

Cinsiyet, Irk ve Cinsiyet × Irk İnteraksiyonunun Büyüme Parametreleri Üzerine Etkileri*

Memiş BOLACALI¹ Kadir KARAKUŞ² Mürsel KÜÇÜK¹ Ecevit EYDURAN³

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı 65080 Van

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Programı, 65700, Gevaş, Van

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı 65080 Van

Özet:Biyolojik sistemlerin temel bir özelliği olan büyüme; dönüm noktası, oğunluktaki ağırlık ve olgunlaşma oranı gibi biyolojik öneme sahip parametreleri olan doğrusal olmayan modeller tarafından açıklanmaktadır. Koyunlarda büyüme sigmoidal bir formda olduğu için, canlı ağırlık-zaman ilişkisini açıklamak için genelde doğrusal olmayan modeller kullanılmaktadır. Bu büyüme modelleri, koyun yetiştiriciliğindeki, bakım-besleme koşulları, optimum kesim yaşı, besleme rejiminin düzenlenmesi ve özellikle olgun canlı ağırlığa ulaşma zamanı gibi konularda bazı ip uçları sağlamaktadır. Bu çalışma, Lojistik Büyüme modeline ait parametrelerin (A, B, ve k) üzerine cinsiyet, ırk, ve cinsiyet x ırk interaksiyon gibi faktörlerinin etkilerini belirlemek için yapılmıştır. Çalışmada, doğumdan 180. güne kadar 15'er günlük aralıklarla, 16 Morkaraman ve 22 Kıvrıcık ırkı tekiz kuzuların canlı ağırlık değerleri kaydedilmiştir. Her bir kuzuya ait alınan canlı ağırlık- zaman verilerine Lojistik non-lineer fonksiyon modeli uygulanmıştır. Bu büyüme modeline ait parametre değerleri her bir hayvan için ayrı ayrı tahmin edildikten sonra elde edilen bu verilere faktöriyel deneme deseninde varyans analizi uygulanmıştır. A parametresi üzerine cinsiyet x ırk interaksiyonunun etkisi önemli bulunmasına rağmen ($P < 0.001$), cinsiyet ve ırkın bu parametre üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Cinsiyet, Irk ve Cinsiyet x Irk interaksiyon faktörlerinin B parametresi üzerine olan etkileri önemsizdir. k parametresi üzerine sadece cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Kıvrıcık ve Morkaraman kuzuları için ortalama A (\pm SH), B (\pm SH), ve k (\pm SH) değerleri sırasıyla; 53.43 ± 1.6 ve 55.12 ± 1.97 ; 7.77 ± 0.3 ve 8.20 ± 0.47 ; ve 0.024 ± 0.001 ve 0.023 ± 0.001 olarak bulunmuştur. Kıvrıcık ve Morkaraman kuzular için hesaplanan R^2 değerleri % 97.6 -99.9 ve % 98.3-99.9 arasında değişmiştir. Erkek kuzulara ait ortalama k değeri, dişi kuzulardan daha yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$).

Sonuç olarak, büyüme parametrelerini etkileyen faktörler dikkatli bir şekilde incelenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Büyüme modeli, Kıvrıcık, Morkaraman.

The Effect of Gender, Breed, and Gender by Breed Interaction on Growth Parameters

Abstract:Growth, which is an essential property of biological systems, are explained by non-linear models that have parameters with biological meaning such as age at point of inflection, weight at maturity and mature rate. As growth in sheep illustrates in a sigmoid form, the nonlinear growth models are used for explaining body weight-time relationship of sheep. The growth models provide useful clues on management problems, optimum slaughtering age, feeding regime regulation, and especially time to reach maturity in sheep breeding. The present paper was conducted to determine the effects of gender, breed, and gender by breed interaction factors on growth parameters (A, B, and k) of Logistic growth model. In this study, body weights of 16 Morkaraman and 22 Kıvrıcık single-born lambs were recorded fortnightly from birth to 180th days of age. Logistic nonlinear function was fitted to the body weight-time data of each lamb. Growth parameters of the nonlinear function were individually estimated for each lamb and exposed to ANOVA in Factorial Design.

