



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
23 (49): (2009) 30-35  
ISSN:1309-0550



## ACIK VE KAPALI AĞILLARDA BESİYE ALINAN AKKARAMAN VE ANADOLU MERİ NOSU KUZULARIN BESİ PERİYODU BÜYÜME EĞRİLERİNİN TANIMLANMASINDA BAZI MODELLERİN KULLANIMI

İbrahim AYTEKİN<sup>1,2</sup> Ali KARABACAK<sup>3</sup> Uğur ZÜLKADİR<sup>1</sup> İsmail KESKİN<sup>1</sup> Saim BOZTEPE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup> Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksek Okulu, Karapınar, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 02.03.2009, Kabul Tarihi: 13.04.2009)

### ÖZET

Bu araştırma kapalı ve açık ağıllarda besiyeye alınan Akkaraman ve Anadolu Merinosu erkek kuzuların besi süresince canlı ağırlık artışlarına ait büyüme eğrilerini en iyi tanımlayacak matematik modelin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla yaklaşık 20 kg civarında 7 Anadolu Merinosu ve 6 Akkaraman açık sistemde, 7 Anadolu Merinosu ve 8 Akkaraman kuzusu kapalı sistemde 2.5 aylık yaştan itibaren 4.5 aylık yaşa kadarki sürede besiyeye alınmıştır. Besiyeye alınan kuzularda canlı ağırlıklar 15 günlük aralıklarla tespit edilerek, Doğrusal, Kuadratik ve Kübik modellerin besi döneminde büyüme eğrisi parametreleri, belirleme katsayıları ( $R^2$ ), hata kareler ortalamaları (HKO) ve artık değerler ile gerçek veriler arasındaki korelasyonları (AGAK) belirlenmiştir. Canlı ağırlığın belirleme katsayısı açık ve kapalı ağıllarda Doğrusal, Kuadratik ve Kübik modellerde sırasıyla Akkaraman için % 99.2±0.13 ve % 99.3±0.18, % 99.7±0.09 ve % 99.6±0.13, % 99.9±0.04 ve % 99.9±0.07 olarak, Anadolu Merinosu için % 99.2±0.25 ve % 97.7±0.59, % 99.7±0.13 ve % 98.3±0.43, % 99.9±0.07 ve % 99.7±0.14 olarak tespit edilmiştir. Bütün modeller dikkate alındığında her iki koyun ırkında en düşük HKO ve AGAK değerleri kübik modelde elde edilmiştir. Bununla beraber her iki koyun ırkı ve ağıl tipinde tüm modellerin 2 aylık besi periyodundaki büyümeyi yeterince tanımlayabildikleri söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Akkaraman, Anadolu merinosu, Büyüme eğrisi, Matematik model

### USAGE OF SOME MODELS FOR DESCRIBING THE GROWTH CURVES OF AKKARAMAN AND ANATOLIAN MERINO LAMBS RAISED IN OPEN AND CLOSED SHEEPFOLDS AT THE FATTENING PERIOD

#### ABSTRACT

This research was carried out to determine the best fitting model to the growth curve of live weight during fattening period in Akkaraman and Anatolian Merino male lambs applied at the open and closed sheepfold. For this purpose, 7 Anatolian Merino and 6 Akkaraman lambs in open sheepfold and 7 Anatolian Merino and 8 Akkaraman lambs in closed sheepfold were fattened at from 2.5 months of age and 20 kg of live weights to 4.5 months of age. The growth curves parameters, determination coefficients ( $R^2$ ), mean square predicted errors (MSE) and correlation between observed live weight and residuals (RESC) were determined for Linear Model, Cubic Model and Quadratic Model by obtained fortnightly live weights of fattening lambs during the end of fattening period.  $R^2$  values of live weight were determined as 99.2±0.13%, 99.3±0.18% and 99.9±0.04% in open sheepfold and 99.9±0.07%, 99.7±0.09% and 99.6±0.13% in closed sheepfold for Akkaraman, 99.2±0.25%, 97.7±0.59% and 99.9±0.07% in open sheepfold and 99.7±0.14%, 99.7±0.13% and 98.3±0.43% in closed sheepfold for Anatolian Merino for Linear Model, Quadratic Model and Cubic Model, respectively. In addition to this, all the models can be said enough to identify the growth of the 2 month fattening period in both sheep breeds and sheepfold type.

