

Çok Erken Yaşta Tüy Değişirmeye Zorlanan Yumurta Tavuklarında Oluşan Kimi Fizyolojik Değişikliklere İlişkin Bir Araştırma

Tülin Aksoy¹

Hasan Akyürek²

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, ANTALYA

²Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, TEKİRDAĞ

Özet: Bu çalışmanın amacı, erken yaşta (38. hafta) yem ve ışık kısıtlamasına dayanan bir yöntemle tüy değiştirmeye zorlanan ticari yumurtacılar da oluş an kimi fizyolojik de ğ iş iklikleri ara ş tır maktır. Zorlamalı tüy de ğ iş tir me(ZTD) ö ncesinde, sonrasında ve 47 haftalık yaş ta rastgele 10'ar tavuk seç ilmiştir. Bunlarda canlı a ğ ır lık, karın ya ğ ı, karaci ğ er, ovaryum, ovidukt, ve dalak a ğ ır lı ğ ı ile femur ö z ğ ü l a ğ ır lı ğ ı saptanmıştır. Ayrıca 1g'dan a ğ ır folikül sayısı ile en büyük folikülün a ğ ır lı ğ ı belirlenmiştir.

ZTD sonrasında canlı a ğ ır lık ile karaci ğ er, ovaryum ve oviduktun salt ve oransal a ğ ır lıkları[(organ a ğ ır lı ğ ı/canlı a ğ ır lık)x100] ZTD ö ncesine oranla ö nemli düzeyde azalmıştır(tümünde P<0.05). Oransal dalak a ğ ır lı ğ ı ise artmıştır(P<0.05). Yumurta veriminin %80'in üzerine çıkt ı ğ ı 47. haftada salt ve oransal karaci ğ er ve dalak a ğ ır lıkları ZTD ö ncesine benzer de ğ erlere ulaş ır ken; ovaryum a ğ ır lı ğ ı ZTD ö ncesinden daha yüksek, ovidukt a ğ ır lı ğ ı ise daha düşük bulunmuştur(tümünde P<0.05). Femura ilişkin ölçütler istatistiksel olarak dikkate de ğ er farklılıklar göstermemiştir.

Anahtar sözcükler: Zorlamalı tüy de ğ iş tir me, yumurta tavu ğ u, fizyolojik de ğ iş iklikler

A Research on Some Physiological Changes in Forced Molted Layers at Very Early Age

Abstract: The aim of this research was to investigate the changes in some physiological parameters of young (38 weeks of age) commercial layers forced molted with feed and light deprivation. Ten individuals were selected randomly at premolt, postmolt and 47th weeks of age. Their body weight, weights of fat pad, liver, ovary, oviduct, spleen and femur density were determined. In addition, the number of follicles >1 g and the weight of the largest follicle in ovary were measured.

Following the forced molting, body weight and absolute and rational [(organs weight/body weight) x100] liver, ovary and oviduct weights declined (in all, P<0.05), but rational spleen weight increased (P<0.05). At the 47th week of age, when the egg production reached over 80 %, absolute and rational liver and spleen weights returned to the values before molting. On the contrary, ovary weights were higher, but oviduct weights were lower than those of premolt (in all, P<0.05). Femur criteria did not show any significant change.

Key words: Forced molting, layers, physiological changes

Giriş

Bilindi ğ i gibi verim dönemi sonuna gelmiş (yaklaş ık 70-75 haftalık yaş ta) sürülerde gerileyen yumurta verimi ve kabuk kalitesi karmasal ve çevresel zorlanımları içeren zorlamalı tüy de ğ iş tir me yöntemlerinin uygulanmasının ardından iyileş me

göstermektedir (Berry ve Brake, 1987, Aksoy, 1990, Yalçın, 1990). Söz konusu iyileşme, tüy değiştirme sırasında organizmanın bir yenilenme (rejuvenation) geçirdiğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Brake ve ark., 1981, Brake, 1982, Decuyper ve Verheyen, 1986). Brake ve Thaxton (1979) da bu yenilenmenin kendini pek çok fizyolojik parametre üzerinde belli edeceği teorisini ileri sürmüştür. Bu nedenle, zorlamalı tüy değiştirme (ZTD) konusundaki çalışmalarda, tüy değiştirmenin verim üzerindeki etkisinin yanı sıra kimi fizyolojik parametreler üzerindeki etkisi de araştırılmaktadır.

