

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Esmer İneklerin Gebelik Süresi ve Buzağı Doğum Ağırlığına Ait Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri*

Muammer TİLKİ

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni Anabilim Dalı, 36300 Kars - TÜRKİYE
(e mail: mtilki@hotmail.com)

Şeref İNAL, Mehmet Emin TEKİN

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni Anabilim Dalı, 42075 Konya - TÜRKİYE

Mehmet ÇOLAK

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.06.2002

Özet: Çalışmada, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen İsviçre Esmeri sığır sürüsünde gebelik süresi ile doğum ağırlığına etki eden çevresel faktörler incelenmiş, fenotipik ve genetik parametre tahminleri yapılmıştır. Araştırma materyalini 1989-2000 yılları arasında 891 buzağılama kaydı ile 666 gebelik süresi kaydı oluşturmuştur. En küçük kareler ortalaması doğum ağırlığı için 35,6 kg, gebelik süresi için 284 gün hesaplanmıştır. Ana yaşının gebelik süresine etkisi hariç, incelenen tüm faktörlerin gebelik süresi ve doğum ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,05-0,001$). Doğum ağırlığına ait kalıtım ve tekrarlamaya dereceleri sırasıyla 0,10 ve 0,15; gebelik süresinin tekrarlamaya derecesi ise 0,14 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İsviçre Esmeri, doğum ağırlığı, gebelik süresi, kalıtım derecesi, tekrarlamaya derecesi.

The Estimation of Phenotypic and Genetic Parameters for Calf Birth Weight and Gestation Length of Brown Swiss Cows Reared at the Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute

Abstract: This study was carried out to estimate the phenotypic and genetic parameters for the gestation length and birth weight of Brown Swiss cattle reared at the Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute. The experimental material consisted of 891 calving records and 666 gestation length records between 1989 and 2000. The least-squares means of birth weight and gestation length were 35.6 kg and 284 days, respectively. Except for the effect of the dam's age on gestation length, all other factors investigated in this study had significant effects on both gestation length and birth weight ($P < 0.05-0.001$). The estimations of heritability and repeatability for birth weight were 0.10 and 0.15, respectively. Estimated repeatability for gestation length was 0.14.

Key Words: Brown Swiss, birth weight, gestation length, heritability, repeatability

Giriş

Kayıtlar, verimleri yükseltme amacıyla ve gayretinde olan bir işletme açısından oldukça önemlidir. İşletmede bulunan hayvanların, arandıkları özellik bakımından, kendi ırkı için en azından normal sayılan düzeyde olması gereklidir. Bir sürüde damızlığa seçilecek hayvanlar verim değerlerine göre sıralanarak içlerinden en yüksek verimliler seçilir, düşük verimliler ve kusurlular ayklanır.

Düşük verimli hayvanlar işletmenin karlılığını azaltırken, yüksek verimli hayvanlar artırır.

Hayvan yetiştiriciliğinde dikkat ve özen gösterilen dönemlerden ikisi gebelik ve doğum dönemleridir. Gebe hayvanların yetersiz bakımı ve beslenmesi yetiştirme için büyük zararlara yol açabilir. Gebeliğin son üçte birinde fötüs artan bir hızla büyüdüğü için ananın besin ihtiyacı artar. Bu dönemdeki yeterli beslenme yavrunun

* Bu araştırma Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır.

uterustaki büyümesinin normal olmasını sağladığı gibi, yavrunun doğduktan sonraki büyümesini ve yaşama gücünü de artırır (1).

Gebelik süresi ve doğum ağırlığı; ırk, cinsiyet, doğum tipi, mevsim, bakım-besleme ve ana yaşı gibi faktörlerden etkilenmektedir (1,2).

Erkek ve dişi Esmer buzağuların doğum ağırlığını sırasıyla; Alpan (3) 36,22 ve 36,21 kg, Alpan ve Sertalp (4) 41,0 ve 37,0 kg, Alıç (5) 40,2 ve 36,8 kg, Alpan ve ark. (6) 39,0 ve 37,0 kg, Tekeş (7) 35,4 ve 32,5 kg, Ornelas (8) 38,3 ve 33,0 kg, Kaygısız ve ark. (9) 39,0 ve 36,3 kg, Kaygısız (10) 41,3 ve 39,0 kg, Akbulut ve ark. (11) 38,8 ve 36,5 kg olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca Esmer buzağuların doğum ağırlığı ortalamasını Yanar ve ark. (12) 38,5 kg, Tomar ve ark. (13) 46,0 kg, Anonim (14) 43,6 kg, Schleppi ve ark. (15) 44,7 kg, Yanar ve ark. (16) 39,3 kg ve Villalba ve ark. (17) 40,9 kg olarak bildirmişlerdir. Sreemannarayana ve Rao (18) Ongole X Esmer buzağuların doğum ağırlığı ortalamasını 28,2 kg olarak belirlemişlerdir.

