

Araştırma Makalesi

İNGİLTERE'DE YETİŞTİRİLEN SİYAH-ALACA SIĞIRLARIN
SÜT VERİMİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR*

Nihal TOPALOĞLU*

Halil GÜNEŞ**

Geliş Tarihi : 23.11.2004
Kabul Tarihi : 27.12.2004

Studies on milk production traits of Holstein-Friesian cattle in England

Summary: This study was conducted to investigate the lactation and dry period durations, real and 305 days milk yields, milk fat and protein levels and somatic cell counts of Holstein-Friesian cattle in five randomly chosen private farms in England which have a developed cattle management policy. Also the effects of the individual farm environments on the above traits have been observed.

The material of the study was the yield records of the Holstein-Friesian cattle between the years 1993-2004. During the study 1847 records were investigated for the dry period durations, 2514 records were examined for lactation period durations, real and 305 days milk yields, milk fat and protein and somatic cell counts. For the statistical analysis of the milk production traits the *Duncan-test* was used.

The investigated milk yield traits of lactation and dry period durations, real and 305 days milk yields, milk fat and protein rates and milk somatic cell counts were 324.32 days, 67.18 days, 7715.23 kg, 7218.62 kg, 4.03%, 3.33% and 138.00 ('000 cells/ml), respectively.

Effects of environmental factors such as the individual farm environments, lactation number, year and season on the yields were examined in the study. Lactation and dry period duration, real and 305 days milk yield, milk fat and protein rates and somatic cell counts were affected by the farm environment and yielding year significantly ($P<0.01$), where as season had an insignificant effect on the real milk yield and the somatic cell count whilst the lactation turn had an insignificant effect on the dry period duration. These two factors (season and lactation turn) had significant effects on other traits ($P<0.01$ and $P<0.001$).

* Bu çalışma, ilk yazarın "Siyah-Alaca Sığırların İngiltere'deki Özel İşletme Koşullarında Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tezinden özetlenmiştir.

** İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı 34320-Avcılar, İstanbul (gunes@istanbul.edu.tr)

The results of this study have shown that the cattle breeding farms can obtain high level yields by providing optimal conditions to the animals. Management conditions and high quality breeders have enabled the farms to reach higher yields every passing year.

Keywords: Cattle, Holstein-Friesian, milk production, milk components, somatic cell, England.

Özet: Bu çalışma, sığır yetiştiriciliği bakımından gelişmiş bir ülke olan İngiltere'deki rastgele seçilmiş beş ayrı işletmede yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların laktasyon ve kuruda kalma süreleri, gerçek ve 305 günlük süt verimleri, sütteki yağ ve protein oranları ile somatik hücre sayılarının belirlenmesi, bu verimler üzerinde bazı çevre faktörlerinin etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın materyalini 1993-2004 yılları arasında yetiştirilen Siyah-Alaca sığırlardan elde edilen verim değerleri oluşturmıştır. Araştırmada, laktasyon süresi, gerçek ve 305 günlük süt verimleri, sütteki yağ ve protein oranları ile somatik hücre sayısı için 2514 ve kuruda kalma süresi için 1847 verim değeri incelenmiştir. Siyah-Alaca sığırların süt verim özelliklerinin istatistik analizleri için *Duncan-test* kullanılmıştır.

İncelenen süt verimi özelliklerinden laktasyon ve kuruda kalma süreleri, gerçek ve 305 günlük süt verimleri, sütteki yağ ve protein oranları ile somatik hücre sayısı sırası ile 324.32 gün, 67.18 gün, 7715.23 kg, 7218.62 kg, %4.03, %3.33 ve 138.00 ($\times 1000$ hücre/ml) olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, çevre faktörleri olarak çiftlikler, laktasyon sıraları, yıllar ve mevsimlerin etkileri incelenmiştir. Sığırların laktasyon ve kuruda kalma süreleri, gerçek ve 305 günlük süt verimleri, sütteki yağ ve protein oranları ile somatik hücre sayıları üzerinde, çiftlik ve verim yılının önemli ($P < 0.01$), gerçek süt verimi ve somatik hücre sayısı üzerinde mevsimin, kuruda kalma süresi üzerinde ise laktasyon sırasının önemsiz etkileri dışında, bu iki faktör de diğer özellikler üzerinde $P < 0.01$ ve $P < 0.001$ düzeylerinde önemli olarak bulunmuştur.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar, işletmelerin sığır yetiştiriciliği için gerekli optimum koşulları sağlayarak yüksek düzeyde verim elde ettiklerini göstermektedir. Hayvanlara uygulanan management ve kullanılan daha yüksek verimli damızlık materyal yıllar arasında daha yüksek verime ulaşılmasını sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Sığır, Siyah-Alaca, süt verimi, yağ ve protein, somatik hücre, İngiltere.

Giriş

Tarım içindeki hayvancılık, gelişmiş ülkelerin ekonomisinde ve kalkınmasında rol alan en önemli unsurlardan birisidir. Özellikle son yıllarda yapılan hayvan ıslahı ve management ile ilgili çalışmalar hayvancılığın, özellikle sığır yetiştiriciliğinin önemini ve ülke ekonomisindeki yerini daha da arttırmıştır. Süt üretiminin artırılması ve ekonomik bir üretimin ilk koşulu, hayvan başına elde edilen verimlerin yükseltilmesidir. Bu da, çevre ve bakım şartlarını düzenlemek yanında, sürüye verim düzeyleri yüksek hayvanların alınması ile mümkündür. Bir hayvanın verim yeteneği taşıdığı genler tarafından yani genotipi ve çevre tarafından belirlenmektedir. Populasyonlarında genetik ilerlemeyi sağlayabilen, seleksiyon ve ayıklama işlemlerini sistematik olarak yürütebilen ve bunu iyi bir management ile organize bir şekilde destekleyebilen ülkelerde, hayvanlardan daha iyi yararlanılmaktadır. Bu ülkelerin, endüstri ve ekonomisi de gelişmiş düzeydedir.

