

## Siyah Alaca Buzağılarda Doğum Ağırlığının Varyans Unsurları ve Damızlık Değerleri

Osman KARABULUT<sup>1</sup>, Durhasan MUNDAN<sup>2</sup>, Önder SEHAR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyometri Anabilim Dalı, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Şanlıurfa

<sup>3</sup>Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Hayvan ve Hayvansal Ürünler Sınır Kontrol Daire Başkanlığı, Lodomlu, Ankara

**Özet:** Bu çalışmada, Koçuş Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca buzağuların doğum ağırlıklarına ait varyans unsurları ve BLUP değerlerini MTDFREML paket programında Birey Modeli ile tahmin etmek amaçlanmıştır. Materyal olarak 1992–2001 yılları arasında doğan 1099 baş buzağıya ait pedigrî ve doğum ağırlığı kayıtları değerlendirmeye alınmıştır. Doğum ağırlığını etkileyen faktörlerden sabit faktörler olarak yıl, doğum tipi, cinsiyet ve yıl ile doğum tipi arasındaki etkileşim alınmıştır. Kovaryet olarak ana yaşı kullanılmıştır. Varyans unsurları REML tekniği ile 6 farklı modelle hesaplanmıştır. Doğum ağırlığının kalıtım derecesi ve standart hatası  $0.39 \pm 0.077$  olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Koçuş Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca buzağılarda doğum ağırlıklarının seleksiyonla artırılabilceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** BLUP, Doğum Ağırlığı, Kalıtım Derecesi, REML, Holştayn, Varyans Unsurları

## Variance Components and Breeding Values of Birth Weight in Holstein Calves

**Summary:** In this study, it was aimed that estimation of the variance components and Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) values of Holstein calves birth weight in Kocas State Farm, using Animal Model in MTDFREML package program. Pedigree and birth weight records of the calves (n=1099) between the years of 1992-2001 were used as research material. Year, birth type, sex and interaction of year - birth type were taken as fixed factors affecting the birth weight. Dam age was included into the analyses as a covariate. Variance components were calculated by using six different models of Restricted Maximum Likelihood (REML) technique. Heritability and standard error were found as  $0.39 \pm 0.077$ . As a result, birth weight of Holstein calves reared in Kocas State Farm can be increased through selection.

**Key words:** Birth Weight, BLUP, Heritability, Holstein, REML, Variance Components

### Giriş

Siyah Alaca ırkı sığırlar, Avrupa'da önemli bir kırmızı et kaynağı olarak kullanılmaktadır. Sütçü ırklar arasında besi performansı en iyi olan ırktır. İngiltere ve Amerika'da Siyah Alaca ineklerin bir kısmı ile bu yönde kullanma melezlemesi yapılmaktadır. Buzağuların doğumda iri yapılı olmaları, hızlı bir gelişim göstermeleri ve karkas yağının açık renkli olması nedeniyle erkekleri genç yaşta besiye alınmakta ve 150 kg dolayında süt danası olarak kesime sevk edilmektedirler (Özcan ve Yalçın, 1985).

Doğum ağırlığı, doğum öncesi büyümenin güvenilir bir ölçüsü olup, doğum sonrası büyüme ve

gelişmeyi etkileyen önemli bir faktördür. Buzağuların doğum ağırlığına etkili genetik faktörler olarak ırk ve cinsiyet; çevre faktörleri olarak doğumda ananın yaşı, ağırlığı, analık kabiliyeti ve beslenme durumu, yavrunun doğum tipi buzağılama yılı ve mevsimi sayılabilir (Akbulut ve ark., 1998; Bourdon and Brinks, 1982; Guaragna et al,1990; Holland and Odde,1992; İlaslan ve ark., 1978; Kaygısız ve ark., 1995; Schmidt and Van Vleck, 1974; Souza et al., 1994; Souza et al., 1995; Tekin, 2000).