Esmer ineklerin gebelik süresini; Tekeş (7) buzağısı erkek olanlarda 289,6 gün, dişi olanlarda 287,4 gün, Yanar ve ark. (16) 284,2 gün, Alpan ve Ada (19) 284,0 gün, Altinel (20) 285,9 gün, İnal ve Alpan (21) 287,9 gün, Akbaş ve Türkmüt (22) 282,9 gün, Özbeyaz ve ark. (23) 284,5 gün, Boztepe ve ark. (24) 289,9 gün ve Oğan (25) 284,9 gün olarak tespit etmişlerdir.

Yılın doğum ağırlığı üzerine etkisi bazı çalışmalarda istatistiki olarak önemli (9-11), bazılarında ise önemsiz (26) bulunmuştur. Özbeyaz ve ark. (23) ile Oğan (25) yılın gebelik süresine etkisini önemli, Boztepe ve ark. (24) ise önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmalarda erkek buzağuların doğum ağırlığının dişi buzağuların doğum ağırlığına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (4,5,7,8,11,27,28). Ayrıca cinsiyetin gebelik süresi üzerine etkisinin önemli olduğu ve erkek buzağularda bu sürenin daha uzun olduğu bildirilmektedir (7,28).

Doğum ağırlığının tek doğumlarda ikiz doğumlara göre daha yüksek olduğu (1,2,27), gebelik süresinin de tek doğumlarda daha uzun sürdüğü bildirilmektedir (29).

Mevsimin buzağı doğum ağırlığına etkisi bazı çalışmalarda önemli (7,9,11,30), bazı çalışmalarda ise önemsiz (26,31) bulunmuştur. Kaygısız ve ark. (9) en yüksek doğum ağırlığını ilkbahar ve yazın doğan

buzağularda belirlemişlerdir. En uzun gebelik süresini, Oğan (25) ilkbaharda doğum yapan ineklerde, Tekeş (7) ise Ocak-Mart döneminde doğum yapan ineklerde bildirmişlerdir.

Ana yaşının hem doğum ağırlığı hem de gebelik süresi üzerine etkili olduğu, yaşlı ineklerin gebelik sürelerinin genç ineklerin gebelik sürelerine göre daha uzun olduğu (7,27,28) ve yaşın artmasıyla birlikte buzağı doğum ağırlığının da arttığı bildirilmiştir (7,11,28).

Esmer buzağuların doğum ağırlığına ilişkin kalıtım derecelerini; Kaygısız ve ark. (9) 0,760, Kaygısız (10) 0,08, Akbulut ve ark. (11) 0,36, Schleppi ve ark. (15) 0,15, Freitas ve ark. (32), Holştayn, Esmer ve Brahman melezi buzağularda 0,17 olarak tespit etmişlerdir. Fisher ve Williams (33) Holştayn buzağuların doğum ağırlığına ait kalıtım derecelerini 0,19-0,26 arasında belirlemişlerdir. Doğum ağırlığı için kalıtım derecesi, Simmental buzağuları için 0,08 (10), Holştayn buzağular için 0,24 (11) ve 0,07 (31), sütçü ineklerin buzağuları için ortalama 0,36 (34) olarak hesaplanmıştır. Esmer buzağuların doğum ağırlığına ilişkin tekraralama derecelerini; Kaygısız ve ark. (9) 0,158, Kaygısız (10) 0,14, Uluslan (28) 0,30 olarak belirlemişlerdir. Tekrarlama derecesini, Kaygısız (10) Simental buzağuları için 0,10, Kaygısız (31) Holştayn buzağular için 0,36, Casanova ve ark. (34) sütçü ineklerin buzağuları için ortalama 0,16 olarak hesaplamışlardır.