FAO verilerine göre İngiltere'de 2003 yılında toplam 10,391,000 sığır bulunmaktadır. Bunlardan 2,250,000 sığır sağılmakta ve 15 milyon ton süt üretilmektedir. Bu değerler, İngiltere'nin dünya ülkeleri sıralamasında 27., 22. ve 7. sıralarda, Avrupa'da ise 5., 4. ve 4. sıralarda olduğunu göstermektedir (14).

Süt sığırları ve süt ürünlerinin, İngiltere'de önemli bir yeri vardır. Süt ürünleri, tarımdan elde edilen ekonomik gelirin yaklaşık %35'ini sağlamaktadır. Buna rağmen İngiltere süt ve diğer süt ürünleri ihtiyacını kendi üretiminden karşılayamamaktadır. Bu nedenle günümüzde de, hayvan refahının aynı oranda geliştirilmesi şartı ile, hayvan yetiştiriciliğinin geliştirilmesi gereklidir. Hayvancılığın geliştirilmesi, hayvanların genetik olarak verim düzeylerinin yükseltilmesi, döl verimi özellikleri ile bakım ve besleme tekniklerinin iyileştirilmesi ve uygun ekonomik koşullar sağlanması ile gerçekleştirilecektir (26).

Geçmiş yıllardaki bakım, besleme ve genetik çalışmalar sonucunda İngiltere'deki sığırların süt verimleri geliştirilmiştir. İngiltere'de bir laktasyonda elde edilen gerçek süt verimi ortalaması 1920 yılında 2500 kg, 1980 yılında 4500 kg, 1990 yılında 5521 kg, 2000 yılında 6140 kg ve 2003 yılında ise 6690.7 kg olarak bildirilmiştir (1, 7, 14, 26).

İngiltere'de 1975 yılındaki bir süt sığırları işletmesinde ortalama hayvan sayısı 40 iken, bu sayı 2002 yılında 92 hayvana çıkmış, süt ineği sürüsü sayısı ise 74000 işletmeden 19000 işletmeye inmiştir (41). Bu işletmelerin %57.8'inde 50'den fazla süt sığırları bulunmaktadır. Süt sığırları işletmelerinde sürü başına düşen hayvan sayısı, Almanya'da 27.9, Fransa'da 30.7, İspanya'da 11.9'dur (46). İngiltere sığır yetiştiriciliği konusunda dünyada önemli bir yere sahip olmasına rağmen 1990'lı yıllardan sonra sığırlarda görülen özellikle BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) ve şap hastalığı nedeni ile büyük zararlar görmüş ve ekonomik kayıplara uğramıştır (10).

Bu çalışma, İngiltere'deki özel işletmelerde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların gerçek ve 305 günlük süt verimi, sütteki yağ ve protein oranları ile sütteki somatik hücre sayıları, laktasyon ve kuruda kalma sürelerine ilişkin düzeylerin ve bu verim özelliklerinin bazı çevre faktörlerine göre değişimlerinin belirlenmesi amacı ile planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma, İngiltere'nin Güneyi'nde bulunan ve rastgele seçilmiş 5 Siyah-Alaca sığır işletmesinde (Mannor Farm, Cote Lodge Farm, Field Farm Lower, Manor Farm, Common Farm) yürütülmüştür. Çalışmada verilen çiftlik numaraları yukarıdaki sıralamaya göre verilmemiştir. Araştırmanın materyalini 1994 ile 2003 yılları arasında National Milk Record tarafından kontrol edilen sığırların süt verim kayıtları oluşturmuştur. Çalışmada toplam 691 Siyah-Alacadan elde edilen veriler kullanılmıştır.

Çiftliklerden 1., 3. ve 4. çiftlikler, padoklara ayrılmış serbest sistem ve bol saman altlıklı, 2. ve 5. çiftlikler ise yataklık bölmeli serbest sistem tipindedir. Çiftliklerdeki hayvanlar yazın merada, kışın da barınakta bakılmışlardır. Ancak 3. çiftlikte kiler yaz ve

kış sürekli ahırda yetiştirilmiştir. Doğurmasına 3-4 hafta kalan inekler doğum localarına alınmışlardır. Doğumdan 2-3 gün sonra da sağmal sürüye katılmışlardır. Sürüye katılması için yetiştirilen dişiler yaklaşık 320-340 kg canlı ağırlığa ulaştıklarında tohumlanmışlardır. Sürüye dışarıdan damızlık dişi alınmamıştır.

Bütün işletmelerde bulunan sığırlar yüksek verimli ve düşük verimli olmak üzere iki gruba ayrılarak beslenmişlerdir. Hayvanların beslenmesinde kullanılan yem maddeleri çiftliklerde üretilmiştir. Sığırlar için gerekli besin maddelerini içeren rasyonlar, işletme sahipleri tarafından hazırlanmıştır. Araştırmaya alınan çiftliklerde süt sağımı sabah ve akşam olmak üzere günde iki kere otomatik sağım makineleri ile sağım ünitesinde yapılmıştır.

