



Farklı Anaç Yaşına ve Ovipozisyon Zamanına Sahip Kuluçkalık Yumurtalarda Lamba Kontrolüyle Ayıklama İşleminin Etlik Piliç Damızlıklarında Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi

Ü. Gülcihan ŞİMŞEK
Murad GÜRSES
Nihat YILDIZ

Fırat Üniversitesi, Veteriner
Fakültesi, Zootehni Anabilim
Dalı, Elazığ, TÜRKİYE

Bu araştırma, farklı anaç yaşına (41 ve 60 haftalık) ve ovipozisyon zamanına (sabah ve öğleden sonra) sahip kuluçkalık yumurtalarda lamba kontrolüyle ayıklama işleminin kuluçka sonuçları üzerine olan etkisini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada anaç yaşına ve ovipozisyon zamanına ait parametreler için sırasıyla toplam 1200 ve 3150 adet yumurta kullanılmıştır. Ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına olan etkisini tespit etmek için, araştırmanın 18. gününde tüm yumurtalar rasgele iki gruba ayrılmış, ayıklama yapılacak olan grupta yumurtalar karanlık bir odada lamba kontrolü ile aydınlatıldıktan sonra dölsüz ve embriyo ölümleri çıkartılmış, kalan yumurtalar çıkım ünitesine koyulmuştur. Diğer grupta ayıklama işlemi uygulanmadan yumurtalar direkt çıkım ünitesine sevk edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde çift yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Yüksek anaç yaşı ile ilişkili olarak embriyonik ölüm oranları ve iskarta civciv oranı artmış, döllülük oranı, kuluçka randımanı ve çıkım gücü düşmüştür. Farklı anaç yaşına sahip yumurtalarda, ayıklama işlemi geç dönem embriyonik ölüm oranı ve iskarta civciv oranını düşürmüştür, kuluçka randımanı ve çıkım gücünü önemli ölçüde artırmıştır. Anaç yaşı ile ayıklama işlemi arasındaki etkileşim geç dönem embriyo ölümleri, çıkım gücü ve iskarta civciv oranında önemli tespit edilmiştir. Farklı ovipozisyon zamanına sahip yumurtalarda, ayıklama işleminin kuluçka sonuçları üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, yüksek anaç yaşına sahip yumurtaların kuluçkalık özelliklerinin bozulduğu ve bu yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Damızlık etlik piliç, anaç yaşı, ayıklama, kuluçka sonuçları.

The Effects of Selecting Process by Candling on Hatchability Results in Broiler Breeder Hatching Eggs Which Have Different Breeder Age and Oviposition Period

This study was carried out to determine the effects of selecting process by candling on hatchability results in hatching eggs which had different breeder age (41 and 60 week) and oviposition period (morning and afternoon). A total of 1200 and 3150 eggs were used for breeder age and oviposition period parameters, respectively. To determine the effects of selecting process on hatchability results, all the eggs were separated into two groups randomly at 18th day of the study. In the selected group, eggs were candled in a darkened room, infertile eggs and embryonic mortalities were removed and the rest of the eggs were put in the setter department. In the other group, no selecting process was done, eggs were sent to the setter department directly. Data were analysed by two-way analysis of variance (Two-Way ANOVA). Related to higher breeder age, embryonic mortality rates and cull chicks rate were increased and fertility rate, hatchability rate and hatchability of fertile eggs rate were decreased. At the eggs which had different breeder age, the selecting process reduced late embryonic mortality rate and cull chicks rate. This treatment increased the hatchability rate and hatchability of fertile eggs rate, significantly. A significant interaction of breeder age x selecting process for late embryonic mortality, fertile hatchability and cull chicks rate was found. At the eggs which had different oviposition period, selecting process did not affect hatchability results.

The results of the study show that related to higher breeder age, hatchability characteristics of eggs deteriorated and in these eggs, selecting process affected hatchability results positively.

Key Words: Broiler breeder, breeder age, selecting process, hatchability results.