Uygulanan zorlamalı tüy değiştirme yönteminin şiddetine ve sürekliliğine bağlı olarak tavuklar canlı ağırlıklarının bir kısmını kaybederler. Baker ve ark. (1983) tüy değiştirmeyi izleyen ikinci verim yılında sağlanacak ilerlemenin en üst düzeye çıkarılabilmesi için, zorlanım esnasında tavukların canlı ağırlıklarının % 27-31'ini yitirmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Çeşitli yöntemlerle tüy değiştirmeye zorlanan tavukların canlı ağırlık kayıplarının 1/4'ünün karaciğer ile ovaryum (yumurtalık) ve ovidukta (yumurta kanalı) oluşan küçülmeden ileri geldiği, kalan kısmın çoğunluğunun ise muhtemelen yağ doku ve değişme eğiliminde olan (labil) protein rezervlerinin yitirilmesinden kaynaklandığı bilinmektedir (Brake ve Thaxton, 1979). Berry ve Brake (1985) farklı tüy değiştirme yöntemlerinin uygulanmasıyla ortaya çıkan canlı ağırlık kaybı arttıkça, karaciğer ve üreme organlarındaki küçülmenin arttığını ve organların tekrar eski haline dönmesi için gerekli sürenin de uzadığını bildirmiştir.

Zorlamalı tüy değiştirme konusundaki çalışmalar, doğal olarak verim döneminin sonuna gelmiş ileri yaşlardaki sürüleri konu etmektedir. Oysaki ülkemizde zaman zaman yumurta fiyatlarının maliyeti karşılayamaması nedeni ile üreticiler ekonomik ömrünü tamamlamamış genç bir sürüyü tüy değiştirmeye zorlamak durumunda kalabilmektedir (Aksoy ve ark.,1997). Bir sürüyü ekonomik ömrünü tamamlamadan tüy değiştirmeye zorlamak başlangıçta pek akılcı bir yöntem olarak görülmeyebilir. Ancak tüketimin bir hayli gerilediği yaz aylarında yumurta fiyatlarının maliyetin gerisinde kalması sonucu kimi üreticilerimizin sürülerini kesime sevk etmesi de ülkemiz tavukçuluğunun acı bir gerçeğidir. Yaz mevsiminin sonunda tüketim tekrar normal seyrine dönmektedir, fakat bu kez arzın azalmasının da etkisi ile fiyatlar çok yükselmektedir. Ülkemize özgü bu kısır döngü karşısında, sürünün yumurta verimini zorlamalı tüy değiştirme uygulamaları ile bir süreliğine durdurup yumurta fiyatlarının yükseldiği dönemde tekrar başlatmak, kesime sevk etmeye oranla çok daha akılcı bir uygulamadır.

Bu çalışmada, ekonomik nedenlerden ötürü erken yaşta (38. haftalık) tüy değiştirmeye zorlanan ticari bir sürüdeki tavuklarda oluşan kimi fizyolojik değişikliklerin gözlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Tekirdağ ilindeki bir ticari işletmede yürütülmüştür. Beyaz yumurtacı tavuklar (Bovans) 3 katlı kafes ünitesinde, 5'erli gruplar halinde barındırılmış, tüy değiştirme programının uygulandığı dönem dışında günde 17 saatlik aydınlatma

yapılmış ve standart yumurta tavuğu yemi (2722 kkal/kg ME, % 16.5 ham protein ve %4 Ca) serbest olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan ticari sürü yumurta fiyatlarındaki aşırı düşüş nedeni ile 38 haftalık yaşta tüy değiştirmeye zorlanmıştır. İşletme sahibi tarafından, verim döneminin sonuna gelmiş yada yaklaşmış sürüleri tüy değiştirmeye zorlamada daha önceleri uygulanmış olan ve yem -ışık kısıtlamasına dayanan 58 günlük bir program tercih edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Uygulanan tüy değiştirme programı