Metot

Araştırma, 1994-2003 yılları arasında 5 ayrı çiftlikten alınan verim kayıtlarına dayanılarak yapılmıştır. Hayvanların verileri doğduklarında verilen kimlik numaraları üzerinden düzenli olarak tutulmuştur. Araştırmada incelenen süt verim özellikleri olarak; laktasyon süresi, gerçek süt verimi, 305 günlük süt verimi, kuruda kalma süresi, sütteki yağ ve protein oranı ile somatik hücre sayısı tesbit edilmiştir. Bu değerlerin elde edilmesi için laktasyondaki sığırların her ay periyodik kontrolleri yapılmıştır.

Gerçek süt veriminin hesaplanmasında International Committee for Animal Recording (ICAR) Test Interval Method kullanılmıştır. Sütteki yağ ve protein oranı ile somatik hücre sayısının belirlenmesinde infrared analiz metodu (FOSS Instruments) kullanılmıştır. Sığırların 305 günlük süt verimlerinin belirlenmesinde, laktasyon süresi 305 günden fazla olan sığırların ilk 305 günlük verimleri alınmış, 305 günden önce kuruya çıkarılmış sığırların verimlerinde herhangi bir düzeltme yapılmamıştır. Araştırma sırasında herhangi bir nedenle sürüden ayrılan sığırların süt verim değerleri kullanılmamıştır.

Bu çalışmada İngiltere'deki Siyah-Alaca sığırların süt verimi özelliklerinden laktasyon ve kuruda kalma süreleri, gerçek ve 305 günlük süt verimleri ile bunlara ait sütteki yağ ve protein oranları ile sütteki somatik hücre sayısı üzerinde çiftlik, laktasyon sırası, yıl ve mevsimin etkileri araştırılmıştır. Bu özelliklere ilişkin istatistik analizleri için aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklm} = \mu + F_j + S_j + V_k + M_l + e_{ijklm}$$

Bu modeldeki sembollerden;

Y_{ijklm} : Herhangi bir bireyin incelenen verim özelliği değeri

μ : İncelenen özelliğin genel ortalama değeri

F_j : Çiftlik etkisi ($i = 1, 2, 3, 4$ ve 5)

S_j : Laktasyon sırasının etkisi ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ ve 10)

V_k : Yılın etkisi ($k = 1993, 1994, 1995, \dots$ ve 2003)

M_l : Mevsimin etkisi ($l =$ kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar)

e_{ijklm} : Herhangi bir bireye ait olan tesadüfi hata için kullanılmıştır.

Çalışmada, sınıflı varyasyon gösteren faktörlerin etki payları ve incelenen çevre etkilerinin genel varyasyondaki oranlarının bulunmasında, materyalin çok yönlü sınıflandırılmış tablolarından yararlanılmıştır. Bu çalışmada, incelenen özelliklere göre gruplandırılan ortalama değerler arasındaki farklılıkların önem kontrolleri *Duncan-testi* (11) ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, incelenen faktörler arasında önemli düzeyde interaksyon bulunmadığı varsayılmış ve hazırlanan modellere göre kurulan çok bilinmeyenli denklem sistemleri SAS (Statistical Analysis Systems) program paketindeki GLM (General Linear Models) prosedüründen yararlanılarak çözülmüştür (43, 48).

Bulgular

Süt Verimi Özellikleri

Araştırmadaki Siyah-Alaca sığırların laktasyon süresi ile gerçek ve 305 günlük süt verimleri Tablo 1'de, kuruda kalma süresi Tablo 2'de çiftlikler, laktasyon sırası, yılı ve mevsimine göre değerlendirilerek verilmiştir.

Laktasyon süresinin çiftlik gruplarında 314.33 gün ile 341.82 gün arasında, 1. ile 10. laktasyonlarda 314.59 gün ile 344.12 gün arasında, hayvanların verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında 301.36 gün ile 333.74 gün arasında, mevsimlere göre ise 321.12 gün ile 336.21 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Laktasyon süresine ait genel ortalama 324.32 gün olarak bulunmuştur.

Gerçek süt veriminin çiftlik gruplarında 7008.07 kg ile 8319.48 kg arasında, 1. ile 10. laktasyonlarda 6611.08 kg ile 8593.27 kg arasında, hayvanların verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında 5192.62 kg ile 8554.89 kg arasında, mevsimlere göre ise 7587.01 kg ile 8562.54 kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Gerçek süt verimine ait genel ortalama 7715.23 kg olarak bulunmuştur.

Çalışmadaki Siyah-Alaca sığırlara ait 305 günlük süt veriminin çiftlik gruplarında 6742.83 kg ile 7797.82 kg arasında, 1. ile 10. laktasyonlarda 6150.88 kg ile 8238.57 kg arasında, hayvanların verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında 5115.97 kg ile 8032.40 kg arasında, mevsimlere göre ise 7070.86 kg ile 7939.57 kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Genel ortalama, 305 günlük süt verimi için 7288.62 kg olarak bulunmuştur.

Hayvanların yetiştirildikleri çiftliklere, laktasyon sırası, yılları ve mevsimlerine göre belirlenen laktasyon süresi ile gerçek ve 305 günlük süt verimine ait ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Araştırmadaki Siyah-Alaca sığırların laktasyonlar arasındaki kuruda kalma sürelerinin çiftlik gruplarında 56.69 gün ile 66.47 gün arasında, sığırların 1. ile 10. laktasyonları arasında 65.42 gün ile 72.43 gün arasında, verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında 58.63 gün ile 70.13 gün arasında, mevsimlere göre ise 62.88 gün ile 78.63 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Kuruda kalma süresine ait genel ortalama 67.18 gün olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Siyah-Alaca sığırların laktasyon süresi ile gerçek ve 305 günlük süt verimlerine ait değerler ve incelenen faktörlerin belirleme dereceleri (R^2).

