

YÜKSEK ÇEVRE SICAKLIĞININ YUMURTACI TAVUKLAR
ÜZERİNE ETKİSİ
I- BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ

Ö. Poyraz*

M. İnan**

A. Akcan*

The Effect of High Environmental Temperature on Layer Hens. I- Some Production
Traits

Summary : *This investigation was held in two environmental temperatures; 21 and 35 °C with two strains of Fayoumi Fowl (Fayoumi Gout - FG, Fayoumi Nongout - FN) and two strains of White Leghorn (normal-DWWL, dwarf-dwWL). The effects of high temperature on the body weight, feed consumption, water consumption, egg weight, egg shell weight, egg shell thickness, fracture force traits were investigated. In the warm environment for the FN, FG, DWWL, dwWL groups, less body weight estimates in the rates of 18.0 %, 12.4 %, 11.5 %, 3.9 % and less feed consumption estimates in the rates of 53.0 %, 60.5 %, 57.4 %, 35.1 %, less egg weight estimates in the rates of 7.8 %, 13.3 %, 14.5 %, 6.6 % and less egg shell weight in the rates of 29.6%, 39.2 %, 26.7 %, 9.4 % and less egg shell thickness in the rates of 24.2 %, 33.3 %, 14.4 %, 2.3 % were obtained respectively. Water consumption figures were high for the some groups in the warm environment in the rates of 38.5 %, 61.6 %, 79.6 %, 84.1% respectively. Fracture force estimates were also low in the warm environment for the FN, FG, DWWL groups in the rates of 31.7 %, 39.8 % and 24.2 % respectively. In conclusion, dwarf white Leghorns (dwWL) were better than the others in high temperature.*

* Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Ankara.

** Veteriner Hekim, Adapazarı.

Özet : Araştırma 21 °C ve 35 °C sıcaklıktaki iki kümeste yürütülmüş, Gout'a duyarlı (FG) ve dirençli (FN) iki Fayoumi hattı ile cücelik geni taşıyan (dwWL) ve taşımayan (DWWL) iki Leghorn hattı tavuk kullanılmıştır.

Araştırma boyunca canlı ağırlık, yem ve su tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kırılma direnci üzerine yüksek ısının etkisi incelenmiştir.

İncelemeler sonunda FN, FG, DWWL ve dwWL genotiplerinin yetiştirildiği ortamın sıcaklığı 21 °C den 35 °C ye çıktığında yukarıdaki genotip sırasına göre canlı ağırlığın % 18.0, 12.4, 11.5 ve 3.9; yem tüketiminin % 53.0, 60.5, 57.4 ve 35.1; yumurta ağırlığının % 7.8, 13.3, 14.5 ve 6.6; yumurta kabuk kalınlığının % 24.2, 33.3, 14.4 ve 2.3; kabuk ağırlığının % 29.6, 39.2, 26.7 ve 9.4 ve kırılma direncinin (dwWL hariç) % 31.7, 39.8 ve 24.2 oranında azaldığı, buna karşılık su tüketiminin aynı sıra ile %38.5, 61.6, 79.6 ve 84.1 oranında arttığı saptanmıştır. İncelenen özellikler bakımından çevre sıcaklık grupları ile genotip grupları arasındaki farklar genellikle istatistik önemde bulunmuş ($p < 0.05$; $p < 0.01$) ve cüce Leghorn hattının yüksek çevre sıcaklığına en dirençli olduğu belirlenmiştir.

Giriş

Kanatlı hayvanlar homeotermiktirler yani derin beden sıcaklığını nisbeten sabit bir düzeyde sürdürürler. Bu özellik çevre sıcaklığı ile önemli düzeylerde etkilenmektedir. Hayvanlar çevre sıcaklığının olumsuz etkilerinden korunmak için davranışsal reaksiyonlar gösterirler. Örneğin aşırı soğuk dönemlerde yem tüketimini arttırmak, birbirlerine sokulmak, aktivitelerini arttırmak; aşırı sıcaklarda ise bunun tam tersi davranışlar olumsuz çevre sıcaklığına gösterilen en yaygın reaksiyonlardır (9,20).

Diğer taraftan çevre sıcaklığına uyum sağlama (aklimasyon, adaptasyon) türlere, ırklara, hatta aynı ırka ait ailelere göre değişen bir düzeydedir (8,24). Bu yeteneğin de etkisi ile değişik genotiplerde verim performansları yalnızca değişik genotipik verim gücü ile değil, aynı zamanda farklı çevre sıcaklığına bağlı olarak da değişmektedir.

