

İmroz Kuzuların Doğum Ağırlığına Ait Direkt ve Anaya Bağlı Etkiler için Varyans Unsurları ve Genetik Parametre Tahminleri

Serdar DURU*

Mehmet KOYUNCU**

ÖZET

Bu araştırmada İmroz ırkı kuzularda doğum ağırlığı için varyans unsurları ve genetik parametrelerin direkt ve anaya bağlı etkiler için farklı modeller ile birey modelinde tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca direkt ve anaya bağlı etkiler arasındaki genetik korelasyon da tahmin edilmiştir. Çalışmada, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünden 1999 ve 2000 yıllarında elde edilen İmroz kuzularının doğum ve pedigrî bilgileri kullanılmıştır.

Direkt ve anaya bağlı etkiler için varyans unsurları ve genetik parametreler MTDFREML kullanılarak, bireysel hayvan modelinde tahmin edilmiştir. Farklı modeller için direkt kalıtım derecesi 0.00-0.09, anaya bağlı kalıtım derecesi 0.00-0.01 arasında tahmin edilmiştir. Anaya bağlı kalıcı çevresel etki önemsiz bulunmuştur. Direkt ve anaya bağlı etkiler arasındaki genetik korelasyon Model 3 ve 4'te sırasıyla -1.00 ve 1.00 olarak tahmin edilmiştir.

***Anahtar Sözcükler:** İmroz kuzu, doğum ağırlığı, anaya bağlı etki, varyans unsurları, genetik parametre.*

* Öğr.Gör.Dr. Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu, Karacabey, Bursa.

** Doç.Dr. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 16059 Görükle, Bursa.

ABSTRACT

Estimates of Variance Components and Genetic Parameters for Direct and Maternal Effects on Birth Weight of Imroz Lambs

The aim of this investigation was to estimate variance components and genetic parameters for direct and maternal effects with different models on birth weight of Imroz lambs, fitting animal models. In addition, the genetic correlation between direct and maternal effects was estimated. Birth and pedigree information of the Imroz lambs used in this study were collected at the Marmara Animal Breeding Research Institute from 1999 to 2000.

Variance components and genetic parameters for direct and maternal effects were estimated using the MTDFREML in animal model. A direct heritability estimates of 0.00–0.09 and a maternal heritability estimates 0.00–0.01 when fitting a series of different models. The maternal permanent environmental effect was not significant. The direct-maternal genetic correlation estimates of -1.00 and 1.00 for Model 3 and 4 respectively.

Key Words: *Imroz lamb, birth weight, maternal effect, variance components, genetic parameter*

GİRİŞ

Varyans unsurlarının tahmini hayvan ıslahında önemli bir yer tutmaktadır. Varyans-kovaryans tahminleri, genetik parametre ve damızlık değer tahmininde ve seleksiyonda beklenen genetik ilerlemenin tahmininde oldukça önemlidir (Akbaş, 1998; Ligda, 2002). Karmaşık bir yapıya sahip genetik tahminlemelerin, özellikle büyük veri setleri için elde analiz edilmesi imkânsızdır. Bu nedenle özel yazılımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca hayvan ıslahı çalışmalarından elde edilen veriler, alt grup sayıları dengersiz ve genellikle de hacimlidir. Geleneksel hesaplama yöntemleri bu veri yapısında yetersiz kalmaktadır. Bilgisayar teknolojisinde elde edilen gelişmeler her alanda olduğu gibi hayvancılıkta da bilgisayar kullanımını olumlu yönde etkilemiş, sahadan elde edilen verilerinin analizi bilgisayara dayalı hale gelmiştir (Akbaş, 1998).

Farklı yapıdaki verilerden genetik parametre ve damızlık değer tahminleri yapmak amacıyla çok sayıda yöntem ve model geliştirilmiştir. Varyans unsurlarının ve genetik parametrelerin tahminlenmesinde en çok yararlanılan yöntemler, ANOVA (Analysis of Variance), MINQUE (Minimum Norm Quadratic Unbiased Estimation) ve REML (Restricted

Maximum Likelihood) olarak anılan yöntemlerdir (Kumlu, 2003). Diğer yandan bu yöntemleri esas alan, direkt (doğrudan) ve anaya bağlı (maternal) etkilerin oranını tahmin edebilen bilgisayar programları da geliştirilmiştir.