Table 1. Values in Holstein-Frisian cattle for lactation period and real and 305 days milk yield and determination ratios of factors which were investigated (R^2)

Faktör	n	Laktasyon Süresi (gün)		Gerçek Süt Verimi (kg)		305 Günlük Süt Verimi (kg)	
		\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$
Çiftlik		(F=18.96***)	(R ² =0.028)	(F=39.52***)	(R ² =0.043)	(F=57.79***)	(R ² =0.055)
1	263	326.23 ^{bc}	3.178	7440.27 ^b	89.109	7001.78 ^b	68.762
2	396	341.82 ^a	3.221	7354.62 ^a	104.254	6794.99 ^a	82.214
3	527	328.25 ^b	2.286	8319.48 ^a	105.641	7797.82 ^a	89.782
4	576	314.33 ^d	2.051	7008.07 ^c	63.043	6742.83 ^c	53.368
5	752	319.33 ^{cd}	2.249	8119.47 ^a	76.132	7710.08 ^a	64.561
Laktasyon Sırası		(F=2.00*)	(R ² =0.007)	(F=44.29***)	(R ² =0.109)	(F=82.14***)	(R ² =0.175)
1	722	326.86 ^{bc}	2.138	6611.08 ^b	64.634	6150.88 ^f	47.641
2	567	323.31 ^b	2.403	7730.83 ^{bc}	83.519	7301.18 ^{cd}	65.934
3	420	325.75 ^{bc}	2.982	8456.65 ^a	98.541	7983.82 ^{bc}	78.710
4	302	318.22 ^c	2.905	8593.27 ^a	123.462	8238.57 ^a	108.432
5	200	320.29 ^b	3.421	8462.69 ^a	127.256	8129.73 ^{cd}	110.762
6	126	320.37 ^b	5.226	8049.91 ^{bc}	164.089	7728.03 ^{bc}	140.605
7	76	333.36 ^{ab}	7.131	8007.01 ^{bc}	228.367	7471.01 ^{cd}	181.369
8	50	344.12 ^a	10.024	8089.96 ^{bc}	253.228	7527.92 ^{cd}	197.802
9	27	314.59 ^d	9.470	7464.04 ^{cd}	244.538	7199.48 ^{de}	237.993
10	24	318.92 ^c	14.226	7131.29 ^{de}	266.885	6807.25 ^e	229.483
Yıl		(F=6.36***)	(R ² =0.021)	(F=40.21***)	(R ² =0.099)	(F=47.63***)	(R ² =0.102)
1994	39	301.36 ^c	4.803	5192.62 ^f	177.057	5115.97 ^g	173.237
1995	42	309.40 ^{bc}	5.551	5628.76 ^e	134.945	5477.21 ^f	120.598
1996	65	316.51 ^{bc}	4.863	6313.09 ^{de}	157.756	6096.42 ^{ef}	141.673
1997	90	310.27 ^{bc}	3.805	6105.92 ^f	123.126	5954.50 ^f	115.747
1998	159	317.32 ^{bc}	4.419	6687.40 ^{de}	130.856	6368.35 ^e	101.275
1999	218	317.18 ^{bc}	3.283	7119.56 ^{cd}	99.885	6868.35 ^e	90.316
2000	333	321.88 ^{bc}	2.803	7260.08 ^{bc}	93.390	6948.49 ^e	80.443
2001	441	333.74 ^a	3.070	7613.33 ^b	88.475	7054.03 ^e	67.581
2002	522	333.11 ^a	2.668	8554.89 ^a	89.621	8002.56 ^a	74.371
2003	605	321.06 ^{bc}	2.414	8497.81 ^a	88.830	8032.40 ^a	74.813
Mevsim		(F=7.49***)	(R ² =0.008)	(F=0.98 ^{ns})	(R ² =0.001)	(F=3.62**)	(R ² =0.003)
Kış	552	323.65 ^b	2.699	7646.20 ^f	86.770	7235.70 ^f	72.572
İlkbahar	285	324.44 ^b	4.506	8562.54 ^a	132.405	7939.57 ^a	99.404
Yaz	378	336.21 ^a	2.640	7617.80 ^f	100.259	7070.86 ^f	84.563
Sonbahar	1299	321.12 ^{bc}	1.400	7587.01 ^f	55.703	7231.62 ^f	48.153
Genel	2514	324.32	1.141	7715.23	40.971	7288.62	34.397
		(F=6.54***)	(R ² =0.062)	(F=47.25***)	(R ² =0.322)	(F=69.39***)	(R ² =0.411)

^{a,b,c,d,e,f,g} : Her sütündeki alt gruplarda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir (P<0.05).

*: P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001 ^{ns} : P>0.05

Tablo 2. Siyah-Alaca sığırların kuruda kalma süresine ait değerler (gün) ve incelenen faktörlerin belirleme dereceleri (R^2).**Table 2.** Values in Holstein-Frisian cattle for dry period durations and determination ratios of factors which were investigated (R^2).

