

KULUÇKANIN SON 4 GÜNLÜK EVRESİNDE UYGULANAN FARKLI SICAKLIK DERECELERİNİN BAZI ORGAN AĞIRLIKLARI İLE BROYLER PERFORMANSINA ETKİLERİ¹

Iskender YILDIRIM²

Ramazan YETİSİR²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42031, Kampüs, Konya (email: iyildir@selcuk.edu.tr)

ÖZET

Bu çalışmada, kuluçkalık broyler yumurtalarına, kuluçka isleminin son 4 günlük döneminde uygulanan 4 farklı sıcaklık derecesinin, çıkışta bazı organ ağırlıkları ile çıkış sonrası 3 haftalık büyüme periyodu sonunda gelişme ile ilgili performans değerleri, ve parmak külü'nde Ca ve P seviyeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, kabin sıcaklıkları 97, 99, 101 ve 103 °F olacak şekilde düzenlenmiş ve gruplar sırasıyla, D, KON, Y ve ÇY olarak kodlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; çıkışta kalp ağırlığı D muamele grubunda diğerlerine nazaran önemli (P<0.01) artış göstermiştir. Ayrıca, çıkışta taslik ağırlığı Y ve ÇY grubunda, KON ve D grubuna göre azalmıştır (P<0.01). Aksine, 3 haftalık büyüme periyodu sonunda muamelelerin kalp, karaciger, taslik, pankreas ağırlıkları üzerine etkileri önemsiz bulunurken, toplam ölüm oranı bakımından D, Y ve ÇY grup ortalamaları, KON grubuna göre yüksek tespit edilmiştir (P<0.05). Y muamele grubunda Ca bakımından kemik mineralizasyonu KON ve D gruplarına göre yüksek olmuştur (P<0.01). Fosfor minerali bakımından muamelelerin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, performans kriterleri bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: kuluçka, sıcaklık, broyler, performans

THE EFFECTS OF DIFFERENT TEMPERATURE DEGREES IN LAST FOUR DAYS OF INCUBATION ON SOME ORGAN WEIGHTS AND POST HATCH PERFORMANCE IN BROILER.

ABSTRACT

In current study, the effects of four different cabinet temperatures for last four days of incubation in broiler hatching eggs on post hatch performance for 3 weeks of age and Ca and P mineral levels in toe ash were evaluated. In this respect, the cabinet temperatures were kept as 97, 99, 101 and 103 °F and termed as D, KON, Y, and ÇY, respectively, for last four days of incubation. The current results shows that the heart weight increased significantly (P<0.01) in D treatment group than did others at hatch. Moreover, the gizzard weights were lower (P<0.01) in Y and ÇY groups than did others at hatch too. On the contrary, the hearth, liver, gizzard weights were not different. The total mortality rates in D, Y and ÇY groups have exhibited higher values (P<0.05) than KON group. The toe ash Ca levels increased significantly (P<0.01) in Y group than did others, while treatment effects on P levels were not significant. There were found no differences among groups for post hatch performance traits.

Key words: Incubation, temperature, broiler, performance.

GİRİŞ

Inkübasyonun erken evrelerinde, embriyo sıcaklığı evaporatif soğutma nedeniyle inkübatör sıcaklığından daha düşük olmasına rağmen, inkübasyonun ortasından ileriye doğru, artan metabolik ismi üretimine bağlı olarak, embriyo sıcaklığı makine sıcaklığından yüksek olmaktadır. Baska bir ifade ile inkübasyonun ilk yarısında embriyo, etrafındaki havadan ismi kazanırken, ikinci yarısında ise çevresine ismi yaymaktadır (French, 1997).

