

JAPON BILDİRCİNLERİNDE (*Coturnix coturnix japonica*) EBEVEYN AĞIRLIĞININ KULUÇKA SONUÇLARI ve YAVRULARIN PERFORMANSINA ETKİSİ

Cemal ERENSAYIN¹

Effect of parental body weight on hatching results and progeny performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)

SUMMARY

This study was undertaken to demonstrate the effect of parental body weight on hatching results and progeny performance in Japanese quail. For this purpose 12-week old quail of both sexes were weighed individually. On the basis of the body weight they grouped as follows : Light male (LM) light female (LF), Heavy male (HM) and heavy female (HF). There was 3 sub-groups in each weighing groups. To each of sub-groups, 12 female and 4 male quails were allotted. The hatching eggs were collected at 13, 15 and 17 weeks of age. For each of the 3 hatches, 50 eggs per treatment were collected and set. Thus altogether 960 eggs were set in 3 hatches. Birds were individually weighed at hatching, and 4 and 5 weeks of age. The birds were sexed at 4 weeks old and body weights were recorded to sexes. The data were subjected to analysis of variance and Duncan test. All percentage data were transformed to their $\text{arcSin}\sqrt{P\%}$ values for analysis. Chick weight at hatching was significantly affected by body weight ($p<0.05$). In conclusion fertility, hatchability, hatching weight and body weight at 4 and 5 weeks of age of the progeny were significantly ($p<0.05$) affected by parental body weight. But as a percentage mortality of progeny was not influenced by body weight of breeder.

KEY WORDS: Japanese quail, body weight, hatchability, hatching weight, mortality

ÖZET

Bu araştırma Japon bildircinlerinde erkek ve dişi ebeveyn canlı ağırlıklarının kuluçka sonuçları ve döl performansına etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Bu amaçla 12 haftalık yaşta erkek ve dişi Japon bildircinleri bireysel tartımla oluşturulan hafif erkek ağır erkek, hafif dişi ve ağır dişi canlı ağırlık grupları ile 1. hafif erkek x hafif dişi, 2. hafif erkek x ağır dişi, 3. ağır erkek x hafif dişi ve 4. ağır erkek x ağır dişi deneme grupları oluşturulmuştur. Her deneme grubu, her biri 12 dişi ve 4 erkekten ibaret üç alt gruptan meydana gelmiş ve toplam 144 dişi ve 48 erkek denemeye alınmıştır. Her deneme grubundan toplanan kuluçkalık yumurtalarla 3 çıkış yapılmış, elde edilen bu değerlerden de gruplara ait döllülük oranı erken ve geç embriyo ölüm oranları ile çıkış gücü ve kuluçka randımanı değerleri hesaplanmıştır. Yapılan istatistik analizler sonucu döllülük oranı ve kuluçka randımanının erkek ve dişi ebeveyn canlı ağırlığı ile önemli ölçüde ($p<0.05$) etkilendiği belirlenirken, embriyo ölümleri bakımından gruplar arası önemli bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Cıvıv çıkış ağırlıkları, dişi ebeveyn canlı ağırlığı ile pozitif olarak etkilenmiştir ($p<0.05$). Dört deneme grubuna ait döller 0-5 haftalık büyüme döneminde ölüm oranı bakımından önemli bir farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Deneme gruplarına ait erkek ve dişi döller 4.ve 5. Haftalık yaşlardaki canlı ağırlıkları erkek ve dişi ebeveyn canlı ağırlıkları ile önemli ölçüde ($p<0.05$) etkilenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Japon bildircini, canlı ağırlık, çıkım gücü, çıkım ağırlığı, ölüm oranı.

