

## Bir Broiler Damızlık Sürüsünden Farklı Yaşlarda Üretilen Yumurtalarda Yumurta Ağırlığı ve Kuluçka Yerleşim Düzeninin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi

**Okan ELİBOL<sup>1</sup>**

**Mesut TÜRKÖĞLU<sup>1</sup>**

**Handan EROL<sup>2</sup>**

**Özet:** Bu araştırma bir broiler damızlık sürüsünden farklı yaşlarda elde edilen yumurtalarda, yumurta ağırlığının(normal ve çok ağır) ve kuluçka makinesindeki yumurta yerleşim düzeninin(alt,orta,üst) kuluçka sonuçları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Aynı sürünün (Hubbard x Hubbard) 44.,50. ve 56.haftalık yaşlarında elde edilen yumurtalar normal (50-69) ve iri (70 g ve üstü) olmak üzere 2 ağırlık sınıfına ayrılmıştır. Bu yumurtalar kuluçka makinesinde arabaların üst,orta ve alt gözlerine yerleştirilmişlerdir.

Son dönem embriyo ölümleri üzerine yumurta ağırlık sınıfının etkisi her üç sürü yaşında da önemli bulunmuş ( $P<0.05$ ) ve ağır yumurtalarda son dönem embriyo ölümlerinin önemli seviyede yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna benzer şekilde, yumurta ağırlığının artmasına bağlı olarak çıkış gücünde önemli ölçüde düşmüştür ( $P<0.01$ ). Bunun yanında sürü yaşı ilerledikçe (50. ve 56. Hafta) ağır yumurta grubunda kontaminasyon oranının önemli seviyede yüksek olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Bütün sürü yaşlarında ağır yumurta grubunda yumurta ağırlık kaybı daha az olmuştur ( $P<0.05$ ).

Gelişim ve çıkım makinelerinde yumurta yerleşim yerinin (alt, orta ve üst) yumurtalarda ağırlık kaybı, embriyo ölüm oranı ve çıkış gücü üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** broiler damızlık, yumurta ağırlığı, yerleşim düzeni,embriyo ölümü,çıkış gücü

## Effects of Egg Weight and Egg Location in Incubation on Hatchability Results of Different Aged Broiler Breeder Flock

**Abstract:** The present study was conducted to determine the effects of egg weight and egg location in incubators on hatchability results of hatching eggs obtained from the same broiler breeder flock at different ages.

Hatching eggs obtained from the same breeder flock (Hubbard \* Hubbard) at 44th,50th and 56th week of age were classified into 2 weight groups (50-69 g-normal and 70 g -extra large). These eggs were set the different locations (bottom,middle, upper) of the setter and hatcher.

Late embryonic mortality rate was higher significantly in extra large group for three flock ages( $P< 0.05$ ) Hatchability of fertile eggs was also decreased significantly depending on the increase in egg weight( $P<0.01$ ).

As the flock age increases (50th and 56th wks), the percentage of contamination was also increased significantly in extra large eggs( $P< 0.05$ ).

Percentage of egg weight loss was lower significantly in extra large eggs at all flock ages ( $P< 0.05$ ).

Egg location (bottom, middle, upper) in incubator and hatcher had no effect on egg weight loss, embryonic mortality rate and hatchability of fertile eggs.

**Key Words:** broiler breeder, egg weight, egg location, embryonic mortality, hatchability.

### GİRİŞ

Damızlık hayvanlardaki verim artışı, kümes koşullarındaki gelişmeler, kuluçka makinelerinin iyileştirilmesi ve sağlık koruma önlemlerine(hijyen) gösterilen dikkat sonucu başta döllülük olmak üzere kuluçka özellikleri ve civciv kalitesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve kuluçkacılık, tavukçuluk sektörü içinde sürekli gelişen ve önemi giderek artan bir işletmecilik niteliğine kavuşmuştur. Bu hızlı gelişmeler beraberinde bazı sorunları da getirmiştir. Bu problemlerin en önemlilerinden biri yumurta ağırlığının artmasına bağlı olarak kuluçka randımanının düşmesidir.

Son yıllarda tavuk eti tüketim şekli ile ilgili önemli değişiklikler olmaktadır. Özellikle parça ve kemiğinden ayrılmış tavuk etine talepteki artış göz önüne alınarak broiler üretiminde daha ağır hatlar üzerinde durulmakta, buna bağlı olarak yumurta ağırlığı da artış göstermektedir.

Orta büyüklükteki tavuk( 9, 12, 19, 8, 15, 24) ve hindi yumurtalarında (2) küçük ve büyük yumurtalara göre çıkış gücünün daha iyi olduğu bildirilmiştir. Broiler damızlık sürülerinden elde edilen ağır yumurtalarda son dönem embriyo ölümlerinin daha fazla olduğu belirtilmiştir (19,8,15 ). Aynı durum hindi yumurtalarında da tespit edilmiştir(18).

1. A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

2. ÖZ-AK A.Ş.

