

## İvesi Kuzularında Doğum Ağırlığının Kalıtım Derecesinin Tahmininde Baba Familya Sayısının Önemi Üzerinde Araştırmalar

Müge ELİÇİN<sup>1</sup>

Nihat TEKEL<sup>2</sup>

Ayhan ELİÇİN<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 18.09.2003

**Özet:** Bu araştırmada İvesi ırkı kuzularda doğum ağırlığına ait kalıtım derecesinin tahmininde baba familya sayısının etkisi araştırılmıştır. Doğum ağırlığına ait veriler 17 baş damızlık koça ait 1062 baş tekiz kuzudan elde edilmiştir. Kalıtım derecesi tahminleri farklı sayıdaki (10, 15 ve 17) baba bir üvey kardeş familyasına ait verilerden hesaplanmıştır. Kalıtım derecesinin tahmini Bireysel Hayvan Modeli (Animal Model) esas alınarak, MTDFREML programı ile yapılmıştır. Familya sayısının 10, 15 ve 17 olması durumunda kalıtım derecesi tahminleri sırasıyla 0,15, 0,22 ve 0,31 olarak tahmin edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** ivesi, bireysel hayvan modeli, REML, MTDFREML, kalıtım derecesi, familya sayısı

### An Investigation of on the Importance of Sire Family Number for Prediction of Heritability Coefficient for Birth Weight in Awassi Lambs

**Abstract:** In this study, the effect of sire family number on prediction of heritability coefficient of birth weight in Awassi lambs was investigated. The data on birth weight of lamb were collected from 1062 lambs obtained from 17 breeding rams. The heritability coefficients were calculated from the data belongs to different numbers (10, 15 and 17) of half sib families. MTDFREML programs were used in the prediction of heritabilities according to Individual Animal Model. As a result of calculation, the coefficients were predicted as 0.15, 0.22 and 0.31, for family number of 10, 15 and 17 sires respectively.

**Key Words :** awassi, individual animal model, heritability, REML, MTDFREML, family number

#### Giriş

İvesi koyunları Irak, Suriye, İsrail, Lübnan, Ürdün, Suudi Arabistan ve Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen yağlı kuyruklu bir ırktır. Yetiştirildikleri bölgelerde et, süt ve halı yapağısı üretiminde kullanılırlar. İvesi koyunları beyaz vücutlu, kirli sarı ya da siyah başlıdırlar. Kurak bölgelerdeki verimsiz meralardan yararlanabilen, aşırı sıcaklara ve ağır kış şartlarına dayanıklı bir ırktır.

İvesi ırkı genellikle ekstansif koşullarda yetiştirilen ve bu koşullara adapte olmuş, fakat koşulları iyi seviyede olan işletmelerin taleplerini karşılayacak seviyede verim potansiyeline de sahiptir. İvesiler Türkiye'nin en sütü ırkıdır. Ayrıca bu ırkın kuzuları hızlı gelişme gücünde olup (Yarkın ve Tuncel 1974), besi gücüne ilişkin değerleri de tatmin edici seviyededir (Güney ve Özcan 1983).

Verim özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalarda, söz konusu özelliklere ait genetik parametrelerin bilinmesi büyük önem taşır. Başta üzerinde durulan özellikler bakımından popülasyonun ıslah potansiyelinin ve buna bağlı olarak ıslah yönteminin belirlenmesi (ko) varyans komponentleri üzerinden hesaplanan genetik parametrelerin düzeyine bağlıdır. Diğer yandan söz konusu parametrelerin doğru tahmin edilmesi başarıyı artırır.

Varyans ve kovaryansların doğru tahmin edilebilmesi, uygun metodun seçilmesi yanında verilerin

toplanması ve model seçimine de bağlıdır (Misztal 1990). Diğer yandan, (ko) varyans bileşenlerinin tahminlenmesinde kullanılan çok sayıda metot ((ML) Maksimum Olabilirlik, (REML) Sınırlanmış Maksimum Olabilirlik, (MIVQUE) Minimum Varyanslı Quadratik Sapmasız Tahmin yöntemi ve Bayesian Metodu vardır ve bu tahmin metotları arasında farklılıklar olup, metotlardan herhangi birisi tüm tahmin metotlarının sahip olduğu özelliklerin tümüne birden sahip değildir. Herhangi bir tahmin metodunun araştırmacılar tarafından en iyi metot olarak nitelendirilememesi nedeniyle, araştırmasının materyaline ve hedefine uygun tahmin metodunu seçmek araştırmacıya kalmaktadır (Taylor 1992).