Tavukçulukta optimum çevre sıcaklığı (konforzonu) kuluçkadan çıkıştan itibaren yetiştirmenin değişik dönemlerine göre değişen değerler gösterir. İntensif yetiştiricilik sırasında her ne kadar yetiştirme dönemlerine göre gereken ısı düzenlemesi yapılmaya özen gösterilirse de kümes dışı hava sıcaklığının ekstrem değerlerde seyretmesi kümes içinde ısıtma ya da serinletme yönünde önlem almayı gerektirir. Yetiştirme sırasında karşılaşılan sorunların çoğu bu önlemlerin yeterince alınamaması ile ilişkilidir.

Tropikal iklim kuşağında bulunan ülkelerde ise sözkonusu problemlerle en üst düzeyde karşılaşılır ve bunların çözümü büyük ölçüde yatırma dayalı masraflara bağlıdır. Bu nedenle yüksek çevre sıcaklığının tavuklardaki etkilerinin incelenmesine ve olumsuzlukların giderilmesine yönelik araştırmalar önem kazanmaktadır.

Yüksek çevre sıcaklığının tavuklara etkisi yönünden yapılan birçok çalışmada yüksek çevre sıcaklığına uyum (adaptasyon) yeteneğinin farklı ırklarda, hatta aynı ırka ait ailelerde farklı olduğu bildirilmektedir (8, 24, 25). Bu nedenle yüksek çevre sıcaklığına duyarlı ve dirençli hatların seleksiyonuna bile gidilmiştir (3,4,5). Bu arada yapılan araştırmalar yüksek sıcaklığın canlı ağırlık ve büyüme hızını olumsuz etkilediğini göstermiştir (3,11,19). Ancak yüksek çevre sıcaklığına dirençli genotipler yüksek çevre sıcaklığında yetiştirildiklerinde canlı ağırlık kaybının daha fazla olduğu da bildirilmektedir (19, 23, 24).

Sıcaklık stresinin kanatlılara etkilerini ortaya koymağa yönelik araştırmaların çoğunda sözkonusu stresin kendisini en fazla yem tüketiminin azalması ve su tüketiminin artması şeklinde gösterdiği ortaya konmuştur (7, 10, 15, 17, 23). Ancak sıcaklık stresinin etkisinin genotipten genotipe değişebildiği gerçeği de yapılan araştırmaların bir başka sonucudur (1, 2, 12, 14, 24, 25). Sıcaklık stresine bağlı olarak yem tüketiminin azalması, su tüketiminin artması, vücut sıcaklığının yükselmesi, solunum sayısının artması gibi temel fizyolojik fonksiyon değişikliklerinin bu fizyolojik fonksiyonların kısmen veya tamamen katılımıyla şekillenen değişik verim özelliklerini ve hatta yaşama gücünü etkilemesi kaçınılmazdır (4, 7, 23).

Bu araştırmada kullanılan materyalle ilgili sözkonusu verim özelliklerinin başında yem ve su tüketiminin yanısıra yumurta verimi ve yumurta özellikleri gelmektedir. Bu araştırmada 12 °C ve 35 °C lik çevre sıcaklıklarında tutulan yumurtlama dönemindeki deği-

şik genotiplerden tavukların bazı verim özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal: Araştırmada gout hastalığı yönünde geliştirilmiş Fayoumi Gout (FG) ve gut'a dirençli Fayoumi Nongout (FN) olmak üzere iki Fayoumi hattı ile cücelik geni taşıyan (dwWL) ve taşımayan (DWWL) iki Beyaz Leghorn hattına ait 59 adet tavuk kullanılmıştır.

Metot: Uygulamalar Japonya'da, National Institute of Animal Industry'de (Tsukuba) bulunan tam çevre kontrollü iki deneme kümesinde yürütülmüştür.

Birinde 21 °C, diğesinde 35 °C çevre sıcaklığı uygulanan deneme kümeslerine yerleştirilen genotipler ve herbir alt gruptaki fert sayısı tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan genotipler ve grup sayıları

Genotip	21 °C (n)	35 °C (n)
Fayoumi Gout (FG)	5	10
Fayoumi Nongout (FN)	5	9
Dwarf White Leghorn (dwWL)	5	10
Normal White Leghorn (DWWL)	5	10

Bir hafta süren uygulama sırasında; uygulamanın başında ve sonunda olmak üzere canlı ağırlık tartımları, günlük olarak verilen ve tüketilmeyen yem ve su miktarları bireysel olarak belirlenmiştir. Deneme süresince elde edilen yumurtalarda yumurta ağırlığı, kırılma direnci, kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı ölçümleri yapılmıştır. Canlı ağırlık, yem ve su tartımlarında 1 grama, yumurta ve kabuk tartımlarında 1 miligram hassas teraziler, kırılma direnci ölçümlerinde kırılma direnci ölçüm aleti (Quasi-Statik Compressor Tester), kabuk kalınlığı ölçümlerinde ise dijital mikrometre kullanılmıştır.