GİRİŞ

Kanatlı hayvanlarda her hattın genetik yapısına bağlı olarak bir eşik canlı ağırlığı olduğu kabul edilmektedir (Dunnington ve Siegel 1984, Nordskog ve Briggs 1968, Thornberry ve Quisenberry 1968). Bu eşikten sapmaların ise verimliliği azaltabileceği bildirilmektedir (Connie ve ark. 1985). Tavuklarda verim dönemi başlangıcındaki canlı ağırlığın verim döneminde yumurta verimini etkilediği, düşük canlı ağırlıklı fertlerin daha ağır olanlara nazaran daha küçük yumurta yumurtladıkları, daha az yem tükettikleri ve yemi yumurtaya dönüştürmede daha iyi

yemden yararlanma gösterdiklerine dair bir çok araştırma sonucu bulunmaktadır (Harms ve ark. 1982, Madrid ve ark. 1981, Ruiz ve ark. 1983, Sing ve Nordskog 1982, Summer ve Leeson 1983). Verim hızının ise canlı ağırlıkla etkilenmediğine (Harms ve ark. 1982, Madrid ve ark. 1981, Ruiz ve ark. 1983, Sing ve Nordskog 1982) ya da daha düşük ağırlıklı hayvanların daha düşük verim hızına sahip olduklarına (Summer ve Leeson 1983) dair çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Kanatlılarda yumurta ağırlığını ilişkin türler arası ve tür içerisinde bazı varyasyonlar görülmekle beraber daha iri türler oransal olarak küçük türlere nazaran daha küçük yumurta yumurtlarlar. Genelde aynı tür içerisinde de

artan canlı ağırlıkla yumurta ağırlığında artış görülür (Wilson 1991).

Canlı ağırlığın yumurta ağırlığını etkilediği ve yüksek derecede bir korelasyonun bulunduğu (Benoff ve Renden 1983, Harms ve ark. 1982, Lewis ve ark. 1984) bir çok araştırma sonucu bulunmaktadır. Yumurta ağırlığı ile kuluçkadan çıkıştaki civciv ağırlığı arasında da yüksek derecede korelasyon olduğu (Hassan ve Nordskog 1971, Lewis ve ark. 1984, Shanawany 1987, Tindell ve Morris 1964, Tserveni gousi 1987), civciv ağırlığının kuluçkaya konulan yumurta ağırlığının bir fonksiyonu olduğu, çıkım türlerinde farklı olduğu ve Japon bıldırcınlarında bu oranın % 52.2-76.0 ve ortalama % 66.9 olduğu bildirilmektedir (Shanawany 1987). Yumurta ağırlığı ve civciv ağırlığı arasındaki yüksek korelasyon, çıkımdan sonra büyüme dönemi ilerledikçe azalmakta ve önemsiz hale gelmektedir (Gardiner 1973, Goodwin 1961, Tindell ve Morris 1964, Washburn ve Guill 1974 Wyatt ve ark. 1985).

Canlı ağırlık tarafından etkilenen yumurta ağırlığı aynı zamanda kuluçka sonuçlarını da etkileyebilmektedir. Nitekim sürü veya populasyonda ortalama yumurta ağırlığından uzaklaşıldığı ölçüde kuluçka randımanının düştüğü (Wilson 1991) ve ekstrem derecede küçük ve büyük yumurtalar ayıklandığı takdirde en iyi kuluçka randımanının elde edilebileceği bildirilmektedir (Morris ve ark. 1968). Daha büyük yumurtalardan çıkan civcivlerde ölüm oranı bakımından çelişkili sonuçlar bulunmaktadır (Wilson 1991). Ebeveyn canlı ağırlığının yumurta ağırlığına bağlı bu etkileri yanında, yapılan araştırmalarda farklı canlı ağırlık gruplarındaki erkek ve dişi ebeveynlerin kuluçka sonuçlarına ve yavru performansına etkilerine ilişkin olarak, özellikle Japon bıldırcınlarında çok az bulgu bulunmaktadır. Bu araştırma Japon bıldırcınlarında ebeveyn canlı ağırlıklarının kuluçka sonuçları ile yavru performansına etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Araştırma SDÜ. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü kümesinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 12-18 haftalık yaş dönemindeki Japon bıldırcını sürüsü oluşturmuştur. Erkek ve dişi ebeveynlerde canlı ağırlık gruplarının oluşturulabilmesi için 0.1 gr. hassasiyetli tartımla canlı ağırlıklar belirlenmiş, erkek ve dişilerde oluşturulan canlı ağırlık grupları ve ağırlık ortalamaları Tablo 1'de, çiftleştirme grupları Tablo 2'de verilmiştir.