Minerallerin kanatlı embriyolarının gelişmeleri üzerine etkileri uzun zamandır araştırılan bir konu olsa da, bunların kan plazmasındaki düzeylerinin kuluçka makinasında uygulanan sıcaklığa bağlı olarak değişimi konusunda oldukça sınırlı sayıda çalışma vardır. Richards ve ark., 'a (1996) göre, kuluçka işlemi sırasında makine içerisinde yükselen sıcaklık seviyesi muhtemelen kısmi bir ismi soku sebebi ile embriyonun element metabolizmasını bozacaktır. Wilson (1991) ve Decuyper'e (1994) göre, inkübasyon sıcaklığı civcivlerin ismi ayarlama sistemini etkilediği kadar kan hormon düzeyleri ve çıkış sonrası performansına da etkilidir.

Barrott (1937), tavuklarda yüksek çıkış gücü ve kaliteli civciv temini için, tüm kuluçka süresince en

¹ S.Ü. Bilimsel Araştırma ve Projeler Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir, (2002-077).

uygun sıcaklık değerinin 37.8 °C olduğunu belirtmiştir. Romanoff (1960) kuluçka makinesindeki optimal sıcaklığın sadece çıkış gücünü etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda çıkış sonrası performansı da olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

Inkübasyonun son periyodunda düşük sıcaklık seviyelerinin uygulanması normal çıkış sınırları içerisinde çıkış gücü elde edilebilmesi açısından yeterli olacak ve aynı zamanda bu periyotta fazla miktarda su kaybını engelleyecek buna karşılık bir miktar inkübasyon süresinin uzamasına sebep olacaktır. Sonuç olarak bu dönemde düşük sıcaklık seviyelerinin uygulanması inkübasyon süresinin artmasına ve su kaybının azalmasına bağlı olarak civciv çıkış ağırlığının artmasına neden olacaktır (Wilson, 1991). Künn ve ark., (1988) kuluçkanın 17. gününden itibaren bir kısım kuluçkalık yumurtayı çıkışa kadar 33.8 °C' de tutarak, sonuçları normal inkübasyon sıcaklığı olan 37.8 °C ile karşılaştırmışlardır. Buna göre, çıkış ağırlıkları arasında önemli bir farklılık tespit edilemezken, çıkış sonrası disilerde 3-29 ve erkeklerde 3-36 günlerdeki gelişme düşük sıcaklık grubunun aleyhine bulunmuştur.

Yukarıda da belirtildiği gibi, embriyonun oldukça hassas bir dönemde olması sebebiyle, inkübatör sıcaklık seviyesindeki optimumdan sapmalar, sadece çıkış gücünü ve civciv kalitesini azaltmakla kalmayıp, muhtemelen ileriki dönem performansını da olumsuz etkileyecektir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, büyüme hızının artmasına bağlı olarak, bir çok metabolik

problemin de aynı seyirde arttığını göstermektedir. Bunlara örnek olarak Ascites, tibial dischondroplasia (TD) ve Femur Head Nekrozu örnek verilebilir. Kaliteli bir materyalle ise başlamak, kesim yasında yüksek kârin bir garantisi olabilir.

Bu çalışmanın amacı, kuluçka işleminin son 4 günlük döneminde farklı sıcaklık uygulamalarının, çıkışta bazı civciv organ özellikleri ile çıkış sonrası 3 haftalık büyütme periyodu sonundaki performans özellikleri, ve parmak küllü Ca ve P seviyeleri üzerine etkilerini tespit etmektir.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Araştırmada kullanılan kuluçkalık yumurtalar, 52 haftalık yasta ticari bir ebeveyn (Ross-308) sürüsünden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan 4 adet tam kontrollü çıkış kabinleri, S.Ü. Ziraat Fakültesine ait bir laboratuara tesis ettirilmiştir. Her bir grupta 240 olmak üzere denemede toplam 960 kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Deneme öncesi yumurtalar 3 gün süre ile depolanmış ve ön ısıtma işlemine tabi tutulmuştur. Yükleme öncesi formaldehit ile yumurtalar fumige edilmişlerdir. Çıkış sonrası civcivler yine aynı fakültede bulunan broyler üretim kümeslerinde yetiştirmeye alınmışlardır. Denemede kullanılan yem materyali (içeriği metot ta verilen) ise özel bir yem fabrikasından temin edilmiştir.