Kuluçka faaliyetlerinin kuluçka makinesi aracılığıyla yürütülmeye başlandığı ilk yıllarda yumurta veriminin artırılması ve makine yapısının geliştirilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Söz konusu dönemde döllülüğün düşük ve yumurta büyüklüğünün fazla olmaması da günümüzdeki bazı sorunların ortaya çıkmasını ya da görülmesini engellemiştir. Örneğin günümüzde hem damızlık başına yumurta sayısında hem de döllülük oranında önemli artışlar sağlanmış, yumurta ağırlığı da yükselmiştir. Sektörde meydana gelen yapısal değişim kuluçka makinelerinin kapasitelerinin artırılmasını neredeyse zorunlu kılmıştır(3). Bu da yumurtalar arasında hava dolaşımı, dolayısıyla ısı dağılımının homojenliğini sağlamak için özel çaba harcanmasını gündeme getirmiştir. Her ne kadar günümüzde kullanılan kuluçka makineleri tam otomatik olup sıcaklık, nem ve hava hareketinin, makine içinde homojen olarak dağıldığı varsayılrsa da Mauldin ve Buhr (10) çoklu girişli gelişim makinelerinde yumurta yüzeyi ile makine sıcaklık göstergesi arasında ortalama 10C fark olduğunu ve bu durumun çıkış gücünü de olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında gelişim makinesinde yerleşim pozisyonunun (üst, orta ve alt) embriyo ölümleri üzerine önemli bir etkisi olmadığı, ancak gelişim döneminde makinenin üst kısmındaki yumurtalarda civciv çıkışının daha erken olduğu tespit edilmiş, bu durum üst kısımda sıcaklığın daha yüksek olduğunu düşündürdüğünden makine içinde sıcaklığın bir örnek olmayabileceği ve bu durumun sürekli kontrol edilmesi gerektiği belirtilmiştir(19). Makine içi çevre koşullarında bir örnekliğin sağlanmasındaki zorluklara, kuluçkanın 13. gününden sonra embriyonun ısı üretiminin yükselmesinden kaynaklanan sorunlarda eklenince, özel önlemler almak zorunlu olmuştur. Kuluçkada makine sıcaklığı sabit tutulduğunda son dönem embriyo ölümlerinin artmasını embriyonun ortaya çıkardığı ısının yarattığı strese atfeden çok sayıda araştırmacı vardır (21,9,23,5,3). Bununla birlikte yumurta ağırlığı yönünde yapılan seleksiyon yumurta ağırlığında sağladığı artış embriyolarda ısı üretiminin daha da yükselmesine ve bu artışın tolere edilememesinin de, kuluçkanın son döneminde yüksek ısı stresinden kaynaklanan embriyo ölümlerinin artmasına neden olduğu belirtilmektedir (9,26,6,7). Bu soruna çözüm getirmek için hindi yumurtalarıyla çalışan French (6) ağır yumurtalarda inkubasyonun ikinci yarısında sıcaklığın 37.5 0C den 36.50C düşürülmesinin çıkış gücünü iyileştirdiğini fakat aynı etkinin küçük yumurtalarda tespit edilemediğini bildirmiştir. Ayrıca inkubasyonun 12. gününde embriyonun yüksek ısıya toleransı 100 dakika iken bu değer 20. günde 56 dakikaya düştüğünü bildiren Ono et al (16) embriyo yaşı ile ısıya tolerans arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Reinhart and Hurnik (19) inkubasyon sırasında yumurtanın ağırlık kaybı konusunda yaptıkları çalışmada, yumurta ağırlığı arttıkça oransal kaybın azaldığı şeklinde sonuç bildirmişlerdir. Scriba(22) ve North (14) da yumurta ağırlığı ile inkubasyon sırasın-

da yumurtada oransal olarak meydana gelen ağırlık kaybı arasında negatif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Kuluçkacılıkta ağır yumurtalara özel bazı önlemler geliştirilmiş olmasına rağmen aynı makinede farklı büyüklüklerde yumurta bulunması zorunluluğu ve genellikle büyük yumurta oranının az olması ortaya çıkacak sorunları engelleyecek çevresel tedbirlerin alınmasını önlemektedir. Bu husus çok girişli kuluçka makineleri kullanıldığında daha da önem kazanmaktadır.

Kuluçkalık yumurtalarda uygun optimum ağırlık aralığı 55-65g, alt ve üst sınır değerleri ise 52-70 g olarak bilinmektedir(27) Buna rağmen, damızlık broiler sürülerinde alt ve üst sınır değerlerinin dışında ağırlığa sahip yumurtalar da elde edilmektedir. Bu yumurtalardan da kaliteli civciv elde edebilmenin yolları, ekonomiklik ilkesi göz ardı edilmemek koşuluyla, bulunmaya çalışılmalıdır.