Memelilerde birlikte büyüyen familya üyeleri, farklı familyalar arasındaki varyansı artıran, akrabalar arasındaki benzerlikte payı olan ortak bir çevreyi paylaşırlar. Ortak çevre varyansının kaynakları besleme veya iklimsel durumlar olabilir. Koyunların doğum ağırlıkları gibi bazı özellikler, ananın analık yeteneği ile yavrularına sağladığı uygun çevreden etkilenmektedir. Ana, yavrunun performansına iki yoldan katkıda bulunur. İlki doğrudan genetik etki şeklinde, ikincisi ise iyi bir çevre sağlama yeteneği yönündedir. Ananın yavrusuna uygun bir çevre sağlama yeteneği genetik ve çevresel kaynaklıdır. Çevresel kısım kalıcı ve geçici çevre olarak ayrılır. Anaya ait eklemeli genetik unsur ise yavrusuna geçer, ancak bu yalnızca dişi yavru kendi döllerine sahip olduğunda etkisini gösterebilmektedir. Bu yüzden seleksiyon programlarında optimum genetik ilerlemeyi sağlayabilmek için direkt ve analık etkilerinin birlikte dikkate alınması gerekmektedir (Bradford, 1972; Meyer, 1992; Maria ve ark., 1993; Mrode, 1996).

Yukarıda bildirilenler doğrultusunda bu araştırmanın amacı; İmroz ırkı kuzularda doğum ağırlığı için varyans unsurları ve genetik parametreleri direkt ve anaya bağlı (maternal) modeller ile tahmin etmektir. Bununla birlikte, direkt ve anaya bağlı etkiler arasındaki genetik korelasyon da tahmin edilecektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen İmroz koyunlarına ait doğum ve pedigrı kayıtları kullanılmıştır. Bu amaçla 1999 ve 2000 yıllarında doğan 208 baş kuzuya ait doğum ağırlıkları değerlendirilmiştir. Kullanılan veri yapısı Çizelge I'de görülmektedir. Bununla birlikte çalışan bu ırka ait düzenli kayıt tutulan işletme ve kayıt sayısının yetersizliği, araştırmada kullanılan hayvan sayısının düşük olmasına neden olmuştur.

Çizelge I.
İmroz kuzuların doğum ağırlığına ait tanımlayıcı istatistikler ve
analizde kullanılan verilerin yapısı

Özellik	
Kuzu sayısı (baş)	208
Baba sayısı (baş)	8
Ana sayısı (baş)	116
Ortalama (kg)	3.42
Standart sapma (kg)	0.674
Varyasyon Katsayısı, VK (%)	19.70

Yöntem

Varyans unsurları ve genetik parametreler MTDFREML isimli programda birey modeli kullanılarak tahmin edilmiştir (Boldman ver ark., 1993).

Kullanılan doğrusal modele ana yaşı, doğum yılı, doğum tipi ve cinsiyet sabit etkili faktör olarak dâhil edilmiştir (Anonim, 1999).

Araştırmada anaya bağlı etkileri içerip içermemesine göre dört farklı model kullanılmıştır. Kullanılan tüm modeller eklemeli direkt genetik etkiyi içermektedir. Buna ilave olarak Model 2 anaya bağlı kalıcı çevresel etkiyi, Model 3 anaya bağlı eklemeli genetik etkiyi ve Model 4 ise bu ikisini birden içermektedir.