Giriş

Ticari etlik piliç yetiştiriciliğinde, damızlık hayvanlardaki verim artışı, kümes koşullarındaki gelişmeler, kuluçka makinelerinin iyileştirilmesi, sağlık önlemlerine ve hijyene gösterilen dikkat sonucu başta döllülük olmak üzere kuluçka özellikleri ve civciv kalitesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve kuluçkacılık sektöründe sürekli gelişen önemli bir işletmecilik niteliği kazanmıştır (1). Bu hızlı gelişim, sektörün üretimde kısa sürede standartları yakalamasına ve işlerin rutin olarak yapılmasına sebep olmuştur. Kuluçka işleminin 18. gününde yumurtaların karanlık bir odada lamba kontrolü altında aydınlatılıp dölsüz ve erken embriyo ölümlerinin ayıklanması, rutin yapılan işlemlerden

Geliş Tarihi : 16.09.2008
Kabul Tarihi : 04.06.2009

Yazışma Adresi
Correspondence

Ü.Gülcihan Şimşek

Fırat Üniversitesi Veteriner
Fakültesi, Zootehni
Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

gsimsek@firat.edu.tr

birdir. Bu rutinin kuluçka sonuçlarını ve civciv kalitesini olumlu yönde etkilediği düşünölmektedir. Fakat ayıklamanın kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi üzerine olan etkisini belirten araştırma sayısı kısıtlıdır (2, 3). Dölsüz yumurtaların kuluçka makinesindeki hava akımını azalttığı (4), ayrıca bu yumurtaların ısı üretmediği, fakat çevredeki döllu yumurtalardan ısı absorbe ettiği ve makine içindeki sıcaklığın uniform dağılmasını engellediği ileri sürölmektedir (2, 3). Embriyo, gelişiminin erken dönemlerinde inkübator şartlarındaki değişime geç dönemden daha fazla adapte olabilir (5). Inkubasyonun son üçte birlik döneminde çıkım için hazırlık yapan embriyonun metabolik faaliyetleri artmaktadır. Toplam embriyo ölümlerinin % 58 gibi önemli bir kısmının bu son dönemde gerçekleştiği bildirilmiştir (6, 7).

Yumurta ağırlığı anaç yaşının artmasına bağlı olarak artar, bu faktörlerdeki artış yumurta kalite özelliklerini bozmaktadır (8-11). Ovipozasyon zamanı da yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkili olan başka bir faktördür (12, 13). Yumurta kalite özelliklerindeki değişikliğin embriyo ölümlerini ve kuluçka sonuçlarını etkilediği daha önce yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir (14-16).

Kuluçkalık değeri olmayan dölsüz ve embriyosu kuluçkanın erken döneminde ölmüş yumurtaların ekonomik açıdan hiçbir getirisi yoktur. Bazı işletmeler işçilik giderlerini azaltmak ve zamandan tasarruf etmek amacıyla bu yumurtaları ayıklama işleminin kuluçka sonuçları üzerine olan etkisini göz ardı ederek direkt çıkım ünitesine koymaktadırlar. Bu konuda yapılan diğer araştırmalar da irdelendikten sonra, farklı kalite özelliklerine sahip yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına olan etkisini ortaya koymak ve elde edilen sonuçlar ile üretimde yönlendirici olmak hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultuda yapılan bu araştırmada, farklı anaç yaşına ve ovipozasyon zamanına sahip yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına olan etkisi tespit edilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ticari bir etlik piliç işletmesinin kuluçkahanesinde yürütölmüştür. Araştırmada kullanılan yumurtalar 41 ve 60 haftalık iki damızlık Ross-308 sürüsünden toplanmıştır. Farklı anaç yaşına sahip yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına olan etkisini tespit etmek amacıyla toplam 1200 adet yumurta, 41 haftalık anaçların yumurtaları 60±0.10 g (maks: 65, min: 55 g), 60 haftalık anaçların yumurtaları 75±0.16 g (maks: 80, min: 70 g) olacak şekilde tartılmış, yumurta tepsilerine dizilmiştir. Farklı ovipozasyon zamanına sahip yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçları üzerine olan etkisini tespit etmek amacıyla toplam 3150 adet yumurta kullanılmıştır. Kırküş haftalık anaçların sabah yumurtaları saat 8:00-12:30, öğleden sonra yumurtaları saat 12:30-17:00 arasında toplanmış,