Elde edilen bireysel verilerden yararlanılarak genotipler, farklı çevre sıcaklıkları bakımından ikili grup karşılaştırmasına (t-testi)

ve aynı çevre sıcaklığı bakımından tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuşlar, F değerinin önemli bulunduğu hallerde ($P < 0.05$ ve $P < 0.01$) genotip grupları Duncan testi ile özel olarak karşılaştırılmışlardır (22).

Bulgular

a) Canlı Ağırlık:

Araştırmada kullanılan yumurtalama dönemindeki tavukların canlı ağırlıkları tartılarak belirlenmiş ve dört genotip grubunun ortalamaları 21 °C ve 35 °C çevre sıcaklığına göre tablo 2 de verilmiştir. Her iki oda sıcaklığında bir hafta süren araştırma sonundaki canlı ağırlık düzeyleri, 8 nci gün değeri olarak her genotip grubunda tablo 2 deki 1 nci gün değerleri altında gösterilmiştir.

Araştırmada 1 nci gün ağırlığına göre saptanan canlı ağırlık değişim sonuçları da değişim oranı halinde tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde 21 °C lik oda sıcaklığında cüceler hariç öteki 3 genotip grubunda canlı ağırlık bir hafta içerisinde FN, FG, DWWL sırasına göre % 9.1, %5.6 ve % 5.8 oranında azalmıştır. Sözkonusu azalmaların FN ve DWWL genotip gruplarında istatistiki önemde oldukları saptanmıştır ($P < 0.05$). Buna karşılık 35 °C lik oda sıcaklığında tüm genotip gruplarında canlı ağırlıklar 21 °C ye göre daha fazla azalmış ve birinci güne göre canlı ağırlık kaybı istatistikman yüksek düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). Farklı sıcaklıklarda tutulan aynı genotipler karşılaştırıldığında 1 nci gün değerleri bakımından genotip içi çevre sıcaklığı arası farklılıklar istatistiksel olarak önem göstermezken, 8 nci gün ağırlığında FN ve DWWL genotiplerinde odalararası farklar önemli ($P < 0.05$), FG ve dwWL gruplarında önemsiz bulunmuştur.

b) Yem Tüketimi:

Bir hafta süren inceleme döneminde her birey için verilen, tüketilen ve tüketilmeyen yem miktarları günlük olarak belirlenmiş ve sonuçlarla ilgili ortalama değerler genotipler ile çevre sıcaklığına göre düzenlenerek tablo 3 de gösterilmiştir.

21 °C çevre sıcaklığı altında bulunan dört farklı genotipin günlük ortalama yem tüketim düzeyleri bakımından sahip olduğu değerler önemli derecede farklı bulunmuştur ($P < 0.01$). Buna karşı-

Tablo2. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip gruplarında canlı ağırlık (gram)

Gün	n	21 °C		Değişim %	t-(21 °C)	35 °C			Değişim %	t-(35 °C)	t	
		\bar{x}	$\pm S\bar{x}$			n	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$				
FN	1	5	1334a	68.82	-9.1	+	9	1300a	36.24	-18.0	++	-
	8	5	1212A	47.24			9	1066A	34.07			+
FG	1	5	1562c	63.59	-5.6	-	10	1648b	48.57	-12.4	++	-
	8	5	1475C	24.80			10	1444B	45.90			-
DWWL	1	5	1566c	73.12	-5.8	+	10	1499c	36.74	-11.5	++	-
	8	5	1496C	51.00			10	1327C	43.15			+
DwWL	1	5	974b	41.42	+0.4	-	10	1001d	16.83	-3.9	++	-
	8	5	978B	39.83			10	962A	24.00			-
F_	1											
	8		++				++					

+ : P < 0.05; ++ : P < 0.01; - : Önemli değil

a, b, c ve A, B, C:Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p < 0.05).

lık günlük yem tüketimi bakımından her genotip için 35 °C de elde edilen değerler arası farklar önemsizdir. Ote yandan hemen hemen tüm genotip gruplarında günlük yem tüketimi çevre sıcaklığının artmasına bağlı olarak azalmıştır. Sözkonusu azalmalar her genotip grubunda yüksek düzeyde önemli hesaplanmıştır (P <0.01). Çevre sıcaklığına bağlı olarak yem tüketiminde azalma düzeyi cüce genotipe en az, Fayoumi Gout'larda en yüksek bulunmuştur.