Anılan modellerin matris gösterimi aşağıdaki gibidir (Mrode, 1996; Ligda, 2002).

$$y = Xb + Za + e \quad (\text{Model 1})$$

$$y = Xb + Za + Wpe + e \quad (\text{Model 2})$$

$$y = Xb + Za + Wm + e \quad (\text{Model 3})$$

$$y = Xb + Za + Wm + Spe + e \quad (\text{Model 4})$$

Modellerde;

y = gözlem değerleri vektörünü

X = sabit etkiler için tasarım matrisini

b = sabit etkiler vektörünü

Z = şansa bağlı (tesadüfi) etkiler için tasarım matrisini

a = şansa bağlı etkiler vektörünü (birey etkisini, damızlık değerleri vektörünü)

W = sırasıyla anaya bağı kalıcı çevresel (model 2) ve genetik etkilere (model3 ve 4) ait tasarım matrisini

m = şansa bağı anaya ait (maternal) genetik etkiler vektörünü

S = anaya bağı çevresel etkilere ait tasarım matrisini

pe = şansa bağı anaya ait kalıcı çevresel (maternal permanent) etkiler vektörünü

e = hata etkileri vektörünü göstermektedir.

Kullanılan modellerin genel olarak varyans kovaryans yapısı aşağıdaki gibidir.

$$V \begin{pmatrix} a \\ m \\ pe \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A\sigma_a^2 & A\sigma_{am} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ A\sigma_{am} & A\sigma_m^2 & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & I_{pe}\sigma_{pe}^2 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & I_n\sigma_e^2 \end{pmatrix}$$

Burada; A akrabalık ilişkiler matrisini, I_{pe} koyun sayısı kadar satır ve sütunu olan birim matrisini, I_n kayıt sayısı kadar satır ve sütunu olan birim matrisini göstermektedir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Gerek İmroz ırkının sayısı ve yetiştirildiği bölgenin sınırlı olması, gerekse bu ırk ile yapılan çalışmaların yetersizliği düşünüldüğünde böyle bir araştırmanın önemli olacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Bununla birlikte, ülkemizde küçükbaş hayvancılık yapan işletmelerde kayıt tutulmaması veya tutulan kayıtların yetersizliği dikkate alındığında, bu ırk için yapılacak seleksiyon programlarında bu ve buna benzer çalışmaların sonuçlarından yararlanılması düşünülebilir.

Bazı araştırmacılar tarafından çeşitli koyun ırklarında doğum ağırlığı için farklı modeller ile tahmin edilen genetik parametreler Çizelge II'de özetlenmiştir.

Araştırmada doğum ağırlığı için tahmin edilen varyans unsurları ve genetik parametreler Çizelge III'te verilmiştir.

Çizelge III'te görüldüğü gibi eklemeli genetik varyans Model 1 ve 2'de sıfır ve Model 3'te çok küçük tahmin edilmiştir. Buna bağı olarak da direkt kalıtım dereceleri bu üç modelde de sıfır olmuştur. Bununla birlikte anaya bağı genetik ve kalıcı çevresel etkilerin her ikisini de içeren 4. modelde direkt kalıtım derecesi 0.09 ± 0.337 olarak tahmin edilmiştir. Direkt

kalıtım derecesi için Model 4 ile tahmin edilen bu değer, Çizelge II’de bildirilen birçok araştırma sonucundan çok küçüktür. Ancak, Maria ve ark. (1993) ile Tosh ve Kemp (1994)’in Romanov, Nashölm ve Danell (1996)’in Swedish Finewool ırkları için bildirdikleri değerlere benzer bulunmuştur.

Çizelge II.
Çeşitli koyun ırklarında doğum ağırlığı için tahmin edilen genetik parametreler

Araştırmacı	İrk	Parametreler			
		h_a^2	m^2	c^2	r_{am}
Maria ve ark., 1993	Romanov	0,04	0,22	0,10	-0,99
Burfening ve Kress, 1993	Rambouillet, Targhee, Columbia	0,20-0,34	0,30-0,65	-	-0,18, -0,74
Tosh ve Kemp, 1994	Hampshire	0,39	0,22	0,37	-0,56
Tosh ve Kemp, 1994	Polled Dorset	0,12	0,31	0,27	-0,35
Tosh ve Kemp, 1994	Romanov	0,07	0,13	0,32	-0,13
Snyman ve ark., 1995	Afrino	0,22	0,09	0,12	-
Nasholm ve Danell, 1996	Swedish Finewool	0,07	0,30	-	+0,11
Öztürk ve ark., 1996	Konya Merinosu	0,155	-	-	-
Ligda ve ark., 2000	Chios	0,18	0,19	0,12	-0,44
El Fadili ve ark., 2000	Timahdit	0,18	0,59		-1,00
Neser ve ark., 2001	Dorper	0,11	0,10	0,12	+0,35
Al-Shorepy, 2001	Local purebred	0,10	0,33	0,02	-
Al-Shorepy, 2001	Crossbred	0,45	0,10	0,08	-
Al-Shorepy, 2001	Combined	0,32	0,17	0,03	-0,60
Koyuncu ve ark., 2001	Karacabey Merinosu	0,23	-	-	-
Ünal ve Akçapınar, 2001	Anadolu Merinosu	0,18	-	-	-
Abegaz ve ark., 2002	Horro	0,316	0,23	-	-0,639