Metot

Çalışmada kullanılan yumurtalar, kuluçka öncesi 3 gün süreyle depolanmış ve yüklemmeden hemen önce ön ısıtmaya maruz bırakılmıştır. İlk 17 gün standart kuluçka prosedürleri (37.5 °C ve % 60 NR) uygulanmıştır. Araştırma kuluçkanın bundan sonraki periyodunda uygulanmıştır.

Kuluçkanın son 4 günü, özel olarak oluşturulan kuluçka kabinlerinde, makine ortam sıcaklığı aşağıda belirtilen seviyelerde olacak şekilde ayarlanmış ve kodlanmıştır. Buna göre;

1. kabin 97 °F (36.1 °C) (Düşük- D),
 2. kabin: 99 °F (37.2 °C) (Kontrol grubu- KON),
 3. kabin: 101 °F (38.3 °C) (Yüksek - Y),
 4. kabin: 103 °F (39.4 °C) (Çok Yüksek- ÇY).
- Tüm kabinlerde bu dönemde nispi rutubet % 75 olacak şekilde korunmuştur.

Çıkışta ve 3 haftalık besi periyodu sonunda, her gruptan 5 adet broyler civciv-piliç servikal dislokasyon yöntemiyle öldürülüp, ince barsak (jejenum) uzunluk ve ağırlıkları ile kalp, karaciğer, taslik ve pankreas ağırlıkları tespit edilmiştir.

Üç Haftalık Yetistirme Periyodu Performans Özellikleri ve Parmak Küllü Ca-P Degerlerinin Tespiti

Çıkış sonrası her bir muamele grubunda (3 tekerürlü) 45 adet olmak üzere toplam 180 adet civciv 3 hafta süreyle yetiştirmeye alınmıştır. Hayvanlar standart broyler başlangıç (%22 HP ve 3000 kcal ME/kg) yemi ile beslenmişlerdir. Deneme süresince standart yönetim teknikleri uygulanmıştır. Ca ve P ölçümü için, deneme sonunda her gruptan rasgele 4 hayvanın sol orta parmakları 2. ve 3. eklem arasından ayrılmıştır. 24 saat, 105 °C kurutularak öğütülmüşlerdir. Daha sonra, her bir numuneden 0.3 g alınarak balon jojelere konulup, üzerlerine 2.5 cc' lik H₂SO₄ ilave edilip bekletilmiş ve 1 gün sonra yas yakma yöntemiyle (H₂O₂ kullanılarak) yakılmıştır (Yi ve ark., 1996). Yakma işlemi bittikten sonra balon jojeler 50 cc'ye tamamlanmış ve Atomik emisyon spektrometresinde (ICP Avian-Vista) okutulmuştur.

İstatistik Analiz

Elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Bu amaçla MINITAB (1998) istatistik bilgisayar programından faydalanılmıştır. Farklı grupların tespitinde ise Duncan testi uygulanmıştır. Bu amaçla MSTAT (1989) istatistik bilgisayar programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Kuluçkanın son 4 günlük döneminde farklı sıcaklık uygulamalarının çıkışta bazı iç organ ağırlıkları (civciv ağırlığının yüzdesi olarak; $\bar{X} \pm S_x$) üzerine etkileri (n=5)

Muamele	Jejenum (mm)	Jejenum	Karaciğer	Kalp	Taslik
KON	127.50±6.82	0.63±0.05	2.69±0.10	0.74 ^b ±0.03	5.56 ^a ±0.32
D	142.00±15.1	0.75±0.11	2.79±0.27	0.99 ^a ±0.08	5.77 ^a ±0.52
Y	124.33±7.23	0.76±0.08	2.80±0.12	0.74 ^b ±0.03	2.41 ^b ±0.19
ÇY	134.50±5.08	0.66±0.09	2.73±0.17	0.62 ^b ±0.04	1.80 ^b ±0.08

^{a,b}: aynı kolonda farklı harfle belirtilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

BULGULAR

Çıkışta İç organlar

Bazı iç organ ağırlık ve uzunluklarına ait ortalamalar, hataları ve varyans analizi sonuçları tablo 1'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; jejenum uzunluk ve ağırlığı ile karaciğer ağırlığı üzerinde muamelelerin etkisi istatistik olarak önemsiz çıkmıştır.

