



Japon Bildircinlarında Sınırlı Yemlemenin Büyüme Eğrisi Üzerine Etkileri

Abdullah ÇULFACI¹

Metin SEZER^{2*}

Sefa TARHAN³

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, MYO, Ev ve Deney Hayvanları Programı

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü

*Sorumlu Yazar

e-posta: msezer@kmu.edu.tr

Geliş Tarihi : 16.03.2009

Kabul Tarihi : 20.04.2009

Özet

Çalışmada Japon bildircinlerinde serbest yemleme ve hesaplanan büyüme payı yem tüketiminin 1/3'ü ve 2/3'ü kadar yem verilen gruplarının büyüme eğri parametreleri incelenmiştir. Sınırlı yemleme uygulaması, üç haftalık yaşta başlatılmış ve 10 hafta sürmüştür. Erkeklerde, 1/3 grubunun 2/3 grubundan daha yüksek canlı ağırlığa ulaştığı belirlenmiştir (192 g ve 188,1 g). Kontrol grubu ile sınırlı yemleme grupları arasındaki canlı ağırlık farkı dişilerde 23, erkeklerde ise 27. günden itibaren ortaya çıkmıştır. Grup ve cinsiyet arasındaki etkileşim 39. günde başlamış ve 47. güne kadar devam etmiştir. Yemden yararlanma oranının erkeklerde 4, dişilerde 4 ve 6. haftalarda kontrol grubunda daha iyi olduğu belirlenmiş, diğer haftalarda ise yem sınırlamasının etkisi görülmemiştir. Çalışmada sınırlı yemleme ile Gompertz büyüme eğrisi parametrelerinin değiştiği gözlemlenmiştir. Ortalama son ağırlık (Wf) dişi gruplarında erkeklerden daha yüksek bulunmuştur. Tüm gruplar bazında bakıldığında erkeklerin bükülme noktasındaki ağırlıklarının (Wi) dişilerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınırlı yemlenen 2/3 gruplarında dişiler erkeklerle göre, 1/3 gruplarında ise erkekler dişilere göre daha erken bir yaşta büküm noktasına (Ti) ulaşmışlardır. Her iki cinsiyette de gelişim hızının (k) kontrol grubunda sınırlı yemlenen gruplara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. "I" parametresinin yem sınırlamasının şiddeti arttıkça düşüş eğilimindedir. Sonuç olarak sınırlı yemleme bildircinlerin yem kullanım etkinliğinin değişmesine ve model parametrelerinin farklılaşmasına sebep olmuştur.

Anahtar kelimeler: Japon bildircini, sınırlı yemleme, Gompertz modeli, gelişim parametreleri, büyüme eğrisi

The Effect of Restricted Feeding on Growth Curves of Japanese Quails

Abstract

In this study, growth curve and model parameters of the Japanese quail groups that were fed ad libitum or restricted were studied. Feed restrictions were determined as 1/3 and 2/3 of the consumed feed for only growth. Feed restrictions were started at the age of three weeks and continued up to 10 weeks of age. The 1/3 male group gained more weight than the 2/3 male group, 192 g and 188,1 g respectively. The differences in live weight between control and restricted fed groups were started at the age of 23 and 27 days for females and males, respectively. Feeding groups x sex interactions were detected between 39 and 47 days of age. Feed consumption rate was better for control group than that for restricted fed groups at the age of 4 for males and 4 and 6 for females. Restricted feeding affected the values of Gompertz model parameters. Asymptotic weights (Wf) for females were calculated higher than that for males. Weight at inflection point (Wi) was higher for males than that for females. In 2/3 group females reached to the age of inflection point (Ti) earlier than males while in 1/3 group females were reach to that age later than males. The growth rates (k) for both of the sexes were low for restricted fed groups compare to control groups. The parameter "I" tends to get lower when the feed restrictions get severe. Consequently, restricted feeding changed the feed consumption rate and the model parameters of Japanese quail.

Keywords: Japanese quails, restricted feeding, Gompertz models, growth parameters, growth curve.

GİRİŞ

Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*), kısa sürede cinsel olgunluğa ve besi sonu canlı ağırlığa ulaşması, üretim masraflarının az oluşu, generasyonlar arası sürenin kısa oluşu, et ve yumurtasının lezzetli oluşu, hastalıklara karşı dayanıklılığı ile yüksek adaptasyon yeteneği nedeniyle yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan kanatlı türlerinden biridir. Bu özellikleri aynı zamanda üzerinde yapılan araştırmaların bir kısmının ekonomik önem arz eden karakterlerin iyileştirilmesi yönünde olmasına rağmen, önemli bir kısmı da diğer evcil kanatlılar için de geçerli olacak temel bilgilere ışık tutmaya yönelik olmasına yol açmaktadır [3, 4, 20].