Doğum ağırlığının kalıtım derecesine ait değerler, Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Doğum Ağırlığının Kalıtım Dereceleri**Table 1:** Heritability of Birth Weight

| Kaynaklar                              | $h^2$ |
|--|-------|
| Akbulut ve ark. (2001) Siyah Alaca     | 0.24  |
| Akbulut ve ark. (2001) Esmer           | 0.36  |
| Arapovic ve Popovic (1977) Siyah Alaca | 0.38  |
| Al-Rawi ve Said (1982) Siyah Alaca     | 0.16  |
| Badran ve Barbary (1989) Siyah Alaca   | 0.26  |
| Bakır ve Söğüt (1998) Siyah Alaca      | 0.104 |
| Bakır ve ark. (2004) Siyah Alaca       | 0.131 |
| Bilgiç ve Alıç (2004) Siyah Alaca      | 0.07  |
| Guaragna ve ark. (1990) Siyah Alaca    | 0.34  |
| Kaygısız A (1998) Esmer                | 0.084 |
| Kaygısız A (1998) Sarı alaca           | 0.078 |
| Kaygısız ve ark. (1995) Esmer          | 0.76  |
| Preston ve Willis (1974) Siyah Alaca   | 0.40  |
| Schrooten ve ark. (2000) Siyah Alaca   | 0.18  |
| Tilki ve ark. (2003) Siyah Alaca       | 0.10  |

Varyans unsurlarının tahmini hayvan ıslahında önemli bir yer tutmaktadır. Varyans unsurlarının ve genetik parametrelerin tahmininde kullanılan yöntemler ANOVA (Analysis of Variance) ve Türkiye'de giderek kullanımı artan REML (Restricted Maximum Likelihood) yöntemleridir. Günümüzde BLUP, seleksiyonla damızlıkta kullanılacak adayların damızlık değerini tahmin etmede üstün özellikleri nedeni ile tercih edilen bir yöntem olmuştur. Yapılan çalışmalar genetik parametrelerin REML tekniği kullanıldığı durumda BLUP'ın en iyi sonuç verdiğini göstermiştir. ANOVA yöntemi negatif varyanslar verdiğinden dolayı kalıtım derecesini hesaplamak mümkün olmayabilmektedir. REML tekniğinin böyle bir olumsuzluğu bulunmamaktadır (Akbaş, 1995; Akbaş, 1998; Ligda, 2002).

Bu çalışmada, Koçaş Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca buzağularının doğum ağırlıklarına ait varyans unsurları ve BLUP değerlerini MTDFREML paket programında Birey Modeli ile tahmin etmek amaçlanmıştır.

#### Materyal ve Metot

Materyal olarak, Koçaş Tarım İşletmesinde

yetiştirilmekte olan Siyah Alaca buzağularına ait 1992-2001 yılları arasındaki pedigri ve doğum ağırlığı ile ilgili kayıtlar değerlendirmeye alınmıştır. Doğum ağırlıkları bilinen toplam 1099 baş buzağıya ait veriler incelenmiştir. Buzağuların doğum yılına göre dağılımı 8'i 1993, 19'u 1994, 43'ü 1995, 60'ı 1996, 101'i 1997, 171'i 1998, 249'u 1999, 246'sı 2000 ve 202'si 2001; doğum mevsimine göre 271'i kış, 298'i ilkbahar, 294'ü yaz ve 236'sı sonbahar; doğum tipine göre 1009'u tek ve 90'ı ikiz; cinsiyete göre ise 595'i erkek ve 504'ü dişi şeklinde olmuştur. Bu yıllar içerisinde 111 baş boğa ve 281 baş inek damızlıkta kullanılmıştır.

Bu çalışmada, BLUP yöntemi olarak MTDFREML (Multiple Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood) paket programı kullanılmıştır (Boldman et al, 1983). REML tekniği ile hesaplamalarda, karakter üzerine etkili olan sabit faktörler ve kovaryanslardan istatistiksel olarak önemli olanlar kullanılmaktadır. Doğum ağırlığını etkileyen faktörlerden önemli olanları tespit etmek için varyans analizi ile bir ön test yapılmış ve istatistik olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunan faktörler model dışı bırakılmıştır.