Gün	Yem	Işık
1-5	yok	doğal gün uzunluğu*
6	08-16 satleri arası , yumurta yemi, ad lib.	"
7-10	yok	"
11	6. gün gibi	"
12-14	yok	"
15	6. gün gibi	"
16-17	yok	"
18	6. gün gibi	"
19	yok	"
20	6. gün gibi	"
21	yok	"
22-57	piliç büyüme yemi**, ad lib.	kademeli olarak arttırılıyor, normal
58	yumurta yemi , ad lib.	aydınlatma süresine ulaşıyor

*) Ek aydınlatmanın kaldırıldığı tarihlerde (5-28 Haziran) Tekirdağ'da gün uzunluğu 15 saattir

**) Piliç büyüme yeminin besin madde içeriği: 2838 kkal/ ME, %17 HP, %1.14 Ca

Zorlamalı tüy değiştirme öncesinde (38. haftalık yaşta), yem kısıtlamasının son bulunduğu programın 22. gününde (41. haftada) ve 47. haftada sürüden rastgele 10'ar hayvan ayrılmıştır. Seçilen tavuklar önce tartılmış, ardından boyun kırma (cervical dislocation) yöntemi ile öldürülmüştür. Her birinde karın yağı, karaciğer (safra kesesi hariç), ovaryum (ovumlarla birlikte), ovidukt ve dalak çıkarılarak tartılmıştır. Söz konusu kısımların ağırlığı, canlı ağırlığa oranlanarak değerlendirilmiştir (Brake ve Thaxton, 1979, Berry ve Brake, 1985, Yalçın, 1990).

Her tavuğun ovaryumundaki 1g'dan ağır foliküllerin (sarı ile dolu) sayısı ve en büyük folikülün ağırlığı .00 g duyarlılıkla belirlenmiştir (Joyner ve ark., 1987). Yine her tavuğa ait femur kemikleri çıkarılarak tamamen etlerinden temizlenmiş, dereceli kapta bulunan suya batırılarak femur hacmi (cm³), daha sonra da 110 °C'lik etüvde femur kuru ağırlığı belirlenmiştir. Kuru ağırlık, hacime oranlanarak femur özgül ağırlığı (g/cm³) bulunmuştur (Garlich ve ark., 1984, Yalçın, 1990).

Farklı haftalarda saptanan verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi ve t-testi yöntemleri kullanılmıştır, ortalamaların birbiri ile karşılaştırılmasında Duncan's test'ten yararlanılmıştır (Soysal, 1993).

Bulgular ve Tartışma

Tüy değiştirme öncesinde sürünün yumurta verimi (tavuk-gün) % 88 olarak saptanmıştır. ZTD uygulamasının 6. gününde yumurta verimi tamamen durmuş, 3.5 haftalık verimsiz dönemden sonra yumurta verimi tekrar başlamıştır. Sürü, ZTD uygulamasının başlangıcını izleyen 32. günde %5, 36. günde de %50 verim düzeyine (tavuk-gün) ulaşmıştır. Çalışmamızda son örnekleme yapıldığı 47. haftada ise yumurta verimi (%83.5) ilgili firmanın bildirdiğı standart eğrideki verim düzeyini yakalamıştır. Çalışmaya konu olan ZTD uygulamasının öncesi ve sonrasında, yumurta niteliğinin gösterdiği değişim Aksoy ve ark. (1997) tarafından yayınlanmıştır. Söz konusu makalede sürünün 20.-38. haftalar arasındaki yumurta veriminin ilgili hibritin katalogunda yer alan standart eğrinin alt ve üst sınırları arasında değişim gösterdiği, ZTD esnasındaki verimsiz dönemi takiben, 47. haftadan sonra ise firma tarafından bildirilen standart eğrinin üzerinde seyrettiğı vurgulanmıştır.