Günümüzde bilgisayar teknolojisindeki hızlı ilerlemeler ve karışık model eşitliklerine dayanan basit ve etkili algoritmaların yaygınlaşması ile Patterson ve Thompson (1971) tarafından tanıtılan ve çoğu yönetime göre daha yoğun hesaplama teknikleri içeren REML metodu, hayvan ıslahında lineer karışık modellerin varyans unsurlarını tahmin etmede en çok kullanılan metot olmuştur. Bu yöntemin negatif değerli tahmin vermemesi, alt gruplardaki gözlem sayısının farklı olmasından ileri gelecek sapmaları en aza indirmeyi hedeflemesi, tahminde akrabalık ilişkilerini ve kullandığında seleksiyondan kaynaklanan sapmaları gözlemlenmesi gibi özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Misztal 1990, Graser ve ark. 1987, Foulley 1993,

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zooteknik Bölümü-Ankara

<sup>2</sup> Dicle Üniv. Ziraat Fak. Zooteknik Bölümü-Diyarbakır

Mantysaari ve Van Vleck 1989, Henderson 1986, Akbaş 1995, Fırat ve Bek 1997).

(Ko) varyans bileşenlerinin, bu arada genetik ve fenotipik parametrelerin, gerçeğe yakın ve sapmasız tahminlenebilmesi için üzerinde durulan verim özelliklerine etkili olduğu düşünülen çevre faktörlerinin dikkate alınması gerekir. Bu, ya söz konusu çevre faktörlerin etki miktarları hesaplanıp bunlara göre standardizasyon yapılarak, yada söz konusu faktörleri de içeren bir modele uygun olarak elde edilen eşitlikler bir arada çözümlenerek gerçekleştirilir. Bu açıdan Henderson (1949)'nın lineer modeller vasıtasıyla geliştirdiği bir seri eşitlik ki bunlar karışık (mix) model eşitlikleri olarak bilinmektedirler, hayvan ıslahı çalışmalarında uygun istatistik özellikleri nedeniyle tesadüfi doğrusal modellerdeki parametrelerin tahmini için çok geniş bir kullanım alanı bulmuşlardır. Bu modeller esas alınarak tahmin edilen (ko) varyans tahminleri bir güvenilirlik gösterirler.

Koyunların et verimi yönünden özelliklerini incelemek amacıyla yapılacak çalışmalarda, doğum ağırlığının başta kuzularda telefati en fazla etkileyen bir özellik olması, sütten kesim ağırlığını, besi başı ağırlığını, sütten kesime kadar canlı ağırlık artışını, beside canlı ağırlık artışını etkileyen bir özellik olması nedeniyle incelenmesi gerekli bir özelliktir. Bu araştırmada İvesi kuzularında doğum ağırlığının kalıtım derecesi farklı sayıda baba-bir üvey kardeş familyası kullanılarak tahmin edilmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın materyalini Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen ve İvesi ırkı koyunların, süt

verimlerinin saf yetiştirme ve seleksiyonla ıslahı programına dahil 17 baş damızlık koç ve 1062 baş koyunun suni tohumlama ile elde edilmiş 1062 baş tekiz doğmuş kuzusuna ait doğum ağırlıkları kayıtları oluşturmuştur.

Araştırmada 17 baba bir üvey kardeş familyasına ait kayıtlardan farklı sayıda (10-15-17) familyaya ait veriler kullanılarak doğum ağırlığının kalıtım derecesi tahmin edilmiştir. Araştırmada kalıtım derecesi tahmini bireysel hayvan modeli (Animal Model) esas alınarak, MTDFREML (Boldman ve ark. 1983) programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada kalıtım derecesi tahmini için esas alınan bireysel hayvan modelinin matris notasyonu ile gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$Y = Xb + Za + e \quad (2.1)$$

Burada;

- Y: nx1 boyutlu gözlem vektörünü,
- b: px1 boyutlu sabit etkili faktörlere ait etki miktarları vektörünü,
- a: qx1 boyutlu damızlık değer vektörünü,
- e: tesadüfi çevre faktörlerine ait nx1 boyutlu etki miktarları vektörünü,
- X: sabit etkili çevre faktörlerine ait nxp boyutlu tasarım matrisini,
- Z: şansa bağlı etkilere (hayvan) ait nxq boyutlu tasarım matrisini ifade eder.