Tablo 3. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip gruplarında yem tüketimi (gram)

Genotip	n	21 °C			35 °C			Fark %	t-
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	n	\bar{x}	\pm		
FN	5	64.05 ^{ab}		17.09	9	30.08 ^{ab}	3.28	-53.0	+
FG	5	81.85 ^b		12.32	10	32.33 ^{ab}	1.80	-60.5	++
DWWL	5	92.70 ^b		5.23	10	39.53 ^b	6.25	-57.4	++
dwWL	5	37.45 ^a		2.71	10	24.30 ^a	2.39	-37.1	++
F ₋		+				-			

+ : P<0.05 ++ : P<0.01 - : Önemli değil

a,b, c : Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemli (P<0.05).

c) Su Tüketimi:

Farklı çevre sıcaklıklarında tutulan farklı genotiplerden tavukların su tüketimlerine ait ortalama değerler tablo 4 te verilmiştir.

Tablo 4. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip grupların su tüketimi (gram)

Genotip	n	21 °C			35 °C			Fark %	t-
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	n	\bar{x}	\pm		
FN	5	73.45 ^{ab}		17.45	9	119.47 ^a	7.05	+38.5	+
FG	5	108.00 ^b		13.17	10	174.47 ^a	14.95	+61.6	+
DWWL	5	161.43 ^c		12.08	10	289.97 ^b	46.44	+79.6	-
dwWL	5	55.90 ^a		12.82	10	102.90 ^a	16.69	+84.1	-
F ₋		++				++			

+ : P<0.05 ++ : P<0.01 - : Önemli değil

a,b, c : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplara ait ortalamalar arası farklar önemli (P<0.05).

Tablo 3 ve 4 birlikte değerlendirilirse, aynı çevre sıcaklığında tutulan farklı genotiplerin su tüketim değerleri yem tüketim değerlerine benzerlik göstermektedir. Buna göre gerek 21°C, gerekse 35 °C lik sıcaklıklarda su tüketimi bakımından genotip sırası çoktan aza doğru DWWL-FN-FG-dwWL şeklinde olmuştur ve genotip grupları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Ancak çevre sıcaklığının artmasına bağlı olarak tüketilen su miktarı da tüm genotip gruplarında dikkati çekecek şekilde artmış, FN ve FG genotiplerinde gerçekleşen artışların istatistiksel anlamda olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

d) Yumurta Özellikleri:

1. Yumurta Ağırlığı:

Araştırmada iki farklı çevre sıcaklığı altında incelenen dört farklı genotipe ait aynı yaşlı tavukların yumurta ağırlığı ile ilgili ortalama değerleri tablo 5 te verilmiştir.

Tablo 5. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip gruplarında yumurta ağırlıkları (gram)

Genotip	n	21 °C			35 °C			Fark %	t-	
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	n	\bar{x}	\pm			S \bar{x}
FN	3	46.1 ^b		2.13	7	42.5 ^{bc}		1.02	7.8	-
FG	4	51.8 ^c		0.90	9	44.9 ^c		0.89	13.3	++
DWWL	5	46.3 ^b		1.29	6	39.6 ^b		0.49	14.5	++
dwWL	2	36.5 ^a		0.60	3	34.1 ^a		1.94	6.6	-
F ₂		++				++				

+ : $P<0.05$ ++ : $P<0.01$ - : Önemli değil

a, b, c : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemli ($P<0.05$).

Tablo 5 te görüldüğü gibi aynı yaşlı değişik genotip gruplarında inceleme döneminde her iki çevre sıcaklığı altında elde edilen yumurtaların ortalama ağırlıkları farklı olup, yapılan varyans analizinde ortalama yumurta ağırlığı bakımından farklar istatistikman yüksek düzeyde önemli hesaplanmıştır ($P<0.01$).

Farklı çevresıcaklığı altında tutulan aynı genotip gruplarında yumurta ağırlığı bakımından tablo 5 incelendiğinde ise FN ve

dwWL genotip gruplarında yumurta ağırlığı yüksek çevre sıcaklığından önemli düzeyde etkilenmezken, FG ve DWWL'larda yumurta ağırlığının % 13-14 düzeyinde azaldığı saptanmıştır ($P < 0.01$).

2) Yumurta Kabuk Kalınlığı:

Bir hafta süreyle farklı çevre sıcaklıklarında tutulan dört ayrı genotipten elde edilen her bir yumurtanın kabuk kalınlıkları mikrometre ile ölçülerek saptanmış ve bireysel verilerden elde edilen ortalama kabuk kalınlığı değerleri tablo 6 da özetlenmiştir.