Gebelik süresine ait tekraralama derecesini ise; Casanova ve ark. (34) sütçü inekler için 0,17, Alpan (35) 0,15, Kaygısız ve Vanlı (36) İsviçre Esmeri ineklerde 0,46, Lee ve ark. (37) Holştayn ineklerde 0,15 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışma, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen İsviçre Esmeri sığırlarda doğum ağırlığı ve gebelik süresi üzerine yıl, cinsiyet, doğum tipi, mevsim ve ana yaşının etkisini inceleyerek kalıtım ve tekraralama derecelerini hesaplamak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Esmer ırk sığırlara ait 1989-2000 yılları arasındaki 891 buzağılama kaydı ile 666 gebelik süresi kaydı oluşturmuştur. Alınan kayıtlar üzerinde herhangi bir düzeltme yapılmamıştır.

Buzağuların doğum ağırlığı ve ineklerin gebelik süresine etki eden faktörlerin incelenmesinde ve varyans komponentlerinin tespitinde Genel Doğrusal Model metodu kullanılmıştır (38). Bu metoda göre,

Doğum ağırlığı için;

$$Y_{ijklmn} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + e_{ijklmn}$$

Gebelik süresi için;

$$Y_{ijklmn} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + g(X_{ijklmn} - \bar{X}) + e_{ijklmn}$$

denklemleri oluşturulmuştur.

Modelde;

Y_{ijklmn} : i. yıldan, j. cinsiyetten, k. doğum tipinden, l. mevsimden, m. ana yaşından, n. buzağının doğum ağırlığı veya ineğin gebelik süresi;

μ : Beklenen ortalama,

a_i : Yıl (i:1-12;1989, 1990, 1991,... 2000);

b_j : Cinsiyet (j: 1-2; Erkek, Dişi);

c_k : Doğum tipi (k: 1-2; Tek, İkiz);

d_l : Mevsim (l: 1-4; Kış, İlkbahar, Yaz, Sonbahar)

f_m : Ana yaşı (m: 1-9; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10+ yaşlı analar);

e_{ijklmn} : Hata terimidir.

X_{ijklmn} : Her buzağının doğum ağırlığı, \bar{X} ise doğum ağırlığı ortalamasıdır.

Gebelik süresine ait veri sayısı doğum ağırlığına ait veri sayısından az olduğu için, veri kaybı olmaması amacıyla, doğum ağırlığı modeline gebelik süresi dahil edilmemiştir. Buna karşılık gebelik süresi modeline doğum ağırlığı kovaryant olarak dahil edilmiştir. Her iki modelde de faktörler sabit etkili olarak değerlendirilmiştir.

Yukarıdaki modellere, kalıtım derecesi için baba etkisi, tekrarlar derecesi için ana etkisi şansa bağlı etki olarak dahil edilmiştir. Kalıtım derecesi, en az 10 buzağıya sahip babaların (toplam 24 baş) kayıtları değerlendirilerek, baba-bir üvey kardeşler sınıfı için kovaryasyon metodu ile; tekrarlar derecesi, en az 3 buzağıya sahip ineklerin (toplam 142 baş) kayıtları değerlendirilerek, sınıf içi kovaryasyon metodu ile hesaplanmıştır (35).

İncelenen faktörlerde grup sayısı ikiden fazla olanların ikiye karşılaştırılmasında Tukey testi kullanılmıştır. Analizler Minitab paket programı ile yapılmıştır (38).

Bulgular

Doğum ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, kalıtım ve tekrarlar derecesi tahminleri ile gebelik süresine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve tekrarlar derecesi tahmini, Tablo'da verilmiştir. Doğum ağırlığı ve gebelik süresine ilişkin en küçük kareler

Tablo. İncelenen faktörlere göre, buzağuların doğum ağırlığı ve ineklerin gebelik süresine ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}) ve standart hataları ($S_{\bar{X}}$) ile kalıtım ve tekrarlar derecesi değerleri.