İstatistik model:

$$Y_{ijklm} = \mu + y_i + m_j + c_k + d_l + I_{yd} + I_{yc} + I_{md} + I_{mc} + I_{dc} + Kov_{(A,B)} + e_{ijklm}$$

Burada;  $Y_{ijklm}$  : i. yılda, j. mevsimde, k. cinsiyette, l. doğum tipinde m. buzağının doğum ağırlığıdır.  $\mu$ ; doğum ağırlığı genel ortalaması,  $y_i$ ; doğum yılının etkisi (1992-2001),  $m_j$ ; doğum mevsiminin etkisi (kış-sonbahar),  $c_k$ ; cinsiyetin etkisi (erkek, dişi),  $d_l$ ; doğum tipinin etkisi (tek, ikiz),  $Kov_{(A,B)}$ ; gün olarak ana yaşı ile doğum ağırlığı arasındaki kovaryans,  $e_{ijklm}$ ; hata terimini ifade etmektedir. Etkileşimlerden  $I_{yd}$ ; yıl ile doğum tipi arasındaki etkileşimi,  $I_{yc}$ ; yıl ile cinsiyet arasındaki etkileşimi,  $I_{md}$ ; mevsim ile doğum tipi arasındaki etkileşimi,  $I_{mc}$ ; mevsim ile cinsiyet arasındaki etkileşimi,  $I_{dc}$ : doğum tipi ile cinsiyet arasındaki etkileşimi ifade etmektedir.

Varyans unsurları, MTDFREML paket programında REML tekniği kullanılarak 6 değişik model ile hesaplanmış ve verilere en uygun model üzerinden BLUP değerleri hesaplanmıştır. Bu modeller;

$$\text{Model 1: } Y_{ijklm} = F_{ijk} + a_i + I_{yd} + Kov_{(A,B)} + e_{ijklm}$$

$$\text{Model 2: } Y_{ijklmo} = F_{ijk} + a_i + p_o + I_{yd} + Kov_{(A,B)} +$$

$e_{ijklmo}$

$$\text{Model 3: } Y_{ijklmo} = F_{ijk} + a_i + m_o + I_{yd} + Kov_{(A,B)} +$$

$e_{ijklmo}, \sigma_{am}^2 = 0$

Model 4:  $Y_{ijklmo} = F_{ijk} + a_i + m_o + I_{yd} + Kov_{(A,B)} + e_{ijklmo}$ ,  $\sigma_{am}^2 = 0$

Model 5:  $Y_{ijklmo} = F_{ijk} + a_i + m_o + p_o + I_{yd} + Kov_{(A,B)} + e_{ijklmo}$ ,  $\sigma_{am}^2 = 0$

Model 6:  $Y_{ijklmo} = F_{ijk} + a_i + m_o + p_o + I_{yd} + Kov_{(A,B)} + e_{ijklmo}$ ,  $\sigma_{am}^2 = 0$

Modellerdeki;  $Y_{ijklmo}$  : Doğum ağırlığı,  $a_i$  : Bireyin direkt eklemeli genetik etkisi,  $m_o$  : Maternal direkt eklemeli genetik etki,  $p_o$  : Anadan kaynaklanan sürekli çevre etkisi,  $Kov_{(A,B)}$  : Gün olarak ana yaşı (A) ve doğum ağırlığı (B) arasındaki kovaryans,  $e_{ijklmo}$  : Tesadüfi hata ve  $F_{ijk}$  : Sabit etkiler'i ifade etmektedir.

Varyans unsurları; adı geçen program ile fenotipik varyans ( $\sigma_p^2$ ), direkt eklemeli genetik varyans ( $\sigma_a^2$ ), maternal eklemeli genetik varyans ( $\sigma_m^2$ ), maternal çevre varyans ( $\sigma_c^2$ ), direkt maternal genetik kovaryans ( $\sigma_{am}$ ), direkt ve maternal genetik korelasyon ( $r_{am}$ ), direkt kalıtım derecesi ( $h^2$ ), maternal kalıtım derecesi ( $m^2$ ), hata varyansı ( $\sigma_e^2$ ) ve olabirliğin logaritması ( $-2\log L$ ) hesaplanmıştır.