Tablo 6. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip gruplarında yumurta kabuk kalınlığı (mm)

Genotip	n	21 °C			35 °C			Azalma %	t-
		\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	n	\bar{x}	\pm		
FN	3	0.323 ^a		0.031	7	0.245	0.014	24.2	+
FG	4	0.357 ^a		0.010	9	0.238	0.014	33.3	++
DWWL	5	0.326 ^a		0.008	6	0.279	0.012	14.4	+
dwWL	2	0.256 ^b		0.006	3	0.250	0.17	2.3	-
F ₋		+				-			

+ : $P < 0.05$ ++ : $P < 0.01$ - : Önemli değil

a, b, c : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemli ($P < 0.05$).

12 °C lik ortamda yetiştirilen dört farklı genotip grubunda elde edilen yumurtaların kabuk kalınlıkları 0.256-0.356 mm arasında değişmiştir. Oda sıcaklığında tutulan genotip grupların ürettikleri yumurtaların kabuk kalınlıkları genotipten genotipe değişmekte olup, genotip grupları arası farklar önemli hesaplanırken ($P < 0.05$), yüksek sıcaklıktaki çevrede tutulanlar arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Buna karşılık, çevre sıcaklığının artmasına bağlı olarak tüm genotip gruplarında kabuk kalınlıklarının azaldığı tablo 6 dan anlaşılmaktadır. Bu durum genotip gruplarının kendi aralarında çevre sıcaklığı bakımından karşılaştırıldığında daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak FN, FG, DWWL genotip gruplarında çevre sıcaklığı artışına bağlı olarak gerçekleşen kabuk incelmeleri istatis-

tiksel yönden önemli bulunurken ($P<0.05$ ve $P<0.01$), cüce genotiplerdeki azalma sadece 6 mikron (% 2.3) düzeyinde olmuştur.

3) Yumurta Kabuk Ağırlığı:

Kabuk kalınlığı değerleri kabuğun herhangi dört noktasından (sivri ve küt uçlar ve ekvatorial düzlemde) alınan ölçüm sonuçları olduğundan tüm yumurta kitlesindeki kabuk miktarı hakkında sınırlı düzeyde bilgi vermektedir. Tüm kabuk miktarı ve bu noktadan hareketle kalsiyum metabolizması hakkında fikir edinebilmek için toplam kabuk miktarının bilinmesinde yarar vardır. İnceleme döneminde elde edilen yumurtaların kabukları yıkanıp kurutulularak tartılmış ve elde edilen sonuçlar genotipler ve çevre sıcaklıklarına göre tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip gruplarında yumurta kabuk kalınlığı (gram)

Genotip	n	21 °C			35 °C			Azalma %	t-	
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	n	\bar{x}	\pm			S \bar{x}
FN	3	4.46 ^b		0.57	7	3.14		0.25	29.6	+
FG	4	5.33 ^b		0.15	9	3.24		0.23	39.2	++
DWWL	5	4.53 ^b		0.02	6	3.32		0.18	26.7	++
dwWL	2	2.98 ^a		0.10	3	2.70		0.25	9.4	-
F ₋			++							

+ : $P<0.05$ ++ : $P<0.01$ - : Önemli değil

a,b,c : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemli ($P<0.05$).

Yumurta kabuk ağırlığı bakımından genotip grupları incelendiğinde en yüksek kabuk ağırlığının FG'larda, en düşüğünün ise cücelerde (dwWL) tartıldığı, yumurta kabuk ağırlığı bakımından genotip grupları arası farkların yüksek düzeyde önemli olduğu ($P<0.01$) hesaplanmıştır.

Oda sıcaklığında gözlenen genotipik farklılıkların, yüksek (35 °C) çevre sıcaklığında tutulan gruplarda ortadan kalktığı ve cüceler hariç, tüm genotip gruplarında kabuk ağırlığının önemli ölçüde azaldığı ($P<0.05$ ve $P<0.01$) tablo 7 den anlaşılmaktadır.

4) Kırılma Direnci:

İnceleme döneminde elde edilen yumurtalarda kırılma direnci ölçüm sonuçları tablo 8 de verilmiştir.

Tablo 8. Farklı çevre sıcaklıklarında genotip gruplarında kırılma direnci (kg)

Genotip	n	21 °C			35 °C			Azalma %	t-	
		\bar{x}	\pm	Sx	n	\bar{x}	\pm			Sx
FN	3	3.03 ^b		0.32	6	2.07 ^a		0.20	31.7	+
FG	4	3.79 ^c		0.24	7	2.28 ^{ab}		0.15	29.8	++
DWWL	5	3.64 ^{bc}		0.12	4	2.76 ^b		0.27	24.2	+
dwWL	2	2.04 ^a		0.04	3	0.28 ^a		0.26	-2.0	-
F ₋		++				-				

+ : P<0.05 ++ : P<0.01 - : Önemli değil

a,b,c : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemli (P<0.05).