Although the effect of gender by breed interaction on A parameter was significant ($P < 0.001$), but no significant effects of gender and breed on growth parameters were found. The effects of gender, breed, and gender by breed interaction on B parameter were non-significant. The effect of only gender on k parameter was significant ($P < 0.05$).

Average A (\pm SE), B (\pm SE) and k (\pm SE) values for Kıvrıcık and Morkaraman breeds were 53.43 ± 1.6 and 55.12 ± 1.97 ; 7.77 ± 0.3 and 8.20 ± 0.47 ; and 0.024 ± 0.001 and 0.023 ± 0.001 , respectively. R^2 values for Kıvrıcık and Morkaraman breeds ranged from 97.6 to 99.9 % and from 98.3 to 99.9 %. Parameter k value of male lambs was higher than that of female ($P < 0.05$).

As a result, factors influencing growth parameters should be examined carefully.

Key words: Logistic Growth Model, Kıvrıcık, Morkaraman.

* Bu çalışma, 6. Ulusal Zootekni Bilim kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Hayvancılık alanında en temel özelliklerden biri olan büyüme; bakım, besleme başta olmak üzere bazı çevre faktörleri ile genetik yapıdan kaynaklanan özelliklerden etkilenmektedir. Koyun gibi çiftlik hayvanlarında; canlı ağırlık, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği ve göğüs çevresi gibi fenotipik özellikler; sigmoidal bir yapıya sahip olması nedeni ile zaman boyunca gerçekleşen değişimi açıklamada doğrusal model yetersiz kalmaktadır (Akbaş ve ark., 1999). Buna karşın, Monomoleküler, Gompertz, Bertalanffy, Richards, Lojistik gibi doğrusal olmayan büyüme modelleri, sigmoidal yapıya oldukça iyi uyum sağlayabilmektedir. Ayrıca, bu büyüme eğrileri, dönüm noktası, ergin ağırlık ve erginleşme oranı sahip olduğu parametreler biyolojik anlama sahiptir (Fitzhugh, 1976). Bu parametreler damızlık seçiminde seleksiyon ölçütü olarak ta araştırmacıya yararlı bilgiler sunabilmektedir (Akbaş, 1996).

Doğrusal olmayan büyüme eğrileri; üzerinde çalışılan sürülerde bakım ve besleme koşullarının uygunluğu (ve dolayısıyla hayvanların büyüme ve gelişmelerinin sağlıklı olup olmadığının tespit edilmesi), beslenme rejimlerin etkin bir şekilde uygulanması, uygun kesim zamanının belirlenmesi gibi konularda araştırmacılara yararlı bilgiler sunmaktadır.

Büyük ve küçük ruminantlardan elde edilen canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerinin zamana göre değişimlerini en iyi şekilde açıklayan Doğrusal olmayan büyüme eğrilerinin kullanılması ilgi konusu olmuştur. Koyunlarda büyüme ile ilgili çalışmalarda genellikle hayvanların ortalama değerlerine göre sonuçlar değerlendirilirken (Tekel ve ark., 2005, Kor ve ark., 2006), bu çalışmada her hayvana ait elde edilen bireysel değerlerin kullanılması esas alınmıştır. Belirli bir zaman periyodunda, bireysel olarak her bir hayvanın büyüme ve gelişme özelliklerine ilişkin vücut ölçülerinde meydana gelen değişimi açıklamak amacıyla doğrusal olmayan büyüme modellerinin kullanılması, bu büyüme modellerine ait genetik parametre tahminin yapılması konusunda kolaylıklar sağlayacaktır. Diğer yandan, ekonomi ve hayvan ıslahı bakımından büyük öneme sahip büyüme eğrisi parametrelerini etkileyen çevre faktörlerinin de etkisi kolaylıkla tespit edilecektir (Bilgin ve ark., 2004).

Bu çalışma, Lojistik Büyüme modeline ait parametrelerin (A, B, ve k) üzerine cinsiyet, ırk, ve cinsiyet x ırk interaksyon gibi faktörlerinin etkilerini belirlemek için yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde yürütülen çalışmada, doğumdan 180. güne kadar 15'er günlük aralıklarla, 16 Morkaraman ve 22 Kıvırcık ırkı tekiz kuzuların canlı ağırlık değerleri kaydedilmiştir. Her bir kuzuya ait alınan canlı ağırlık- zaman verilerine Lojistik non-lineer fonksiyon modeli uygulanmıştır. 3 parametrelili Lojistik büyüme modeline ilişkin eşitlik aşağıdaki gibidir.

$$W(t) = A * (1 + B * \exp(-k * t))^{-1}$$

W(t): t. yaş noktasındaki canlı ağırlık,

A: Asimptotik canlı ağırlık

B: dönüm noktası

k: Erginleşme oranı

t: yaş (Bilgin ve ark., 2003).