Özellikler	Doğum Ağırlığı (kg)			Gebelik Süresi (gün)		
	n	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	n	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$
Genel ortalama	891	35,6	0,17	666	284	0,2
Yıl	**			***		
1989	69	36,4 a	0,77	2	286 a	3,8
1990	94	36,0 ab	0,70	42	285 ab	1,0
1991	98	36,6 a	0,70	63	286 a	0,9
1992	86	34,6 ab	0,70	66	285 ab	0,9
1993	63	36,1 ab	0,77	52	283 abc	0,9
1994	52	36,7 a	0,85	46	286 a	1,0
1995	71	33,5 b	0,75	65	282 bc	0,9
1996	69	34,9 ab	0,77	66	284 abc	0,9
1997	65	34,5 ab	0,77	62	285 ab	0,9
1998	80	35,8 ab	0,73	79	285 ab	0,9
1999	83	35,6 ab	0,70	83	283 abc	0,8
2000	61	36,1 ab	0,73	40	281 c	1,0
Cinsiyet	***			*		
Erkek	457	37,0	0,49	337	285	0,7
Dişi	434	34,1	0,48	329	284	0,7
Doğum tipi	***			***		
Tek	853	40,0	0,23	642	287	0,4
İkiz	38	31,1	0,86	24	282	1,2
Mevsim	*			**		
Kış	174	35,2 b	0,56	121	284 ab	0,8
İlkbahar	315	36,4 a	0,51	261	285 a	0,8
Yaz	226	35,5 ab	0,55	165	283 b	0,8
Sonbahar	176	35,2 b	0,58	119	285 a	0,8
Ana yaşı	***					
2	71	30,8 c	0,76	57	282	1,0
3	173	32,4 c	0,59	160	284	0,8
4	167	34,9 b	0,56	137	284	0,8
5	153	36,6 ab	0,58	99	284	0,8
6	121	36,9 ab	0,63	76	285	0,9
7	86	37,4 a	0,69	56	285	0,9
8	71	37,7 a	0,73	49	285	1,0
9	27	37,3 a	1,10	19	284	1,4
10+	22	36,2 ab	1,16	13	285	1,6
Kalıtım derecesi	803	0,10	0,00			
Tekrarlar derecesi	583	0,15	0,02	457	0,14	0,03

*: $P < 0,05$ **: $P < 0,01$ ***: $P < 0,001$

a, b, c: Faktörlere göre aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($P < 0,05$).

ortalamaları sırası ile 35,6 kg ve 284 gün olarak tespit edilmiştir. Doğum ağırlığına ilişkin kalıtım ve tekrarlılama derecesi sırasıyla 0,10 ve 0,15, gebelik süresine ilişkin tekrarlılama derecesi 0,14 olarak hesaplanmıştır.

Tartışma

Yılın doğum ağırlığına etkisi $P < 0,01$ düzeyinde, gebelik süresine etkisi ise $P < 0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek doğum ağırlığı 1994, en düşük doğum ağırlığı ise 1995 yılında hesaplanmıştır. En uzun gebelik süresi 1989, 1991 ve 1994, en kısa gebelik süresi ise 2000 yılında tespit edilmiştir. Yıllar arasındaki farklılıkların önemli çıkmasının nedeni, ana yaşı ortalamasının her yıl farklılaşmasından ve mevsimden kaynaklanmış olabilir. Yılın doğum ağırlığı ve gebelik süresi üzerine etkisinin önemli bulunması bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (9-11,23,25).

Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi erkeklerin lehine önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Bu sonuç literatür değerlerle benzerdir (4,7,8,10,11,27,28). Yine erkek buzağı doğuran ineklerin gebelik süresi, dişi buzağı doğuran ineklerin gebelik süresinden uzun olması ($P < 0,05$) literatür bilgilerle benzerlik göstermektedir (7,28). Araştırmada 37,0 ve 34,1 kg olarak bulunan erkek ve dişi buzağılara ait doğum ağırlıkları; Alpan ve Sertalp (4), Alıç (5), Alpan ve ark. (6), Ornelas (8), Kaygısız ve ark. (9), Kaygısız (10) ve Akbulut ve ark. (11)'nin bildirdikleri değerlerden düşük, Alpan (3)'ün erkek buzağılar için bildirdiği değerle benzer, dişi buzağılar için bildirdiği değerden düşük, Tekeş (7)'in erkek ve dişi buzağılar için bildirdiği değerden ise yüksek bulunmuştur.

Doğum ağırlığı için bulunan ortalama değer; bazı literatür değerlerden düşük (12-17), Sreemannarayana ve Rao (18)'nin, Ongole X Esmer buzağıların doğum ağırlığı için bildirdikleri değerden yüksektir. Gebelik süresi için bulunan ortalama değer, bazı araştırma bulgularından düşük (7,21,24), bazı araştırma bulgularına ise benzerlik (16,19,20,22,23,25) göstermektedir.