Kırılma direnci özelliğinde de normal çevre sıcaklığında tutulan genotip grupları arası farklılıklar istatistikî önemde bulunmuşlardır (P<0.01). Buna karşılık yüksek sıcaklıkta tutulan genotip grupları arası farklar önemsiz çıkmıştır.

Değişik genotip grupları normal ve yüksek çevre sıcaklıkları bakımından kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında ise, cüceler hariç genelde yüksek çevre sıcaklığının kırılma direnci özelliğini % 24-40 arasında azalttığı saptanmıştır. Cücelerde ise farklı sıcaklık ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olmasına karşılık öteki üç genotip grubunun tersine çevre sıcaklığının artmasına paralel olarak kırılma direnci de artmıştır.

Tartışma

Çevre sıcaklık düzeyleri farklı olan iki küme sıcaklık dışındaki çevre şartları aynı ve sabit düzeyde kontrol altında tutulmuştur. Bu şartlar altında dört farklı genotipten hayvanlarda sürdürülen araştırmada 21°C ve 35°C lik çevre sıcaklıklarında bir hafta içinde 21 °C deki dwWL genotip grubu hariç % 3.9 ile % 18 ara-

sında değişen canlı ağırlık kayıpları saptanmıştır. Bu sonuç her iki çevre sıcaklığına ait olup, farklı sıcaklık düzeylerindeki kayıplar incelendiğinde 35 °C deki canlı ağırlık kaybı 21 °C de tutulan genotiplere göre daha yüksek bulunmuştur. İlk bakışta 21 °C konfor zonu olarak kabul edildiğinde bu çevre sıcaklığında canlı ağırlık kaybının şekillenmemesi beklenir. Ancak 21°C de cücelerde ağırlık kazancı gözlenirken öteki genotip gruplarında %5.6 - %9.1 düzeyinde ağırlık kaybının şekillenmesi 21°C nin FN, FG, DWWL genotipleri için hâlâ yüksek bir çevre sıcaklığı olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim yumurtlama dönemine girmiş tavuklarda konfor zonu 15-18°C olarak bildirilmektedir (7,20). 21°C ve 35°C lik çevre sıcaklıklarında genotip grupları karşılaştırıldığında 21°C ye göre 35°C deki azalmalar sadece FN ve DWWL genotip gruplarında istatistiki önem göstermektedir ($P<0.05$).

Bu araştırmada tüm genotip gruplarında yüksek çevre sıcaklığının etkisiyle şekillenen canlı ağırlık kaybı ile ilgili sonuçlar kanatlılarda yapılan bu yönlü araştırmaların sonuçlarıyla uyum halindedir (1, 3, 11). Farklı genotiplerin yüksek çevre sıcaklığından canlı ağırlıkların muhafaza edilmesi açısından farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koyan çalışmalar bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir (1, 8, 19, 24).

Araştırma sırasında bireysel olarak beslenen tavuklarca tüketilen yem ve su miktarları günlük ortalama değerler halinde sıcaklıklar ve genotipler üzerinden tablo 3 ve 4 de gösterilmiştir. Genel olarak çevre sıcaklığının 21°C den 35°C ye çıkması ile tüm genotiplerde yem tüketimi önemli düzeyde ($P<0.05$ ve $P<0.01$) azalırken, su tüketimi artmıştır. Gerek yem tüketimi, gerek su tüketimi bakımından 21°C lik çevre sıcaklığında genotip grupları sahip oldukları genotipik özelliğe bağlı olarak çevre sıcaklığına farklı reaksiyon gösterirken ($P<0.05$ ve $P<0.01$), çevre sıcaklığının 35°C ye çıkması ile yem tüketimleri en düşük düzeye düşmüş ve tüketim değerleri bakımından genotipler arası farklar ortadan kalkmış, buna karşılık su tüketim düzeylerinde genotipler arası farklar korunmuştur ($P<0.01$). Su tüketiminde meydana gelen artış % 84.1 - %38.5 arasında değişmiş ve en yüksek değere cüceler sahip olmuştur. Leghornlarda su tüketiminin Fayoumilere göre yüksek bulunmasına karşılık, Leghorn gruplarındaki grup içi varyasyonun büyüklüğü ırk içi kümesler arası su tüketimi farklarının önemsiz bulunmasına neden olmuştur.

Bu araştırmada çevre sıcaklığının yükselmesi halinde yem tüketiminde azalma ve su tüketiminde artma şeklinde saptanan sonuçlar Hamid ve ark. (1978), Ueno ve ark. (1978) nin bulgularıyla uyumludur (10,21).