Fizyolojik parametrelere ilişkin olarak elde edilen bulgular Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelgeden görüleceğı üzere ZTD öncesinde 1.57 kg olan ortalama canlı ağırlık, 5 günlük açlık ve bunu izleyen 12 günlük sınırlı yemleme uygulanması sonrasında % 20.4 oranında azalarak 1.25 kg olmuştur, aralarındaki farklılık istatistiksel olarak da önemlidir ($P<0.05$). Altmış haftalık beyaz yumurtacılarla çalışan McCormic ve Cunningham (1987), 10 günlük açlığın canlı ağırlıkta % 26.6'lık azalma ile sonuçlandığını bildirmiştir. Berry ve Brake (1987) ise 65 haftalık beyaz yumurtacılarla % 34'lük canlı ağırlık kaybına 14 günlük açlık sonrasında ulaşıldığını bildirmiştir. Çalışmamızda uygulanan tüy değiştirme programı 5 günlük açlığı takiben belirli aralıklarla yem verilmesini içerdiğinden, daha düşük oranda canlı ağırlık kaybının gerçekleşmiş olması olağan karşılanabilir. Kahverengi yumurtacılarla yapılan bir çalışmada, 6 ve 10 günlük yemi kaldırma uygulamalarının, 68 haftalıkarda 76 haftalıklara oranla daha düşük oranda canlı ağırlık kaybı ile sonuçlandığı saptanmıştır (Yalçın, 1990). Bu bildirişten hareketle, üzerinde çalıştığımız sürünün bir hayli genç olmasının da canlı ağırlık kaybının düşük oranda gerçekleşmesinde etkili olduğu düşünülebilir. Kırkyedinci hafta canlı ağırlık ortalaması (1.53kg) ise ZTD öncesi canlı ağırlığına bir hayli yakındır (Çizelge 2, $P>0.05$).

ZTD öncesinde 53.77 g olarak saptanan ortalama karın yağı ağırlığı, sınırlı yemleme uygulanması sonrasında 30.92 g'a gerilemiştir (Çizelge 2), % 42.5 oranındaki azalma istatistiksel olarak da önemlidir ($P<0.05$). Yalçın (1990) ise ZTD dolayısıyla karın yağındaki azalmanın % 69.2-82.6 arasında değişen oranlarda, bulgumuzun bir hayli üzerinde, gerçekleştiğini bildirmiştir. Karın yağının oransal ağırlığındaki azalma ise önemli düzeyde bulunmamıştır (Çizelge 2). Karın yağının salt ve oransal ağırlığı 47. haftada ZTD öncesi değerlere bir hayli yaklaşmıştır.

Çizelge 2'den de görüleceğı üzere ZTD öncesinde saptanan karaciğer ağırlığı ile 41. haftada saptanan arasında 20.3 g'lık bir fark vardır ($P<0.05$), diğer bir ifade ile % 49.3 oranında bir azalma söz konusudur. Yalçın (1990)'ın bulguları incelendiğinde 68

haftalık yumurtacılar da 6 ve 10 gün aç bırakmanın, karaciğer ağırlığında sırasıyla 13.0 g (%38.1) ve 15.9 g (%47.8)'lık azalma ile sonuçlandığı görülmüştür. Çalışmamızda, karaciğerin oransal ağırlığı ZTD öncesinde 2.72 g/100g iken, sonrasında 1.69 g'a gerilemiştir (Çizelge 2). Brake ve ark.(1981) 72 haftalık yumurta tavuklarında ZTD öncesinde 3.0 g olan oransal karaciğer ağırlığının, tüy değiştirmeyi takiben 2.0 g'a gerilediğini bildirmişlerdir. Brake ve Thaxton (1979) yemi kaldırma ve günlük aydınlatma süresinin 6 saate indirilmesi uygulamasının, 2. gün sonunda salt ve oransal karaciğer ağırlığında önemli ($P<0.05$) azalma ile sonuçlandığını saptamışlardır.