Doğum tipinin, hem buzağı doğum ağırlığına hem de gebelik süresine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). İkiz doğumlarda doğum ağırlığı ve gebelik süresi değerleri, tek doğumlara göre daha düşük çıkmıştır. Bu sonuç literatür bilgilerle benzerlik göstermektedir (1,2,27,29).

Doğum mevsiminin doğum ağırlığına etkisi önemli ($P < 0,05$), gebelik süresine etkisi çok önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Doğum ağırlığının en yüksek yaz ve ilkbahar mevsiminde, en düşük ise kış ve sonbahar mevsiminde bulunması, Kaygısız ve ark. (9)'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Gebelik süresi ilkbahar ve sonbaharda 285 gün, yazın ise 283 gün olarak tespit edilmiştir. İlkbaharda gebelik süresinin uzun olması Tekeş (7) ile Oğan (25)'in sonuçları ile benzerdir. Yaz ve ilkbaharda doğum ağırlığının yüksek bulunması, ananın beslenmesinden kaynaklanmış olabilir.

Ana yaşının doğum ağırlığına etkisi çok önemli bulunurken ($P < 0,001$), gebelik süresine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$). Yaşın artması ile birlikte doğum ağırlığının da arttığı belirlenmiştir. Doğum ağırlığı en yüksek 8 yaşlı analardan doğan buzağılarda (37,7 kg), en düşük ise 2 yaşlı analardan doğan buzağılarda (30,8 kg) tespit edilmiştir. Yaşlı ineklerin gebelik sürelerinin genç ineklerin gebelik sürelerine göre daha uzun olması ve yaşın artmasıyla birlikte doğum ağırlığının da artması literatür bilgilerle benzerlik göstermektedir (7,11,27,28). Yaşlı ineklerin buzağılarının doğum ağırlıklarının yüksek olmasının nedeni, yaşa bağlı olarak başta uterus olmak üzere genital organların hacmen büyük olması ve yavrunun gelişmesine daha fazla olanak sağlaması şeklinde açıklanabilir.

Bu çalışmada belirlenen doğum ağırlığının, çeşitli çalışmalarda belirlenen ağırlıklardan genelde düşük bulunması, intra-uterin büyüme döneminde gebe ineklerin bakım ve beslenmesinin iyi düzeyde olmadığını akla getirmektedir.

Kalıtım derecesinin 0,15'in altında olması buzağı doğum ağırlığı için incelenen populasyon açısından düşük kabul edilebilir. Buna bağlı olarak populasyonu oluşturan bireylerin fenotipik değerlerinin çevreden daha çok etkilendiği ve genetik etkinin az olduğu söylenebilir. Doğum ağırlığına ilişkin 0,10 olarak hesaplanan kalıtım derecesi, Kaygısız ve ark. (9) ile Akbulut ve ark. (11)'nin Esmer buzağılarda bildirdikleri değerden düşük, Kaygısız (10) ile Schleppe ve ark. (15)'nin Esmer buzağılarda, Freitas ve ark. (32)'nin Holştayn, Esmer ve Brahman melezi buzağılarda, Kaygısız (31) ile Fisher ve Williams (33)'in Holştayn buzağılar için bildirdikleri kalıtım derecesi değerleri ile benzer bulunmuştur.

Doğum ağırlığına ait 0,15, gebelik süresine ait 0,14 olarak hesaplanan tekrarlılama dereceleri, üzerinde çalışılan populasyon için düşük kabul edilebilir. Bunun

sonucu olarak sadece fenotipik değerlere bakılarak yapılacak bir seleksiyon veya ayıklamanın güvenli olacağı düşünülemez. Doğum ağırlığına ilişkin hesaplanan tekraralama derecesi, Kaygısız ve ark. (9), Kaygısız (10) ve Casanova ve ark. (34)'nın bildirdikleri değerle benzer, ancak Ulusan (28) ve Kaygısız (31)'in bildirdiği değerlerden düşük belirlenmiştir. Gebelik süresine ilişkin olarak bulunan tekraralama derecesi ise, bazı literatür değerlere benzerlik gösterirken (34,35,37), Kaygısız ve Vanlı (36)'nın bildirdikleri değerden düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak; doğum ağırlığı üzerine çevresel faktörlerin etkisinin genetik faktörlerin etkisinden daha fazla olmasından dolayı, incelenen özelliğin geliştirilmesi için çevresel şartların düzeltilmesi amaçlanmalıdır. Ayrıca aynı populasyonun verilerinin pedigri kaydı destekli modern ıslah teknikleriyle (BLUP) yeniden değerlendirilmesi, elde edilen sonuçlara yeni bir açılım getirebilecektir.