Aşağıda tek bir özellik için karışık model eşitliği ile REML metodunun uygulanışı, matris notasyonu ile gösterilmiştir.

1. Aşağıdaki gibi karışık model eşitlikleri oluşturulur.

$$\begin{bmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z_1 & \dots & X'R^{-1}Z_s \\ Z_1'R^{-1}X & Z_1'R^{-1}Z_1 + A^{-1}I\alpha_1 & \dots & Z_1'R^{-1}Z_s \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ Z_s'R^{-1}X & Z_s'R^{-1}Z_1 & \dots & Z_s'R^{-1}Z_s + A^{-1}I\lambda_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a}_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \hat{a}_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'R^{-1}Y \\ Z_1'R^{-1}Y \\ \cdot \\ \cdot \\ Z_s'R^{-1}Y \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

2.  $\hat{b}$  ve  $\hat{a}$ 'nin çözümleri yapılır.

3. Buradan C matrisi elde edilir. Bu matris, katsayılar matrisine ait alt matrisin inversidir.

$$C = \begin{bmatrix} c_{00} & c_{01} & \dots & c_{0s} \\ c_{01} & c_{11} & \dots & c_{1s} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ c_{0s} & c_{1s} & \cdot & c_{ss} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_1'R^{-1}Z_1 + A^{-1}I\alpha_1 & Z_1'R^{-1}Z_2 \dots & Z_1'R^{-1}Z_s \\ Z_2'R^{-1}Z_1 & Z_2'R^{-1}Z_2 + A^{-1}I\alpha_2 \dots & Z_2'R^{-1}Z_s \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ Z_s'R^{-1}Z_s & Z_s'R^{-1}Z_2 & Z_s'R^{-1}Z_s + A^{-1}I\lambda_s \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

4. Varyans unsurları ise şu formüller ile tahmin edilir;  
 $\sigma_e^2$  = Hata varyansı,

$$\sigma_e^2 = (Y'Y - \hat{b}'X'Y - \hat{a}'Z'Y) / (N-p), \quad (2.4)$$

$\sigma_a^2$  = Hayvanlar arası eklemeli genetik varyans,

$$\sigma_a^2 = [\hat{a}'_i \hat{a}_i + \alpha_e^2 \text{tr}(C_{ii})] / q_i, \quad (2.5)$$

$$\lambda_s = \sigma_e^2 / \sigma_a^2,$$

$\sigma_e^2$  = Üzerinde durulan özelliğe ait hata varyansı,

N = Toplam gözlem sayısı,

$A^{-1}$  = Akrabalık matrisinin (bireyler arasındaki eklemeli akrabalık derecesini içeren matris) tersi (invers),

$R^{-1}$  = hata varyans-kovaryans matrisinin tersi (invers),

$q_i$  = Şansa bağlı faktörün (Hayvan (random)) seviye sayısı,

$p$  = X matrisinin rankı,

$C_{ij}$  = C matrisinin tersine ait i. satır ve j. sütun elemanı,

tr = Matriste diyagonal elemanların toplamıdır.

5.  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_s$  için ( $\lambda_s = \sigma_e^2 / \sigma_a^2$ ) önce bir başlangıç değeri seçilir. Bu başlangıç değeri ya 1 olarak yada yapılan literatür taramasına göre belirlenir. Daha sonra çözüme iterasyon yolu ile ulaşılır. Her iterasyon işleminde bir önceki tahmindeki değer alınır. İterasyon işlemi, bir önceki tahminler ile bir sonraki tahminler birbirine yaklaşıncaya sona erer (Başpınar ve Düzgüneş 1984, Djemali ve Aloulou 1995, Esenbuğa 2000, Özsoy 2000).

Kalıtım derecesinin tahmin edilmesinde Düzgüneş vd (1996) tarafından bildirilen aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P} \quad (2.6)$$

$h^2$  = Kalıtım derecesi,

$V_A$  = Üzerinde durulan özelliğe ait eklemeli genetik varyansı,

$V_P$  = Üzerinde durulan özelliğe ait fenotipik varyansı göstermektedir.

## Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1'de doğum ağırlığına ait tanıtıcı istatistikler verilmiştir. Araştırmada İvesi kuzularının doğum ağırlığının 2,0-7,3 kg arasında değiştiği ve ortalamasının ise  $5,0 \pm 0,021$  olarak saptandığı görülmektedir. İvesi kuzularının doğum ağırlıklarına ait ortalama değer Eliçin (2002), Alrawi ve ark. (1982) ve Vanlı ve ark., (1984) tarafından sırasıyla  $4,7 \pm 0,20$ ,  $3,89 \pm 0,03$ ,  $4,38 \pm 0,17$  olarak hesaplanmıştır. Yarkin ve Eliçin (1966) ise, tekiz erkek, tekiz dişi, ikiz erkek ve ikiz dişi kuzulara ait ortalamaları sırasıyla  $4,542 \pm 0,046$ ,  $4,212 \pm 0,035$ ,  $3,731 \pm 0,089$  ve  $3,545 \pm 0,081$  kg olarak bildirmişlerdir. Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere bu araştırma materyalinin doğum ağırlıkları bakımından literatür bildirişlerine yakın değerler elde edilmiştir. Ayrıca araştırmada doğum ağırlığı bakımından erkek kuzular ile dişi kuzuların, canlı ağırlık ortalamaları arasındaki fark istatistik önemli ( $P < 0,01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 2'de farklı sayıda baba-bir üvey kardeş familyası kullanılarak tahmin edilen doğum ağırlığına ait kalıtım dereceleri ve varyans unsurları verilmiştir.

Çizelge 1 Doğum ağırlığına (kg) ait tanıtıcı istatistikler

Cinsiyet	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	N	Varyasyon		
			En Küçük	En Büyük	katsayısı (%)
Erkek	$5,2 \pm 0,031$	552	2,0	7,3	13,9161
Dişi	$4,8 \pm 0,027$	510	2,6	6,9	12,4122
Genel	$5,0 \pm 0,021$	1062	2,0	7,3	13,6282

Çizelge 2. Doğum ağırlığına ait kalıtım derecesi ve varyans unsurları

Familya sayısı	$h^2$	V(A)	V(E)	V(P)
17	0,31	0,139	0,31	0,45
15	0,22	0,098	0,34	0,44
10	0,15	0,066	0,37	0,44

$h^2$ =kalıtım derecesi, V(G)=eklemeli genetik varyans, V(E)=hata varyansı, V(P)=fenotipik varyans

Çizelge 2'de İvesi kuzularında farklı sayıda baba-bir üvey kardeş familyası kullanılarak tahmin edilen doğum ağırlığına ait kalıtım derecelerinin 0,15-0,31 arasında değiştiği görülmektedir. Khalifa ve Duayfi (1979) İvesi kuzularında doğum ağırlığına ait kalıtım derecesini 329 tekiz İvesi kuzusunda  $0,89 \pm 0,05$ , Öztürk ve Boztepe (1994) ise  $0,049 \pm 0,03$  olarak, Chaudhry ve Shah (1985) ise Awassi 0.10 olarak tahmin etmişlerdir. Görüldüğü gibi bu araştırmada da, geniş bir aralıkta değişim gösteren literatür bildirişleri arasında tahminler yapılmıştır.

## Sonuç

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere İvesi koyun ırkının kuzularında aynı metotla hesaplanan doğum ağırlığının kalıtım derecesi; baba-bir üvey kardeş familya sayısı 10 olduğunda 0.15, baba familya sayısı 15 olduğu zaman 0.22 ve baba familya sayısı 17 olduğu zaman 0.31 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar baba familya sayısı arttığı zaman kalıtım derecesinin arttığını göstermektedir. Baba familya sayısı 10'dan baba familya sayısı 17'ye çıktığı zaman kalıtım derecesi değeri iki katına ulaşmaktadır. Baba familya sayısı arttığı zaman fenotipik varyansta bir değişiklik olmamış ancak, baba familyaları arasındaki genetik varyansın artmasına neden olmuş ve (Çizelge 2) bu durum kalıtım derecesi tahminlerinde baba sayısının artırılması ile daha yüksek ve güvenilir değerler elde edileceğini göstermiştir.

## Kaynaklar

- Akbaş, Y. 1995. Seleksiyon indeksi ve farklı BLUP uygulamalarının karşılaştırılması. II. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 1-2 Haziran 1995. 393-406, Atatürk Kültür Merkezi, İzmir.
- Alrawi, A. A., F. S. Budawi, S. I. Said and M. S. Farag, 1982. Genetic and phenotypic parameter estimation for growth in awassi sheep. Indian Journal of Animal Sciences, 52 (10) 897-900.