belirtilen süreler dışında yumurtlanan yumurtalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Tüm yumurtalar formaldehid gazı ile 20 dak. ön dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra kuluçkahaneye getirilmiş, 5 gün süreyle 17 °C'de, %65-70 relatif nem içeren depolama odasında depolanmıştır. Depolama işleminden sonra gelişme ünitesine sevk edilen yumurtalara burada formaldehid gazı ile 20 dak. ikinci dezenfeksiyon yapılmıştır. Gelişme ünitesinde (Petersime, Belgium) yumurtalar 37.5 °C'de (ıslak termometre değeri: 86 °F), 18 gün süreyle inkübe edilmiştir. Ayıklama işlemi yapılacak grup araştırmanın 18. gününde karanlık bir odada lamba kontrolü altında incelenmiş, dölsüz ve erken embriyo ölümleri ayıklanmış, geri kalan yumurtalar çıkım ünitesinde yumurta başına daha fazla yer olması açısından seçilen yumurtaların yerine yumurta takviyesi yapılmadan çıkım ünitesine alınmıştır. Ayıklanan yumurtalar kırılarak dölsüz ve embriyo ölümleri belirlenmiştir. Diğer grup ise ayıklama işlemi yapılmadan direkt çıkım ünitesine sevk edilmiştir. Çıkım bölümünde tüm yumurtalar 3 gün boyunca 36°C'de (ıslak termometre değeri: 94 °F) bekletilmiştir. Her iki grupta civcivler ayıklandıktan sonra geri kalan yumurtalar kırılarak dölsüz ve embriyo ölümleri tespit edilmiştir. Tüm araştırma 2 kez tekrarlanmıştır. Kuluçka sonuçları Akçapınar ve Özbeyaz'a (17) göre, anaç yaşı için 8, ovipozasyon zamanı için 21 yumurta tepsisinde ayrı ayrı belirlenmiştir. Anaç yaşının, ovipozasyon zamanının ve her iki grupta ayıklama işleminin başlıca etkileri ve bu özellikler arasındaki interaksiyonların tespiti için GLM prosedürü kullanılarak çift yönlü varyans analizi yapılmıştır (2 x 2 faktörel dizayn) (18). Yumurta ağırlıklarına ve araştırma sonuçlarına ait değerler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

Bulgular

Tablo 1'e ait veriler incelendiği zaman, yüksek anaç yaşına sahip yumurtalarda döllölük oranı, çıkım gücü, ıskarta civciv oranı (P<0.01), erken (P<0.05) ve geç (P<0.01) dönem embriyo ölümleri ile kuluçka randımanı (P<0.001) negatif yönde etkilenmiştir. Farklı anaç yaşına sahip gruplarda, ayıklama işlemi ıskarta civciv oranı (P<0.001) ve geç dönem embriyo ölümlerini düşürmüş (P<0.01), kuluçka randımanı (P<0.001) ve çıkım gücünü yükseltmiştir (P<0.01). Anaç yaşı ile ayıklama işlemi arasındaki interaksiyon geç dönem embriyo ölümlerini (P<0.05), çıkım gücünü (P<0.01) ve ıskarta civciv oranını (P<0.001) önemli ölçüde etkilemiştir.

Farklı ovipozasyon zamanına sahip yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına olan etkisi incelendiğinde (Tablo 2.), ovipozasyon zamanının ve ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına olan etkisinin belirgin olmadığı, mevcut farklılıkların istatistikî olarak önemli bulunmadığı tespit edilmiştir (P>0.05).

Tablo 1. Farklı anaç yaşına sahip kuluçkalık yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına etkisi

Özellikler	Döllülük (n/100 yumurta)	Kuluçka randımanı (civciv/100 yumurta)	Çıkım gücü (civciv/100 döllü yumurta)	Embriyonik ölüm oranı (n/100 döllü yumurta)		Kontamine yumurta oranı (n/ 100 yumurta)	İskarta civciv oranı (n/100 civciv)	
				Erken (0-18)	Geç (18-21)			
Genç (41 h)	Ayıklanmış	95.48±0.4	85.40±1.2	89.42±1.0	3.95±0.5	6.63±0.9	0.44±0.1	0.87±0.2
	Ayıklanmamış	92.44±1.6	81.55±2.2	88.17±1.2	4.56±0.7	7.26±0.9	1.11±0.3	1.94±0.4
Yaşlı (60 h)	Ayıklanmış	91.25±0.6	80.16±0.6	87.86±0.5	5.44±0.5	6.70±0.6	0.50±0.4	1.84±0.3
	Ayıklanmamış	90.33±1.1	73.33±0.9	81.49±0.5	6.98±0.9	11.43±0.9	0.83±0.4	4.25±1.3
P	Anaç yaşı (Y)	**	***	**	**	*	-	**
	Ayıklama işlemi (İ)	-	**	***	-	**	-	***
	Yxİ	-	-	**	-	*	-	***

: P>0.05, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001, h: Hafta, Yxİ: İnteraksiyon