**Key Words:** Akkaraman, Anatolian merino, Growth curve, Mathematical model

### GİRİŞ

Türkiye'de hayvancılık faaliyetleri içinde 26.6 milyon baş varlığı ile koyunculuk önemli bir yere sahiptir. Sayısal olarak çiftlik hayvanlarının % 60'ını meydana getirmekle birlikte kırmızı et üretiminin % 18.68'i koyunlardan sağlanmaktadır. Kesilen koyun başına ortalama karkas ağırlığı 17 kg'dır (Anonim, 2008). Türkiye'de genotipik yapı itibariyle birden fazla verimin dikkate alındığı koyun yetiştiriciliğinde gelirlerin önemli bir bölümünü kasaplık kuzu yetiştiriciliğinden elde edilen gelirler oluşturmaktadır. Türkiye'de kasaplık kuzu üretiminin esas kaynağı genellikle ekstansif koyun yetiştiriciliğidir. İlkbahar ve yaz aylarında anaları ile birlikte en ucuz kaba yem kaynağı olan meralarda otlatılan kuzular 25-30 kg canlı ağırlığa ulaştıklarında kasaplık olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte kuzular sütten kesildikten sonra

kesif ve kaba yem kaynakları ile besiyeye alınarak 35-40 kg canlı ağırlığa ulaştıklarında kesime gönderilmek suretiyle de kasaplık kuzu üretimi yapılmaktadır. Ancak zaman zaman sosyo-ekonomik nedenlerden dolayı yetiştiriciler erken kuzu kesimlerine de başvurmaya zorunda kalabilmektedirler.

Canlılarda büyüme genellikle yeni hücrelerin üretimi olarak tanımlanmakla birlikte hücrelerin hacimsel veya kitlesel olarak artışı anlamına da gelmektedir (Owens ve ark., 1993). Canlıların vücudunun gelişmesi ve büyümesinin ölçüsü, bütün vücut için yapılabildiği gibi vücudun belli bir parçası içinde yapılabılır (Efe, 1990). Çiftlik hayvanlarında büyüme denildiğinde vücut ölçüleri ve bunların başında da canlı ağırlık anlaşılmaktadır (Kocabaş ve ark., 1997; Akbaş ve ark., 1999; Soysal ve ark., 1999; Esenbuğa ve ark., 2000; Çamdeviren ve Taşdelen, 2002; Bayram ve ark., 2004;

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar: [aytekin@selcuk.edu.tr](mailto:aytekin@selcuk.edu.tr)

Topal ve ark., 2004; Şengül ve Kiraz, 2005; Kor ve ark., 2006; Keskin ve Dağ, 2006; Çetin ve ark., 2007; Karakuş ve ark., 2008). Özellikle ergin canlı ağırlık, fizyolojik özelliklerden olan büyüme ve gelişme açısından seleksiyonda bir kriter olarak değerlendirilmektedir. Çiftlik hayvanlarında her ne kadar ergin canlı ağırlığın yüksek olması istense de üremede bazı arazları (zor doğum vb.) ve masraf artışlarını (barındırma ve nakliye daha fazla alan ve besin madde ihtiyaçları, kırkımdaki zorluk vb.) meydana getireceğinden büyüme oranının, büyümede artış veya yavaşlama hızlarının genotipik yapı ve besleme dikkate alınarak amaca yönelik düzenlenmesi gerekmektedir (Owens ve ark., 1993; Nasholm ve Danell, 1996). Bununla birlikte canlı ağırlığı yüksek kuzular düşük olanlardan daha fazla cinsel aktivite göstermektedirler (Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Özellikle koç katımı öncesi canlı ağırlığı yüksek koyunlar düşük olanlara kıyasla daha fazla döl ve verim performanslarına sahip olmaktadır (Attı ve ark., 2001). Bakım ve besleme büyümeyi etkileyen faktörlerin başında gelmekle birlikte çiftlik hayvanlarının yetiştirildikleri yüksek rakım, sert iklim şartları ve hastalıklar da büyümeyi etkilemektedir (Bayram ve ark., 2004; Şengül ve Kiraz, 2005).