Çizelge 2. Zorlamalı tüy değişirme öncesi ve sonrasına ait bulgular

Parametreler	38. hafta	41. hafta	47. hafta	İstatistiksel Analiz Özeti ⁽¹⁾
Yumurta verimi, tavuk-gün, %	87.9	-	83.5	-
Canlı ağırlık, kg	1.57 ± 0.05 b	1.25 ± 0.04 a	1.53 ± 0.05 b	13.0773 **
Karın yağı ağırlığı, g	53.77 ± 7.59 b	30.92 ± 6.30 a	47.05 ± 5.43 ab	3.2675
Oransal ⁽²⁾ karın yağı ağırlığı, %	3.36 ± 0.42	2.42 ± 0.41	3.04 ± 0.29	1.6185
Karaciğer ağırlığı, g	41.16 ± 1.48 b	20.86 ± 0.78 a	41.52 ± 1.64 b	76.5732 **
Oransal ⁽²⁾ karaciğer ağırlığı, %	2.72 ± 0.08 b	1.69 ± 0.07 a	2.72 ± 0.08 b	62.6665 **
Ovaryum ağırlığı, g	39.34 ± 1.60 b	3.16 ± 0.40 a	45.85 ± 2.66 c	162.2990**
Oransal ⁽²⁾ ovaryum ağırlığı, %	2.51 ± 0.11 b	0.25 ± 0.03 a	2.99 ± 0.14 c	199.5397**
Oviduct ağırlığı, g	59.18 ± 2.17 c	8.14 ± 0.47 a	54.00 ± 1.54 b	326.0139**
Oransal ⁽²⁾ oviduct ağırlığı, %	3.87 ± 0.11 c	0.66 ± 0.05 a	3.55 ± 0.12 b	333.5276**
Dalac ağırlığı, g	1.36 ± 0.08	1.47 ± 0.12	1.44 ± 0.11	0.2925
Oransal ⁽²⁾ dalac ağırlığı, %	0.086 ± 0.004 a	0.118 ± 0.010 b	0.095 ± 0.006 a	5.3525 *
Femur hacmi, cm ³	10.45 ± 0.36	10.45 ± 0.33	10.50 ± 0.31	0.0079
Femur kuru ağırlığı, g	8.81 ± 0.36	8.74 ± 0.31	8.46 ± 0.30	0.3213
Femur özgül ağırlığı, g/cm ³	0.84 ± 0.02	0.84 ± 0.01	0.81 ± 0.02	1.3335
En büyük folikül ağırlığı, g	13.23 ± 0.32	-	13.81 ± 0.53	0.935
1 g'dan daha ağır foliküllerin sayısı, adet	4.00 ± 0.21	-	4.7 ± 0.21	2.333 *

¹⁾ Son iki parametre için t-değeri, diğerlerinde F değeridir, **) $P<0.01$, *) $P<0.05$.

²⁾ = (Söz konusu organ ağırlığı/ canlı ağırlık)/100

a,b,c aynı sıradaki farklı harfler, ortalamaların birbirinden farklı olduğunu göstermektedir ($P<0.05$)

Garlich ve ark. (1984), 77 haftalık yaşta ZTD'ye sokulan tavuklarda saptanan karaciğer lipid düzeyinin, yumurta verim dönemine başlamadan önce (19 haftalık yaşta) saptanan ile aynı olduğunu bildirmişlerdir. Zorlamalı tüy değişirme sırasında karaciğer ağırlığındaki azalmanın sadece depolanmış olan glikojen ve lipidlerin harcanmasından kaynaklanmadığı, bunun yanı sıra östrojene bağlı olarak karaciğerde sentezlenen ve yumurta sarısının yapısında yer alan fosfolipoproteinlerin ve diğer lipidlerin sentezinin durmasının da etkili olduğu pek çok araştırmacı tarafından ileri sürülmüştür (Brake ve Thaxton, 1979, Brake ve ark., 1981, Berry ve Brake, 1985).

Salt ve oransal karaciğer ağırlıklarının 47. haftada ZTD öncesi değerlere ulaşmış olduğu Çizelge 2'den görülmektedir. Brake ve Thaxton (1979) 10 günlük açlığı takiben yemlemeye dönülmesiyle birlikte karaciğer ağırlığının 12. günde hemen artmaya başladığını bildirmişlerdir. Yalçın (1990) da verim döneminin başlamasıyla karaciğer ağırlığının artmaya başladığını, artışın verim tepe noktasına ulaşınca dek sürdüğünü saptamıştır.