Anadan kaynaklanan kalıcı çevre varyansının fenotipteki payı ( $C^2$ ), direkt ve maternal etkiler arasındaki genetik kovaryansın fenotipteki payı ( $C_{am}$ ) ve toplam kalıtım derecesi ( $h_T^2$ ) aşağıdaki formüllerin yardımı ile hesaplanmıştır (Saatci, 1998).

$$C^2 = \sigma_c^2 / \sigma_p^2, \quad C_{am} = \sigma_{am} / \sigma_p^2, \quad = (\sigma_a^2 + 0.5 + 1.5\sigma_{am}) / \sigma_p^2$$

## Bulgular

Genel Doğrusal Model ile yapılan ön test sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. İstatistik olarak ana yaşı, cinsiyet, yıl ve doğum tipinin etkisi önemli ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.001$ ) bulunmuştur. Mevsimin etkisi önemsiz ( $P > 0.05$ ) bulunduğundan bu faktör modelden çıkarılmıştır. Etkileşimlerden sadece yıl ve doğum tipi arasındaki etkileşim önemli ( $P < 0.001$ ) bulunduğu için modele alınmıştır.

Faktörlere göre buzağların doğum ağırlığı ortalamaları Tablo 3'te verilmiştir. Yıllar, en küçük ortalamaya sahip olandan başlayarak 1998, 1999, 1997, 2000, 1996, 2000, 1995 ve <1995 şeklinde sıralanmıştır. En küçük ortalama 1998 (34.38 kg) ve en yüksek <1995 (39.94) yılında gerçekleşmiştir. Buzağı sayıları <1995 – 1999 yılları arasında sürekli artmıştır. En az artış 1996 (%28) ve en yüksek artış 1995 (%44) yıllarında gerçekleşmiştir.

Önemli bulunan varyans kaynakları dikkate alınarak REML tekniği ile varyans unsurları 6 farklı model kullanılarak hesaplanmış ve hesaplanan varyans unsurları Tablo 4'te verilmiştir. Doğum ağırlığının kalıtım derecesi ve standart hatası  $0.39 \pm 0.077$  olarak hesaplanmıştır.  $-2\log L$ 'ler ise sırasıyla 3106.86, 3084.90, 3272.42, 3372.90, 3289.91 ve 3468.77 olmuştur.

**Tablo 2:** Ön Test

**Table 2:** Preliminary Analysis

| Varyans Kaynakları | SD   | KT         | KO      | P     |
|--------------------|------|------------|---------|-------|
| Yıl                | 7    | 553.36     | 79.05   | 0.000 |
| Mevsim             | 3    | 10.46      | 3.49    | 0.775 |
| Doğum Tipi         | 1    | 1319.28    | 1319.28 | 0.000 |
| Cinsiyet           | 1    | 56.52      | 56.52   | 0.015 |
| Ana Yaşı (gün)     | 1    | 52.98      | 52.98   | 0.018 |
| YIL * DT           | 6    | 542.84     | 90.47   | 0.000 |
| YIL * C            | 7    | 38.36      | 5.48    | 0.772 |
| YIL*MEV            | 21   | 178.29     | 8.49    | 0.591 |
| MEV * DT           | 3    | 18.54      | 6.18    | 0.580 |
| MEV * C            | 3    | 29.11      | 9.71    | 0.379 |
| DT * C             | 1    | 0.38       | 0.38    | 0.841 |
| Hata               | 1044 | 9845.64    | 9.43    |       |
| Toplam             | 1099 | 1809384.00 |         |       |

SD: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, DT: Doğum Tipi, MEV: Mevsim, C:Cinsiyet, P: Önemlilik düzeyi