Büyüme ve gelişme doğum öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönemde vuku bulur. İncelenen herhangi bir özelliğin belirli bir dönemde gösterdiği değişim büyüme eğrisi olarak tanımlanır. Bu değişim incelenen özellik başta olmak üzere tür, ırk ve hatlarda farklılıklar göstermektedir (Akbaş ve ark., 1999). Türkiye koyuncululuğu dikkate alındığında ırk ve tip bakımından oldukça varyasyon bulunmakla birlikte söz konusu gen kaynaklarının çeşitli büyüme dönemlerinde büyüme ile ilgili parametrelerin tespiti ileride yapılacak seleksiyon çalışmalarına, bakım ve besleme ile ilgili uygulamalara fayda sağlayacaktır.

Doğrusal (Kocabaş ve ark., 1997; Akbaş ve ark., 1999; Keskin ve Dağ, 2006), Kuadratik (Akbaş ve ark., 1999; Keskin ve Dağ, 2006) ve Kübik modeller (Akbaş ve ark., 1999) günümüze kadar çeşitli araştırmacılar tarafından çiftlik hayvanlarının büyüme eğrilerini tanımlanabilmesi için kullanılmıştır.

Bu çalışma kapalı ve açık ağıllarda besiyeye alınan Akkaraman ve Anadolu Merinosu erkek kuzuların besiyeye süresince canlı ağırlık artışlarına ait büyüme eğrilerini en iyi tanımlayacak matematik modelin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

#### MATERYAL VE METOT

Araştırma materyalini Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde besiyeye alınan 14'er baş Akkaraman ve Anadolu Merinosu erkek kuzular oluşturmuştur. Kuzular açık sistemde 7 baş Anadolu Merinosu ve 6 baş Akkaraman, kapalı sistemde 7 baş Anadolu Merinosu ve 8 baş Akkaraman kuzusu olacak şekilde 2.5 aylık yaştan itibaren 4.5 aylık yaşa kadarki sürede besiyeye alınmıştır. Araştırmada 2505 kcal/ME ve %14.14 HP ihtiva eden kesif

yem karması ile işletmede mevcut bulunan kuru yonca otu kaba yem olarak kullanılmıştır. On günlük alıştırmaya periyodundan sonra 8 hafta süren besiyeye süresince kuzulara günlük 150 g civarında kuru yonca otu ve *ad libitum* olarak kesif yem verilmiştir. Kuzuların canlı ağırlıkları on beş günde bir olmak üzere 56 günlük besiyeye periyodu boyunca 5 farklı kontrol döneminde ölçülmüş ve besiyeye periyodu sonunda kuzular kesime gönderilmişlerdir. Doğrusal, Kuadratik ve Kübik modellerin besiyeye periyodunda büyüme eğrilerine uyumlarının tahmininde Statistica (1995) paket programından faydalanılmıştır. Söz konusu modeller aşağıda verilmiştir.

Doğrusal Model:  $Y_t = a + bt$

Kuadratik Model:  $Y_t = a + bt + ct^2$

Kübik Model:  $Y_t = a + bt + ct^2 + dt^3$

Burada, Y: herhangi bir t. kontroldeki canlı ağırlık, a: başlangıç canlı ağırlığı, b, c ve d: eğrinin biçimlenmesini karakterize eden model parametreleridir. Modellerine ait büyüme eğrisi parametreleri, belirleme katsayıları ( $R^2$ ), hata kareler ortalamaları (HKO) ve artık değerler ile gerçek veriler arasındaki korelasyonları (AGAK) belirlenmiştir. Besiyeye periyodunda en iyi uyumu sağlayan modelin belirlenmesi amacıyla  $R^2$ 'si yüksek, HKO ve AGAK'ı düşük olan model tercih edilmiştir. Model parametrelerinin karşılaştırılmasında Student t-testi kullanılmıştır (Goonwardane ve ark., 1981).

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmada canlı ağırlık bakımından büyüme eğrilerini tanımlayan modeller için tahmin edilen parametreler ve standart hatalar Tablo 1'de verilmiştir.