Çevre sıcaklığının yükselmesine bağlı olarak yem ve su tüketiminde şekillenen davranış değişikliklerinin genotipten genotipe değiştiği şeklinde olan değişik araştırma sonuçları (12, 14, 16, 21, 25) bu çalışmada da saptanmıştır.

21°C ve 35°C lik çevre sıcaklıklarında yetiştirilen tavukların ürettikleri yumurtalara ait değişik özelliklerle ilgili değerler tablo 5-8 de verilmiştir. Bu tabloların incelenmesinden tüm genotiplerde 21°C de her ırkın kendine has olan yumurta ağırlığı düzeyinin ($P < 0.01$) çevre sıcaklığının 35°C ye çıkmasıyla %6.6 - %14.5 arasında azaldığı saptanmıştır.

Diğer taraftan, ergin tavuklar için bile yüksek sayılabilecek 35°C lik çevre sıcaklığında yumurta kabuk ağırlığı bakımından 21°C lik oda sıcaklığında gözlenen genotipik farklılıklar ortadan kalkarken, cüceler hariç tüm genotip gruplarında kabuk ağırlığının önemli ölçüde azaldığı ($P < 0.05$, $P < 0.01$) görülmektedir (tablo7). Genotip grupları arasındaki bu farklılık bir ölçüde yumurta büyüklüğünün genotipten genotipe değişmesine bağlanabilir. Nitekim yumurta ağırlığı ile yumurta kabuk ağırlığı arasında belli bir ilişki söz konusudur(18) ve artan yumurta iriliğine bağlı olarak kabuk ağırlığında belli bir artış beklenebilir. Bu nedenle sıcak stresinin etkisinin en iyi şekilde ortaya konması belirli noktalarda kabuk kalınlığının ölçülmesiyle mümkündür. Bu amaçla yapılan kalınlık ölçümlerinde 21°C de tutulan tavukların yumurta kabuk kalınlığı farklılığı üzerinde genotipin önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Buna karşılık çevre sıcaklığının 35°C ye yükselmesiyle tüm genotip gruplarında kabuk incelmıştır. Fakat söz konusu incelme cücelerde %9.4 iken öteki genotip gruplarında birbirine yakın düzeyde ve %27 ile %40 arasında şekillenmiştir.

Cücelerin sahip olduğu bu özellik sayesinde yumurtanın kırılma direnci büyük ölçüde korunurken öteki genotip gruplarında yumurtalar daha dirençsiz hale gelmiştir.

Ahmad ve ark. (1967), Deaton ve ark.(1981), Koçak ve Gönül (1978), Wilson ve ark.(1972) kanatlılarda yüksek çevre sıcaklığı-

nın yumurta verim özelliklerini olumsuz etkilediğini bildirmektedir (1, 6, 13, 23) ki bu çalışmanın bulgularıyla oldukça benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Araştırma sırasında elde edilen bulgulardan hareketle genel olarak fizyolojik olgunluğa ulaşmış olan tavuklar için 21°C nin az da olsa canlı ağırlık gelişimini olumsuz etkilediği, 35°C nin ise yem tüketimini azaltarak canlı ağırlık kaybını önemli düzeye çıkardığı söylenebilir.

Canlılarda ve bu arada tavuklarda metabolik ve fizyolojik fonksiyonlar bir bütündür. Yetiştirme sırasında uygulanan yüksek çevre sıcaklığının metabolizmayı ve canlı ağırlık gelişimini etkilediği gibi bu çalışmada ele alınan yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk özelliklerini de etkilediği ve bu etkinin genellikle tüm genotiplerde olumsuz yönde gerçekleştiği saptanmıştır. Ancak farklı genotipler yüksek çevre ısısından önemli düzeyde farklı etkilenmişlerdir. Bu durum tropik ve subtropik bölgelerde yapılacak tavuk yetiştiriciliği sırasında normal ve kaliteli verim elde etme açısından yüksek çevre sıcaklığına dayanıklı hatların kullanılmasıyla sorunların büyük ölçüde çözümlenebileceğinin bir göstergesi sayılabilir.

Teşekkür

Yazarlar bu araştırmanın uygulaması sırasında her türlü maddi destekleri için Japan International Cooperation Agency (JICA)' ya çiftlik ve laboratuvar olanakları için National Institute of Animal Industry (NIAI) ye, öneri ve katkıları için Dr. Tetsuro Komiya'ya teşekkür ederler.