**Tablo 3:** Faktörlere göre buzağı doğum ağırlığı ortalamaları.**Table 3:** Average of birth weight as factors.

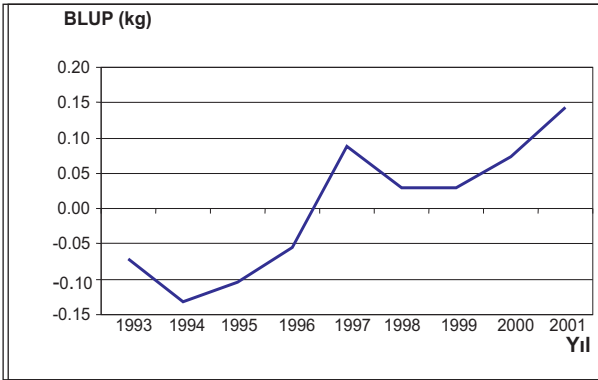
| Yıl      | ***  |         |      |
|----------|------|---------|------|
|          | n    | x       | Sx   |
| <1995    | 24   | 39.94a  | 0.62 |
| 1995     | 43   | 39.00ab | 1.28 |
| 1996     | 60   | 38.52ab | 0.85 |
| 1997     | 101  | 37.35bc | 0.83 |
| 1998     | 171  | 34.38d  | 0.53 |
| 1999     | 249  | 36.59c  | 0.33 |
| 2000     | 246  | 38.72ab | 0.35 |
| 2000>    | 202  | 38.07b  | 0.49 |
| MEV      | ÖD   |         |      |
|          | n    | x       | Sx   |
| Kış      | 271  | 37.71   | 0.49 |
| İlkbahar | 299  | 38.03   | 0.43 |
| Yaz      | 293  | 37.52   | 0.37 |
| Sonbahar | 236  | 37.50   | 0.43 |
| DT       | ***  |         |      |
|          | n    | x       | Sx   |
| Tek      | 1009 | 40.65a  | 0.15 |
| İkiz     | 90   | 34.31b  | 0.53 |
| C        | **   |         |      |
|          | n    | x       | Sx   |
| Erkek    | 595  | 38.23a  | 0.30 |
| Dişi     | 504  | 37.15b  | 0.36 |

n: Buzağı sayısı, x: Doğum ağırlığı ortalaması, Sx: Standart hata

**Tablo 4:** Doğum Ağırlığına ait Varyans Unsurları**Table 4:** Variance Components of Birth Weight

| Varyans Unsurları | Model 1 | Model 2 | Model 3 | Model 4 | Model 5 | Model 6 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $\sigma_a^2$      | 2.59    | 0.79    | 7.45    | 0.68    | 9.21    | 0.47    |
| $\sigma_m^2$      | -       | -       | 2.27    | 7.00    | 1.94    | 7.00    |
| $\sigma_{am}$     | -       | -       | -       | -2.19   | -       | -1.81   |
| $\sigma_c^2$      | -       | 1.02    | -       | -       | 0.17    | 5.00    |
| $\sigma_e^2$      | 3.98    | 4.57    | 1.28    | 10.00   | 0.85    | 10.00   |
| $\sigma_p^2$      | 6.59    | 6.39    | 15.44   | 15.50   | 16.40   | 20.66   |
| $h^2$             | 0.39    | 0.12    | 0.48    | 0.04    | 0.56    | 0.02    |
| $S_h^2$           | 0.077   | 0.064   | 0.082   | 0.053   | 0.083   | 0.036   |
| $m^2$             | -       | -       | 0.16    | 0.45    | 0.12    | 0.34    |
| $S_m^2$           | -       | -       | 0.040   | 0.132   | 0.080   | 0.379   |
| $C_{am}$          | -       | -       | -       | -0.14   | -       | -0.09   |
| $r_{am}$          | -       | -       | -       | -1.00   | -       | -1.00   |
| $C^2$             | -       | 0.16    | -       | -       | 0.010   | 0.24    |
| $S_c^2$           | -       | 0.036   | -       | -       | 0.054   | 0.328   |
| $h_T^2$           | 0.39    | 0.12    | 0.57    | 0.06    | 0.62    | 0.06    |
| -2LogL            | 3106.86 | 3084.90 | 3272.42 | 3372.90 | 3289.91 | 3468.77 |