Hayvanlar üzerinde yapılan genetik potansiyeli artırıcı çalışmaların neticesinde hızlı büyüme, iştahın artması, yemden yararlanmanın iyileşmesi sağlanmış olmakla beraber; bir takım olumsuzluklar da ortaya çıkmıştır [5]. Bunların başında yağlan-

ma [19, 26], ani ölüm sendromu, ascites [21] ve iskelet sistemi bozuklukları (bilhassa bacaklarda meydana gelen olumsuzluklar) gibi yaşama gücünü azaltan problemler [15] meydana gelmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda tüketicinin yağsız ete yönelmesi ve yemden tasarruf sağlama gerekliliği [2]; talep edilen ürünün ekonomik bir şekilde üretimini de gerektirmektedir [22]. Bu nedenle büyüme hızını belirli bir süre yavaşlatan ancak kesim ağırlığını ve karkas kompozisyonunu olumsuz yönde etkilemeyen yemleme programları geliştirilmiştir.

Sınırlı yemleme uygulaması ilk kez etlik piliçlerde 1937 yılında uygulanmış, cinsel olgunluğun gecikmesi ve dolayısıyla ilk yumurtaların büyük olmasının fark edilmesi nedeniyle günümüze kadar geliştirilerek uygulanmıştır. Daha sonra hindi, bildircin ve yumurtacı hibritler üzerinde sınırlı yemleme uygulaması hız kazanmıştır [8, 17, 18]

Hayvanların verim dönemine ulaşıncaya kadarki büyüme ve gelişme dönemleri yetiştiricilikte büyük önem taşır [12]. Birim zamandaki büyümenin tanımlanmasında en geçerli yollardan birisi büyüme eğrileri ve modelleridir. Model kurma süreci, gerçeğe bağlı kalmak şartı ile bir soyutlama süreci olup, üzerinde çalışılan sistemin tüm ayrıntılarından arındırılmış bir şeklinin ifade edilmesidir. Büyüme eğrileri ile bireyin ileriki zamanlarda büyümesini tahmin etme olanağı olduğu gibi, üzerinde çalışılan konuya göre ideal büyümeye sahip hayvanların erken yaşlarda damızlığa ayrılma olanağını, en uygun kesim yaşını ve genel sağlık durumunu tahminleme şansı da vardır [11, 23-25].

Japon bıldırcınlarında büyüme eğrisi serbest yemleme şartlarında diğer kanatlılarda da olduğu gibi "S" şeklinde bir yapı göstermektedir. Hayvanların yem tüketimini tanımlayabilecek biyolojik parametrelere sahip modeller ile tüketilecek yem miktarını tahmin etmek mümkündür. Yem miktarı ile büyüme eğrilerinde ortaya çıkması muhtemel değişiklikleri takip etmek ekonomik yetiştiricilik açısından önemlidir. Bu açıdan çalışmanın amacı 3 haftalık yaşta itibaren Japon bıldırcınlarında sınırlı düzeyde yemlemenin büyüme eğrisi üzerine etkisini belirlemek ve bu şartlardaki büyümenin matematiksel olarak tanımlanmasını sağlamaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Hayvan ve Yem Materyali

Bu çalışmada kullanılan Japon bıldırcınları (*Coturnix coturnix japonica*) GOÜ, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümünde bulunan ana popülasyondan elde edilmiştir. Cıvcivler 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazide tartılmış ve kanat numarası takılmıştır. Sonra 10'arlı gruplar halinde tesadüfi olarak 37x100x20 cm (en x boy x yükseklik) ebatlarındaki ana makinesine konmuştur. Hayvanlar ana makinesinde yeme ve suya serbestçe ulaşmıştır. Hayvanlar 20 gün sonra bireysel kafeslere alınmış ve deneme süresi olan 71 gün boyunca burada kalmıştır. Bireysel kafesler 25x25x30 cm (en x boy x yükseklik) ebatlarında olup galvanizli telden yapılmıştır. Hayvanlar ilk 16 gün boyunca %24 HP ve 3200 kcal/kg ME içeren cıvciv yemi ile beslenmişlerdir. Ardından %17 HP ve 2750 kcal/kg ME içeren yumurta yemine geçilmiştir. Sıcaklık 36 C° ile başlanmış ve her hafta 3 C° düşürülerek 4. haftadan sonra 24 C° de sabitlenmiştir. Bıldırcınlar ilk 3 hafta 24 saat aydınlık, sonrasında ise 16:8 (aydınlık: karanlık) olacak şekilde aydınlatma programına tabi tutulmuştur.

Metod

Denemede Kullanılan Yemleme Gruplarının Oluşturulması

Bu çalışma bıldırcınların cinsiyet tayininin doğru bir şekilde yapılabilmesi için üç haftalık yaşta başlamıştır. Erkek ve dişi bıldırcınlar 3 gruba ayrılıp bireysel kafeslerde çalışma yürütülmüştür. Oluşturulan gruplar aşağıda verilmiştir:

- Büyüme payı yem ihtiyacının tamamı kadar yemlenen grup BP 3/3
- Büyüme payı yem ihtiyacının 2/3'ü kadar yemlenen grup BP 2/3
- Büyüme payı yem ihtiyacının 1/3'ü kadar yemlenen grup BP 1/3

Yemleme Gruplarına Verilecek Yem Miktarlarının Tespiti

Söz konusu gruplara günlük verilecek yem miktarları Tarhan ve Sezer [24] tarafından geliştirilen yem tüketim modeline göre hesaplanmıştır:

$$SFCR = SGR/Y_F + m_F \quad (1)$$

Burada:

SFCR= Özgül yem tüketim oranı (g yem tüketimi/g bıldırcın ağırlığı/gün)

SGR= Özgül büyüme oranı (1/gün)

Y_F = Gerçek ağırlık kazanç katsayısı (g bıldırcın ağırlık kazancı/g yem tüketimi)

m_F = Yaşam payı katsayısı (g yem tüketimi/g bıldırcın ağırlığı/gün)

Yem tüketim modeli iki parametrelidir olup bu parametrelerden ilki yaşam payı, diğeri ise gerçek ağırlık kazancı katsayısıdır. Bıldırcınların canlı ağırlıktaki gelişimlerine bağlı olarak günlük yem tüketimi söz konusu modelden tahmin edilebilmektedir. Bu modelde yaşama payı ve büyüme için gerekli olan yem tüketimi dikkate alınmış, yumurta verimi dikkate alınmamıştır.

Serbest yemlenen olarak adlandırılan grubun (3/3) tartımları iki günde bir, tüm grupların tartımı ise dört günde bir yapılmıştır. İki günde bir yapılan serbest grubun tartımları baz alınarak suretiyle diğer gruplara günlük verilecek yem miktarları (GYM) tespit edilmiştir:

$$GYM = (0,134 * x) + (((y * 0,743) / 2) * z) \quad (2)$$

Burada:

x: canlı ağırlık ortalaması (g)

y: Bir önceki ile söz konusu zamandaki canlı ağırlık (g) ortalamasının farkı (y<0 ise y=0 olarak değerlendirildi)

z: İlgili grubun kısıtlı yemleme oranı (bu değer 2/3 grubu için 0,66; 1/3 grubu için 0,33 olarak alındı)

Yemden yararlanma oranı (YYO) haftalık olarak yem tüketiminin canlı ağırlık artışına oranlanmasıyla tespit edilmiştir.

Matematiksel Büyüme Modeli ve Parametre Değerleri

Çalışmada, gelişim eğri ve parametreleri Gompertz modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Gompertz modeli üç parametrelidir olup Richards modelinin özel bir halidir [10]. Gompertz modeli ve bu modelin parametreleri şunlardır:

$$W_t = W_0 \cdot \exp \left[L \cdot \frac{(1 - e^{-k \cdot t})}{k} \right] \quad (3)$$

W_t = t yaşta hayvanın canlı ağırlığı (g)

W_0 = Çıkış ağırlığı (g)

L = Anlık (t. zamandaki) gelişim oranı

k = Büyüme hızı

Bu modelden elde edilen parametreler kullanılarak aşağıdaki değerlerde hesaplanmıştır:

$$W_i = W_f / e \quad (4) \quad W_f = W_0 \cdot e^{L/k} \quad (5)$$

$$T_i = \frac{1}{k} \cdot h \left(\frac{L}{k} \right) \quad (6)$$

W_f = Son canlı ağırlık ya da asimptotik ağırlık (g)

W_i = Gelişim oranının azalmaya başladığı zamandaki ağırlık(g)

T_i = Gelişim oranının azalmaya başladığı zamandaki yaş (gün)

Çalışmada istatistiki analizler SPSS, model parametreleri ise SigmaPlot paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Canlı Ağırlık Değişimleri

Çalışmada 2/3 oranında sınırlandırma uygulanan grupların erkek ve dişileri arasındaki canlı ağırlık farkı 35. günden itibaren gözlenirken bu farklılıklar 1/3 grubunda 51. günden itibaren ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). Yemleme grupları ve cinsiyet arasındaki interaksiyon 39. günden itibaren başlamış ve 47. güne kadar devam etmiştir. Söz konusu interaksiyon denemenin son

Çizelge 1. Deneme gruplarındaki erkek ve dişilerin tartım zamanlarına göre canlı ağırlıkları (\pm Standart sapma)

		0. gün		7. gün	
GRUP		E	D	E	D
1/3		^a 8.9±0.45 ^a	^a 8.1±0.34 ^a	^a 19.9±3.43 ^a	^a 17.5±1.26 ^a
2/3		^a 8.7±0.18 ^a	^a 8.2±0.24 ^a	^a 17.6±1.80 ^a	^a 17.9±0.80 ^a
3/3		^a 8.3±0.39 ^a	^a 8.4±0.41 ^a	^a 18.8±1.03 ^a	^a 17.8±0.82 ^a
Gr x Cns		öd		öd	
		23. gün		27. gün	
1/3		^a 81.1±7.23 ^a	^a 70.8±5.39 ^a	^a 83.5±5.49 ^a	^a 75.9±4.22 ^a
2/3		^a 70.4±3.65 ^a	^{ab} 73.6±2.57 ^a	^a 76.1±2.94 ^a	^a 83.1±2.45 ^a
3/3		^a 81.3±3.11 ^a	^b 84.6±3.46 ^a	^b 110.6±4.04 ^a	^b 111.6±2.46 ^a
Gr x Cns		öd		öd	
		43. gün		47. gün	
1/3		^a 144.4±6.52 ^a	^a 152.7±4.01 ^a	^a 157.7±11.07 ^a	^a 173.1±5.37 ^a
2/3		^a 145.6±7.76 ^a	^b 162.4±1.90 ^b	^a 155.7±7.53 ^a	^a 184.0±2.27 ^b
3/3		^b 173.2±1.89 ^a	^c 214.6±3.67 ^a	^a 173.9±1.33 ^a	^b 225.7±4.70 ^b
Gr x Cns		**	**	**	**
		67. gün		71. gün	
1/3		^a 188.9±9.59 ^a	^a 193.1±3.99 ^a	^a 192.0±3.57 ^a	^a 198.8±3.79 ^a
2/3		^a 177.0±6.55 ^a	^a 196.3±3.78 ^b	^a 188.1±6.04 ^a	^a 197.1±3.34 ^a
3/3		^a 190.8±1.95 ^a	^b 217.0±6.82 ^b	^a 192.9±1.17 ^a	^b 224.1±7.19 ^b
Gr x Cns		öd		*	*