- Başpınar, E. ve O. Düzgüneş, 1984. İvesi kuzularında bazı çevre faktörlerinin doğum ve süten kesim ağırlığı üzerine etkilerinin çeşitli metodlarla tahmin edilmesi. Ankara Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Bölümü, Ankara.
- Boldman, K. G., L. A. Kriese, L. D. Van Vleck. and S. D. Kachman, 1983. A manual for use of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variance and Covariances.
- Chaudhry, M. Z. and S. K. Shah, 1985. Heritability and correlation of birth weight, weaning weight and 12 months weight in Lohi, Awassi, Hissardale and Kachhi sheep. Livestock Production Research Institute, Bahadurnagar District, Okara, Pakistan.
- Djemali, M. and R. Aloulou, 1995. Estimation of the heritability of growth traits in Barbary lambs using MIVQUE (0), ML and REML analysis. Institut National Agronomique de Tunisie, Department des Sciences Animales, Tunis, Tunisia.
- Düzgüneş, O., A. Eliçin ve N. Akman, 1996. Hayvan Islahı. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayın No : 1437, Ders Kitabı, 419. Ankara.
- Eliçin, M. 2002. İvesi kuzularında doğum ağırlığının kalıtımı. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Esenbuğa, N. 2000. Atatürk Üniversitesi koyun popülasyonlarında sürü verimliliğine etkili faktörlerin farklı istatistik metodlarla belirlenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Zootečni Bölümü, Erzurum.
- Fırat, M. Z. ve Y. Bek, 1997. Varyans unsurlarının tahmini için maksimum olasılık metodlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Çukurova Üniv., Ziraat Fak. Dergisi, 12 (1) 1-8.
- Foulley, J. I. 1993. A Simple Argument Showing how to Derive Restricted Maximum Likelihood. Journal of Dairy Science, 76, 2320-2324.
- Graser, H. U., S. P. Smith and B. Tier, 1987. A derivative free approach for estimating variance components in animal models by restricted maximum likelihood. Journal of Animal Science, 64, 1362-1370.
- Güney, O. ve L. Özcan, 1983. Kasaplık kuzu üretiminde ivesi'lerden yararlanma olanakları. 1. ivesi x ivesi, sakız x ivesi (f1) ve rambouillet x ivesi (f1) kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 1, 12-27.
- Henderson, C. R. 1949. Estimation of changes in herd environment. Journal of Animal Science, 32, 706.
- Henderson, C. R. 1986. Recent developments in variance and covariance estimation. Journal of Animal Science, 63, 208-216.
- Khalifa, H. A. A. and A. H. Duayfi, 1979. A Study of some reproductive and productive traits in a flock of awassi Sheep in Jordan. World-Review of Animal Production, 15 (3), 29-33.
- Mantysaari, E. and L. D. Van Vleck, 1989. Restricted maximum likelihood estimates of variance components from multitraits sire models with large number of fixed effects. Journal of Animal Breeding and Genetics, 106 (1989) 409-422.
- Misztal, I. 1990. restricted maximum likelihood estimation of variance components in animal model using sparse matrix inversion and a supercomputer. Journal of Dairy Science, 73, 163-172.
- Özsoy, A. N. 2000. Bildircinlarda vücut ağırlığının kalıtım derecesinin farklı tekniklerle hesaplanan varyans unsurlarından tahmini. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Anabilim Dalı, Tokat.
- Öztürk, A. ve S. Boztepe, 1994. Akkaraman ve İvesi koyunlarının doğum ağırlığının kalıtım derecesi. Doğa, Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 18 (4) 205-208.
- Patterson, H. D. and R. Thompson, 1971. Recovery of interblock information when block sizes are unequal. Biometrika, 58, 545 - 551.
- Taylor, J. F. 1992. A Course on best linear unbiased prediction of genetic merit under the framework of the mixed linear model. DASC 601 dairy production class notes. Department of Animal Science, Texas A&M University.
- Vanlı, Y., M. K. Özsoy ve H. Emsen, 1984. İvesi Koyunlarının Erzurum Çevre Şartlarında Adaptasyonu ve Çeşitli Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, 8 (3) 302-313.
- Yarkın, İ. ve A. Eliçin, 1966. İvesi koyunlarının vücut yapıları ve verimleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları; 266, Çalışmalar, 167 Ankara.
- Yarkın, İ. ve E. Tuncel, 1974. İvesi koyunlarının süt ve diğer verimlerine ait genetik parametreler ve genotipin ıslahı yılları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 496, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 287, Ankara.

**İletişim adresi :**

Ayhan ELİÇİN  
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Zootečni Bölümü-Ankara  
E-mail: elicin@agri.ankara.edu.tr  
Tel: 0-312-317 05 50 / 1367