Akkaraman kuzularında a parametresi bakımından modeller incelendiğinde en yüksek değer açık ağılda besiyeye alınan kuzularda Doğrusal modelden (16.14) ve kapalı ağılda ise Kübik modelden (17.05) elde edilmiştir. Anadolu Merinosu kuzularında ise yine aynı modellerde aynı ağıllarda sırasıyla 15.61 ve 18.93 olarak belirlenmiştir. Açık ve kapalı ağıllarda besiyeye alınan Akkaraman kuzularında Kuadratik modelde, Anadolu Merinosu kuzularında ise tüm modellerden elde edilen a parametreleri arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). En yüksek b parametresi açık ağılda besiyeye alınan Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzularında sırasıyla Kübik modelden (7.78 ve 5.67) ve kapalı ağılda besiyeye alınan kuzularda Kuadratik modelden (4.85 ve 4.67) tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). c parametresi bakımından en yüksek parametre tahmini her iki koyun ırkında kapalı ağılda besiyeye alınan kuzularda elde edilmiştir ( $P<0.05$ ). d parametresi modellerden sadece Kübik modelden tahmin edilmiş olup, her iki koyun ırkında açık ağılda besiyeye alınan kuzularda daha yüksek olarak belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Keskin ve Dağ (2006), Anadolu Merinosu kuzularının besi süresince büyüme eğrilerinin tanımlanmasında doğrusal modelde a ve b parametrelerini sırasıyla 28.279 ve 0.3609 olarak, Kuadratik modelde ise a, b ve c parametrelerini sırasıyla 28.374, 0.3514 ve

0.00015 olarak belirlemişlerdir. Bu değerler bakımından mevcut çalışmada her iki koyun ırkı ve ağıl tipi için belirlenen a parametresi daha düşük, b parametresi daha yüksek ve Kuadratik model parametresi olan c parametresi ise daha düşük bulunmuştur.

Tablo 1. Canlı ağırlık bakımından büyüme eğrilerini tanımlayan modeller için tahmin edilen parametreler ve standart hataları

Modeller	Ağıl Tipi	Model Parametreleri				
		$\bar{a} \pm S_a$	$\bar{b} \pm S_b$	$\bar{c} \pm S_c$	$\bar{d} \pm S_d$	
Akkaraman	Doğrusal	Açık	16.14 ± 0.490 <sup>A</sup>	3.94 ± 0.151 <sup>a</sup>		
		Kapalı	14.52 ± 0.338 <sup>B</sup>	4.59 ± 0.110 <sup>b</sup>		
	Kuadratik	Açık	15.12 ± 0.523	4.81 ± 0.553	-0.15 ± 0.076	
		Kapalı	14.16 ± 0.620	4.85 ± 0.636	-0.04 ± 0.098	
	Kübik	Açık	13.01 ± 0.479 <sup>a</sup>	7.78 ± 1.130 <sup>a</sup>	-1.28 ± 0.351 <sup>a</sup>	0.13 ± 0.038 <sup>a</sup>
		Kapalı	17.05 ± 0.804 <sup>b</sup>	1.23 ± 0.970 <sup>b</sup>	1.30 ± 0.316 <sup>b</sup>	-0.15 ± 0.035 <sup>b</sup>
Anadolu Merinosu	Doğrusal	Açık	15.61 ± 0.597	3.87 ± 0.105		
		Kapalı	13.69 ± 0.782	4.01 ± 0.246		
	Kuadratik	Açık	13.83 ± 0.343	4.79 ± 0.352	-0.16 ± 0.065	
		Kapalı	12.92 ± 1.223	4.67 ± 0.777	-0.11 ± 0.102	
	Kübik	Açık	14.16 ± 1.415	5.67 ± 1.600 <sup>a</sup>	-0.60 ± 0.560 <sup>a</sup>	0.06 ± 0.056 <sup>a</sup>
		Kapalı	18.93 ± 1.777	-3.77 ± 1.827 <sup>b</sup>	3.11 ± 0.577 <sup>b</sup>	-0.36 ± 0.058 <sup>b</sup>