Her deneme grubunda her biri 12 dişi ve 4 erkekten ibaret 3 alt gruptan(kafes katından) olmak üzere 36 dişi ve 12 erkek, 4 deneme grubunda da 144 dişi ile 48 erkek denemeye alınmıştır. Bütün gruplarda 150 cm²/adet yerleşim sıklığı ve 1:3 erkek: dişi oranı uygulanmıştır. Deneme boyunca sürekli aydınlatma yapılmış ve yemleme de yumurta kafes yemi kullanılmıştır. 13,15 ve 17 haftalık yaşlarda toplanan yumurtalar kuluçkaya konulmuştur. Her kuluçkada her deneme grubundan tesadüfi olarak günde 10 adet olmak üzere 60 yumurta toplanmış ve yumurtalar grup kod no'lu olarak kuluçkaya konulmuştur. Kuluçkadan çıkan civcivler 0.1 gr. hassasiyetle tartılmıştır. Çıkış olmayan yumurtalar tek tek kırılıp makroskopik olarak incelenmesiyle dölsüz, erken ve geç dönem embriyo ölümlü yumurtalar belirlenmiş, elde edilen bu değerlerden % olarak döllülük oranı, erken ve geç dönem embriyo ölümleri ile çıkış gücü ve kuluçka randımanları hesaplanmıştır. Elde edilen civcivler deneme grup no'ları itibarıyla ana makinalarına yerleştirilmiş, 4. ve 5. Haftalarda bireysel tartımla cinsiyetlere göre canlı ağırlıklar ile 0-5 haftalık dönemde ölüm oranları belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarının analizinde "SPSS" paket programı (Yıldız ve Bircan 1991) ile varyans analizi ve "Duncan" çoklu araştırma testi uygulanmıştır. % ile verilen değerler için normal dağılıma uyumun sağlanması amacıyla ArcSin (açı) transformasyonu uygulanmıştır (Anonymous 1998).

Tablo 1. Deneme Guruplarında Canlı Ağırlık Ortalamaları (g).

Cinsiyetler	Önem Düzeyi	Canlı Ağırlık Gurupları			
		H a f i f		A ğ ı r	
		(1) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	(2) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	(3) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	(4) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Erkekler (E)	0.001	229.12 ± 3.14	231.00 ± 3.44	262.92 ± 2.85	264.87 ± 2.78
Dişiler (D)	0.001	260.20 ± 1.85	261.34 ± 2.94	293.31 ± 3.07	294.58 ± 3.11

Tablo 2. Deneme Guruplarında Canlı Ağırlık Gurupları Bakımından Yapılan Çiftleştirmeler.

Gurup No	Deneme Guruplarında Çiftleştirilen Erkek ve Dişilere Ait Gurup Kod Nolar ile Ortalama Canlı Ağırlıklar (g).
1.	Hafif Erkek (E.1) x Hafif Dişi (D.1) 229.12 ± 3.14 260.20 ± 1.85
2.	Hafif Erkek (E.2) x Ağır Dişi (D.3) 231.00 ± 3.44 293.31 ± 3.07
3.	Ağır Erkek (E.3) x Hafif Dişi (D.3) 262.92 ± 2.85 261.34 ± 2.94
4.	Ağır Erkek (E.4) x Ağır Dişi (D.4) 264.87 ± 2.78 294.58 ± 3.11