Kaynaklar

1. Akçapınar, H., Özbeyaz, C.: Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara, 1999.
2. Arpacık, R.: Sığır Yetiştiriciliği. Uludağ Üniversitesi Basımevi. Bursa, 1982.
3. Alpan, O.: Karacabey Harasında Yetiştirilen Holştayn ve İsviçre Esmer Sığırlarının Beden Ölçüleri, Süt Yağı, Büyüme ve Dölverimleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay., 1964; Yayın No: 156.
4. Alpan, O., Sertalp, M.: Orta Anadolu'da Özel İşletme Şartlarında Holştayn ve Esmer Irkı Sığırların Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Lalahan Zootekni Araş. Ens. Derg., 1971; 11: 29-55.
5. Alıç, K.: Değişik Orijinli Holştayn ve Esmer Sığırların Lalahan Şartlarında Büyüme, Yaşama ve Döl Verimleri. Lalahan Zootekni Araş. Ens. Derg., 1973; 13: 50-63.
6. Alpan, O., Yosunkaya, H., Alıç, K.: Türkiye'ye İthal Edilen Esmer, Holştayn ve Simental Sığırlar Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Adaptasyon Çalışması. Lalahan Zootekni Araş. Ens. Derg., 1976; 16: 3-18.
7. Tekeş, M.A.: Sultansuyu Harası Buzağı Doğum Ağırlıkları Üzerine İrk, Cinsiyet, Ana Yaşı, Doğum Mevsimi ve Gebelik Süresinin Etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 1982.
8. Ornelas, G.T.: Environmental Effect on Birth of Brown Swiss and Holstein Friesian Calves in a Tropical Climate. Anim. Breed. Abs., 1984; 52: 5122.
9. Kaygısız, A., Akyol, İ., Yılmaz, İ.: Van Tarım Meslek Lisesi İşletmesinde Yetiştirilen İsviçre Esmeri Buzağılarda Doğum Ağırlığına İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. Hay. Araş. Derg., 1995; 5: 71-73.
10. Kaygısız, A.: Altındere Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer ve Sarı Alaca Buzağuların Doğum Ağırlıklarına İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 1998; 22: 527-535.
11. Akbulut, Ö., Bayram, B., Yanar, M.: Yarı Entansif Şartlarda Yetiştirilen Esmer ve Siyah Alaca Buzağuların Doğum Ağırlığına Ait Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri. Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg., 2001; 41: 11-20.
12. Yanar, M., Tüzemen, N., Aydın, R., Akbulut, O., Ockerman, H.W.: Growth Characteristics and Feed Efficiencies of the Early Weaned Brown Swiss, Holstein Friesian and Simmental Calves Reared in Turkey. Indian J. Dairy Sci., 1994; 47: 273-275.
13. Tomar, S.S., Mukherjee, K., Pandey, R.P., Rawal, S.C., Kulkarni, V.S.: Maternal Effect on Birth Weight in Dairy Cattle. Indian J. Dairy Sci., 1995; 48: 199-201.
14. Anonim: Herdbook Association Report 1995. Schweizer-Braunvieh. 1996; 10: 57-61.
15. Schleppe, Y., Schmit, H.F., Casanova, L.: A New Evaluation of Parturition. Schweizer-Fleckvieh. 1996; 3: 14-22.
16. Yanar, M., Tüzemen, N., Akbulut, O., Aydın, R., Uğur, F.: The Reproductive Performance of Brown Swiss Cattle Raised in Eastern Turkey. Indian J. Dairy Sci., 1997; 50: 307-313.
17. Villalba, D., Casaus, I., Sanz, A., Estany, J., Revilla, R.: Prewaning Growth Curves in Brown Swiss and Pirenaica Calves with Emphasis on Individual Variability. J. Anim. Sci., 2000; 78: 1132-1140.
18. Sreemannarayana, O., Rao, A.V.N.: Study on Growth Rate of Ongole Cattle and Its Crosses with Exotics. Cheiron, 1997; 26: 105-107.
19. Alpan, O., Ada, H.: Esmer İrk Düvelerin Erken Sıfata Alınmasının Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. TÜBİTAK, VI. Bilim Kongresi Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliği. Ankara, 1977; 595-605.
20. Altınel, A.: Esmer İrk Sığırların Büyüme ve Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevresel Faktörler Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 1985; 11: 43-68.
21. İnal, Ş., Alpan, O.: Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsündeki Esmer İrk Sığırların Dölverim Performansı. Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg., 1989; 29: 1-20.
22. Akbaş, Y., Türkmüt, L.: Siyah Alaca, Simmental ve Esmer Sığırlarda Akrabalı Yetiştirme Katsayısı ile Bazı Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. 1. Dölverim özellikleri. Doğa Bilim Derg., 1990; 14: 247-255.
23. Özbeyaz, C., Küçük, M., Çolakoğlu, N.: Malya Tarım İşletmesi Esmer İneklerinde Dölverim Performansı. Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg., 1996; 36: 1-17.