Aksine, kalp ve taslik ağırlıkları üzerine muamelelerin etkisi önemli çıkmıştır (P<0.01). Yapılan karşılaştırmada kalp ağırlığı D muamele grubunda diğerlerine göre artmış (P<0.01), taslik ağırlığı ise Y ve ÇY gruplarında, KON ve D gruplarına göre azalmıştır (P<0.01).

Üç Haftalık Yetistirme Periyodu Performans Özellikleri ve Parmak Külü Ca - P Degerleri

Muamelelerin 3 haftalık yetistirme periyodu sonunda bazı iç organ ağırlık ve uzunlukları üzerine etkileri tablo 2' de özetlenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; muamelelerin ele alınan kriterler üzerine istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Tablo 2. Kuluçkanın son 4 günlük döneminde farklı sıcaklık uygulamalarının, çıkıştan 3 haftalık yetistirme periyodu sonrası bazı iç organ ağırlıkları (% canlı ağırlık; $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) üzerine etkileri (n=5).

Muamele	Karaciger	Kalp	Taslik	Pankreas
KON	2.55±0.11	0.69±0.05	1.86±0.10	0.24±0.01
D	2.25±0.15	0.73±0.73	1.72±0.13	0.27±0.03
Y	2.12±0.12	0.72±0.04	1.77±0.08	0.27±0.01
ÇY	2.62±0.08	0.74±0.05	1.85±0.12	0.26±0.03

Tablo 3. Kuluçkanın son 4 günlük dönemindeki farklı sıcaklık uygulamalarının, çıkış sonrası 3 haftalık büyüme sonu gelişme performansı ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) ve ölüm oranları.

Muamele	Çıkış Ağırlığı (g)	3. hafta CA (g)	3 haftalık CAA (g)	YT (g)	YDK	Toplam Ölüm Oranı (%)
KON	41.95±0.46	655.8±19.6	613.9±19.2	1018±15.13	1.66±0.03	0.00 ^b ±0.00
D	41.52±0.50	651.3±14.0	609.7±13.6	990±14.02	1.62±0.08	5.00 ^a ±0.00
Y	41.49±0.67	666.7±12.6	625.2±12.0	1001±18.26	1.60±0.01	5.00 ^a ±0.00
ÇY	41.34±0.30	629.1±10.8	587.8±11.0	1025±16.08	1.74±0.05	3.75 ^a ±2.39

^{a,b}; aynı kolonda farklı harfle belirtilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Tablo 4. Kuluçkanın son 4 gününde farklı sıcaklık derecelerine maruz bırakılan gruplarda, çıkış sonrası ilk 3 haftalık dönemde broylerde parmak külü Ca ve P degerleri (% $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=4)

Muamele	Ca	P
KON	3.43 ^b ±0.14	2.97±0.06
D	3.37 ^b ±0.14	2.95±0.07
Y	4.65 ^a ±0.16	3.25±0.15
ÇY	4.22 ^{ab} ±0.26	3.13±0.08

^{a,b}; aynı kolonda farklı harfle belirtilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

TARTISMA ve SONUÇ

Çıkışta İç Organ Ağırlıkları

Bu bölümde incelenen, kalp ve taslik ağırlıkları bakımından grup ortalamaları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kontrol olarak kabul edilen 99⁰F'lik kabin sıcaklık değerinden aşağı doğru sapmalar, kalp ağırlığını artırmaktadır. Bilindiği gibi, inkübatördeki yüksek sıcaklık seviyeleri oksijen tüketimini artırırken, düşük sıcaklıklar azaltmaktadır (North ve Bell, 1990). Denemedeki mevcut durum, civciv çıkış ağırlıkları da göz önüne alındığında, belirli sıcaklık değerlerinde kalmak kaydı ile, "D grubundaki embriyolar büyümelerini normal sınırlar içerisinde devam ettirebilmek için organ ve dokulara, diğer muamele gruplarına göre daha fazla kan pompalamış