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Deneme guruplarında döllülük, embriyo ölümleri ve kuluçka randımanına ait belirlenen değerler Tablo 3'te verilmiştir. Ağır erkeklerin bulunduğu 3. ve 4. guruplarda döllülüğün 1. ve 2. guruplardan önemli ölçüde daha yüksek ($p<0.05$) oluşu erkek ebeveynin canlı ağırlığının döllülüğe pozitif etkisini göstermekte olup bu sonuç Narahari ve ark. (1988)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Her iki ebeveynin daha yüksek canlı ağırlıklı oluşu (4.gurup) en yüksek döllülük ile sonuçlanmıştır. Keza 1. ve 2. guruplarda döllülük birbiri ile benzer ($p>0.05$) ve 3. 4. guruplardan önemli ölçüde daha düşüktür ($p<0.05$). Bu sonuçlar, daha ağır hatlarda çiftleşme frekansının daha çok olması, daha fazla semen hacmi nedeniyle olabilir (Narahari ve ark. 1988). Nitekim broyler damızlıklarda her yaş döneminde erkek canlı ağırlığının döllülükle ilişkisinin çok düşük olduğuna dair sonuçlar (Wilson ve ark. 1959) varsa da daha ağır horozların daha yüksek spermatozoa konsantrasyonuna sahip olduklarına ait bulgular (Johari ve ark. 1986) da vardır.

Araştırmamızda erken ve geç embriyo ölümleri ve çıkış gücü ebeveyn canlı ağırlıkları ile önemli ölçüde etkilenmemiştir ($p>0.05$). Bu sonuç, geç embriyo ölümleri hariç Narahari ve ark. (1998)'nin bulguları ile uyum içindedir. Kuluçka randımanı bakımından 3. ve

4.guruplar ile 2. Ve 3.guruplar birbirleri ile benzer ($p>0.05$) olup, 1. grup diğer guruplardan farklı ($p<0.05$) ve hepsinden daha düşük bulunmuştur. Kuluçka randımanı yönünden guruplar arasında görülen bu farklılığın döllülük oranlarındaki farklılıklar nedeniyle ortaya çıktığı söylenebilir.

Cıvciv çıkım ağırlıkları guruplar arasında önemli derecede ($p<0.05$) farklılık göstermiştir (Tablo 4). Ağır dişilerin yer aldığı 2. ve 4.gurupların birbiri ile benzer ve 1.-3.guruplardan daha yüksek ($p<0.05$) oluşu ile çıkış ağırlığının dişi ebeveyn canlı ağırlığı ile etkilendiği ($p<0.05$) anlaşılmaktadır. Bu sonuç, daha yüksek canlı ağırlıklı dişilerin daha ağır yumurta yumurtlamaları (Benoff ve Renden 1983, Harms ve ark. 1982, Lewis ve ark. 1984, Summer ve Lesson 1993) nedeniyle 2. ve 4. deneme guruplarında muhtemelen yumurta ağırlığının daha yüksek oluşu ve yumurta ağırlığı ile cıvciv çıkış ağırlığı arasındaki yüksek korelasyonun varlığı (Goodwin 1961, Shanawany 1987, Tindell ve Morris 1964, Washburn ve Guill 1974 Wilson 1991) sonucu olabilir.

0-5 haftalık yaş döneminde ölüm oranı Tablo 5'te görüldüğü gibi deneme gurupları arasında önemli bir farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Ebeveyn canlı ağırlığının döllerde büyüme döneminde ölüm oranına etkisine ilişkin bir bulguya rastlanılmamıştır. Deneme

Tablo 3. Deneme Guruplarında Kuluçka Sonuçlarına Ait Ortalama % Değerler ve Önem Düzeyleri ¹.