Tablo 2. Farklı ovipozisyon zamanına sahip kuluçkalık yumurtalarda ayıklama işleminin kuluçka sonuçlarına etkisi

Özellikler	Döllülük (n/100 yumurta)	Kuluçka randımanı (civciv/100 yumurta)	Çıkım gücü (civciv/100 döllü yumurta)	Embriyonik ölüm oranı (n/100 döllü yumurta)		Kontamine yumurta oranı (n/ 100 yumurta)	İskarta civciv oranı (n/100 civciv)	
				Erken (0-18)	Geç (18-21)			
Sabah	Ayıklanmış	93.33±1.2	82.26±1.5	88.12±0.5	5.31±0.6	6.56±0.2	0.93±0.2	0.80±0.2
	Ayıklanmamış	93.46±0.9	82.13±1.2	87.87±0.9	5.43±0.5	6.69±0.5	1.20±0.3	1.13±0.4
Öğleden sonra	Ayıklanmış	93.58±0.4	83.33±1.1	89.02±0.9	5.89±0.7	5.09±0.3	0.75±0.3	0.90±0.3
	Ayıklanmamış	94.00±0.7	82.44±1.3	87.69±1.0	5.79±0.7	6.51±0.5	1.22±0.3	1.76±0.2
P	Ovipozisyon zamanı (O)	-	-	-	-	-	-	-
	Ayıklama işlemi (İ)	-	-	-	-	-	-	-
	Oxİ	-	-	-	-	-	-	-

: P>0.05, Oxİ: İnteraksiyon

Tartışma

Orta büyüklükteki yumurtalar küçük ve büyük yumurtalara göre daha iyi kuluçka özelliklerine sahiptir (8). Anaç yaşının ilerlemesine bağlı olarak yumurtaların büyüklüğü ve ağırlığı artar, döllülük oranları düşer (9, 14-16, 19). Büyük yumurtalarda kabuk ve ak kalitesine ait özellikler bozulur. Bu yumurtalarda gerçek su kaybı fazla olmasına karşın, oransal su kaybı daha azdır. Bu durum büyük yumurtalarda kuluçka sonuçları ve embriyo ölümleri üzerine olumsuz etki yapar. Ayrıca ağır yumurtaların ürettiği ısı miktarının diğer yumurtalardan yüksek olduğu ve özellikle kuluçkanın son dönemlerinde yüksek ısı stresinin embriyo tarafından tolere edilemediği dolayısıyla da ağır yumurtalarda bu dönemde embriyo ölümlerinin arttığı tespit edilmiştir (20, 21). Yumurta ağırlığının artmasına bağlı olarak yumurta kabuk ve ak kalitesindeki bozulmalar ağır yumurtaların kontaminasyon riskini de artırmakta ve kontamine yumurta oranı ağır yumurtalarda daha yüksek çıkmaktadır (1). Araştırmalar paralelinde sonuçlanan bu araştırmada, yüksek anaç yaşına sahip (60 haftalık) yumurtalarda yumurta ağırlığı artmış, bu yumurtalarda döllülük oranı düşük bulunmuştur. Ayrıca bu

yumurtalarda embriyo ölümlerinde artış tespit edilmiş, kuluçka randımanı ve çıkım gücü düşmüş, iskarta civciv oranı artmıştır. Yüksek anaç yaşına sahip ağır yumurtalarda (~75 g) kuluçka sonuçlarına ait ortalamalar, yumurtaların döllülük özelliği, kabuk ve ak kalitesindeki bozulma ve embriyonun çevreye adaptasyonunun azalması ile ilişkilendirilmiştir (19-21). Farklı anaç yaşına sahip yumurtalarda, ayıklama işleminin geç dönem embriyo ölümleri, iskarta civciv oranı ve dolayısıyla da kuluçka randımanı ve çıkım gücünü etkilediği saptanmıştır. Özellikle çıkım gücü, geç dönem embriyo ölümleri ve iskarta civciv oranı üzerine anaç yaşı ve ayıklama işleminin birlikte etkileri (Yxİ), ayıklamanın kuluçka sonuçları üzerine olan etkisinde anaç yaşının önemli rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca 60 haftalık anaçlardan elde edilen ve ayıklama işleminin yapılmadığı yumurtalarda kuluçka sonuçlarına ait ortalamaların diğer gruplardan daha düşük, embriyo ölümleri ve iskarta civciv oranınının daha yüksek olması bu etkinin göstergesi olabilir. Benzer şekilde, Leonor ve Reis (22), ayıklama işleminin kuluçka sonuçları üzerine etkisini inceledikleri araştırmada, anaç yaşının artmasına bağlı olarak