<sup>A, B</sup>:  $P < 0.01$ ; <sup>a, b</sup>:  $P < 0.05$

Akbaş ve ark. (1999), 15 farklı modelin Kıvrıkcık ve Dağlıç erkek kuzularının doğumdan 420 günlük yaşa kadarki büyümelerine uyumluluğunu belirlemek için yaptıkları çalışmada Doğrusal modelde a ve b parametrelerini Kıvrıkcık kuzularında sırasıyla 7.65 ve 0.151 olarak, Dağlıç kuzularında 5.82 ve 0.133 olarak belirlemişlerdir ( $P < 0.01$ ). Aynı araştırmacılar Kuadratik modelde Kıvrıkcık kuzuları için a, b ve c parametrelerini sırasıyla 4.61, 0.193 ve 0.000096 olarak, Dağlıç kuzuları için 4.32, 0.153 ve -0.000047 olarak tespit etmişlerdir ( $P < 0.01$ ).

Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzularının besi periyodundaki canlı ağırlık bakımından büyüme eğrilerini tanımlayan modeller için belirlenen  $R^2$ , HKO ve Tablo 2. Modellere ait belirleme katsayıları ( $R^2$ ), hata

AGAK değerlerine bakıldığında (Tablo 2) en iyi uyumu gösteren modelin belirlenmesinde  $R^2$ 'si yüksek, HKO ve AGAK'ı düşük olan model tercih edilmiştir. En iyi uyumu Kübik model göstermiş olup, bunu Kuadratik ve Doğrusal modeller izlemiştir.

Kocabaş ve ark. (1997), Akkaraman, İvesi x Akkaraman ve Malya x Akkaraman kuzularında 10 haftalık besi periyodundaki canlı ağırlık artışları bakımından doğrusal modelin belirleme katsayılarını 0.990, 0.993 ve 0.989 olarak bildirmişler ve Akkaraman ve İvesi x Akkaraman kuzularında doğrusal modelin Malya x Akkaraman kuzularına kıyasla daha iyi uyum gösterdiğini bildirmişlerdir.

kareler ortalamaları (HKO) ve artık değerler ile gerçek

veriler arasındaki korelasyonları (AGAK)

Modeller	Ağıl Tipi	Akkaraman			Anadolu Merinosu		
		$R^2$	HKO	AGAK	$R^2$	HKO	AGAK
Doğrusal	Açık	99.2 ± 0.13	0.257 ± 0.065	0.054	99.2 ± 0.25	0.237 ± 0.074	0.048
	Kapalı	99.3 ± 0.18	0.312 ± 0.074	0.038	97.7 ± 0.59	0.746 ± 0.178	0.113
Kuadratik	Açık	99.7 ± 0.09	0.104 ± 0.042	0.038	99.7 ± 0.13	0.091 ± 0.030	0.013
	Kapalı	99.6 ± 0.13	0.159 ± 0.051	0.038	98.3 ± 0.43	0.537 ± 0.112	0.109
Kübik	Açık	99.9 ± 0.04	0.034 ± 0.013	0.000	99.9 ± 0.07	0.026 ± 0.019	0.015
	Kapalı	99.9 ± 0.07	0.049 ± 0.029	0.020	99.7 ± 0.14	0.111 ± 0.064	0.021

Esenbuğa ve ark. (2000), İvesi, Morkaraman ve Tuj kuzularının 20 haftalık otlatma periyodu boyunca büyüme eğrileri bakımından belirleme katsayılarını sırasıyla doğrusal modelde 0.9807, 0.9732 ve 0.9724 ve doğrusal olmayan (Brody) modelde 0.9882, 0.9906 ve 0.9792 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar doğrusal olmayan Brody regresyon modelinin doğrusal

modele üstünlüğünün çok belirgin olarak ortaya çıkmadığını ancak zaman içerisinde büyümenin doğrusal olarak ilerlemeyeceğinden değişmeyi tanımlamak için doğrusal olmayan büyüme modellerinin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