Muamelelerin 3 haftalık dönemdeki CA, CAA, yem tüketimleri (YT), yem değerlendirme katsayıları (YDK) ve toplam ölüm oranlarına ait ortalamalar ise tablo 3'de özetlenmiştir. CA ve CAA, YT ve YDK üzerine muamelelerin etkisi önemsiz çıkmıştır. Toplam ölüm oranı bakımından ise muamelelerin etkisi önemli çıkmıştır (P<0.01). Yapılan karşılaştırmada D, Y ve ÇY muamele grup ortalamaları KON grup ortalamasına göre yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Muamelelerin sol parmak Ca ve P mineralizasyonuna ait ortalamalar tablo 4'de özetlenmiştir. P minerali üzerinde muamelelerin etkisi önemsiz, Ca üzerine ise muamelelerin etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Yapılan karşılaştırmada, Y muamele grubunda Ca bakımından kemik mineralizasyonu KON ve D gruplarına göre daha yüksek (P<0.01) olmuştur.

ve sonuçta, fazla çalışmadan kaynaklanan bir büyüme olmuştur, şeklinde yorumlanmıştır. Bu yaklaşım Zhang ve Whittow'in (1992) "inkübasyonda sıcaklık etkisi, hypoxia ve hyperoxia etkisinin analogudur" şeklindeki ifade ile kısmen uyum içerisindedir. Çünkü, belirtilen denemede karaciger, barsak vb. iç organ ağırlıkları da artan sıcaklık derecelerine bağlı olarak lineer bir yükselme eğilimi göstermiştir. Bununla birlikte, bu denemede incelenen tüm kriterler bakımından böyle bir artış yada azalış söz konusu değildir. Bu durum, diğer çalışmanın inkübasyon periyodunun başlangıcından sonuna kadar düşük yada yüksek seviyelerde inkübe edilmesi, mevcut çalışmanın ise inkübasyonun 3. periyodundan sonra farklı sıcaklık ile muamele edilmesinden kaynaklanabilir. Taslik ağırlığı, kalp ağırlığının aksine Y ve ÇY gruplarında, KON ve D gruplarına göre bir azalma göstermiştir. Taslik ağırlığının, diğer organların aksine bu gruplardaki azalmaları izah edilememiştir.

Üç Haftalık Yetistirme Periyodu Performans Özellikleri ve Parmak Külü'nde Ca - P Degerleri

İlk 3 haftalık (büyüme) yetistirme periyodu sonunda ele alınan kriterler bakımından grup ortalamaları arasında farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Çıkışta avantaj gibi görülen bazı organ (D grubu için kalp ağırlığı, yine KON ve D grupları için taslik ağırlıkları) ağırlıklarının etkisi, bu dönemde kaybolmuştur. Bu sonuca göre; inkübasyonun son 4 günü uygulanan farklı sıcaklık seviyelerinin, 3 haftalık büyüme döne-

mi sonunda bazı iç organlar üzerine bir etkisi yoktur. Ayrıca, çıkistaki iç organ ağırlıkları ile 3 haftalık yetistirme periyodu arasında bir ilişkiden söz edilemez. Diğer bir ifade ile kuluçkada önemli çıkan bir sonuç, çıkis sonrası dönemde kaybolabilir. Çalışmamızdan elde edilen sonuç Hulet'in (2002) "broylelerde kalp ağırlığı ile kuluçkanın son döneminde uygulanan yüksek sıcaklık uygulaması arasında negatif bir ilişki vardır" ifadesi ile uyusmaktadır. Genel olarak, gerek yüksek gerekse düşük kuluçka sıcaklığında, birçok metabolik regülasyonun düzenli yapılabilmesi için kalbin daha fazla çalışacağı ve büyüyeceği beklenir.