h_a^2 : direkt kalıtım derecesi, m^2 : anaya bağlı kalıtım derecesi, c^2 : ortak çevre etkisi, r_{am} : direkt ve maternal etkiler arasındaki genetik korelasyon

Anaya bağlı kalıtım derecesi Model 3’te 0.00 ve Model 4’te ise 0.01 olarak tahmin edilmiştir. Snyman ve ark. (1995) bu değeri 0.09 olarak bildirirken, diğer birçok araştırmacı 0.10 ile 0.65 arasında değişen değerler bildirmişlerdir (Burfening ve Kress, 1993; Tosh ve Kemp, 1994; Nasholm ve Danell, 1996; El Fadili ve ark., 2000; Abegaz ve ark., 2002).

Çizelge III.
Doğum ağırlığı için tahmin edilen varyans unsurları ve
genetik parametreler

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
σ_a^2	0.000	0.000	0.0017	0.044
σ_m^2	-	-	0.00036	0.005
σ_{am}	-	-	-0.0008	0.147
σ_{pe}^2	-	0.000	-	0.000
σ_e^2	0.4583	0.4575	0.4324	0.404
σ_p^2	0.4583	0.4575	0.4338	0.468
h_d^2	0.00±0.174	0.000±0.194	0.00±0.182	0.09±0.337
m^2	-	-	0.00±0.162	0.01±0.002
c^2	-	0.000	-	0.000
C_{am}	-	-	-	0.314
r_{am}	-	-	-1.00	1.00±6.895

σ_a^2 : direkt eklemeli genetik varyans, σ_m^2 : anaya bağlı genetik varyans, σ_{am} : direkt ve anaya bağlı genetik etkiler arasındaki kovaryans, σ_{pe}^2 : anaya bağlı kalıcı çevresel varyans, σ_p^2 : fenotipik varyans, h_d^2 : direkt kalıtım derecesi, m^2 : anaya bağlı kalıtım derecesi, $c^2 = \sigma_{pe}^2 / \sigma_p^2$: ortak çevre etkisi, $C_{am} = \sigma_{am} / \sigma_p^2$: kovaryans oranı, r_{am} : direkt ve maternal etkiler arasındaki genetik korelasyon

Model 2 ve 4'te dikkate alınan anaya bağlı kalıcı çevresel varyans sıfır olarak tahmin edilmiştir. Bunun sonucu olarak ortak çevre etkisi (c^2) sıfır olmuştur. Al-Shorepy (2001) bu değeri 0.10'un altında bildirirken, Çizelge II'de de görüldüğü gibi birçok araştırmacı 0.10 ile 0.32 arasında değerler bildirmişlerdir.

Direkt ve anaya bağlı etkiler arasındaki genetik korelasyon (r_{am}) Model 3'te -1.00, Model 4'te ise 1.00 olarak tahmin edilmiştir. Bu değer Maria ve ark. (1993) tarafından da bildirildiği gibi kullanılan veri sayısının sınırlı olmasıyla ilişkilendirilebilir. Meyer (1992) ise bu sonuçları, ana ile

yavru arasındaki negatif çevre kovaryansının bir sonucu olduğunu bildirmektedir.