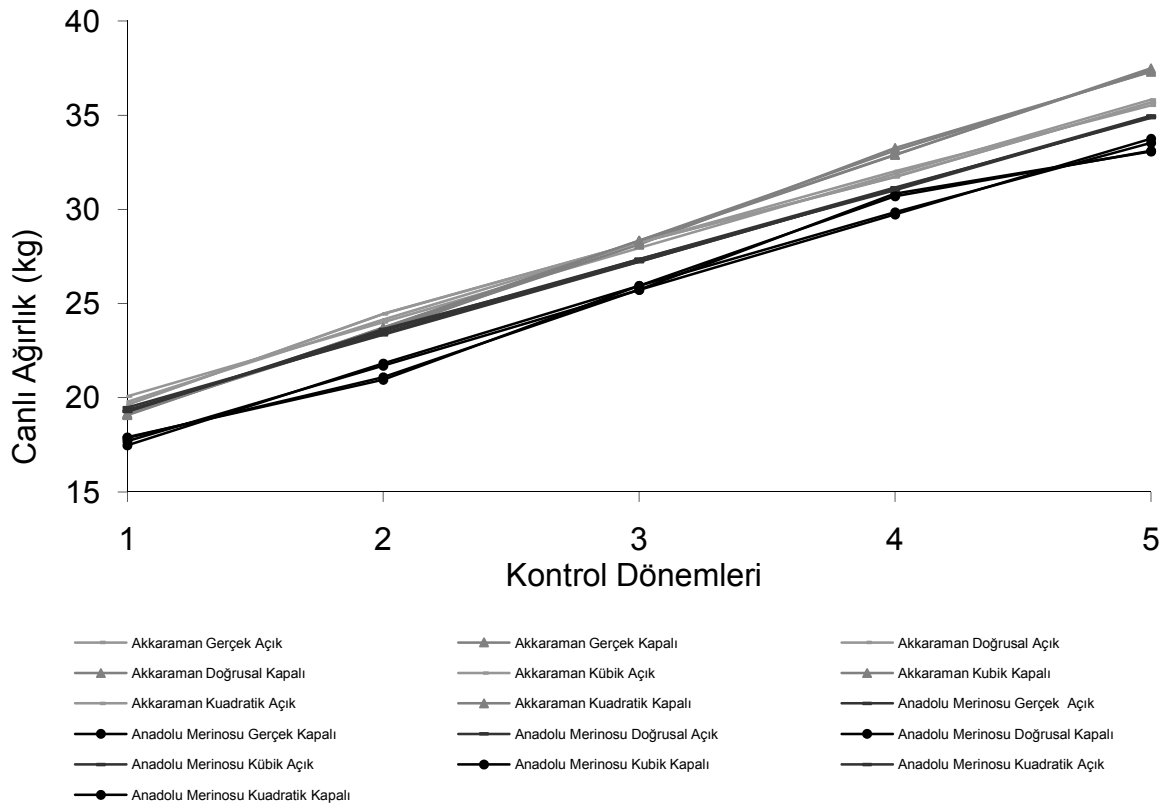
Keskin ve Dağ (2006),  $R^2$  ve HKO değerlerini sırasıyla Doğrusal modelde 0.990 ve 0.80, Kuadratik

modelde 0.990 ve 0.79 olarak belirlemişlerdir. Bu değerler bakımından mevcut çalışmada her iki koyun ırkı ve ağıl tipi için belirlenen  $R^2$  değerleri biraz daha yüksek, HKO ise daha düşük bulunmuştur.

Kocabaş ve ark. (1997), Akkaraman, İvesi x Akkaraman ve Malya x Akkaraman kuzularının 8-9 haftalık besi periyodundaki büyümelerini açıklamada Malya x Akkaraman kuzuları dışındaki kuzular için Doğrusal modelin yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Tablo 3. Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzuların besi süresince modellere göre gerçekleşen ve tahmin edilen canlı ağırlık değerleri