Gr x Cns: Grup ile cinsiyet arası interaksiyon.

ÖD: 0,05 önem seyisinde yemleme grubu ile cinsiyet arası interaksiyon yok.

* Yemleme grubu ile cinsiyet arası interaksiyon var (P<0,05)

** Yemleme grubu ile cinsiyet arası interaksiyon var (P<0,01)

Sağ taraftaki farklı harfler t testine göre aynı gruptaki erkek ve dişiler arasındaki farklılığı göstermektedir ($\alpha=0,05$).

Sol taraftaki farklı harfler Duncan testine göre aynı cinsiyetteki gruplar arasındaki farklılığı göstermektedir ($\alpha=0,05$).

günü olan 71. günde de tespit edilmiştir. Bu durum erkek ve dişilerin sınırlı yemlemeye olan tepkilerinin ve duruma adaptasyonlarının farklı olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalar bildiricilerde üçüncü haftaya kadar dişi ve erkeklerin canlı ağırlıkları arasında farklılığın olmadığını göstermiştir [10-13, 16] Buna karşın Balcıoğlu ve ark [7], tüm haftalarda dişilerin erkeklerden daha yüksek canlı ağırlık gösterdiğini bildirmiştir.

Kontrol grubu ile sınırlı yemleme yapılan gruplar arasındaki canlı ağırlık farkı dişilerde 23 (P<0,05), erkeklerde ise 27. günden itibaren ortaya çıkmıştır (P<0,01). Erkeklerde çalışma boyunca 1/3 ve 2/3 grupları arasında herhangi bir fark tespit edilemezken, bu grupların kontrol grubundan olan farkı da 47. günden itibaren kaybolmuştur (51. günde istisnai olarak 1/3 grubu bu farklılığı muhafaza etmiştir). Kontrol grubundaki erkekler çalışma boyunca ağırlık artışına düzenli olarak devam etmiştir. Kontrol grubundaki dişiler, 55. günde en yüksek canlı ağırlığa ulaşmış, bundan sonra hafif bir dalgalanmayla birlikte bu ağırlıklarını muhafaza etmişlerdir. Bu dönemde canlı ağırlıkta gözlenen dalgalanma yumurtlama döneminin başlamasından dolayı normal kabul edilmektedir ve muhtemelen bu sebeple 59. günde dişi grupları arasındaki ağırlık farkı da tespit edilememiştir (P>0,05).

Yem Tüketim

Çizelge 2'de grupların tükettiği (kontrol grubu) ve hesaplanarak verilen (2/3 ve 1/3 grupları için) ilgili hafta başına ait yem miktarları verilmiştir. Sınırlı yemlenen erkek gruplarının 6. haftadan itibaren yem ihtiyaçları birbirlerine yakın olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Kontrol grubunda erkekler 6. haftadan sonra yem tüketimini 25,38-26,02 g arasında sabitlerken, dişiler yumurtlamanın başladığı 6. haftadaki bir artıştan sonra 30,58-29,12 g arasında yem tüketimini sabitlemektedir. Dişilerde büyümenin erkeklerden daha uzun sürmesinden ve sınırlandırmadan kaynaklanan ilk yumurtlama yaşındaki gecik-

Çizelge 2. Kontrol grubunun yem tüketimi ve buna göre BP 2/3 ve 1/3 grupları için hesaplanarak verilen yem miktarları

Hafta		Kontrol	BP 2/3	BP 1/3	
3	E	13.74	12.56	11.39	
4		21.91	19.75	17.6	
5		23.98	22.94	21.9	
6		25.38	24.66	23.94	
7		25.12	24.85	24.58	
8		26.76	26.30	25.85	
9		25.46	25.46	25.46	
10		26.02	25.91	25.80	
3		D	14.18	12.85	11.53
4			19.38	17.9	16.42
5	28.26		26.5	24.74	
6	32.28		30.64	29.01	
7	30.58		30.51	30.44	
8	30.88		30.69	30.50	
9	29.40		29.40	29.40	
10	29.12		29.12	29.12	