Faktör	n	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$
Çiftlik		($F=33.12^{***}$)	($R^2=0.065$)
1	183	62.93 ^b	1.136
2	318	56.69 ^c	1.376
3	339	75.28 ^a	2.281
4	423	71.42 ^b	1.402
5	584	66.47 ^b	0.817
Laktasyon Sırası		($F=1.34^{NS}$)	($R^2=0.005$)
2	588	65.42 ^a	1.110
3	422	67.93 ^a	1.241
4	305	69.57 ^a	1.949
5	206	66.51 ^b	1.922
6	137	66.31 ^b	2.366
7	79	65.51 ^b	2.999
8	51	68.92 ^b	4.644
9	31	72.16 ^c	6.521
10	28	72.43 ^c	3.452
Yıl		($F=2.69^{**}$)	($R^2=0.012$)
1994	16	58.63 ^a	5.511
1995	24	62.67 ^a	3.860
1996	40	63.83 ^a	2.561
1997	60	64.53 ^a	3.377
1998	95	70.13 ^b	2.467
1999	143	69.58 ^b	2.539
2000	217	67.54 ^b	1.983
2001	322	67.69 ^b	1.501
2002	407	66.81 ^b	1.585
2003	523	66.85 ^b	1.192
Mevsim		($F=33.97^{***}$)	($R^2=0.050$)
Kış	418	69.48 ^b	1.332
İlkbahar	256	78.63 ^b	2.720
Yaz	247	62.88 ^c	1.800
Sonbahar	926	64.13 ^c	0.715
Genel	1847	67.18	0.658
		($F=9.13^{***}$)	($R^2=0.107$)

^{NS}: Her sütündeki altı grupta farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir ($P<0.05$).

** : $P<0.01$ *** : $P<0.001$ NS : $P>0.05$

Hayvanların yetiştirildikleri çiftliklere ve laktasyona başladıkları mevsimlere göre belirlenen kuruda kalma süresine ait ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemli ($P<0.05$), laktasyon sırasına ve laktasyona başladıkları yıllara göre belirlenen kuruda kalma süresine ait ortalama değerler arasındaki farklılıklar ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Sütteki Yağ ve Protein Oranı ile Somatik Hücre Sayısı

İngiltere’de yürütülen araştırmadaki Siyah-Alaca sığırların laktasyon dönemlerinde elde edilen sütlerindeki yağ ve protein oranları ile sütteki somatik hücre sayıları çiftlikler, laktasyon sırası, yılı ve mevsimine göre gruplandırılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Sütteki yağ oranının çiftlik gruplarında %3.90 ile %4.18 arasında, 1. ile 10. laktasyonlarda %3.98 ile %4.24 arasında, hayvanların verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında %3.94 ile %4.38 arasında, mevsimlere göre ise %3.94 ile %4.07 arasındaki düzeylerde değiştiği belirlenmiştir. Gerçek süt verimi dönemindeki sütteki yağ oranına ait genel ortalama %4.03 olarak bulunmuştur.

Sütteki protein oranının çiftlik gruplarında %3.27 ile %3.37 arasında, 1. ile 10. laktasyonlarda %3.30 ile %3.36 arasında, hayvanların verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında %3.20 ile %3.38 arasında, mevsimlere göre ise %3.31 ile %3.37 arasındaki düzeylerde değiştiği belirlenmiştir. Gerçek süt verimi dönemindeki sütteki protein oranına ait genel ortalama %3.33 olarak bulunmuştur.

Sütteki somatik hücre sayısının (*000 hücre/ml) çiftlik gruplarında 101.77 ile 177.09 arasında, 1. ile 10. laktasyonlarda 90.76 ile 259.96 arasında, hayvanların verim değerlerinin alındığı 1994-2003 yıllarında 52.33 ile 198.11 arasında, mevsimlere göre ise 119.60 ile 206.30 arasındaki düzeylerde değiştiği belirlenmiştir. Gerçek süt verimi dönemindeki sütteki somatik hücre sayısına ait genel ortalama 138.00 (*000 hücre/ml) olarak bulunmuştur.

Hayvanların yetiştirildikleri çiftliklere, laktasyon sırasına, laktasyona başladıkları yıllara ve mevsimlere göre belirlenen gerçek süt verimi dönemindeki süt yağı oranı ve sütteki somatik hücre sayısına ait ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Hayvanların yetiştirildikleri çiftliklere, laktasyona başladıkları yıllara ve mevsimlere göre belirlenen gerçek süt verimi dönemindeki süt proteini oranına ait ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemli ($P<0.05$) ve laktasyon sırasına ait ortalama değerler arasındaki farklılıklar ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Tartışma

Araştırma süresince incelenen Siyah-Alaca sığırların laktasyon süresi 324.32 gün olarak bulunmuştur. Laktasyon süresi, standart olarak belirlenen 305 günden 19 gün daha uzun bulunmuştur. Laktasyon süresi en kısa 4. çiftlikte belirlenmiş ve sığırların laktasyon sırasına göre farklı dağılımlar göstermiş, ancak yılla birlikte düzenli bir artış ortaya çıkmıştır. Fakat son yıla ait laktasyon süresi genel ortalamadan 3 gün daha kısa bulunmuştur. Kış ve sonbahar mevsimlerinde laktasyona başlayan sığırların laktasyon süreleri de genel ortalamadan daha kısa bulunmuştur. Bu çalışmadaki laktasyon süresi, İngiltere’de Ojango ve Pollott’ın (34), Hollanda’da Van Arendonk ve Liiinamo’nun (46),

Tablo 3. Siyah-Alaca sığırların laktasyon döneminde süteki yağ ve protein oranları ile somatik hücre sayısına ait değerler ve incelenen faktörlerin belirleme dereceleri (R²).**Table 3.** Values in Holstein-Frisian cattle for milk fat, protein rates and somatic cell counts and determination ratios of factors which were investigated (R²).