Bu çalışma, broiler damızlık sürüsünden elde edilen yumurtalarda yumurta ağırlığı ile gelişim ve çıkım makinelerindeki yerleşim düzeninin kuluçka özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### MATERYAL

Araştırmanın yumurta materyali, 44, 50 ve 56 haftalık yaştaki broiler damızlık (Hubbard \* Hubbard) sürüsünden elde edilmiştir. Kuluçka işlemi özel bir işletmenin kuluçkahanesinde yürütülmüştür. Söz konusu kuluçkahane, Petersime (57600 yumurta kapasiteli gelişim, 19200 yumurta kapasiteli çıkım makinesi) marka tam otomatik kuluçka makineleri kullanılmaktadır.

### METOT

Araştırma aynı sürüden , 44, 50 ve 56. haftalık yaşlarda toplanan yumurtalarla yürütülmüştür. Her yaş grubu için 1350 adet olmak üzere toplam 4050 kuluçkalık yumurta kullanılmıştır.

Aynı gün elde edilen kuluçkalık yumurtalar,  $\geq 70g$  ve 50-69g arası olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu iki gruba ait yumurtalar aynı şartlarda ( 18 0° ve % 75 nispi nem içeren depo da) 3 gün muhafaza edilip, eş zamanlı olarak kuluçka makinesine yüklenmiş ve kuluçka işlemi normal koşullarda sürdürülmüştür. Ağırlık gruplarına ait yumurtalar gelişim ve çıkım makinelerinin farklı bölgelerine (alt, orta ve üst) konularak yerleşim düzeninin kuluçka sonuçlarına etkisi incelenmiştir. Makineye yükleme öncesi 0.01 g'a hassas terazi ile tartılan yumurtaların ilk ağırlıkları tespit edilmiş ve transfer işleminden hemen öncede(18.5 gün) aynı yumurtalar bir kere daha tartılarak gelişim dönemi içerisindeki ağırlık kaybı tespit edilmiştir.

Çalışmada, çıkış zamanı tepsilerdeki ıskarta ve ölü civcivler ile çıkışı olmayan (kabuk altı) yumurtalar ayrılmıştır. Çıkışı olmayan yumurtalar kırılarak

döllü olup olmadıkları tespit edilmiş, döllu yumurtalarda ise erken dönem (0-5 gün), orta dönem (6-17 gün), son dönem embriyo ölümleri (18- 21 gün ve kabuğu kırıp ölen embriyo) ile kontamine yumurtalar belirlenmiştir. Bu veriler kullanılarak başta çıkış gücü ve döllülük oranı olmak üzere kuluçka özelliklerine ait değerler hesaplanmıştır.

Yumurta ağırlığındaki yaşa bağlı artışı izlemek için sürü yaşının 35. haftasından 60. haftaya kadar 3 haftada bir kez ve haftanın aynı günü yumurta tartımı yapılmıştır. Tartılacak yumurtalar, aynı bölgede aynı hayvanların daha fazla yer alacağı, dolayısıyla sürü ortalamasını daha doğru izlemeye imkan vereceği düşünülerek, kümesin aynı bölgesindeki folluklardan toplanmıştır. Tartılacak yumurta sayısı olarak, tavukgün yumurta veriminin % 3'ü kadar yumurta belirlenmiş ve her seferinde yaklaşık 120 yumurta tek tek tartılmıştır.

Araştırma, Tesadüf parselleri deneme tertibinde 3 faktörlü faktöriyel düzende yürütülmüş ve değerlendirme bu düzene uygun varyans analiziyle gerçekleştirilmiştir. Denemede farklı grupların tespitinde ise Duncan çoklu karşılaştırma yönteminden yararlanılmıştır (4). Hesaplamalar Minitab paket programında yapılmıştır. Üzerinde durulan özelliklerin çoğu % olarak ifade edilmesine rağmen sonuçlar belirli bir ihtimalin gerçekleşip gerçekleşmemesi olarak tahakkuk etmediğinden, transformasyona gerek duyulmamıştır (1).

## BULGULAR

Üretim döneminin belirli haftalarında deneme sürüsünden elde edilen yumurtaların ortalama ağırlıkları ile 70 g ve üzerindeki yumurtaların oranı Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi yaşa bağlı olarak hem ortalama ağırlık hem de 70 g ve üzerinde ağırlığa sahip yumurtaların oranında önemli bir artış görülmektedir. Bu durum ağır yumurtalara özel önlemlerin yaşlı sürülerde daha fazla önem kazandığını göstermektedir. Kuluçka sonuçlarının incelendiği yaş gruplarında yumurta ağırlığı ve kuluçka sonuçları sürü yaşı esas alınarak ayrı ayrı incelenmiştir.