Çizelge 3. Erkek ve dişi grupları için yemden yararlanma oranları (YYO) ve gözlem sayıları (n)

Yaş	YYO				
		n	Erkek	n	Dişi
4. hafta	BP 1/3	4	3.15±0.20 ^a	8	3.74±0.21 ^a
	BP 2/3	4	3.52±0.14 ^a	11	3.48±0.01 ^a
	BP 3/3	7	2.58±0.08 ^b	8	2.79±0.06 ^b
5. hafta	BP 1/3	4	3.28±0.13 ^a	8	3.36±0.21 ^a
	BP 2/3	4	3.57±0.22 ^a	11	3.34±0.06 ^a
	BP 3/3	7	3.22±0.08 ^a	8	3.10±0.04 ^a
6. hafta	BP 1/3	4	4.15±0.19 ^a	8	4.14±0.19 ^a
	BP 2/3	4	4.31±0.24 ^a	11	4.24±0.05 ^a
	BP 3/3	7	3.82±0.07 ^a	8	3.75±0.05 ^b

me ve kontrol grubundaki bu dönemde tüketimin artışı sınırlı yemlenen gruplara verilen yemin artırılmasına yol açmıştır. Bu durum sınırlı yemlenen grupların toparlanmasına ve 7. haftadan sonra sınırlı ve serbest yemlenen gruplar arasında farkın azalmasına, 9. haftadan itibaren de söz konusu farkın kaybolmasına yol açmıştır. Zaman, ışık süresi ya da yem içeriğinde yapılan kısıtlama uygulamalarında en fazla yem tüketimi kontrol grubunda görüldüğü bildirilmektedir. Bu çalışmada sınırlandırma serbest yemlenen grubun tüketimine ve grubun ağırlığına göre doğrudan yem miktarında yapıldığı için kontrol grubu ile sınırlı yemlenen grupların yem tüketim miktarlarını kıyaslamak yerine yemden yararlanma oranları üzerinden yapılacak yorumlar daha sağlıklı olacaktır.

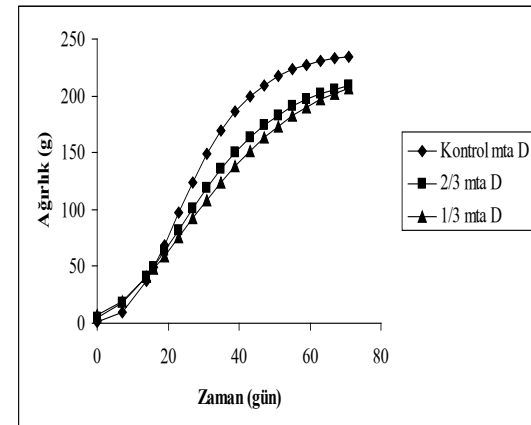
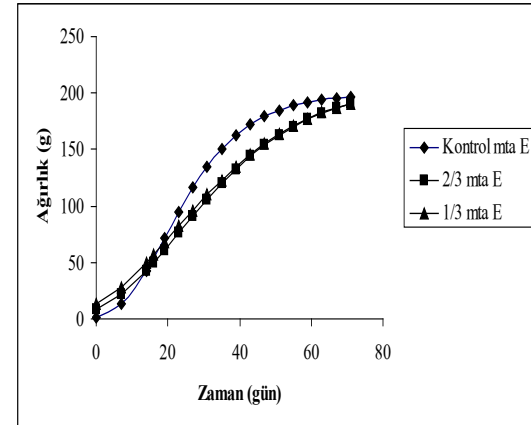
Tüm haftalarda her iki cinsiyette de kontrol grubunun yemden yararlanma oranı sınırlı yemlenen grupların altında gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Dördüncü haftada her iki cinsiyette de serbest yemlenen grubun, sınırlı yemlenen gruplardan önemli derecede iyi YYO'na sahip olduğu görülmüştür. Erkekler için 5 ve 6. haftalarda gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilememişken bu farklılık dişilerde serbest yemlenen grup lehinde tekrar belirginleşmiştir. Buna rağmen, kontrol grubu hariç tutularak yani sınırlı yemleme yapılan erkek gruplarında 4-6. haftalarda 1/3 grubunda; dişiler de ise 4 ve 5. haftalarda 2/3 ve 6. haftada 1/3 grubunda yemden yararlanma oranı rakamsal olarak daha iyi bulunmuş. Ödünçsav [17], %20 yem sınırlaması yaptığı grupta yemden yararlanma oranı bakımından en iyi sonucu alarak bu gruptan en çok yem tasarrufu sağladığını ve ekonomik kazanç elde ettiğini bildirmiştir. Ayhan [6], iki farklı genotipteki yumurta tavuklarında iki günde bir aç bırakma şeklinde uygulanan sınırlı yemlemenin % 15,38 ile 18,64 arasında bir yem tasarrufu sağladığını bildirmişlerdir.