Kaynaklar

1. **Ahmad, M.M., F.B Mather, E.W. Gleaves** (1974): *Effect of environmental temperature and dietary energy on dwarf and normal hens and normal roosters*. Poultry Sci. (53): 927-935.
2. **Becker, W.A., L.R., Berg** (1959): *Homeostasis and the sensitivity of experiments using chickens*. Poultry Sci. (38): 362-372.
3. **Bohren, B. B., J.R. Carson, J.C. Rogler** (1981): *Response to selection at two temperatures for fast and slow growth from five to nine weeks of age in poultry*. Genetics (97): 443-456.

4. **Bohren, B.B., J.C. Rogler, J.R. Carson** (1982): *Performance at two rearing temperatures of white Leghorn Lines selected for increased and decreased survival under heat stress.* Poultry Sci. (61): 1939-1943.
5. **Bohren, B.B., J.C. Rogler, J.R. Carson** (1982): *Survival under heat stress of lines selected for fast and slow growth at two temperatures.* Poultry Sci. (61): 1804-1808.
6. **Deaton, J.W., F.N. Reece, J.L. McNaughton, B.D. Lott.** (1981): *Effect of differing temperature cycles on egg shell quality and Layer performance.* Poultry Sci. (60): 733-737.
7. **El Boushy, A.R., A.L. Van Marle** (1978): *The effects of climate on poultry physiology in tropics and their improvement.* World's Poultry Sci. J. (34): 155-171.
8. **Fox, T.W.** (1951): *Studies on heat tolerance in the domestic fowl.* Poultry Sci. (30): 477-483.
9. **Hafez, E.S.E.** (1968): *Adaptation of Domestic Animals* Lee and Febiger, Philadelphia.
10. **Hamid, A., F. Spacek, W. Lazar** (1978): *Influence of microclimate and technology of rearing on the subsequent performance of laying hens in cages.* Acta Universitatis Agriculturae (26): 121-128.
11. **Huston, T.M.** (1965): *The influence of different environmental temperatures on immature fowl.* Poultry Sci. (44): 1032-1036.
12. **Keir Eldin, M.A., C.S. Shaffner** (1954): *Familial differences in resistance to high temperature in chicks.* Poultry Sci. (32): 1064.
13. **Koçak, Ç., T. Gönül** (1978): *Yumurta büyüklüğünü etkileyen etmenler.* Hayvansal Üretim Dergisi (10): 1-6.
14. **Lee, D.H.K., K.W. Robinson, N.T.M. Yeates, M.I.R. Scott** (1945): *Poultry husbandry in hot climates-experimental inquiries.* Poultry Sci. (24): 195-207.
15. **Medway, W., M. R. Kare** (1959): *Water metabolism of the growing domestic fowl with special reference to water balance.* Poultry Sci. (38): 631-637.
16. **Ogunji, P.A., R.N. Brewer, D.A. Roland, Sr., D. Caldwell** (1983): *Effect of dietary sodium chloride, protein and strain difference upon water consumption and fecal moisture content of broiler breeder males.* Poultry Sci. (62): 2497-2500.
17. **Parker, J.T., M.A. Boone, J.F. Knechtges** (1972): *The effect of ambient temperature upon body temperature, feed consumption and water consumption, using two varieties of turkeys.* Poultry Sci. (51): 659-664.
18. **Poyraz, Ö.** (1989): *Kabuk kalitesi ile ilgili yumurta özellikleri arasındaki fenotipik korrelasyonlar.* Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi (29): 66-79.
19. **Smith, A.J., J. Oliver** (1971): *Some physiological effects of high environmental temperatures on the laying hen.* Poultry Sci. (50): 912-925.

20.
Sturkie, P.D. (1965): *Avian Physiology*. Second Edition Cornell University Press.
21. Ueno, T., Y. Miyazono, T. Komiyama (1978): *Breed difference of feed and water consumption and some physiological traits of chickens reared under different environmental temperatures* Japanese Poultry Sci. (15): 189-194.
22. Weber, E. (1980): *Grundris der Biologischen Statistik*. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, New York.
23. Willson, W.O., Th. Slopes, Ph. Ingkasuwan, F.B. Matherz (1972): *The interaction of temperature of 21°C and 32°C and photoperiod of 8 and 14 hours of white leghorn hens production*. Archiv für Geflügelkunde (2): 41-45.
24. Wilson, H.R., C.J. Wilcox, R.A.Voitle, C.D. Baird, R.W. Dorminey (1975): *Characteristics of white Leghorn chickens selected for heat tolerance*. Poultry Sci. (54): 126-130.
25. Yeates, N.T.M., D.H.K. Lee, H.J. G. Hives (1941): *Reactions of domestic fowl to hot atmospheres*. Proc. Roy. Soc. Queensland (53): 105-116.