BLUP değerleri ortalamalarının yıllara göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Görüldüğü üzere 1993-1996 yılları arasında az olmakla birlikte BLUP değerleri ortalamaları negatif, 1997-2001 yılları arasında ise pozitif çıkmıştır. 1994 ve 1998 yıllarında BLUP değerleri ortalaması düşmüş, 1995-1997 ile 2000-2001 yılları arasında ise sürekli olarak artmış, 1999 yılında ise 1998'dekine benzer düzeyde olmuştur. 2001 yılında BLUP ortalamaları en yüksek düzeye ulaşmıştır.



**Şekil 1:** BLUP Değerlerinin Dağılımı  
**Fig 1:** Distribution of BLUP Values

### Tartışma ve Sonuç

Ana yaşı, mevsim, cinsiyet, yıl ve doğum tipinin doğum ağırlığı üzerine etkileri etkileşimlerle birlikte incelenmiştir (Tablo 2). Yıl, doğum tipi, cinsiyet ve ana yaşının doğum ağırlığı üzerine etkisi önemli ( $P < 0.05$  -  $P < 0.001$ ), mevsimin etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ). Bu sonuç, Abreu et al (2002); Kaygısız (1998); Osei et al (2001) ve Tilki ve ark (2003)'nın yaptığı çalışmalardaki sonuçlara benzerdir. Doğum tipi ve cinsiyetin doğum ağırlığı üzerine etkisinin önemli bulunması doğaldır ve sürünün özelliğine bağlı olarak önemli ya da önemsiz çıkabilmektedir. Genel olarak doğum ağırlığının, teklerin ikizlerden ve erkeklerin dişilerden daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Yıllara göre ortalamalar <1995'ten 1998'e doğru düşmüş, aksine aynı yıllarda buzağı sayıları artmıştır (Tablo 3). Bununla beraber 1997'ye kadar genetik bir ilerleme görülmüştür (Şekil 1). Doğum ağırlığının düşmesi ve buna karşılık genetik ilerlemenin sağlanmış olması çelişkiymiş gibi gözükabilir. Bu düşüş genetik olmadığına göre sürüye sürekli genç damızlıkların katılmasına bağlanabilir. Ana Yaşı faktörünün önemli ( $P < 0.05$ ) çıkması da bunu desteklemektedir (Tablo 2). Ortalamanın 1998'de düşük çıkması ve bunun BLUP değerleriyle paralellik göstermesi, sürüye katılan genç ineklerin doğum ağırlığı açısından genetik olarak sürüyü olumsuz etkilediğini göstermektedir.

REML tekniği ile hesaplanan 6 modelden hangisiyle BLUP değerlerinin hesaplanacağına karar vermek zordur. Kriter olarak varyansın bir ifadesi olan -LogL'si küçük modelle hesaplama yapılması gerekir. Fakat -LogL'ler arasındaki farkın fazla olmadığı düşünülerek en çok parametreyi içeren modelle hesaplamalar yapılmıştır. Bu nedenle çalışmada -LogL'si en küçük olan Model 2 yerine Model 6 tercih edilmiştir (Meyer, 1998; Van Vleck and Boldman, 1995; Van Vleck, 1998).

REML tekniğinin kullanıldığı bu çalışmada kalıtım derecesi güvenilir bir şekilde hesaplanmıştır (Arapovic and Popovic, 1977; Al-Rawi and Said, 1982; Bardan and Barbary, 1989; Saatci, 1998). Kalıtım derecesinin kendi standart hatasının iki katından büyük olması bunun bir göstergesidir (Evrin ve Güneş, 1995). Hesaplanan kalıtım derecesi bazı bildirişlerden düşük (Kaygısız ve ark., 1995; Preston ve Willis, 1974), bazı bildirişlerden ise yüksek (Akbulut ve ark., 2001; Badran ve Barbary, 1989; Bakır ve Söğüt, 1998; Bakır ve ark., 2004; Guaragna et al, 1990; Kaygısız, 1998; Tilki ve ark., 2003) bulunmuştur. Kalıtım derecesi ırktan ırka, hatta sürüden sürüye değişiklik gösterebildiğinden dolayı bu sonuç doğaldır (Düzgüneş, 1987). Kalıtım derecesinin orta düzeyde olması seleksiyon ile istenilen genetik ilerlemenin sağlanabileceğini göstermektedir. Yani seleksiyonla doğum ağırlığının artırılacağı anlaşılacaktır.