Deneme Gurupları	Deneme Guruplarında Kuluçka Sonuçları				
	Döllülük (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Erken embriyo ölümleri (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Geç embriyo ölümleri (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Çıkış Gücü $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Kuluçka Randımanı (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
(1) H.E.x H.D.	65.52±1.11 ^c	20.24±0.23	19.67±1.04	60.14±0.64	52.07±0.33 ^c
(2) H.E.x A.D.	67.23±0.77 ^c	18.98±0.64	18.31±1.71	61.11±1.93	54.74±0.58 ^b
(3) A.E.x H.D.	70.54±0.51 ^b	19.06±1.18	20.35±0.96	61.69±0.10	55.41±0.34 ^{ab}
(4) A.E.xA.D.	76.40±0.68 ^a	19.34±0.32	19.86±0.41	61.73±0.35	57.52±1.18 ^a
Önem Düzeyi	0.0001(NS)	0.585(NS)	0.636(NS)	0.719(NS)	0.008(NS)

¹: Aynı düzeyde hatta aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Tablo 4. Ebeveyn Canlı Ağırlık Guruplarında Döllere Ait Canlı Ağırlık Ortalamaları ¹.

Cinsiyetler	Ebeveyn Canlı Ağırlık Gurupları				Önem Düzeyi (P)
	(1) H.E. x H.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	(2) H.E. x A.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	(3) A.E. x H.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	(4) A.E. x A.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
	Kuluçkadan Çıkışta Cıvciv Ağırlıkları (g) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)				
Erkek-Dişi	8.83±0.099 ^b	9.63±0.791 ^a	8.91±0.736 ^b	9.72±0.694 ^a	0.0001
	4. Hafta Canlı Ağırlıkları (g) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)				
Erkekler	105.99±1.292 ^d	123.83±1.163 ^b	110.38±1.630 ^c	110.38±1.173 ^a	0.0001
Dişiler	109.65±1.257 ^d	129.78±1.305 ^b	115.72±1.257 ^c	141.54±1.185 ^a	0.0001
	5. Hafta Canlı Ağırlıkları (g) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)				
Erkekler	137.22±1.552 ^d	157.20±1.397 ^b	142.75±1.409 ^c	171.88±1.397 ^a	0.0001
Dişiler	143.86±1.538 ^d	165.44±1.615 ^b	151.95±1.511 ^c	181.72±1.436 ^a	0.0001

¹: Aynı düzeyde hatta aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Tablo 5. Deneme Guruplarında Ölüm Oranları (%), (0-5 hafta).

(1) H.E. x H.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Ebeveyn Canlı Ağırlık Gurupları			Önem Düzeyi (P)
	(2) H.E. x A.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	(3) A.E. x H.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	(4) A.E. x A.D. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
10.51 ± 1.463	9.17 ± 0.849	9.00 ± 1.594	9.18 ± 1.389	0.867

gruplarının canlı ağırlıklarındaki farklılık sonucu grupların kuluçkalık yumurta ağırlıklarında bir farklılık olacağı düşünülürse de yumurta ağırlığının, çıkan civcivlerin büyüme dönemindeki ölüm oranına etkisi konusundaki bildirimler birbirleri ile çelişkilidir (Hearn 1986, McNaughton ve ark. 1978, Proudfoot ve Hulan 1981, Proudfoot ve ark. 1982, Wyatt ve ark. 1985).