Parametre Tahminleri

Büyüme eğrileriyle alakalı çalışmalarda bireysel ölçümler yerine ortalama değerler kullanılırsa farklı evreler daha açık şekilde görülebilmektedir [14]. Bu sebeple bu çalışmada parametreler bireylerin ağırlık ortalamaları üzerinden hesap edilmiştir. Büyüme eğrilerinin oluşturulmasında söz konusu ortalama değerler kullanılmış ve grupların zamana bağlı ağırlık değişimleri Şekil 1'de verilmiştir. Gelişim eğrileri incelendiğinde, sınırlı yemlenen erkek grupları birbirine daha yakın bir eğri oluştururken; dişilerde bu durum, 2/3 grubu lehine farklılık gösterdiği görülmektedir. Grupların Gompertz model parametreleri Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Birey ağırlık ortalamaları üzerinden hesaplanan Gompertz model parametreleri

Gruplar	Parametre	Dişi	S _x	Erkek	S _x
1/3	k	0.050	0.004	0.047	0.005
1/3	l	0.172	0.024	0.131	0.022
1/3	W ₀	7.13	1.63	13.04	3.20
1/3	T ₁	25.08	1.21	21.84	10.85
1/3	W ₁	84.27	1.77	77.71	3.99
1/3	W _r	229.06	4.80	211.25	0.00
2/3	k	0.059	0.004	0.050	0.003
2/3	l	0.226	0.026	0.161	0.020
2/3	W ₀	4.78	2.36	8.49	0.95
2/3	T ₁	22.88	0.71	23.24	1.52
2/3	W ₁	81.67	2.01	76.91	1.79
2/3	W _r	222.00	5.45	209.05	4.86
3/3	k	0.080	0.003	0.081	0.004
3/3	l	0.454	0.039	0.385	0.058
3/3	W ₀	0.818	0.540	1.70	0.45
3/3	T ₁	21.71	0.82	19.36	0.72
3/3	W ₁	87.90	2.98	73.57	1.32
3/3	W _r	238.92	8.11	199.98	3.60



Şekil 1. Gompertz modelinin erkek ve dişi grupları için tahmin ettiği zaman-ağırlık değişimi

Olgunlaşma indeksi olarak “k” parametresi hem büyüme hızını hem de büyüme hızındaki değişme hızının ölçümüne yardımcı olur [1, 9] “k” parametresi büküm noktası koordinatları olan W_i ve T_i parametrelerine bağlıdır. Bu çalışmada “k” parametresi en yüksek değerini serbest yemlemeye tabi tutulan erkek kontrol grubunda almıştır. Bu durum erkeklerin dişilerden daha erken gelişmeyi tamamlamasıyla açıklanabilir. Yem sınırlamasının uygulandığı erkek ve dişi gruplarının “k” parametreleri incelendiğinde genel olarak yem sınırlamasının Japon bildircinlerinde gelişmeyi geciktirdiğini kısıtlamanın erkekleri daha şiddetli etkilerken, dişilerdeki etkinin daha düşük olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Bu çalışmada gelişim oranını ifade eden “l” parametresi dişi kontrol grubunda (0,454) erkek kontrol grubuna (0,385) göre daha yüksek bulunmuştur. Sınırlı yemlenen erkek ve dişi gruplarında yem sınırlamasının şiddeti arttıkça parametre düşüş göstermektedir. Dişilerde kontrol grubuna nazaran BP 2/3 grubunda yarıya inerken erkeklerde bu azalma yarıdan daha fazladır.

W_0 parametresi erkek gruplarında daha yüksek bir değer almıştır. Sınırlı yemlenen erkek ve dişi gruplarında söz konusu parametre yem sınırlamasının artışına paralel olarak artan bir değer göstermektedir.

Tüm biyolojik parametrelerin ortak özelliği bireyin ya da grubun belirli bir noktada (genellikle ergin yaşta) gösterdiği performans ve büyüme hızı ile alakalıdır [1]. Bunun dışında kalan parametreler ise yaşa ya da ağırlığa bağlı olarak büyüme hızı bakımından büyüme eğrisinin artış ya da azalış gösterdiği değişim (büküm) noktasıdır. T_i parametresi bu çalışmada gelişim oranının azalmaya başladığı zamandaki yaşı (gün olarak) simgeler. Erkek ve dişilerin bu parametresi serbest yemleme şartlarında 19,36 ve 21,71 olarak belirlenmiştir. Sınırlı yemlenen dişi gruplarında yem sınırlamasının şiddeti arttıkça T_i parametresinin aldığı değer artmaktadır. Erkeklerde ise 2/3 oranında sınırlama yapılan grupta bu parametre en yüksek değeri alırken 1/3 grubu serbest ve 2/3 grubu arasında bir değer sahiptir. Erkek 2/3 grubu dişi gruplarına göre bükülme noktasına daha geç ulaşan tek gruptur. Bu durum canlı ağırlık için yapılan analizde ortaya çıkan cinsiyet ve gruplar arasındaki interaksyonla da görülmüştür. Dolayısıyla büküm noktasındaki farklılıklar sonrasında gözlenen gelişim performansına da etki etmektedir.