Kontrol Dönemi	Gerçek		Akkaraman					
			Doğrusal		Küçük		Küçük	
	Açık	Kapalı	Açık	Kapalı	Açık	Kapalı	Açık	Kapalı
1	20.077	19.144	19.633	19.115	19.784	19.071	19.633	19.178
2	24.012	23.650	24.458	23.706	24.158	23.727	24.460	23.515
3	27.947	28.138	28.242	28.296	28.240	28.340	28.240	28.340
4	31.882	33.256	31.725	32.887	32.028	32.909	31.726	33.121
5	35.817	37.294	35.675	37.477	35.524	37.434	35.675	37.327
Anadolu Merinosu								
1	19.264	17.879	19.483	17.700	19.358	17.482	19.286	17.911
2	23.650	21.093	23.356	21.713	23.418	21.822	23.562	20.963
3	27.221	25.750	27.229	25.726	27.353	25.944	27.353	25.944
4	31.107	30.836	31.101	29.739	31.164	29.848	31.019	30.706
5	34.900	33.071	34.974	33.751	34.850	33.533	34.922	33.104



Şekil 1. Kapalı ve açık ağıllarda besiye alınan Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzuların besi süresince modellere göre büyüme eğrileri

Akbaş ve ark. (1999), Kıvrıcık ve Dağlıç kuzularında  $R^2$  değerlerini sırasıyla Doğrusal modelde 0.993 ve 0.997, hem Kuadratik hem de Küçük modellerde 0.999 ve 0.999 olarak bildirmişlerdir. Kıvrıcık kuzula-

rının büyümelerine en iyi uyum gösteren modelin Kuadratik model, Dağlıç kuzuları için ise Doğrusal modelin olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Doğrusal

olmayan modellerden Brody modelinin en iyi uyumu ( $R^2=0.999$ ) gösterdiğini bildirmişlerdir.

Morkaraman ve İvesi kuzularının doğumdan 360 günlük yaşa kadarki büyümelerine Brody, Gompertz, Logistic ve Bertalanffy modellerinin uyumluluğunu belirlemek için Topal ve ark.'nın (2004) yaptıkları çalışmada sadece İvesi kuzuları için Bertalanffy modelinde belirleme katsayısını 0.99, İvesi kuzuları için diğer modellerde ve Morkaraman için bütün modellerde 0.98 olarak tespit etmişlerdir. Morkaraman ve İvesi kuzuları için en iyi uyumun sırasıyla Gompertz ve Bertalanffy modellerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzularının besi süresince çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklarına ilişkin değerler mevcut modellerle tahmin edilmiş olup, bu tahmin değerleri ile gerçek değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3'ten ve Şekil 1'den de görüleceği gibi açık ve kapalı ağıllarda besiyeye alınan Akkaraman kuzuları ile açık ağılda besiyeye alınan Anadolu Merinosu erkek kuzularının canlı ağırlıkları 2. kontrol dönemine kadar benzerlikler göstermiş olmakla birlikte sonraki kontrol dönemlerindeki canlı ağırlık değerleri bakımından gruplar arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Kapalı ağılda besiyeye alınan Anadolu Merinosu erkek kuzuları ise diğerlerinden besi süresince daha düşük canlı ağırlık değerlerine sahip olmuştur.

Şekil 1'den de görüleceği gibi besi süresince aynı ağıl tipi bakımından farklı modellerle tahmin edilen büyüme eğrileri incelenen üç modelin de birbirlerine yakın değerler aldığı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle aynı ağıl tipinde besiyeye alınan kuzuların farklı modellerdeki büyüme eğrileri birbirlerine oldukça benzerlik göstermiştir. Irklar bakımından Akkaraman kuzularında 3. kontrol döneminden itibaren kapalı ağılda besiyeye alınan kuzuların büyüme eğrisini oluşturan değerler daha yüksek tahmin edilirken, Anadolu Merinosu kuzularında besi süresince açık ağılda besiyeye alınan kuzuların büyüme eğrisi daha yüksek değerlerde seyretmiştir.

Besi süresinin kısa bir zaman aralığında gerçekleşmesi büyüme eğrilerinin doğrusal olmasını sağlamıştır. Akkaraman ve Anadolu Merinosu kuzular için besi periyodundaki canlı ağırlık değişiminin tanımlanmasında uyumu incelenen modeller arasında Kübik modelin diğerlerinden daha başarılı olduğu, ancak uyum ölçütleri bakımından birbirlerine yakın değerler göstermesinden dolayı her iki koyun ırkı ve ağıl tipinde söz konusu modellerin 2 aylık besi periyodundaki büyümeyi yeterince tanımlayabildiği söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

Akbaş, Y., Taşkın, T., Demirören, E., 1999. Farklı Modellerin Kıvrık ve Dağlıç Erkek Kuzularının Büyüme Eğrilerine Uyumunun Karşılaştırılması. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 23. (Suppl. 3). 537-544.