### a) 44. Hafta

44 haftalık yaşta olan broiler damızlık sürüsünden elde edilen yumurtalar içerisinde, 70g ve üzerindeki oranı % 17.5 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1. Hubbard Broiler Damızlıklarda Üretim Döneminin Belirli Haftalarda Elde Edilen Yumurtaların Ortalama Ağırlık ile 70g ve Üzerindeki Yumurtaların Oranı**

Sürü Yaşı (Hafta)	Ortalama Yumurta Ağırlığı (g)	70 g ve daha üzeri yumurtaların oranı (%)
35	62.3±0.4	5.0
38	63.0±0.4	5.0
41	43.9±0.4	11.0
44	45.7±0.4	17.5
47	45.6±0.4	16.7
50	66.2±0.4	21.7
53	68.7±0.4	37.5
56	68.5±0.4	38.3
59	68.5±0.4	39.1

Bu sürüden toplanmış yumurtalarda erken ve orta dönem embriyo ölümleri bakımından ağır ve kontrol grubu arasında farklılık önemli bulunmazken, son dönem embriyo ölümleri (18-21 gün embriyo ölümleri ve kabuğu kırıp çıkamayanlar) ağır yumurtalarda %4.9, kontrol grubunda, yani büyüklüğü normal yumurtalarda, % 2.6 olarak hesaplanmış ve farklılığın önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05) (Çizelge 2). Kontamine ve ıskarta oranları bakımından ise iki grup arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Ağır olarak nitelenen grupta çıkış gücü % 86.7 olurken bu özelliğin kontrol grubundaki değeri % 91.6 olarak saptanmıştır (P<0.01). Döllülük oranı bakımından ise iki grup arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Gelişim dönemi boyunca (18.5 gün) yumurtalarda meydana gelen ağırlık kaybı, ağır yumurtalarda % 11.5, kontrol grubunda ise % 12.8 olmuş ve farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.05).

### b) 50. Hafta

Sürü yaşı 50 hafta olduğunda ağır yumurtaların toplam yumurtadaki payı % 21,7' ye ulaşmıştır (Çizelge 1).

Erken ve orta dönem embriyo ölümlerine yumurta ağırlığı önemli bir etkide bulunmazken, son dönem embriyo ölümleri ağır yumurtalarda yüksek olmuştur (P <0.01). Ağır ve normal kabul edilen yumurta gruplarında son dönem ölümleri sırasıyla % 8.3, % 4.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Kontamine yumurta oranı ağır yumurta ve kontrol gruplarında sırasıyla % 1.7 ve % 0.8 olarak hesaplanmış ve gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur (P< 0.05).

Iskarta ve döllülük oranı bakımından iki grup arasındaki fark önemli bulunmamış, buna karşın çıkış gücü ağır grupta % 82.5 kontrol grubunda ise % 87.5 olarak hesaplanmış ve farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir (P< 0.01).

Gelişim dönemi boyunca ağırlık kaybı, ağır olarak nitelenen grupta % 12.3, kontrol grubunda ise % 12.8 olarak hesaplanmış ve farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir (P< 0.05).

Çizelge 2. Hubbard Broiler Damızlık Sürüsünden 44. Haftada Elde Edilen Yumurtalarda Yumurta Büyüklüğü ve Kuluçka Döneminde Yumurta Yerleşim Düzeninin Kuluçka Verim Özelliklerine Etkisi

	n	Başlangıç Yumurta Ağırlığı (g)	Inkubasyon Sırasında Ağırlık Kaybı (%)	Döllülük Oranı (%)	Erken Dönem Ölümler (%)	Orta Dönem Ölümler (%)	Son Dönem Ölümleri (%)	Kontaminasyon Oranı (%)	Iskarta Oranı (%)	Çıkış Gücü (%)
Yumurta Ağırlığı										
Ağır	27	70.9±0.3*	11.5±0.3 <sup>a</sup>	94.7±0.5	3.1±0.4	1.2±0.3	4.9±0.6 <sup>a</sup>	0.9±0.2	2.9±0.4	86.9±1.0 <sup>x</sup>
Normal	27	63.2±0.3 <sup>y</sup>	12.8±0.3 <sup>b</sup>	95.8±0.5	2.3±0.4	0.9±0.3	2.6±0.6 <sup>b</sup>	0.6±0.2	2.0±0.4	91.6±1.0 <sup>y</sup>
Gelişim Makinesi										
Yerleşim Düzeni										
Üst	9	67.1±0.3	11.7±0.5	-	2.9±0.6	1.2±0.3	4.3±0.8	0.7±0.3	2.2±0.5	88.7±1.3
Orta	9	66.6±0.3	12.3±0.5	-	2.7±0.6	1.2±0.3	3.2±0.8	0.7±0.2	2.2±0.5	89.9±1.3
Alt	9	67.3±0.3	12.6±0.5	-	2.6±0.6	0.7±0.3	3.6±0.8	0.9±0.3	2.9±0.5	89.1±1.3
Çıkış Makinesi										
Yerleşim Düzeni										
Üst	3	-	-	-	2.5±0.6	1.0±0.3	3.9±0.8	0.7±0.3	2.3±0.5	89.5±1.3
Orta	3	-	-	-	3.4±0.6	0.8±0.3	3.5±0.8	1.0±0.2	2.7±0.5	89.6±1.3
Alt	3	-	-	-	2.3±0.6	1.2±0.3	3.8±0.8	0.6±0.3	2.4±0.5	89.7±1.3