Tarafımızca ZTD öncesinde ovaryum ağırlığı 39.34 g, ovidukt ağırlığı ise 59.18 g olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Berry ve Brake (1985) 60-70 haftalık yaşta beyaz yumurtacılar da ovaryum ağırlığının (ovumlarla birlikte) 42-56g, ovidukt ağırlığının ise 42-70g arasında değiştiğini bildirmiştir. Çizelgeden görüleceği üzere, ZTD hem ovaryumun hem de oviduktun salt ve oransal ağırlıklarında önemli düzeyde (tümünde $P<0.05$) azalmalara yol açmıştır. Açlık ve bunu izleyen sınırlı yemleme ovaryum ağırlığında % 91.97, ovidukt ağırlığı ise % 86.25 oranında azalma ile sonuçlanmıştır. Yalçın (1990), yemi kaldırma sonucu ovidukt ağırlığının 68 ve 76 haftalık yaşta kilerde sırasıyla % 54.6 ve % 57.0 oranında azaldığını ($P>0.05$), 6 ve 10 gün süre ile aç bırakılanlarda ise söz konusu kaybın sırasıyla % 51.3 ve 60.2 olduğunu ($P<0.05$) bildirmiştir. Tarafımızca saptanan ovidukt ağırlık kaybı, kahverengi yumurtacılarla çalışmış olan Yalçın (1990)'ın bildirişinden bir hayli yüksektir. Öte yandan, Berry ve Brake (1985)'in, ZTD'de canlı ağırlıklarının %30'unu kaybeden beyaz yumurtacıların ovaryum ve ovidukt ağırlıklarının sırasıyla 3.92 g ve 12.10 g'a kadar gerilediği şeklindeki bildirişi ise bulgularımıza benzerlik göstermektedir. ZTD esnasında, açlık uygulaması sonucu yumurta veriminin durması ovaryum aktivitesinin kesintiye uğradığının göstergesi olarak kabul edilmektedir (Garlich ve Parkhurst, 1982, Yalçın, 1990).

Kırkyedi haftalık yaşta saptanan salt ve oransal ovaryum ağırlıkları (Çizelge 2), hem 41. haftada hem de ZTD öncesinde saptanan değerlerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (tümünde $P<0.05$). Söz konusu yaşta belirlenen salt ve oransal ovidukt ağırlıkları ise ZTD sonrası değerlerden önemli düzeyde daha yüksek, ZTD öncesi değerlerden ise önemli düzeyde düşüktür (tümünde $P<0.05$). Bu bulgulara dayanarak yumurta veriminin % 85'e ulaştığı 47. haftada ovaryumların ZTD öncesine oranla daha gelişmiş olduklarını, oviduktların ise ZTD öncesi düzeye dahi ulaşamadığını söylemek mümkündür.

Yumurta sarısı ile dolu en büyük folikülün ağırlığı ZTD öncesinde 13.23 g, 47. haftada ise 13.81g olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Joyner ve ark. (1987) yaklaşık 30 haftalık yaşta yumurta tavuklarında, yumurta sarısı içeren en büyük foliküllerin ortalama ağırlığını 15.25 g olarak bildirmiştir. ZTD sonrasında tavuklarda yumurtalık son derece küçüldüğünden yumurta sarısı içeren foliküle rastlanmamıştır (Çizelge 2). Bir gramdan ağır foliküllerin ortalama sayısı ise ZTD öncesinde 4.0 iken, 47. haftada 4.7 olarak saptanmıştır (Çizelge2, $P<0.05$). Joyner ve ark.(1987) da genç yumurta tavuklarının yumurtalıklarında 1g'dan ağır folikül sayısını 4.6 olarak bildirmiştir.