Bu sürüde doğum ağırlığı için anaya bağlı etkilerin önemsiz olduğu ileri sürülebilir. Bununla birlikte, uygulanacak bir seleksiyon programında direkt kalıtım derecesini 0.09 olarak tahmin eden Model 4'ün kullanılması önerilebilir. Ayrıca daha kapsamlı verilerle analık etkilerinin araştırılması da yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abegaz, S., E. Negussie, G. Duguma and J.E.O. Rege. 2002. Genetic parameters estimates for growth traits in Horro sheep. *J. Anim. Breed. Genet.* (119) 35–45.
- Akbaş, Y. 1998. Hayvan Islahında Varyans Komponentleri ve Damızlık Değerin Tahminlenmesinde Kullanılan Bazı Bilgisayar Programları. II. Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu 28–30 Eylül 1998 Konya.
- Al-Shorepy, S.A. 2001. Estimates of genetic parameters for direct and maternal effects on birth weight of local sheep in United Arab Emirates. *Small Rumin. Res.* (39) 219-224.
- Anonim. 1999. SPSS for Windows. Release 10.0.1. Standart Version. Copyright © SPSS Inc.
- Boldman, K.G., L.A. Kriese, L.D. Van Vleck, C.P. Van Tassel and S.D. Kachman. 1993. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 114 pp.
- Bradford, G.E. 1972. The role of maternal effects in animal breeding: VII. Maternal effects in sheep. *J. Anim. Sci.* (35) 1324–1334.
- Burfening, P.J. and D.D. Kress. 1993. Direct and maternal effects on birth and weaning weight in sheep. *Small Rumin. Res.* (10) 153–163.
- El Fadili, M., C. Michaux, J. Dettleux and P.L. Leroy. 2000. Genetic parameters for growth traits of the Moroccan Timahdit breed of sheep. *Small Rumin. Res.* (37) 203–208.
- Koyuncu, M., E. Tuncel ve Ş. Kara Uzun. 2001. Karacabey Merinosu koyunlarında doğum ağırlığı ve gebelik süresine bazı çevre faktörlerinin etkileri ve genetik parametreler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (32) 2: 163–167.

- Kumlu, S. 2003. Hayvan Islahı. Genişletilmiş ve Düzeltilmiş 2. Baskı. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları No: 1, Ankara 296 s.
- Ligda, Ch., G. Gavriilidis, Th. Papodopoulos and A. Georgoudis. 2000. Investigation of direct and maternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. *Livest. Prod. Sci.* (67) 75–80.
- Ligda, Ch. 2002. Advanced course in breeding values estimation of farm animals. Workshop in animal breeding methods. 29 April – 3 May 2002. Tekirdağ, Türkiye 75 pp.
- Maria, G.A., K.G. Boldman and L.D. Van Vleck. 1993. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov Sheep. *J. Anim. Sci.* (71) 845-849.
- Meyer, K. 1992. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livest. Prod. Sci.* (31) 179–204.
- Mrode, R.A. 1996. Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International Wallingford Oxon OX10 8DE UK, ISBN 0 85198 996 9, pp. 100–106.
- Nashölm, A. and O. Danell. 1996. Genetic relationships of lamb weight, maternal ability and mature ewe weight in Swedish Finewool sheep. *J. Anim. Sci.* (74) 329–339.
- Neser, F.W.C., G.J. Erasmus and J.B. van Wyk. 2001. Genetic parameter estimates for pre-weaning weight traits in Dorper sheep. *Small Rumin. Res.* (40) 197–202.
- Öztürk, A., A.H. Aktaş ve M. Gürkan. 1996. Heritability of birth weight in Konya Merino sheep. *Turk J Vet Anim Sci.* (20) 6: 411–414.
- Snyman, M.A., G.J. Erasmus, J.B. van Wyk and J.J. Olivier. 1995. Direct and maternal (co)variance components and heritability estimates for body weight at different ages and fleece traits in Afrino sheep. *Livest. Prod. Sci.* (44) 229–235.
- Tosh, J.J. and R.A. Kemp. 1994. Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. *J. Anim. Sci.* (72) 1184–1190.
- Ünal, N. ve H. Akçapınar. 2001. Orta Anadolu Merinoslarında önemli verim özellikleri ve seleksiyonla geliştirilmesi imkânları. II. Fenotipik ve genetik parametreler ve seleksiyon indeksi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi.* (41) 2: 35–50.