Faktör	n	Yağ Oranı (%)		Protein Oranı (%)		Somatik Hücre Sayısı (*000 hücre/ml)	
		\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$
Çiftlik		(F=38.25***) (R ² =0.054)		(F=44.50***) (R ² =0.063)		(F=19.49***) (R ² =0.028)	
1	263	4.17 ^a	0.024	3.27 ^a	0.010	167.65 ^a	16.613
2	396	4.18 ^a	0.022	3.32 ^b	0.009	164.24 ^a	13.677
3	527	3.93 ^a	0.021	3.32 ^b	0.009	177.09 ^b	9.629
4	576	3.90 ^a	0.019	3.27 ^b	0.008	101.77 ^b	5.312
5	752	4.07 ^b	0.017	3.37 ^b	0.007	114.16 ^b	7.492
Laktasyon Sırası		(F=6.71***) (R ² =0.021)		(F=4.18***) (R ² =0.013)		(F=10.57***) (R ² =0.034)	
1	722	3.98 ^a	0.016	3.30 ^a	0.007	90.76 ^f	3.850
2	567	4.01 ^{bc}	0.019	3.36 ^a	0.008	109.15 ^{ef}	6.479
3	420	4.02 ^{bc}	0.024	3.34 ^a	0.107	148.22 ^{def}	10.624
4	302	4.04 ^{bc}	0.028	3.34 ^a	0.011	170.29 ^{def}	14.563
5	200	4.10 ^{bc}	0.032	3.35 ^a	0.014	191.30 ^{def}	22.371
6	126	4.15 ^{bc}	0.043	3.33 ^a	0.020	233.30 ^{def}	31.176
7	76	4.10 ^{bc}	0.051	3.35 ^a	0.021	177.74 ^{def}	25.474
8	50	4.13 ^{bc}	0.071	3.34 ^a	0.026	250.80 ^{def}	55.345
9	27	4.11 ^{bc}	0.108	3.30 ^a	0.032	218.26 ^{def}	58.625
10	24	4.24 ^a	0.120	3.33 ^a	0.036	259.96 ^a	72.542
Yıl		(F=13.01***) (R ² =0.041)		(F=6.86***) (R ² =0.022)		(F=8.17***) (R ² =0.026)	
1994	39	4.38 ^a	0.061	3.20 ^a	0.026	52.33 ^a	4.427
1995	42	4.24 ^a	0.059	3.23 ^a	0.024	74.14 ^{bc}	9.320
1996	65	4.21 ^a	0.045	3.31 ^b	0.023	96.55 ^{bc}	19.037
1997	90	4.11 ^{bc}	0.035	3.30 ^b	0.017	66.84 ^{bc}	6.774
1998	159	4.16 ^{bc}	0.034	3.30 ^b	0.015	73.48 ^{bc}	5.118
1999	218	3.97 ^c	0.031	3.30 ^b	0.012	96.23 ^{bc}	8.175
2000	333	3.94 ^c	0.027	3.33 ^b	0.010	99.43 ^{bc}	6.074
2001	441	4.06 ^{cd}	0.021	3.34 ^b	0.010	118.29 ^b	7.870
2002	522	4.07 ^{cd}	0.020	3.38 ^b	0.009	175.65 ^a	10.741
2003	605	3.94 ^d	0.020	3.33 ^b	0.009	198.12 ^a	12.654
Mevsim		(F=11.83***) (R ² =0.012)		(F=17.72***) (R ² =0.019)		(F=1.01 ^{NS}) (R ² =0.001)	
Kış	552	3.96 ^b	0.019	3.31 ^b	0.008	150.30 ^b	9.324
İlkbahar	285	3.94 ^b	0.029	3.31 ^b	0.011	206.31 ^c	18.230
Yaz	378	4.04 ^a	0.024	3.37 ^a	0.011	131.76 ^{bc}	8.852
Sonbahar	1299	4.07 ^a	0.013	3.34 ^b	0.006	119.61 ^a	5.508
Genel	2514	4.03	0.009	3.33	0.004	138.00	4.313
		(F=14.34***) (R ² =0.126)		(F=13.26***) (R ² =0.118)		(F=12.10***) (R ² =0.108)	

^{abcd}: Her sütündeki alt gruplarda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir (P<0.05). ***: P<0.001 NS: P>0.05

Ontario-Amerika Birleşik Devletleri'nde Etherington ve ark.nın (13), Türkiye'de ise Kaya ve ark. (24) ile Özcan'ın (37) bildirdiği değerlerden daha kısa, Avustralya'da Haile-Mariam ve ark.nın (18), Türkiye'de Güneş (17) ve Pelister'in (38) bildirdiği laktasyon sürelerinden daha uzun belirlenmiştir. Belirlenen laktasyon süresi, Österman ve Berilsson'un (36) İsveç'te yaptığı ve buzağılama aralığı 12 ay olarak hedeflenen sığırların laktasyon süresinden daha uzun, buzağılama aralığı 18 ay olarak hedeflenen sığırların laktasyon süresinden daha kısa bulunmuştur.