W_i parametresi Gompertz modelinde gelişim oranının azalmaya başladığı zamandaki ağırlığı simgelemektedir. Erkek ve dişi gruplarında yem sınırlamasının şiddeti arttıkça serbest yemlenen dişi grubu hariç W_i parametresi daha yüksek değer almaktadır. Bükülme noktasındaki ağırlıklar tüm gruplar için dişilerde erkeklerden daha fazla hesap edilmiştir. Dişi kontrol, 2/3 ve 1/3 grupları erkek gruplarına nazaran bükülme noktasında sırasıyla 14.32, 4.76 ve 6.55 gram daha yüksek bir ağırlık göstermişlerdir.

Özellikle etlik bildircinler için oldukça önemli olan bireyin ulaşabileceği ortalama son canlı ağırlık (asimptotik ağırlık) olan W_p parametresi tüm dişi gruplarında erkeklerden daha yüksek bulunmuştur. Yem sınırlaması uygulanan erkek gruplarında yem sınırlamasının oranı arttıkça W_p parametresi de artma eğilimindedir. Diğer taraftan, W_p katsayısı özellikle cinsiyet başta olmak üzere yem sınırlamasına bağımlı olarak değişkenlik göstermiştir.

SONUÇ

Yapılan birçok sınırlı yemleme çalışmasında kontrol grubunun tükettiği yemin oranı ya da süre bazında kısıtlama yapılmıştır. Bu çalışmada tahmin edilen büyüme payı ihtiyacından kısıtlama yapılmıştır. Beklenen durum ise kısıtlama oranında büyümede gerileme gözlenmesidir. Buna rağmen hayvanların yem kısıtlamasına adaptasyonu hızla gerçekleşmiş ve çalışma sonunda sınırlı yemlenen gruplar arasında hatta erkeklerde kontrol grubu ile de herhangi bir fark bulunamamıştır. Yemleme grupları ve cinsiyet arasındaki interaksyon 39. günden itibaren başlamış ve 47. güne kadar devam etmiştir. Bu interaksyon erkek ve dişilerin sınırlı yemlemeye olan tepkilerinin farklı olduğunu göstermektedir.

Yemden yararlanma oranı kontrol gruplarında en iyi iken sınırlı yemlenen erkek gruplarında 1/3 grubu birim canlı ağırlık için daha az yem tüketerek YYO bakımından daha iyi sonuç vermiştir. Dişi sınırlı yemleme gruplarında ise 4 ve 5. haftalarda 2/3 ve 6. haftada 1/3 grubundan daha iyi yemden yararlanma sağlanmıştır.

Sınırlı yemleme ile gelişim parametreleri değişmektedir. Genel olarak yem kısıtlamasının model parametreleri kullanılarak yapılmasının mümkün ve hatta daha doğru olacağı belirlenmiştir. Bu şekilde bir kısıtlamada, hayvanın ekonomik verim seviyesi bilineceğinden ötürü yemden ve işgücünden tasarruf ederek ekonomik kazanç elde etme olanağı vardır. Model parametreleri vasıtasıyla yapılacak yem sınırlaması hayvanların ekonomik önem arz eden çeşitli verim özelliklerini tahmin edebilmenin yanında, olası bir olumsuz çevre şartlarına maruz kalma durumunda (çeşitli nedenlerden doğacak yemleme aksaklıkları, kriz, nakil, kümes tesisatından kaynaklanabilecek arızalar vs.) söz konusu olumsuzluğa en az risk ve maliyet ile atlatılabilme şansı da sağlayacaktır. Özellikle yemleme aksaklıklarının olması durumunda kanatlıların bu duruma olan tepkilerinin belirlenmesi açısından söz konusu parametreler daha da önem kazanmaktadır.

Bundan sonraki aşamalarda; bu düzeyde yemlemenin ileriki yaşlardaki (yumurta verimi, yumurtlama süresi, döllülük, çıkış gücü gibi) verimlere olan etkilerinin incelenmesi, bu çalışmada ele alınmayan düzeylerin gelişim ve model parametrelerine olan etkileri ve yem içeriğindeki (enerji, protein gibi) değişikliklerde, bu yöntemle yapılan kısıtlama durumuna tepkilerin belirlenmesi ilgi çeken konular arasında olacağı düşünülmektedir.

BİLGİLENDİRME

Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalında yapılan “Japon Bildircinlerinde Sınırlı Yemlemenin Büyüme Eğrisi Üzerine Etkileri” başlıklı yüksek lisans çalışmasından elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1]. Akbaş Y, 1995. Büyüme Eğrisi Modellerinin Karşılaştırılması. Hayv. Üret. Derg. 36, 73-81.
- [2]. Akbay R, Yalçın S, Ceylan N, Orhan E., 2005. Türkiye Tavukçuluğunda Gelişmeler ve Hedefler. ZMO.
- [3]. Akıncı Z, Koçak S, Tekerli M, Akçan A., 2005. Bildircin