Anonim, 2008. Türkiye İstatistik Kurumu. 11.02.2009. <http://www.tuik.gov.tr>

Atı, N., M. Thériez and L. Abdennebi., 2001. Relationship Between Ewe Body Condition at Mating and Reproductive Performance in The Fat-Tailed Barbarine Breed. Anim. Res. 50: 135-144.

Bayram, B., Akbulut, Ö., Yanar, M. ve Tüzemen, N., 2004. Esmer ve Siyah Alaca Dişi Sığırlarda Büyüme Özelliklerinin Richards Modeli ile Analizi. Turk J. Vet. Anim. Sci. 28: 201-208.

Çamdeviren, H. ve Taşdelen, B., 2002. Beşinci Hafta Canlı Ağırlığı Yönünde Seleksiyon Yapılmış Japon Bildircin Hattında Büyümenin Tek ve Çok Aşamalı Analizi. Turk J Vet Anim Sci. 26: 421-427.

Çetin, M., Şengül, T., Söğüt, B. ve Yurtseven, S., 2007. Comparison of Growth Models of Male and Female Partridges. Journal of Biological Sciences. 7 (6): 964-968.

Efe, E., 1990. Büyüme Eğrileri. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi). Adana.

Esenbuğa, N., Bilgin, Ö. C., Macit, M. ve Karaoğlu, M., 2000. İvesi, Morkaraman ve Tuj Kuzularında Büyüme Eğrileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 31 (1): 37-41.

Goonewardane, L. A., Berg, R. T. and Hardin, R. T., 1981. A growth study of beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 61: 1041-1048.

Karakuş, K., Eydurhan, E., Kum, D., Özdemir, T. And Cengiz, F., 2008. Determination of the Best Growth Curve and Measurement Interval in Nerdüz Male Lambs. Journal of Animal and Veterinary Advances 7 (11): 1464-1466.

Keskin, İ., Dağ, B., 2006. Comparison of the Linear and Quadratic Models for Describing the Growth of Live Weight and Body Measurements in Anatolian Merino Male Lambs in Fattening Period. Journal of Animal and Veterinary Advances 5 (1): 81-84.

Kocabaş, Z., Kesici, T., Eliçin, A., 1997. Akkaraman, İvesi x Akkaraman ve Malya x Akkaraman Kuzularında Büyüme Eğrisi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 21(3): 267-275.

Kor, A., Başpınar, E., Karaca, S. Keskin, S., 2006. The Determination of Growth in Akkeci (White goat) Female Kids by Various Growth Models. Czech J. Anim. Sci. 51 (3): 110-116

Nasholm, A. and Danell, Ö., 1996. Genetic Relationships of Lamb Weight, Maternal Ability, and Mature Ewe Weight in Swedish Finewool Sheep. J. Anim. Sci. 74: 329-339.

Owens, F. N., Dubeski, P. and Hanson, C. F., 1993. Factors that Alter the Growth and Development of Ruminants. J. Anim. Sci. 71: 3138-3150.

- Şengül, T. and Kiraz, S., 2005. Non-linear Models of Growth Curves in Large White Turkeys. *J. Vet. Anim. Sci.* 29: 331-337.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 404, İzmir.
- Soysal, M. İ., Tuna, Y. T., Gürcan, E. K. ve Özkan, E., 1999. Japon Bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Çeşitli Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Büyüme Eğrilerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. *Hayvancılık Araştırma Dergisi.* 9 (1-2):40-44.
- Statistica for Windows PC 5.0 (1995), "Stat Soft. Inc", 2325 East 13th Street. U.S.A.
- Topal, M., Özdemir, M., Aksakal, V., Yıldız, N. and Doğru, U., 2004. Determination of the Best Non-linear Function in order to Estimate Growth in Morkaraman and Awassi Lambs. *Small Ruminant Research.* 55: 229–232.