Büyüme eğrileri ile ilgili yapılan tüm analizler NCSS paket programı ile yapılmıştır (Anonymous, 2001).

Bu büyüme modeline ait parametre değerleri her bir hayvan için ayrı ayrı tahmin edildikten sonra elde edilen bu verilere faktöriyel deneme deseninde varyans analizi (two-way classification) uygulanmıştır. Buna ilişkin kullanılan model aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

Burada;

Y_{ijk} : i. ırkta j. cinsiyet sahip k. kuzuya ait parametre değeri

μ : genel ortalama

a_i : i. ırkın etkisi (Morkaraman ve Kıvırcık; i=1,2)

b_j : j. cinsiyetin etkisi (erkek, dişi; j=1,2)

$(ab)_{ij}$: ırk x cinsiyet interaksyon etkisi

e_{ijk} : şansa bağlı hata etkisini göstermektedir.

Hesaplanan büyüme parametre değerlerine ait yapılan varyans analizinde SAS (1998) programının GLM (General Linear Model) prosedürü kullanılmıştır. Ortalamalara ait önemli farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Tekiz kuzulardan hesaplanan Lojistik büyüme modeli parametrelerine ilişkin tanıtıcı istatistikleri, varyans analizi (F değerleri) ve Duncan testi sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Yapılan bu çalışmada A parametresi üzerine cinsiyet x ırk interaksyonunun etkisi önemli bulunmasına rağmen (P<0.001), cinsiyet ve ırkın bu parametre üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Cinsiyet, ırk ve Cinsiyet x ırk interaksyon faktörlerinin B parametresi üzerine olan etkileri

önemsizdir. bulundu ($P>0.05$). Ayrıca k parametresi üzerine sadece cinsiyetin etkisi önemli olduğu görülmektedir ($P<0.05$) ırk ve cinsiyet x ırk interaksyonunun etkisi önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$).

Tüm kuzular için A, B ve k parametrelerine ait ortalama ve standart hata $A(\pm SH)$, $B(\pm SH)$, ve $k(\pm SH)$ değerleri sırasıyla; 54.142 ± 1.234 , 7.953 ± 0.263 ve 0.024 ± 0.001 şeklinde hesaplanmıştır. Kıvırcık

ve Morkaraman kuzuları için ortalama $A(\pm SH)$, $B(\pm SH)$, ve $k(\pm SH)$ değerleri sırasıyla; 53.43 ± 1.6 ve 55.12 ± 1.97 ; 7.77 ± 0.3 ve 8.20 ± 0.47 ; ve 0.024 ± 0.001 ve 0.023 ± 0.001 olarak bulunmuştur. Kıvırcık ve Morkaraman kuzularının her biri için hesaplanan Lojistik büyüme modelinin R^2 değerleri % 97.6 -99.9 ve % 98.3-99.9 arasında değişmiştir. Erkek kuzulara (0.025) ait ortalama k değeri, dişi (0.023) kuzulardan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 1. Lojistik büyüme modeli parametrelerine ilişkin tanıtıcı istatistikleri ve varyans analizi (F değerleri) ve Duncan testi sonuçları

	n	A $\bar{X} \pm S_x$	B $\bar{X} \pm S_x$	k $\bar{X} \pm S_x$
Genel	38	54.142± 1.234	7.953±0.263	0.024±0.001
İrk				
Morkaraman	16	55.121±1.968	8.204±0.474	0.023±0.001
Kıvırcık	22	53.431±1.603	7.770±0.299	0.024±0.001
Cinsiyet				
Erkek	21	53.988±1.673	7.666±0.306	0.025±0.001a
Dişi	17	54.334±1.884	8.308±0.444	0.023±0.001b
İrk-Cinsiyet Grupları				
Erkek				
Morkaraman	9	49.839±1.730b	7.432±0.518	0.025±0.001
Kıvırcık	12	57.099±2.285a	7.841±0.381	0.025±0.001
Dişi				
Morkaraman	7	61.911±1.826a	9.197±0.729	0.021±0.001
Kıvırcık	10	49.029±1.256b	7.685±0.494	0.024±0.001
Varyasyon Kaynakları	SD			
Cinsiyet	1	1.05 ^{ÜS}	2.43 ^{ÜS}	7.08*
İrk	1	2.07 ^{ÜS}	1.14 ^{ÜS}	2.04 ^{ÜS}
Cinsiyet x İrk	1	26.58***	3.47 ^{ÜS}	1.50 ^{ÜS}