Çizelge 2'den görüleceği üzere dalak ağırlığı ZTD ile bir miktar artmış ama bu artış istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Oransal dalak ağırlığı ise ZTD ile önemli ($P<0.05$) ölçüde artış göstermiş ve 47. haftada tekrar ZTD öncesi değerine yaklaşmıştır. Brake ve Thaxton (1979) 10 günlük aç bırakmanın dalak ağırlığında önemli değişikliğe yol açmadığını, oransal dalak ağırlığında ise hafif bir artışa sebep olduğunu saptamıştır. Yemi kaldırma uygulamasının dalak ağırlığında önemsiz düzeyde artışa yol açtığını saptayan Yalçın (1990), bu artışın açlık döneminde hemoglobinin yapımının hızlanmış olmasından kaynaklanabileceği görüşünü ileri sürmüştür. Brake ve ark. (1981) da ZTD esnasında oransal dalak ağırlığının arttığını ve bu artışın hematokrit ve hemoglobin seviyelerindeki artışı ile eş zamanlı olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, iskelet sistemindeki kalsiyum düzeyi hakkında en iyi bilgi verebilecek kemik olan femurun [Yalçın (1990), Itah ve Hatano (1964)'ya atfen] gerek kuru, gerekse özgül ağırlığında ZTD'ye bağlı olarak önemli düzeyde bir değişim gözlenmemiştir (Çizelge 2). Oysa ZTD'nin femur kuru ağırlığı ile hacminde belirgin bir şekilde gerilemeye yol açtığı saptanmıştır (Garlich ve ark., 1984, Yalçın, 1990). Bilindiği gibi tavukları tüy değiştirmeye zorlamak üzere yemin kaldırıldığı ilk günlerde, yumurta verimi vücut rezervleri kullanılarak bir süre daha (4-5 gün) sürdürülmektedir. Bu esnada gerekli olan kalsiyum kemiklerden mobilize edilerek sağlandığından, femur gibi medullar kemiklerin kuru ağırlıklarının ve özgül ağırlıklarının azalması kaçınılmazdır. Çalışmamızda da yemi kaldırmayı izleyen 6. günde yumurta verimi tamamen durmuştur, dolayısıyla femur ve benzeri depolardaki kalsiyum kullanılmıştır. Buna karşılık 5 günlük açlık ve 11 günlük kısıtlı yemleme uygulamasının sonunda (41. haftada) saptanan femur hacmi ile kuru ağırlığı, zorlamalı tüy değiştirme öncesinde ölçülen değerler ile benzer bulunmuştur. Beklenenin aksine femura ilişkin ölçütlerin ZTD sonrasında gerilememiş olması, açlığı takiben aralıklı olarak yumurta yemi verilmesi sonucu femurdaki kalsiyum rezervlerinin yeniden oluşturduğunu göstermektedir. Sürünün bir hayli genç yaşta tüy değiştirmeye zorlanmış olmasının da bu sonuca katkı yaptığı düşünülebilir.

Yalçın (1990) aç bırakma sonrasında azalan femur özgül ağırlığının, yumurta verimi başlangıcında arttığını, artışın pik verim düzeyine ulaşmaya dek devam ettiğini ve değişimin önemli ($P<0.01$) düzeyde olduğunu saptamıştır. Çalışmamızda ise yumurta veriminin % 85'e ulaştığı 47. haftada saptanan femur kuru ağırlığı ile özgül ağırlığı, zorlanım sonrasında saptanan değerlerin gerisindedir ($P>0.05$). Kanımızca bu durum, 22.-57. günler arasında - yumurta verimi başlamasına rağmen - düşük kalsiyumlu yem kullanmanın bir sonucudur. Yumurta üretimi ile vücuttan atılan kalsiyum yemle karşılanamadığından medullar kemiklerdeki rezervler kullanılmıştır. Benzer çalışmalarda (Brake ve ark., 1981 ve Yalçın, 1990) bildirilenin aksine, yumurta veriminin bir hayli yükseldiği 47. haftada saptanan salt ve oransal ovidukt ağırlığının ZTD öncesi değerlerin gerisinde (her ikisinde de $P<0.05$) olmasının da aynı nedenden kaynaklanmış olması muhtemeldir. Tüy değiştirme sonrasında verimin niceliğini ve niteliğini en üst düzeye çıkarabilmek için ZTD esnasında ve sonrasında verilmesi