Deneme gruplarının döllerine ait 4.ve 5.hafta canlı ağırlıklar cinsiyetlere göre Tablo 4'de görülmektedir. 4. ve 5. haftalarda hem erkek hem de dişilerde dört deneme grubu arası farklılıklar birbirinden önemli ölçüde ($p<0.05$) bulunmuştur. Daha ağır dişi ebeveynlerin bulunduğu 2. ve 4. gruplardaki canlı ağırlıkların 1. ve 3. gruplardan yüksek ($p<0.05$) oluşu, yumurta ağırlığı ile civciv ağırlığı arasında pozitif ilişkinin (Goodwin 1961, Shanawany 1987, Tindel ve Morris 1964, Washburn ve Guill 1974, Wilson 1991) varlığı ve 2.-4. gruplardaki dişi ebeveynlerin daha yüksek canlı ağırlıkları sonucu sahip oldukları daha iri yumurtalar (Benoff ve Renden 1983, Harms ve ark. 1982, Lewis ve ark. 1984, Summer ve Lesson 1993) nedeniyle olabilir. Benzer bulgu ve yorumlamalar (Proudfoot ve Hulan 1981, Triuwanto ve ark. 1992, Yalçın ve ark. 1996) bu bulgu ve açıklamaları desteklemektedir. 2. ve 4. grup arasında ve 1.-2. gruplar arasında civciv çıkış ağırlıklarında önemli olmayan ($p>0.05$) farklılıkların hem 4. hem de 5. haftalarda erkeklerde ve dişilerde önemli düzeye ($p<0.05$) ulaşması 4. ve 5. hafta canlı ağırlıklarda erkek ebeveynin önemli derecede ($p<0.05$) pozitif etkisiyle açıklanabilir. Bu sonuç ise erkek ebeveyn genotipinin, broyler döllerin 21 ve 42 günlük yaşlarda canlı ağırlıklar üzerinde önemli, (erkekler ve dişilerde sıra ile $p<0.05$ ve $p<0.01$) etkisinin belirlendiği bulgu (Proudfoot ve Hulan 1987) ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak döllülük oranı ve kuluçka randımanı, çıkış ağırlıkları ile 4.ve5.haftalarda erkek ve dişi döllerin canlı ağırlıklarının ebeveyn canlı ağırlıkları ile etkilendikleri, ancak döllerin ölüm oranlarında bir farklılık bulunmadığı ($p>0.05$) gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous (1998) SPSS. 9.0 Version.
 Bell DD, Kuney DR, Yates LA (1981) The Relationship of Layer Performance to Immature Body Weight. Poultry Science. 60: 1622 (Abst).
 Benoff FH, Renden JA (1983) Divergent Selection for Mature Body Weight in Dwarf White Leghorns. 2. Maternal Determinants of Egg Size. Poultry Science. 62: 1938-1943.
 Connie L, Bish W, Beane L, Ruzler L, Cherry JA (1985) Body Weight Influence Egg Production. Poultry Science. 64 2259-2262.
 Dunnington EA, Siegel DB (1984) Age and Body Weight at Sexual Maturity in Female White Leghorn Chickens. Poultry Science. 63: 828-830.
 Harms RH, Costa PT, Miles RD (1982) Daily Feed Intake and Performance of Laying Hens Groupid According to their Body Weight. Poltry Science. 61: 1021-1024.