24. Boztepe, S., Hodoğlugil, S., Kayis, S.A., Ozbayat, H.I.: Reproduction Traits of Holstein and Brown Swiss Cattle. *Indian Vet. J.*, 1999; 76: 395-398.
25. Oğan, M.: Esmer Irk İneklerin Dölverimi Özellikleri ve Bu Özelliklere Etki Eden Bazı Çevre Faktörleri. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 2000; 19: 7-12.
26. Jain, J.K., Khan, F.H., Ashok, S., Singh, A.: Birth Weight and Growth Parameters in Jersey. *Indian J. Dairy Sci.*, 2000; 53: 205-209.
27. Ulutaş, Z.: Production Traits and Market Values of Welsh Black Cattle. PhD Thesis, University of Wales, Bangor, United Kingdom, 1998.
28. Ulsan, H.O.K.: Elazığ Şeker Fabrikası Çiftliği Esmer Sığırlarında Buzağı Büyümesinin Doğum Mevsimine Göre Değişimi ve Doğum Ağırlığının Tekrarlama Derecesi. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1992; 11: 57-67.
29. Çörekci, Ş.G., Güneş, H., Kırmızıbayrak, T., Eroğlu, Y.: Kumkale Tarım İşletmesinde 10 Yıllık Siyah-Alaca Sığır Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. I. Dölverimi Özellikleri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1996; 22: 187-201.
30. Başpınar, H., Oğan, M., Batmaz, E.S., Balcı, F., Karakaş, E., Baklacı, C.: Esmer ve Holştayn Buzağuların Büyüme ve Yaşama Gücüne Etki Eden Bazı Çevresel Faktörler. *Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg.*, 1998; 38: 19-31.
31. Kaygısız, A.: Kahramanmaraş Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Holştayn Sığırlarda Doğum Ağırlığına İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. *Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg.*, 1996; 36: 43-50.
32. Freitas, R., Vaccaro, R., De-Freitas, R.: Factors Affecting Birth Weight and Gestation Length in Dairy Cattle. *Anim. Breed. Abs.*, 1988; 56: 2525.
33. Fisher, L.J., Williams, C.J.: Effect of Environmental Factors and Fetal and Maternal Genotype on Gestation Length and Birth Weight of Holstein Calves. *J. Dairy Sci.*, 1978; 61: 1462-1467.
34. Casanova, P.D., Garcia, F.X., Magofke, S.J.C., Gonzalez, V.H., Martinezi, H.V.: Genetic Parameters Estimation of Calving Difficulty and Associated Traits in Dairy Cattle. *Avan. Prod. Anim.*, 1999; 24: 57-65.
35. Alpan, O.: Hayvan Islahında Genetik Esaslar, Uygulamalar ve Populasyon Genetiği Ders Notları. 1992; Ankara Üniv. Vet. Fak.
36. Kaygısız, A., Vanlı, Y.: Estimates of Genetic Parameters of Reproductive Traits of Brown Swiss Raised at Regional Agricultural School in Van. *Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg.*, 1995; 35: 50-55.
37. Lee, K.J., Kang, S.H., Kang, M.S., Cho, J.H.: Estimation of Genetic Parameters for Reproduction Traits of Dairy Cattle. *Korean J. Anim. Sci.*, 1995; 37: 497-501.
38. Minitab. Minitab Reference Manual. Release 12.1, for windows. Minitab Inc. 1998