, V.A., 1936. The association of certain measures of internal quality with hatchability. *Poultry Sci.*, 15: 501-506.
- Landauer, W., 1967. The hatchability of chicken eggs as influenced by environment and heredity. Storrs Agri. Experiment Station, The Univ. Of Connecticut, Storrs, Connecticut.
- MINITAB, 1998. Minitab for Windows. Minitab inc., USA
- MSTAT, 1989. Mstat-C: A Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University - ABD
- Mizuma, Y., ve Hashima, 1961. Studies on the effect by the embryonic environment on the characters of chickens. *Thoku J. Agric. Res.* 12:221-237.
- Noble, R.C., Cocchi, M., 1990. Lipid metabolism and neonatal chicken. *Progress in Lipid Research* 29:107-140
- North, O.M., Bell, D. D., 1990. Commercial chicken production manual. Published by Van Nostrand Reinhold, NY.
- Romanoff, A.L., 1960. *The Avian Embryo*. New York: Macmillan.
- Rudy, W.J., ve Marble, D.R., 1939. The interrelationship of physical measurements of eggs and their effects on hatchability. *Poultry Sci.*, 18:354-358.
- Scott, H.M., Warren, D.C., 1941. The relation of total weight and weight of component parts of the egg to hatching power. *Poultry Sci.*, 20: 75-78
- Shanawany, M.M., 1984. Inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic development. *Br. Poultry Sci.*, 25: 449-455
- Shanawany, M.M., 1987. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. *WPSJ*. 45: 107-115.
- Speake, K.B., Noble, R.C., Murray, B.M.A., 1998. The utilization of yolk lipids by the chick embryo. *WPSJ*, Vol.54, December, 319-334.
- Türkoglu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk bilimi. Otak-Form Ofset, samsun. ISBN: 975-94647-0-5
- Tazawa, H., Morita, K., Tamura, A., Komoro, T., Akiyama, R., 2001. Ontogenetic study of thermoregulation in birds. *J. therm. Biol.* 26: 281-286.
- Tullett, G.S., 1990. Science and the art of incubation. *Poultry Sci.*, 69:1-15.
- Testik, A., 1995. Tavuk yumurtasının gelişmesi ve embriyo anormallikleri. VI. Hayvancılık ve beslenme sempozyumu' 95, pp: 49-64, Konya.
- Watford, M., Hod, Y., Chiao, Y., Utter, M., Hanson, R.W., 1981. The unique role of the kidney in gluconeogenesis in the chicken. *J. Biol. Chem.* 256: 10023-10027.
- Wilson, R.H., 1991. Effects of egg size on hatchability, chick size and posthatching growth. *Avian Incubation* (Edited by S.G. Tullett) pp:279-283.
- Wilson, R.H., 1996. Hatchability Problem Analysis. Circular 1112. Florida Coop. Ext. Service. Inst. Of food and agricultural Sci., Univ. Of Florida.
- Wineland, M.J., 1996. Factors influencing embryo respiration. *Poultry Digest* Semtember, pp: 16-21.
- Yıldırım, İ., Yetişir, R., 2002. Konya ve yöresindeki kuluçkacı işletmelerde embriyo gelişimi ve kuluçka kusurlarının tespiti üzerine bir araştırma. *Hayvancılık Araştırma Derg.*, 12 (1): 40-46.