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05)

x, y: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.01)

Çizelge 3. Hubbard Broiler Damızlık Sürüsünden 50. Haftada Elde Edilen Yumurtalarda Yumurta Büyüklüğü ve Kuluçka Döneminde Yumurta Yerleşim Düzeninin Kuluçka Verim Özelliklerine Etkisi

	n	Başlangıç Yumurta Ağırlığı (g)	Inkubasyon Sırasında Ağırlık Kaybı (%)	Döllülük Oranı (%)	Erken Dönem Ölümler (%)	Orta Dönem Ölümler (%)	Son Dönem Ölümleri (%)	Kontaminasyon Oranı (%)	Iskarta Oranı (%)	Çıkış Gücü (%)
Yumurta Ağırlığı										
Ağır	27	72.1±0.1 <sup>x</sup>	12.3±0.1 <sup>a</sup>	95.3±0.5	3.1±0.5	1.0±0.3	8.3±0.6 <sup>a</sup>	1.7±0.3 <sup>a</sup>	3.3±0.6	82.5±1.2 <sup>x</sup>
Normal	27	63.3±0.1 <sup>y</sup>	12.8±0.1 <sup>b</sup>	95.8±0.5	2.9±0.5	0.8±0.3	4.9±0.6 <sup>b</sup>	0.8±0.3 <sup>b</sup>	3.1±0.6	87.5±1.2 <sup>y</sup>
Gelişim Makinesi										
Yerleşim Düzeni										
Üst	9	67.5±0.1	12.7±0.1	-	2.9±0.6	0.9±0.4	7.1±0.8	1.3±0.4	2.7±0.7	85.1±1.5
Orta	9	67.8±0.1	12.7±0.1	-	2.9±0.6	0.8±0.4	5.7±0.8	1.3±0.4	4.1±0.7	85.1±1.5
Alt	9	67.8±0.1	12.5±0.1	-	3.1±0.6	0.9±0.4	6.9±0.9	1.3±0.4	2.8±0.7	84.8±1.5
Çıkış Makinesi										
Yerleşim Düzeni										
Üst	3	-	-	-	2.7±0.6	0.9±0.4	6.2±0.8	1.5±0.3	3.6±0.7	84.6±1.6
Orta	3	-	-	-	3.1±0.6	1.0±0.4	6.3±0.8	1.5±0.3	2.0±0.7	85.9±1.5
Alt	3	-	-	-	3.1±0.6	1.7±0.4	6.9±0.8	0.8±0.2	4.0±0.7	84.5±1.5

a,b: Aynı s = har f taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05)  
x, y: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.01)

**Çizelge 4. Hubbard Broiler Damızlık Sürüsünden 56. Haftada Elde Edilen Yumurtalarda Yumurta Büyüklüğü ve Kuluçka Döneminde Yumurta Yerleşim Düzeninin Kuluçka Verim Özelliklerine Etkisi**

	n	Başlangıç Yumurta Ağırlığı (g)	Inkubasyon Sırasında Ağırlık Kaybı (%)	Döllülük Oranı (%)	Erken Dönem Ölümler (%)	Orta D Ölümler (%)	Son Dönem Ölümleri (%)	Kontaminasyon Oranı (%)	Iskarta Oranı (%)	Çıkış Gücü (%)
Yumurta Ağırlığı										
Ağır	27	74.9±0.1 <sup>x</sup>	12.9±0.2 <sup>x</sup>	85.5±0.9	5.5±0.7	1.3±0.3	9.5±0.9 <sup>a</sup>	1.8±0.2 <sup>x</sup>	4.9±0.7	77.0±1.4 <sup>x</sup>
Normal	27	65.9±0.1 <sup>y</sup>	13.7±0.2 <sup>y</sup>	86.2±0.9	4.7±0.7	1.1±0.3	6.1±0.9 <sup>b</sup>	0.4±0.4 <sup>y</sup>	3.3±0.7	84.6±1.4 <sup>y</sup>
Gelişim Makinesi										
Yerleşim Düzeni										
Üst	9	70.3±0.2	13.3±0.2	-	4.4±0.8	1.7±0.4	9.6±1.1	1.1±0.3	4.0±0.8	79.2±1.7
Orta	9	70.3±0.2	13.1±0.2	-	5.7±0.8	1.1±0.4	6.7±1.1	1.3±0.3	4.3±0.8	80.8±1.7
Alt	9	70.5±0.2	13.5±0.2	-	4.8±0.8	0.8±0.4	7.1±1.1	0.9±0.3	4.4±0.8	82.4±1.7
Çıkış Makinesi										
Yerleşim Düzeni										
Üst	3	-	-	-	5.0±0.8	0.8±0.4	9.2±1.1	0.9±0.3	4.5±0.8	79.6±1.7
Orta	3	-	-	-	4.3±0.8	1.4±0.4	6.8±1.1	1.1±0.3	4.8±0.8	81.5±1.7
Alt	3	-	-	-	5.7±0.8	1.4±0.4	7.5±1.1	1.3±0.3	2.9±0.8	81.2±1.7