- cın Yumurtalarında Kuluçka Sırasında Ağırlık Kaybı Hızının Embriyonik Gelişimle İlişkisi. TAE.
- [4]. Alkan S, Galiç A, Karabağ K, Balcıoğlu MS., 2008. Japon Bildircinlarında (Coturnix coturnix japonica) Canlı Ağırlık ve Yumurta Verimi Bakımından Seleksiyonun Çıkışı ve 6. Hafta Canlı Ağırlıklarına Etkisi. Hayvansal Üretim Dergisi, 49(1):16-19.
- [5]. Altan Ö, Özkan S, Yalçın S., 1998. Etlik Piliçlerde Gelişiminin Geciktirilmesi: Değişik Sınırlı Yemleme Programlarının Etlik Piliç Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkileri. J. of Vet. And Animal Sci, 22:231-236.
- [6]. Ayhan V, 1990. Yumurta Tavuklarında Farklı Tip Yemlemenin Yumurta Verimine ve Kabuk Kalitesine Etkisi. Ege Üniv. Fen Bil. Ens. Zootečni ABD. Yük. Lis. Tezi. İzmir.
- [7]. Balcıoğlu MS, Yolcu Hİ, Fırat MZ, Karabağ K, Şahin E., 2005. Japon Bildircinlarında Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışına Ait Genetik Parametre Tahminleri. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 18(1):35-39.
- [8]. Bozkurt M, Ayhan V, Kırkpınar F., 2001. Büyütme Döneminde Uygulanan Farklı Nicel ve Nitel Yem Sınırlama Yöntemlerinin Etçi Damızlık Tavukların Verim Dönemi Performansı Üzerine Etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci, 25:463-472.
- [9]. Brown JE, Fitzhugh HA, Cartwright TC., 1976. A Comparison of Nonlinear Models for Describing Weight-Age Relationships in Cattle. Jour. Anim. Sci, 42:810.
- [10]. Çamdeviren H, Taşdelen B., 2002. Beşinci Hafta Canlı Ağırlığı Yönünde Seleksiyon Yapılmış Japon Bildircini Hattında Büyümenin Tek ve Çok Aşamalı Analizi. Türk J. Vet. Anim. Sci, 26:421-427.
- [11]. Çolak C, Orman MN, Ertuğrul O., 2006. Simmental x Güney Anadolu Kırmızısı Sığırlarına Ait Beden Ölçüleri İçin Basit Doğrusal ve Logistik Büyüme Modeli. Ank. Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 53:195-199.
- [12]. Doğan İ, 2003. Kuzularda Büyümenin Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med, 22(1-2-3):33,57.
- [13]. Kesici T, Özsoy AN, 2003. Bildircinlerde Vücut Ağırlığının Kalıtım Derecesinin Farklı Tekniklerle Hesaplanan Varyans Unsurlarından Tahmini. III. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 343-350.
- [14]. Koops WJ, 1986. Multiphasic Growth Curve Analysis. Growth. Poult. Sci, 50:169-177.
- [15]. Leeson S, Summers JD, 1988. Some Nutritional Implications of Leg Problems with Poultry. Br. Vet., Jour, 144:81-92.
- [16]. Oğuz İ, Türkmüt L, 1999. Japon Bildircinlarında Canlı Ağırlık İçin Yapılan Seleksiyonun Bazı Parametrelere Etkisi. 2. Verim Özellikleri ve Genetik Değişmeler. Türk. J. of Veterinary and Anim. Sci, 23:311-319
- [17]. Ödünçsav S, 1992. Yumurta Tavuklarının Verim Özelliklerine Nicel Kısıtlamanın Etkileri. Ege Üniv. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi. İzmir.
- [18]. Özkan K, Yalçın S, Koçak Ç., 1991. Büyütme Dönemi Uygulanan Yemleme Yöntemlerinin Yumurta Tavuklarının Verim Özelliklerine Etkisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 3(2):12-15.
- [19]. Plavnik I, McMurty JP, Rosebrough RW., 1986. Effect of Early Feed Restriction in Broilers, 1. Growth Performance at Carcass Composition Growth. Poult. Sci, 50:68-76.
- [20]. Poyraz Ö, Akıncı Z, Erdoğan M, Güler Ş., 2002. Bildircinlerde Cinsel Olgunluk Mevsiminin Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Etkisi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 42(1):45-58.
- [21]. Scheele CW, de Wit MT, Frankenhuis P., 1991. Ascites in Broilers. 1. Experimental Factors Evoking Symptoms Related to Ascites. Poultry Sci, 70:1069.
- [22]. Scheideler SE, Baughman GR., 1993. Computerized Early Feed Restriction Programs for Various Strains of Broilers. Poult. Sci, 72:236-242.
- [23]. Şireli HD, 2002. Dorset Down X Akkaraman (GD1), Akkaraman ve Akkaraman x GD1 Genotipli Kuzularda Büyüme ve Bazı Büyüme Özelliklerinin Tekrarlanma Derecelerinin Tahmini. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- [24]. Tarhan S, Sezer M., 2004. A Mathematical Model for the Feed Utilization of Japanese Quail. Journal of Animal and Feed Sciences, 13, 509-518.
- [25]. Tekel N, 1998. İvesi Kuzularının Süt Emme ve Mer'alama Dönemlerinde Büyüme Eğrilerinin Çizilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- [26]. Yu MW, Robinson, FE., 1992. The Application of Short-Term Feed Restriction to Broiler Chicken Production: A Review. J. Appl. Poult. Res. 1:47-153.