gereken kalsiyumun miktarı pek çok çalışmanın konusu olmuştur. Nitekim, Garlich ve Parkhurst (1982) ZTD programının ilk aşamasında ek kalsiyum verilmesinin hipokalsemiyi önlediğini, Brake ve ark.(1984) da ZTD'yi takiben %5 yumurta verimine ulaşıncaya dek %3.5 oranında kalsiyum içeren karma kullanımının II. verim döneminde ölüm oranının azalması ile sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Gerek ileri gerekse genç yaşta ZTD'ye sevk edilen tavukların organizmasında cereyan eden fizyolojik olayların paralellik göstermesi muhtemeldir. Ancak genç bir sürünün tüy değiştirmeye zorlanması ve ZTD sonrasındaki verimin niteliği ve niceliği ekonomik açıdan çok daha fazla önem taşıdığından ve bu konu üzerinde henüz yeterince durulmadığından, erken yaşta yapılacak ZTD konusunda çok daha ayrıntılı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesindeki katkı ve yardımlarından dolayı ALTENLER TAVUKÇULUK A.Ş. yöneticisi İrfan Altenler'e ve Zir.Yük.Müh.Sevdağ Altenler'e teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Aksoy, T., 1990. Yumurta tavuklarının tüy değiştirmeye sokulmasında karmaya çinko oksit katılması ile yemin kaldırılması yöntemlerinin ikinci verim yılında yumurta verimi ve kalitesine olan etkilerinin araştırılması. T.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Edirne.
- Aksoy, T., H. Düvencioğlu, S. Altenler, T. Savaş, 1997. Erken yaşta tüy değiştirmeye zorlanan ticari yumurtacı bir sürüde yumurta niteliğine ilişkin bir araştırma. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 21: 141-146.
- Baker, M., J. Brake, G.R. McDaniel, 1983. The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt egg production, egg weight and shell quality in caged layers. *Poult.Sci.*, 62: 409-413.
- Berry, W.D., J. Brake, 1985. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc, and low dietary sodium in caged layers. *Poult.Sci.*, 64:2027-2036.
- Berry, W.D. and J. Brake, 1987. Postmolt performance of laying hens molted by high dietary zinc, low dietary sodium, and fasting: Egg production and eggshell quality. *Poult.Sci.*, 66: 218-226.
- Brake, J., 1982. Physiological, nutritional, and management aspects of artificially induced molting in poultry. In "Proc. Symp. Manag. Food Producing Animal". Purdue Univ., West Lafayette, IN :306-329.
- Brake, J., J.D. Garlich, C.R. Parkhurst, P. Thaxton, G.W. Morgan, 1981. Physiological profile of caged layers during one production season, molt, and postmolt: Organ weights and blood constituents. *Poult.Sci.*, 60: 2157-2160.
- Brake, J., J.D., Garlich, T.A., Carter, 1984. Relationship of dietary calcium level during the prelay phase of an induced molt to postmolt performance. *Poult.Sci.*, 63: 2497- 2500.
- Brake, J., P. Thaxton, 1979. Physiological changes in caged layers during a forced molt. 2. Gross changes in organs. *Poult.Sci.*, 58: 707-716.

- Decuypere, E., G., Verheyen, 1986. Physiological basis of induced molting and tissue regeneration in fowls. *WPSA Journal*, 42: 56-68.
- Garlich, J., J. Brake, C.R. Parkhurst, J.P. Thaxton, G.W. Morgan, 1984. Physiological profile of caged layers during one production season, molt, and postmolt: Egg production, egg shell quality, liver, femur, and blood parameters. *Poult.Sci.*, 63: 339-343.
- Garlich, S.D., Parkhurst C.R., 1982. Egg production by calcium supplementation during the initial fasting period of a forced molt. *Poult.Sci.*, 61: 955-961.
- Joyner, C.J., M.J. Peddie, T.G. Taylor, 1987. The effect of age on egg production in the domestic hen. *General and Comparative Endocrinology*, 65: 331-336.
- McCormick, C.C., D.L. Cunningham, 1987. Performance and physiological profiles of high dietary zinc and fasting as methods of inducing a forced rest: A direct comparison. *Poult.Sci.*, 66: 1007-1013.
- Soysal, M.İ., 1993. Biometrinin Prensipleri, İstatistik I ve II Ders Notları. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 95, Ders Notu No: 64, Tekirdağ.
- Yalçın, S., 1990. Değişik yaşlarda uygulanan kimi zorla tüy değişirme yöntemlerinin yumurtacı sürülerde verimle ilgili çeşitli özelliklere etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, İzmir.