ayıklanmamış yumurtalarda ıskarta civciv oranının önemli derecede yükseldiğini bildirmişlerdir. Elibol (3), yumurta tepsisinde döllülük oranını yükseltmek amacıyla dölsüz yumurtaları inkübasyonun 18. gününde ayıklamış, ayıklanan yumurtalar yerine döllü yumurta bırakarak yumurta tepsisindeki döllülük oranını %97.9'a çıkarmıştır. Yumurta tepsisindeki döllülüğün artırılması işlemi, döllülük oranı %57.1 olan gruba göre son dönem embriyo ölümlerini önemli ölçüde düşürmüş, çıkım gücünü belirgin olarak artırmıştır. Kuluçka ortamında yumurta başına düşen O₂ ve hava sirkülasyonunun kuluçka sonuçlarını ve civciv kalitesini olumlu yönde etkileyeceği düşüncesiyle (14, 23), bu araştırmada, ayıklanan yumurtalar yerine yumurta koyulmamış böylelikle diğer yumurtalara çıkım ünitesinde daha fazla yer ve daha iyi çevresel koşullar sağlamıştır. Bu uygulama ile ağır yumurtaların ürettiği fazla ısının etkisi dolayısıyla da embriyo üzerinde oluşabilecek ısı stresi de azaltılmaya çalışılmıştır. Bu kanımızı destekleyen French (24), ağır yumurtalarda inkübasyonun ikinci yarısında sıcaklığın 37.5 °C den 36.5 °C düşürülmesinin çıkış gücünü iyileştirdiğini fakat aynı etkinin küçük yumurtalarda tespit edilemediğini bildirmiştir. Elibol ve Brake (14), inkübatör fanına farklı uzaklıklarda yerleştiren ağır (~68.9 g), orta ağırlıkta (~65.4 g) ve hafif (~62.4 g) yumurtalarda, ağırlık arttıkça geç dönem embriyo ölümlerinde ve çıkım gücünde düşüş olduğunu, ağır yumurtaların inkübatör fanına olan uzaklıktan negatif yönde daha fazla etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Novo ve ark. (12), genç sürülerde (46 haftalık) yaptıkları araştırmada, ovipozisyon zamanının döllülük oranı, erken ve geç dönem embriyo ölümleri üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan diğer bir araştırmada (13), benzer şekilde ovipozisyon zamanının yumurtanın döllülük oranı ve embriyo ölümlerini etkilemediği tespit

Kaynaklar

1. Elibol O, Türkoğlu M, Erol H. Bir broiler damızlık sürüsünden farklı yaşlarda üretilen yumurtalarda yumurta ağırlığı ve kuluçka yerleşim düzeninin kuluçka sonuçlarına etkisi. Tavukçuluk Araş Derg 2000; 2(1): 17-24.
2. Reis MLH, Soares MC. The effect of candling on the hatchability of eggs from broiler breeder hens. J Appl Poultry Res 1993; 2: 142-146.
3. Elibol O. Et tipi damızlıklardan elde edilen yumurtalarda lamba kontrolüyle döllülük oranında yaratılan farklılığın çıkış gücü üzerine etkisi. Tavukçuluk Araş Derg 2000; 2(2): 8-10.
4. Coleman MA. Solving hatchability problems. Poultry Int 1986; 25(13): 12-16.
5. Christensen VL. Factors associated with early embryonic mortality. World's Poult Sci J 2001; 57: 259-372.
6. Wilson HR. Effects of egg size on hatchability, chick size and posthatching growth. Avian Incubation (Edited by S.G. Tullett) 1991: 279-283.
7. Testik A. Tavuk yumurtasının gelişmesi ve embriyo anormallikleri. VI. Hayvancılık ve beslenme sempozyumu 1995: 49-64, Konya.

edilmiştir. Bu araştırmada, 43 haftalık sürülerden elde edilen sabah ve öğleden sonra yumurtalarında, yumurtlanma zamanının kuluçka sonuçları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Genç anaçların yumurtalarının kabuk ve ak kalitesinin iyi olması ve çevresel değişiklikleri iyi tolere edebilmesi (20), ayrıca genç anaçlarda yumurta tepsisindeki döllü yumurta oranının yüksek, embriyoların güçlü olması ayıklama işleminin bu yumurtalarda etkisini azaltan faktörler olabilir (3, 21).