İngiltere'de Siyah-Alaca sığırlar üzerinde yürütülen bu çalışmada gerçek süt verimi 7715.23 kg düzeyinde belirlenmiştir. Gerçek süt verimi hayvanların laktasyon süresine bağlı olarak değişmiştir. Laktasyon süresinin en kısa bulunduğu 4. çiftlikte gerçek süt verimi de çiftlikler içinde en düşük düzeyde belirlenmiştir. Gerçek süt verimi, laktasyon sırasına göre düzenli bir artış göstermiş, 4. laktasyondaki sığırlarda en yüksek düzeye ulaşmış, daha sonra 8. laktasyona kadar belirli düzeyde devam etmiş, 9. ve 10. laktasyonlarda tekrar düşmüştür. Gerçek süt verimi, yıllara göre incelendiğinde düzenli bir artış görülmektedir. Ancak son yıla ait laktasyon süresi diğerlerinden daha kısa ve bu yıla ait ortalama değer bir önceki yıldan 57 kg daha az bulunmuştur. Mevsimler arasında en yüksek süt verimi, ilkbahar mevsiminde laktasyona başlayan sığırlarda belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen gerçek süt verimi İngiltere'de Ojango ve Pollott'ın (34), Hollanda'da Van Arendonk ve Liinamo'nun (46), Fransa'da Seegers ve ark.nın (44), Amerika Birleşik Devletleri'nde National Agricultural Statistical Service (32) ve Castillo-Juarez ve ark.nın (9) bildirdiklerinden daha düşük düzeyde belirlenmiştir. Buna karşılık İngiltere'de National Dairy Council (33), Brothstone ve Hill (8), Hovi ve ark. (21), Harper ve Jones'un (19), Türkiye'de Aslan ve Altınel (2), Özcan (37), Atay ve ark. (3), Güneş (17), Pelister (38), Kaya ve ark.nın (23), Avustralya'da Haile-Mariam ve ark.nın (18), Polonya'da Janus ve Borkowska'nın (22) bildirdiği gerçek süt verimi değerlerinden daha yüksek düzeyde belirlenmiştir.

Araştırmada Siyah-Alaca sığırların 305 günlük süt verimleri 7288.62 kg belirlenmiştir. Gerçek süt veriminde olduğu gibi 305 günlük süt verimi en yüksek 3. çiftlikte, 4. laktasyonda ve ilkbahar mevsiminde laktasyona başlayanlarda görülmüştür. Yıllara göre 305 günlük süt verimi, son yıl da dahil olmak üzere, artış göstermiştir. Çalışmada belirlenen 305 günlük süt verimi Roughsedge ve ark. (40), Stott ve Eker (45), Hovi ve ark.nın (21) İngiltere'de, Mantysaari ve ark.nın (28) Finlandiya'da, Özcan (37), Atay ve ark. (3), Kaya (24), Güneş (17), Pelister (38) ve Kaya ve ark.nın (23) Türkiye'deki Siyah-Alaca sığırlar için bildirdiklerinden daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu araştırmada belirlenen değer İngiltere'deki Siyah-Alacalar üzerinde çalışmalarını yürüten McGuirk (30), Glover (15) ile Ojango ve Pollott'ın (34), Kuzey İrlanda'da Mayne ve ark.nın (29), Hollanda'da Ouweltjes'in (35), Amerika Birleşik Devletleri'nde Gröhn ve ark.nın (16) bildirdikleri değerlerden daha düşük düzeyde bulunmuştur.

Yüksek süt verimi elde edilmesi için, laktasyonlar arasında bir kuru dönemin bulunması önemlidir. Kuru dönemde hayvan vücudu dinlenmekte, meme epitel dokusunun rejenerasyonu gerçekleşmekte ve bu da bir sonraki laktasyonda daha yüksek

düzeyde süt elde edilmesine yardımcı olmaktadır. İstenilen gelişmelerin gerçekleşmesi için doğumdan önceki kuru dönemin 51-60 gün olması gerekmektedir. Kuru dönem süresinin 41 günden daha az olması tavsiye edilmemekte, 41 günden daha az sürenin meme dokusunun rejenerasyonu ve hayvan vücudunun dinlenmesi için yeterli olmadığı belirtilmektedir. Buna karşılık bazı araştırmacılar da kuru dönemin 40 günden az olmasını tavsiye etmektedirler (4).

Siyah-Alaca sığırların bu çalışmadaki kuruda kalma süresi 67.18 gün olarak belirlenmiştir. Bu değer yetiştiricilikte olması gereken 60 günlük süreden daha uzundur. Kuruda kalma süresini inceleyen Wood'un (50) İngiltere ve Galler Bölgesi'nde, Österman ve Berilsson'un (36) İsveç'te, Etherington ve ark.nın (13) Ontario-Amerika Birleşik Devletleri'nde, Bachman'ın (4) Florida-Amerika Birleşik Devletleri'nde, Duru ve Tuncel'in (12) Türkiye'de belirledikleri değerlerden daha yüksek bulunan kuruda kalma süresi, Türkiye'de Özcan (37), Güneş (17), Pelister (38) ile Kaya ve ark.nın (23) bildirdiklerinden daha düşük düzeyde belirlenmiştir.

Bu çalışmada tüm laktasyon boyunca incelenen sütteki yağ ve protein oranları %4.03 ve %3.33 düzeylerinde belirlenmiştir. Gerçek süt verimi laktasyon sırası ile birlikte artarken sütteki yağ oranı da belli bir düzeyde artış göstermiştir. Fakat, yıllara göre gruplandırılan sığırların süt verimi artarken yağ oranı düşmüştür. Bu çalışmada belirlenen sütteki yağ oranı İngiltere ve Galler Bölgesi'nde Hovi ve ark. (21), İskoçya'da Leaver ve Fraser'in (27) bildirdiklerine benzer. İngiltere'de Brotherstone ve Hill'in (8), Kuzey İrlanda'da Mayne ve ark.nın (29), Amerika Birleşik Devletleri'nde Castillo-Juarez ve ark.nın (9) bildirdiklerinden yüksek, İngiltere'de Roughsedge ve ark. (40), McGuirk (30) ile Harper ve Jones'in (19), Hollanda'da Ouweltjes (35) ile Hooijer ve ark.nın (20), Finlandiya'da Mantysaari ve ark.nın (28) bildirdiklerinden düşük düzeyde bulunmuştur.