Çalışılan farklı genotipteki koyun sürülerinde uygun büyüme eğrilerinin belirlenmesi ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda, Richards, Monomoleküler, Bertalanffy, Gompertz ve Lojistik büyüme modelleri gibi en çok kullanılan doğrusal olmayan büyüme modellerinin performanslarının oldukça iyi olduğu bilinmektedir. Literatürdeki pek çok çalışmada bireysel yani her bir hayvan için büyüme eğrilerin ayrı ayrı uygulanması yerine belirli zaman aralıkları için tüm hayvanların sahip olduğu değerlerden hesaplanan ortalamalara büyüme eğrisi uygulanmıştır. Her ölçüm döneminde hayvanların ortalamaların kullanılması ile büyüme parametrelerine ait genetik ve çevresel farklılıklara ilişkin tahminlemeler yapılması imkansız hale gelecektir. Ancak, söz konusu bu tahminlemelerin yapılabilmesi, her bir hayvan için büyüme parametrelerinin tek tek tahmin edilmesine bağlıdır. Çalışılan bu ırkların büyüme ve gelişme özelliklere ait daha etkili ıslah çalışmalarının yapılabilmesi için daha çok hayvan materyali gerekmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada, Morkaraman ve Kıvırcık kuzularından elde edilen canlı ağırlık ölçümlerinin zaman göre değişimini izlemek ve her bir kuzu için uygulanan üç parametrelili lojistik regresyon büyüme model parametreleri üzerinde bazı çevre faktörlerinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. A parametresi üzerine cinsiyet x ırk interaksyonunun etkisi önemli bulunmasına rağmen ($P<0.001$), cinsiyet ve ırkın bu parametre üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.
2. Cinsiyet, İrk ve Cinsiyet x İrk interaksyon faktörlerinin B parametresi üzerine olan etkileri önemsizdir. k parametresi üzerine sadece cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur($P<0.05$).

Büyüme ve gelişme özelliklerinin genetik ıslahı için her bir hayvana ait parametrelerin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bireysel anlamda büyüme

parametrelerinin hesaplanması, ekonomik öneme sahip bu parametrelerde meydana gelen genetik ve çevresel farklılığın incelenmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Akbaş Y., (1996). Growth curve parameters and possibility of their use as selection criteria. *The Journal of Agriculture Faculty of Ege University*, 33 (1): 241-248.
- Akbas Y., Taskin T., Demiroren E. (1999). Comparison of several models to fit the growth curves of Kivircik and Daglic Male Lambs. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 23, 537-554.
- Anonymous, (2001). NCSS and PASS Number cruncher statistical systems. Kaysville, Utah.
- Bilgin, O.C., Esenbuğa, N., Macit, M., Karaoğlu, M. (2003). Genetic and Environmental Aspects of Growth Curves Characteristics in Morkaraman and Awassi Sheep, *International Congress on Information Technology in Agriculture, Food and Environment*, 7-10 October, İzmir-Turkey.
- Bilgin, O.C., Esenbuğa, N., Macit, M., Karaoğlu, M. 2004. Estimation of Variance Components and Heritabilities of Growth characteristics in Morkaraman Lambs using Different Statistical Methods. *J. Appl. Anim. Res.*26:83-88.
- Fitzhugh, H. A., 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. Anim. Sci.*, 42, 1036-1051.
- Kor, A., Baspinar, E., Karaca, S., and 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.
- Tekel, N., Şireli, H.D., Eliçin, M., Eliçin, A. 2005. Comparison of Growth Curve Models on Awassi Lambs, *Indian Vet. Journal*, 82:179-182.