Sonuç olarak, araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda döllülük oranı düşük, erken ve orta dönem embriyo ölümlerinin yüksek, kabuk kalitesinin iyi olmadığı yaşlı sürülerde lamba kontrolüyle kuluçkalık değeri olmayan yumurtaları ayıklayarak çıkım ünitesinde geri kalan yumurtalara daha fazla yer ve daha iyi çevresel şartların sağlanması işlemi embriyo ölümlerini dolayısıyla da çıkım gücü ve civciv kalitesini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Döllülük oranın yüksek, embriyo ölümlerinin düşük, kabuk kalitesinin iyi olduğu genç sürülerde ise kuluçkalık değeri olmayan yumurtaların ayıklanması işlemi kuluçka sonuçlarını istatistiki olarak etkilememektedir. Elde edilen bulgular iyi kalitede kuluçkalık yumurtalara sahip işletmeler için önemli olabilir. Bu konuda yapılacak ekonomik analizler ile zarar durumlarının ortaya koyulmasının, üretimde yönlendirici olacağı hususunda önemli olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmayı destekleyen Öznel tavukçuluk işletmesine teşekkür ederiz.

8. Wilson HR. Interrelationship of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. World's Poult Sci J 1991; 47: 5-20.
9. Gumulka M, Kapkowska E. Age effect of broiler breeders on fertility and sperm penetration of the perivitelline layer of the ovum. Anim Reprod Sci 2005; 90: 135-148.
10. Ülgü M, Yıldırım İ. Yaşlı ve genç broiler ebeveyn yumurtalarında kuluçkanın son döneminde farklı nisbi nem uygulamalarının, kuluçka sonuçları ve performans etkileri. S Ü Ziraat Fak Derg 2007; 21(42): 64-71.
11. Yassin H, Velthuis AGJ, Boerjan M, Van Riel J, Huirne RBM. Field Study on Broiler Eggs Hatchability. Poult Sci 2008; 87: 2408-2417.
12. Novo RI, Gama LT, Chavexo Soares M. Effects of oviposition time, hen age, and extra dietary calcium on egg characteristics and hatchability. J Appl Poultry Res 1997; 6: 335-343.
13. Zakaria AH, Plumstead PW, Romero- Sanchez H, et al. Oviposition pattern, egg weight, fertility and hatchability of young and old breeders. Poult Sci 2005; 84(9): 1505-1509.

14. Elibol O, Brake J. Effect of Egg Weight and Position Relative to Incubator Fan on Broiler Hatchability and Chick Quality. *Poult Sci* 2008; 87: 1913-1918.
15. Demirel S, Kırıkçı K. Effect of different egg storage times on some egg quality characteristics and hatchability of pheasants (*Phasianus colchicus*). *Poult Sci* 2009; 88: 440-444.
16. Yassin H, Velthuis AGJ, Boerjan M, Van Riel J. Field study on broilers' first-week mortality. *Poult Sci* 2009; 88: 798-804.
17. Akçapınar H, Özbeyaz C. Döl verimi terimleri. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. 1. Baskı, Ankara: Kariyer Matbaacılık, 1999.
18. SPSS Inc. SPSS for Windows Release 11.5 (6 Sep. 2002), Standard Version, Copyright SPSS Inc., 1989-2002. Chicago IL.
19. Tona K, Onagbesan O, De Ketelaere B, Decuypere E, Bruggeman V. Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight, and chick posthatch growth to forty-two days. *J Appl Poultry Res* 2004; 13: 10-18.
20. Ogunshile G, Sparks N. Effect of broiler egg weight on hatchability. *Br Poult Sci* 1995; 36: 861-962.
21. French NA. Modeling incubation temperature: The effects of incubator design, embryonic development and egg size. *Poult Sci* 1997; 76: 124-133.
22. Leonor M, Reis H. The effect of candling on the hatchability of eggs from broiler breeder hens. *J Appl Poultry Res* 1993; 2: 142-146.
23. Zhang H, Wang XT, Chamba Y, Ling Y, Wu CX. Influences of Hypoxia on Hatching Performance in Chickens with Different Genetic Adaptation to High Altitude. *Poult Sci* 2008; 87: 2112-2116.
24. French NA. Effect of incubation temperature on the gross pathology of turkey embryos. *Br Poult Sci* 1994; 35: 363-371.