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05)

x, y: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.01)

### c) 56. Hafta

Aynı damızlık broiler sürüsünden 35. Haftada % 5 olan ağır yumurta oranı 56. haftada % 38.3'e ulaşmıştır (Çizelge 1). Daha erken yaşlarda (44. ve 50. haftalarda) olduğu gibi, 56. haftada da ağırlık grupları arasında döllülük oranı, erken ve orta dönem embriyo ölümleri ile ıskarta oranı bakımından farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 4).

Son dönem embriyo ölümleri söz konusu olduğunda iki ağırlık grubu arasında (%9.5 ve % 6.1) ağır olarak tanımlanan grup lehine bir farklılık görülmüştür ( $P < 0.05$ ).

Kontamine yumurta oranı ağır ve kontrol grubunda sırasıyla % 1.6 ve %0.4, çıkış gücü oranları ise aynı sıra ile % 77.0 ve % 84.6 olarak hesaplanmış ve her iki özelliğe de gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Gelişim dönemi boyunca ağırlık kaybı, ağır yumurta grubunda (%12.9) kontrol grubuna (%13.7) göre daha az olmuştur ( $P < 0.05$ ) (Çizelge 4).

Sürü yaşının 44. ve 50. haftalarında olduğu gibi 56. haftada elde edilen yumurtalarda da gelişim ve çıkım makinelerinde yumurta yerleşim yerinin (alt, orta ve üst) ağırlık kaybı ve üzerinde durulan kuluçka özelliklerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Ayrıca her üç sürü yaşında, yumurta ağırlığı ve tepislerin makinelerdeki yerleşim yerleri arasında incelenen özelliklerin tamamında bir interaksiyon da tespit edilmemiştir.

### SONUÇ ve TARTIŞMA

Sonuçlar incelendiğinde farklı sürü yaşlarında (44, 50 ve 56. hafta) yumurta ağırlık grupları arasında döllülük oranı ile erken ve orta dönem embriyo ölümleri bakımından farklılıkların önemli bulunmadığı görülmektedir. Bunun yanında 3 sürü yaşında da, ağır yumurtalarda, son dönem embriyo ölüm oranı önemli seviyede yüksek olmuştur. Bu sonuç Reinhart and Hurnik (19), French (6) ve Ogunshile and Sparks (15) tarafından bildirilenlerle büyük benzerlik göstermektedir. Hem Ogunshile and Sparks (15), hem de French (6,7) ağır yumurtalarda son dönem embriyo ölümlerin yüksek olmasını, bu yumurtaların inkubasyonun son döneminde meydana gelen yüksek ısıyı daha az tolere etmesiyle açıklamışlardır.

Çıkış gücü bakımından her 3 sürü yaşında da iki ağırlık grubu arasındaki fark en az % 5 düzeyinde (Çizelge 2,3,4) olmuştur ( $P < 0.01$ ). Aynı doğrultuda sonuçlar elde eden birçok araştırmacı vardır (9,19,28,15,24) Ağırlık grupları arasındaki farkın yaştan kaynaklandığı düşünülebilirse de araştırmada, aynı yaş grubunda yer alan ağır ve normal yumurtaların dikkate alındığı dolayısıyla, son dönem embriyo ölümleri ve çıkış gücünde meydana gelen farklılıklarda yaşın etkisinin olmayacağı göz önünde tutulmalıdır.

Tek girişli gelişim makinelerinin kullanıldığı kuluçkahanelerde, özellikle yaşlı sürülerde, toplam yumurta içinde ağır yumurta oranının artmasına

bağlı olarak, inkubasyonun son döneminde ortaya çıkacak ısı stresinden embriyoları korumak gerekir. Son dönem embriyo ölüm oranının azalmasına katkı sağlayacak bu tedbirin hayata geçirilebilmesi için kuluçkanın 13. gününden itibaren kuluçka sıcaklığının basamak basamak azaltılması tavsiye edilmektedir (7).

Son dönem embriyo ölümlerini artıran diğer bir faktör de inkubasyon sırasında ağır yumurtaların nispi olarak daha az ağırlık kaybetmesi olabilir. Araştırmada inkubasyon sırasında meydana gelen (0-18.5 gün) ağırlık kaybı her 3 dönemde de ağır yumurtalarda kontrol grubuna göre önemli seviyede düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar Reinhart and Hurnik (19) ve Ogunshile and Sparks (15) tarafından yapılan çalışmalar ile de uyum içindedir. Ağır yumurtalarda birim ağırlık başına yüzey alanının küçük yumurtalara göre daha az olmasının, dolayısıyla gözenek sayısının azlığının, büyük yumurtalarda oransal olarak ağırlık kaybını azaltabileceği belirtilmektedir (14,17)

Ogunshile and Sparks (15) ise, ağır yumurtaların yüksek ısıya daha az tolere olmalarını kabuk iletkenliğinin düşük olmasıyla açıklamaya çalışmışlardır.