Sonuç olarak; Koçaş Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca buzağuların doğum ağırlıklarının seleksiyonla artırılacağı kanaatine varılmıştır. Seleksiyon eğer seleksiyon ideksi ile yapılır ve birinci karakter olarak süt verimi, ikinci karakter olarak doğum ağırlığı alınır, doğum ağırlığında artış sağlanabilir.

Sürünün genetik yapısının anlaşılmasında BLUP yönteminin Birey Modeli ile yeterince bilgiye ulaşmanın mümkün olduğu görülmüştür. Dolayısıyla pedigrili yetiştiricilik yapan işletmelerde bu yöntemle genetik parametrelerin tahmin edilmesi faydalı olabilir

### Kaynaklar

- Abreu UGP, McManus C, Moreno-Bernal FE, Lara MAC, Sereno JRB, 2002: Genetic and environmental factors influencing birth and 205 day weights of Pantaneiro calves. Archivos de Zootecnia, 51, 83-89.
- Akbaş Y, 1995: Seleksiyon indeksi ve farklı BLUP uygulamalarının karşılaştırılması. II. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 1-2 Haziran, s: 393-406, İzmir.

- Akbaş Y, 1998: Hayvan ıslahında varyans komponentleri ve damızlık değerin tahminlenmesinde kullanılan bazı bilgisayar programları. II. Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu, 28–30 Eylül, Konya.
- Akbulut Ö, Bayram B, Yanar M, 2001: Yarı entansif şartlarda yetiştirilen esmer ve siyah alaca buzağuların doğum ağırlığına ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. *Lalahan Hayv Arş Derg*, 41 (2): 11–20.
- Akbulut Ö, Tüzemen N, Yanar M, Aydın R, 1998: Esmer sığırlarda erken dönem canlı ağırlık ve vücut ölçülerinin ilk laktasyon süt verimi özellikleri ile ilişkisi. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 9 (2): 250–258.
- Al-Rawi AA, Said SI, 1982: Estimates of genetic parameters of birth weight, growth rate and weaning weight of Friesian cattle. *Anim Breed Abst*, 50 (7): 3669.
- Arapovic M, Popovic N, 1977: The effect of friesian sires on birth weight of male and female calves. *Anim Breed Abst*, 47 (7): 3522.
- Badran AC, El Barbary ASA, 1989: Sources of variation in the birth weight of Friesian calves in Egypt. *Anim Breed Abst*, 57 (9): 6001.
- Bakır G, Söğüt B, 1998: Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca buzağularda doğum ağırlığına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*, s: 810-816, 14-18 Eylül, Erzurum.
- Bakır G, Kaygısız A, Ülker H, 2004: Estimates of genetic and phenotypic parameters for birth weight in Holstein Friesian cattle. *Pakistan J Biol Sci*, 7 (7): 1221–1224.
- Bilgiç N, Aliç D, 2004: Siyah Alaca buzağuların doğum ağırlıklarına ait genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Ankara Üniv Ziraat Fak Tarım Bil Derg*, 10 (1): 72–75.
- Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Kachman SD, 1983: A manual for use of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variance and Covariances.
- Bourdon RM, Brinks JS, 1982: Genetic, environmental and phenotypic relationships among gestation length, birth weight, growth traits and age at first calving in beef cattle. *J Anim Sci*, 55, 543–553.
- Düzgüneş O, 1987: Hayvan Islahı. Ankara Üniv Ziraat Fak, Yay no: 1003. Ankara.
- Evrin M, Güneş H, 1995: Hayvan ıslahı ders notları. İstanbul Üniv Vet Fak, Yay no: 54.
- Guaragna GP, Carneiro GG, Torres JR, Gambini LB, 1990: Effect of environmental and genetic factors on birth weight of Holstein cattle. *Boletim de Industria Anim*, 47 (1): 19–30.