Denemenin en önemli asamalarından biri olan CA, CAA, YT ve YDK bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir. Burada, üst bölümde de belirtildiği gibi, çıkista bazı organ ağırlık farklılıklarının, 3 haftalık iç organ ağırlıkları üzerine ve beklendiği gibi performans kriterleri üzerine bir etkisi görülmemiştir. Bu durumda, kuluçkanın son 4 günlük döneminde uygulanan sıcaklık muamelelerinin performans kriterlerine bir etkisinden söz edilemez. Fakat, KON olarak ifade edilen grupta toplam ölüm oranı bakımından diğer muamele gruplarına göre elde edilen farklılık olumlu bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Mevcut çalışmada, tabloların incelenmesiyle de görülebileceği gibi, yaklaşık %5' lere varan bir ölüm oranı, broyler üretim sürülerinin büyüklüğü düşünüldüğünde, ekonomik anlamda büyük getiri yada kayıplara sebep olabilecek niteliktedir. Günümüzdeki modern kuluçkahanelerde haftalık olarak 2.000.000 adet yumurtaya kadar yüklenebilmektedir (Meijerhof, 1999). Mevcut deneme sonuçlarına göre, %5'lik bir ölüm oranı düşünüldüğünde, ekonomik kayıpların azimsanamayacak boyutta olduğu ifade edilebilir.

Deneme sonuçları Wineland'in (1996) "her ne kadar modern broyler hatları 30 yıl önceki atalarına göre genetik yapı bakımından çok değişse de, inkübasyon management tekniklerinde çok küçük değişiklikler oldu" görüşü, denemenin ele aldığı 4 günlük inkübasyon periyodu açısından uyumludur. Dolayısıyla mevcut denemede elde edilen sonuç, gelecekte anlamda uygulanan kuluçka sıcaklık uygulamalarının bugün için doğruluğunu, kuluçkanın son dört günlük periyodu açısından destekler durumdadır.

Çalışmanın diğer bir boyutu ise, kemik mineralizasyonu ile ilgilidir. Yasama gücü bakımından KON muamele grubunda çok olumlu gelişen trend, kemik mineralizasyonu bakımından farklı bir seyir izlemiş ve en olumlu sonuç Y grubundan elde edilmiştir. Buna göre, Kuluçkanın son 4 gününde 101 °F' da muamele edilen embriyolar, kesim çağında en iyi kemik mineralizasyonuna sahip olacaklardır. Sun-Kyeong' a (1991) göre, gelişen embriyo için, yumurtada Ca rezervi olarak iki önemli kaynak bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yumurta sarısı diğeri ise kabuktur. Inkübasyonun ilk evresinde yumurta sarısından doğrudan embriyoya, ikinci periyotta kabuktan bir

transfer söz konusudur. Deneme kuluçkanın 3. periyodunda yapıldığına göre, Y grubundaki olumlu etki ya doğrudan kabuk yada Ca'nin kabuktan transferini sağlayan bir mekanizma üzerine etkili olmuştur. Sonuçta farklı bir yaklaşım da, diğer muamele gruplarının kemik demineralizasyonu üzerine olumlu etkileridir. Rosen (1981), embriyonik dönemde kemik mineralizasyonuna etkili paratiroid, kalsitonin hormonları ile vitamin D metabolitleri, Albert (1985) ise karbonik anhidraz enziminin kemik mineralizasyonu üzerine olumlu ve olumsuz etkilerinden bahsetmektedirler. Konu üzerinde yapılacak yeni çalışmalar, benzer şekilde kemik mineralizasyonu yanında yukarıda belirtilen hormonlarla, ilgili dönemdeki sıcaklık uygulamaları arasındaki ilişkiyi de araştırmalıdır.