Ağırlık kaybı ile ilgili sorunu çözebilmek için ağır yumurta oranının fazla olduğu makinelerde gelişim döneminde nem seviyesinin düşürülmesi önerilmektedir (20). Bunun yanında Taylor (25) kabuğu kırıdığı döneme kadar olan süre içerisinde yumurtalarda ortalama ağırlık kaybının % 11-14 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Bu araştırmada her iki grup arasında farklılık önemli olmakla birlikte bütün sürü yaşlarında bundan yaklaşık bir gün öncesine kadar olan dönemde elde edilen değerler en fazla % 13.7 olmuştur.

Sürü yaşı ilerledikçe ağır yumurta oranında hızlı bir artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge1). Ağırlık artışının sorun yaratacağı dönemi belirlemek için üretim döneminin başından itibaren en az 2 haftada bir sürünün ortalama yumurta ağırlığı ve ağırlık gruplarının payı belirlenmelidir. Böylece yumurta ağırlığında, meydana gelen artışı engelleyecek veya en azından artış hızını kontrol altında tutabilecek uygulamalara başlama zamanı da tespit edilebilecektir. Bu amaca hizmet edecek en temel uygulamanın, rasyon da değişiklik yapmak olduğu söylenebilir. Yalnız, rasyon da yapılacak değişikliklerin yumurta verimini olumsuz etkilememesi için dikkatli olunmalıdır.

Araştırmada, sürü yaşının (50. ve 56. hafta) artması ile birlikte ağır yumurtalarda kontaminasyon oranının da önemli seviyede arttığı tespit edilmiştir. Bu bulgu sürü yaşının artması ile birlikte ağır yumurtalarda kabuk ve ak kalitesinin düştüğünü belirten Newcombe (13), Peebles and Brake (17)'in sonuçları ile uyumludur. Kontamine yumurta oranını düşürmek için hijyenik şartlara daha fazla önem verilmelidir.

Araştırma sonuçlarına dayanılarak sürü yaşına göre civciv kayıpları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 5 'de verilmiştir.

**Çizelge 5. 100 Adet Kuluçkalık Broiler Yumurta İçin Ağır Yumurtalardan Kaynaklanan Tahmini Civciv Kaybı**

Sürü Yaşı	70 g ve daha üzeri yumurtaların oranı (%)	Normal ve ağır yumurtalarda kuluçka randımanı farkı (%)	Civciv kaybı (adet)
44	17.5	5.7	1.00
50	21.7	5.2	1.13
56	38.3	7.1	2.72

Araştırmada, araba içinde farklı bölgelere ( üst, orta ve alt) yerleştirilen iki ağırlık grubundaki yumurtalarda kuluçka özellikleri Reinhart and Hurnik'in (19) bildirişleri ile uyum içinde olup gruplar arası istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Fakat Reinhart and Hurnik'in (19) tespitlerinin aksine araştırmada yerleşim düzenin (alt, orta, üst) yumurtalarda ağırlık kaybı üzerine de bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Gelişim makinelerinde yapılan ölçümler sonucu, makine iç sıcaklığının üniform olmadığı ve orta kısmın en sıcak, alt kısmın ise en soğuk bölgeler olduğu tespit edilmiştir(11) Aynı şekilde Reinhart ve Hurnik (19) gelişim makinesinin üst kısmında bulunan yumurtalarda civciv çıkışının daha erken olduğunu bildirmiş ve buna dayanarak sıcaklığın bu bölgede daha fazla olabileceğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, bu çalışmada yer alan araştırmada, her üç yaş grubu bir arada incelendiğinde gelişim makinelerinde arabanın üst, orta ve alt kısmına yerleştirilen ağır yumurtalarda çıkış gücünün sırasıyla % 81.1, % 81.7 ve % 83.6 olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki fark istatistik önemi olmamakla birlikte gelişim döneminde ağır yumurtaların arabanın alt kısmına konulmasıyla çıkış gücünün % 2 artacağı söylenebilir. Ayrıca ağır yumurtaların görece daha büyük bir kontaminasyon riski taşıdıkları da göz önüne alınarak, bu tip yumurtaların makinelerde en alt tepsilere konması önerilebilir. Böylece çapraz kontaminasyon riski en aza indirilebilecektir.

Bu çalışmada çıkış gücü bakımından ağır yumurtalar ile normal ağırlıktaki yumurtalar arasında farklılığın önemli olduğu belirlenmiş ve bu farkın büyük oranda son dönem embriyo ölümlerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle daha sonra yapılacak benzer çalışmalarda, ağır yumurtalarda, son dönem embriyo ölüm oranının azaltılmasının yollarını araştırmaya öncelik verilmesi yerinde olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Araştırmacılar, çalışmanın yürütülmesine olanak sağlayan ÖZ-AK A.Ş yetkililerine teşekkür eder.