- Holland MD, Odde KG, 1992: Factors affecting calf birth weight. A review. *Theriogenology*, 38 (5): 769–798.
- İlaslan M, Aşkın Y, Geliyi C, İltaş İ, 1978: Kars deneme istasyonunda yetiştirilen esmer ve simmental sığırlarda vücut yapısı, süt ve döl verimi ile ilgili özellikler. *Kars Deneme İstasyonu Yay no: 5*.
- Kaygısız A, 1998: Altındere Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Esmer ve Sarı Alaca buzağuların doğum ağırlıklarına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 22 (6): 527–535.
- Kaygısız A, Akyol İ, Yılmaz İ, 1995: Van Tarım Meslek Lisesi işletmesinde yetiştirilen İsviçre Esmeri buzağularda doğum ağırlığına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Hayv Arş Derg*, 5 (1–2): 71–73.
- Ligda C, 2002: Advanced course in breeding values estimation of farm animals. Workshop in Anim Breed Methods, 29 April - 3 May Tekirdag, Turkey.
- Meyer K, 1998: DFREML user note, Last updated September 9, Versiyon 3.0
- Osei SA, Effah-Baah K, Karikari P, 2001: The reproductive performance of Friesian cattle bred in the hot humid forest zone of Ghana. <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAP/WAR/Warall/u4900b/u4900b0j.htm>. Accessed: 29 October.
- Özcan H, Yalçın BC, 1985: Özel Zootekni. İstanbul Üniv Vet Fak Yay, s. 42–44, İstanbul.
- Preston TR, Willis MB, 1974: Intensive Beef Production. Second Edition Pergamon Press, Oxford-NewYork.
- Saatci M, 1998: Genetic parameters of production traits in welsh mountain sheep. Phd Thesis, University of Wales Bangor, Gwynedd, UK.
- Schmidt GH, Van Vleck LD, 1974: Principles of Dairy Science. W.H. Freeman and Company, San Francisco, Calif. USA.
- Schrooten C, Bovenhuis H, Coppieters W, Van Arendonk JAM, 2000: Whole genome scan to detect quantitative trait loci for conformation and functional traits in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 83, 795–806.
- Souza JC de, Brule AO, Ferraz PB, Oliveira J de AL, Alencar Mmde, Bahiense Ferraz P Jr, Anchieta Leite Oliveira J de, Mello de Alencar M, 1994: Repeatability of body weight and gain from birth to weaning in Nelore Cattle. *SBZ*, 23, 133–139.

Souza JC de, Ramos A de A, Amarin Ramos A de, 1995: Effects of genetic and environmental factors on body weight in Nelore Cattle. SBZ, 24, 164–172.

Tekin ME, 2000: Varyasyon kaynakları ve çevre faktörlerinin istatistiksel eliminasyonu. Selçuk Üniv Vet Fak Yayın Ünitesi, Konya.

Tilki M, İnal Ş, Tekin ME, Çolak M, 2003: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen esmer ineklerin gebelik süresi ve buzağı doğum ağırlığına ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. Turk J Vet Anim Sci, 27, 1343–1348.

**Yazışma Adresi:**

Yrd. Doç. Dr. Osman KARABULUT,  
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi,  
Biyometri Anabilim Dalı, Eyyübiye Yerleşkesi,  
63 200 Şanlıurfa  
e-mail: karabutr@yahoo.com

Van Vleck LD, Boldman KG, 1995: Teoretical considerations for MTDFREML. In, Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Van Tassell CP, Kachman SD (Eds): A Manual for Use of MTDFREML, Department of Agriculture, Agricultural Research Service, University of Nebraska, Linkoln, US, NE 68583–0908.

Van Vleck LD, 1998: Charles Roy Henderson 1911-1989 a brief biography. J Anim Sci, 76 (12): 2959–61.