Sonuç olarak, yasama gücü bakımından çok olumlu olarak görülen KON grubu bu etkisini kemik Ca mineralizasyonu üzerinde gösterememiştir. Diğer bir ifade ile, toplam ölüm oranı bakımından %5' lere kadar varan Y muamele grubu, aksine Ca, mineralizasyonu bakımından çok olumlu bir sonuç sergilemiştir. Bu durum çalışmada bir paradoksun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Paradoks, kuluçkahanelerde belirtilen dönemde hangi sıcaklık seviyesinin uygulanacağıdır. Kuluçkacı işletme, çıkis sonrası yasama gücü yüksek civcivler elde etmeyi mi tercih etmeli yada bacak problemleri kısmen çözülmüş güçlü broyler materyalini mi? Bu soruya muhtemel yaklaşım, her ikisini de içine alan bir çözüm olacaktır.

KAYNAKLAR

- Albert, J.B., 1985. Calcium metabolism by the avian embryo. Phd Thesis. University of Louisville, ABD.
- Barrott, H.G., 1937. Effect of Temperature, humidity and other factors on hatch of hens' eggs and on energy metabolism of chick embryos. USDA, Technical Bulletin, No.553, p. 1-45.
- Decuypere, E., 1994. Incubation temperature and postnatal development. sf: 407-410. In: Proceedings of 9th European Poultry Conference. Vol. II. World's Poultry Sci., Assoc. Glasgow, UK.
- French, N.A., 1997. Modeling incubation temperature: The effects of incubator design, embryonic development, and egg size. *Poultry Sci.*, **76**:124-133.
- Hulet, R.M., Gladys, G., Hill, D., Meijerhof, R., (2000). Embryonic temperature effects on post hatch performance in broilers. *Poult. Avian Biol Rev.*, **11**:298-299.
- Gladys, G.E., Hill, D., Meijerhof, R., Saleh, T.M., Hulet, R.M., 2000. Effect of embryo temperature and age of breeder flock on broiler post-hatch performance. *Poult. Sci.*, **79** (supp.): S179.
- Meijerhof, R., 1999. Embryo temperature is the key factor in incubation. *World Poultry- Elsevier*. **15**: 42-43.

- Künn, E.R., Vanderpoorten, a., Huybrechts, L.M., Decuyper, E., Darras, V., Sharp, P.J., 1988. Hypothalamic hormones that release growth hormone stimulate the hepatic 5' monodeiodination activity in the chick embryo. *J. of Endocrinology*, 118: 233-236.
- 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
- North, M.O., Bell, D.D., 1990. Commercial Chicken Production Manual. An AVI Book. Van Nostrand Reinhold, 115, Fifth Avenue, NY.
- Richards, M.P., Packard, M., 1996. Mineral Metabolism in Avian Embryos. *Poultry and Avian Biology Reviews*. 7(2/3): 143-161.
- Romanoff, A.L., 1960. *The Avian Embryo*. New York: Macmillan.
- Rosen, V.A., 1981. Hormonal effects on calcification and bone development in the chick embryo. *DAI* B 42/03, sf: 931, Sep. 1981.
- Sun-Kyeong, L., 1991. Role of the yolk sac in Ca regulation by developing embryos. Phd Thesis. The University of Connecticut.
- Wilson, H.R., 1991. Physiological requirements of the developing embryo: temperature and turning. *Avian Incubation*. Tullet, S.G., (ed.), pp 145-156. Butterworth- Heinemann Ltd.
- Wineland, M.J., 1996. Factors influencing embryo respiration. *Poultry Digest*, September; pp: 16-20
- Wineland, M.J., Mann, K.M., Fairchild, B.D., Fairchild, B.D., Chistensen, V.L., 2000. Effects of different setter and hatcher temperature upon the broiler embryo. *Poult Sci.*, 79 (Supp.) : S123.
- Zhang, Q., Whittow, G.C., 1992. The effect of incubation temperature on oxygen consumption and organ growth in domestic fowl embryos. *J. Therm. Biol.* 17 (6): 339-345.
- Yi, Z., Kornegay, E.T. and Denbow, D.M. 1996. Supplemental Microbial Phytase Improves Zinc Utilization in Broilers. *Poultry Sci.* 75: 540-546.