- Hassan EM, Nordskog AW (1971) Effects of Egg Size and Heterozygosity on Embryonic Growth and Hatching Speed. Genetics. 67: 279-285.
 Hearn PJ (1986) Making Use of Small Hatching Eggs in an Integrated Broiler Company. British Poultry Science. 27: 498.
 Gardiner EE (1973) Effects of Egg Weight on Post-Hatching Growth Rate of Broiler Chicks. Can. J. Anim. Sci. 53: 665-668.
 Goodwin K (1961) Effect of Hatching Egg Size and Chick Size upon Subsequent Growth Rate in Chickens. Poultry Science. 40: 1408-1409.
 Johari DC, Thiyagasundaram TS, Sing KP, Goyal RC (1986) Semen Quality Studies in Rhode Island Red Cockerels 2. Prediction of Fertility Potential from Semen quality Traits. Indian Journal of Poultry Science. 21 (1): 84-87.
 Lewis PD, Perry GC, Morris TR (1984) Effect of Breed, Age and Body Weight at Sexual Maturity on Egg Weight. British Poultry Science. 35: 181-182.
 Madrid A, Maiorino PM, Reid BL (1981) Effect of Body Weight on Feed Intake and Performance of Laying Hens. Poultry Science. 60: 1688 (Abstr).
 McNaughton JL, Deaton JW, Reece FN, Haynes RL (1978) Effect of Age of Parents and Hatching Egg Weight on Broiler Chick Mortality. Poultry Science. 57: 38-44.
 Morris RH, Hessels DF, Bishop RJ (1968) The Relationship between Hatching Egg Weight and Subsequent Performance of Broiler Chickens. British Poultry Science. 9: 305-315.
 Narahari D, Abdul Museer K, Thangavel A, Ramamurthy N, Viswanathan S, Mohan B, Murugendran B Sundurarsu, V (1988) Traits Influencing the Hatching Performance of Japanese Quail Eggs. British poultry Science. 29: 101-112.
 Nordkog AW, Briggs DKM (1968) The Body Weight Egg Production Paradox. Poultry Science. 1968. 47 498-504.
 Proudfoot FG, Hulan HW (1981) Influence of Hatching Egg Size on the Subsequent Performance of Broiler Chickens. Poultry Science. 60: 2167-2170.
 Proudfoot FG, Hulan HW, McRae KB (1982) Effect of Hatching Egg Size from semi-dwarf and Normal Maternal Meat Parent Genotypes on the Performance of Broiler Chickens. Poultry Science. 61: 655-660.
 Proudfoot FG, Hulan HW (1987) Parental Effects on Performance of Broiler Chicken Progenies. Poultry Science. 66: 1119-1122.
 Ruiz N, Miles RD, Wilson HR, Harms RH (1983) Choline Supplementation in the Diets of Aged White Leghorn Groupid According to the Body Weight. Poultry Science. 62: 1028-1032
 Shanawany MM (1987) Hatching Weight in Relationship to Egg Weight in Domestic Birds. World's Poultry Science Journal. 43: 107-115.
 Singh H, Nordskog AW (1982) Significance of Body Weight as a Performance Parameter. Poultry Science. 61: 1933-1938.
 Summer JD, Leeson S (1983) Factors Influencing Early Egg Size. Poultry Science. 62: 1155-1159.

- Thornberry FD, Quisenberry JH (1968) The Effect of Pullet Body Weight at Housing on Laying Hen Performance. Poultry Science. 47: 1727 (Abstr).
- Tindell D, Morris DR (1964) The Effects of Egg Weight on Subsequent Broiler Performance. Poultry Science. 43: 534-539.
- Triuwanto, Leterrier C, Brillard JP, Nys Y (1992) Maternal Body Weight and Feed Allowance of Breeders Affect Performance of Dwarf Broiler Breeders and Tibial Ossification of Their Progeny. Poultry Science. 71: 244-254.
- Tserveni-gousi AS (1987) Relationship between Parental Age, Egg Weight and Hatching Weight of Japanese Quail. British Poultry Science. 28: 749-752.
- Washburn KW, Guill RA (1974) Relationship of Embryo Weight as a Percent of Egg Weight to efficiency of Feed Utilization in the Hatched Chick. Poultry Science. 53: 766-769.
- Wilson WO, Ursula K, Abbott UK, Abplanalp H (1959) Development and Physiological Studies with New Pilot Animal for Poultry-Coturnix Quail, Poultry Science. 38 (5): 1260.
- Wilson HR (1991) Interrelationships of Egg Size, Chick Size, Post Hatching Growth and Hatchability. World's Poultry Science Journal. 47: 5-20.
- Wyatt LL, Weamer Jr WD, Beane WL (1985) Influence of Egg Size, Egg Shell Quality and Posthatch Holding Time on Broiler Performance. Poultry Science. 64: 2049-2055.
- Yalçın S, Akbaş Y, Ötleş S Oğuz I (1996) Effect of Maternal Body Weight of Quail (*Coturnix coturnix japonica*) on Progeny Performance. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2-3 : 9-15.
- Yıldız N, Bircan H (1991) Araştırma ve Deneme Metodları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 697, Erzurum.