## KAYNAKLAR

1. Başpınar, E.,1990. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Bağlantı Dengesizliğinin Döl Verimine ait Genetik Varyans

Unsurlarına Etkisinin Tahmini. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,Ankara.

2. Brunson, C.C., Godfrey, G.F., 1953. *The Relationship of Egg-shape, Egg Weight, Specific Gravity and 21 day Incubation Weight Loss to Hatchability of Broad-Breasted Bronze Turkey Eggs.* Poultry Sci. 32:846-849.

3. Deeming, D.C., 1996. *Large Eggs: An Incubation Challenge.* Poultry Int. December.

4. Düzgüneş, O., Kesici T., Gürbüz, F., 1983. *Istatistik Metodları.* A.Ü. Basımevi, Ankara.

5. French, N.A., 1994a. *Effect of Incubation Temperature on the Gross Pathology of Turkey Embryos.* British Poultry Sci. 35: 363-371.

6. French, N.A., 1994b. *Do Incubation Temperature Requirements Vary Between Eggs?* Proceedings of 9th European Poultry Conference Vol II, World Poultry Sci. Assoc., Glasgow, U.K.

7. French, N.A., 1997. *Modeling Incubation Temperature: the Effects of Incubator Design, Embryonic Development and Egg Size.* Poultry Sci. 76: 124-133.

8. Hagger, C.D., Steiger, S., Marqueral, C., 1986 *Embryonic Mortality in Chicken Eggs as Influenced by Egg Weight and Inbreeding.* Poultry Sci. 65:812-814.

9. Landuer, W., 1961. *The Hatchability of Chicken Eggs as Influenced by Environment and Heredity.* Storrs Agr. Experiment Station Monograph 1.

10. Mauldin, J.M., R.J. Buhr., 1995a. *What is Really Happening in Your Incubation ?.* Int. Hatchery Practise 9(5):19-22.

11. Mauldin, J.M., Buhr, R.J., 1995b. *Temperature Variation in Incubation.* Poultry Sci. 74:204 Suppl:1

12. Morris, R.H., Hessels, D.F., Bishops, R.J., 1968. *The Relationship Between Hatching Egg Weight and Subsequent Performances of Broiler Chickens.* British Poultry Sci. 9:305-315.

13. Newcombe, M., 1992 *Nutrition and Management for Egg Size.* Shaver Focus. Vol 21 No 2

14. North, M.O., 1990. *Commercial Chicken Production Manual.* 4th Edition.

15. Ogunshile, G., N. Sparks., 1995. *Effect of Broiler Egg Weight on Hatchability.* British Poultry Sci. 36:861-862.

16. Ono, H.P., Hou, C.L. Tazawa., 1994. *Responses of Developing Chicken Embryos to Acute Changes in Ambient Temperature.* Israel Journal Zool. 40:467-480.

17. Peebles, E.D., Brake, T., 1987. *Eggshell Quality and Hatchability in Broiler Breeder Eggs.* Poultry Sci. 66:596-604.

18. Reinhart, B.S., Moran, E.T., 1979. *Incubation Characteristics of Eggs from Older Small White Turkeys with Emphasis on the Effects due to Egg Weight.* Poultry Sci. 58: 1599-1605.

19. Reinhart, B.S., Hurnik, G.I., 1984. *Traits Affecting the Hatching Performance of Commercial Chicken Broiler Eggs.* Poultry Sci. 63:240-245.

20. Robertson T.S., 1961. *Studies on the Effect of Humidity on the Hatchability of Hen's Eggs.* J. Agric. Sci. 57:185-194.

21. Romijn, C., Lokhorst, W., 1955. *Chemical Heat Regulation in the Chick Embryo.* Poultry Sci. 34: 649-654.

22. Scriba, I., 1984. *How to Improve Hatchery Management to Obtain Better Chick Quality.* Int. Poultry Conference, August 4-6. Frankfurt

23. Sotherland, P.R., Spotile, J.R., Paganelli, C.V., 1987. *Avian Eggs Barriers to the Exchange of Heat and Mass.* J. Exp. Zool. Suppl. 1:81-86.

24. Şahan, Ü., A. İpek., Ö. Altan., 1996. *Tavuk Yaşı ve Yumurta Ağırlığının Kuluçka Özelliklerine Etkisi.* Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu'96. Adana.

25. Taylor, G., 1991. *Troubleshooting Hatchery Ventilation, Seasonal Changes.* Poultry Digest. September.

26. Tullett, S.G., 1990. *Science and the Art of Incubation.* Poultry Sci. 69:1-15.

27. Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M. Erensayın, C., 1997. *Tavukçuluk Bilimi.* Samsun.

28. Wilson, H.R., 1991. *Interrelationships of Egg Size, Chick Size, Posthatching Growth and Hatchability.* World Poultry Sci. J. Vol.47.