Bu çalışmada belirlenen sütteki protein oranı İngiltere'de Roughsedge ve ark.nın (40) bildirdiklerine benzer. İngiltere'de Brotherstone ve Hill'in (8) ve Harper ve Jones'in (19), Kuzey İrlanda'da Mayne ve ark.nın (29), Amerika Birleşik Devletleri'nde Castillo-Juarez ve ark.nın (9), Finlandiya'da Mantysaari ve ark.nın (28) bildirdiklerinden yüksek, İngiltere'de, McGuirk (30) ile Hovi ve ark.nın (21), İskoçya'da Leaver ve Fraser'in (27), Hollanda'da Ouweltjes (35) ile Hooijer ve ark.nın (20) bildirdiklerinden düşük düzeyde bulunmuştur.

Sütteki somatik hücre sayısının yüksek olmasının 3 ana dezavantajı vardır. Bunlar: süt salgılayan hücrelerin tahribinden dolayı hayvanın süt veriminin düşmesi, sütteki lipase oranının artması ile sütün ekşi bir tat alması ve sütteki kazein oranının düşmesi ile süten peynir elde edilme oranının düşmesidir (6).

Somatik hücre sayısını infeksiyöz ve infeksiyöz olmayan faktörler etkilemektedir. Bering ve Shook (5) ve Schepers ve ark.nın (42) farklı yıllarda yaptığı çalışmalarda mastitise neden olan ve somatik hücre sayısını arttıran en önemli bakterilerin *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.* (*Strep. agalactiae*, *Strep. dysgalactiae* ve *Strep. uberis*) ve coliformlar, daha sonra ise *Corynebacterium bovis* ve

coagulase negative staphylococci oldukları bildirilmiştir. Enfeksiyöz olmayan faktörler arasında laktasyon sırası, laktasyon dönemi, süt üretim düzeyi, meme lobunun yapısı, ırk, sürüdeki hayvan sayısı, mevsim, bölgenin coğrafi yapısı, barınak yapısı, işletme şekli, çevre ve management olarak belirtilmektedir (25).

Avrupa Birliği Hijyen Komitesi'nin 1992 yılındaki uygulaması ile sütteki somatik hücre sayısının 400.000 hücre/ml'ye kadar insan gıdası olarak kullanılabilceği bildirilmiştir. Fakat somatik hücre sayısı Avrupa Birliği'ndeki bir çok ülkede 250.000 hücre/ml'nin altında tutulmaktadır. İngiltere'de, 1994 yılında, üretilen sütlerdeki somatik hücre sayısını 400.000 hücre/ml'nin altında tutmak için, ülke çapında bir uygulama başlatılmış ve bununla somatik hücre sayısı 400.000 hücre/ml'den fazla olan işletmelere bazı yaptırımlar konulmuştur. Bunun sonucunda 1997 yılında yürürlüğe konulan yeni bir kurala somatik hücre sayısı 400.000 hücre/ml'den fazla olan sütlerin insan tüketiminde kullanılması yasaklanmıştır. Sonuçta 1999 yılında İngiltere'deki yıllık ortalama somatik hücre sayısı 180.000 hücre/ml olarak belirlenmiştir (39).

Araştırmada belirlenen sütteki somatik hücre sayısı 138.00 ('000 hücre/ml) düzeyindedir. Bu değer Avrupa Birliği Hijyen Komitesi'nin kabul edilebilir olarak bildirdiği sütteki somatik hücre sayısının oldukça altındadır (39). Ayrıca bu değer 1999 yılında İngiltere için bildirilen genel ortalama olan 180.00 ('000 hücre/ml) düzeyinden daha azdır. Bu konuda çiftlikteki hayvanların sağlığına daha fazla özen gösteren 4. ve 5. çiftliklerde somatik hücre sayısı daha düşük bulunmuştur. Somatik hücre sayısı laktasyon sayısı ve yıllarına göre genel olarak bir artış göstermiştir. Mevsimlere göre gerçek süt verimindeki değişiklik aynı oranda somatik hücre sayısındaki değişiklikte de görülmüştür. Bu çalışmada belirlenen sütteki somatik hücre sayısı İngiltere'de Mrode ve ark. (31) ile Whitaker ve ark. (49) tarafından yapılan çalışmalardakine benzer düzeyde belirlenmiştir. Elde edilen somatik hücre sayısı İngiltere'de Hovi ve ark.'nın (21), İskoçya'da Veerkamp ve ark. (47), Avustralya'da Haile-Mariam ve ark. (18) tarafından bildirilen değerlerden daha düşük düzeyde belirlenmiştir.

Sonuç

İngiltere'de beş ayrı özel işletmede yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların laktasyon süresi, standart olarak kabul edilen 305 güne yakın bulunmuştur. Aradaki kısa bir sürenin, sığırların doğumdan sonraki ilk tohumlanması ve açık periyod sürelerinin uzunluğundan ve laktasyondaki hayvanların yüksek süt verimine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gerçek süt verimi ve 305 günlük süt verimleri, İngiltere'de yetiştirilen sığırların genel ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Buna göre, incelenen işletmelerdeki sığırların daha uygun bakım ve besleme, management çerçevelerinde yetiştirildikleri görülmektedir. Sürü yönetimi ile ilgili olarak araştırmada belirlenen kuruda kalma süresine ait değer yetiştiriciler için istenen düzeyde, sütteki yağ ve protein oranları Siyah-Alacalar için bildirilenlerden yüksek bulunmuştur. Sütteki somatik hücre sayısı uluslararası kuruluşlar tarafından bildirilen alt sınırın oldukça altında bulunmuştur. Bu değer, sığırların yüksek süt verimi yanında, bu işletmelerde hayvan sağlığına da gerekli özenin gösterildiğini ifade etmektedir.

Çiftliklerdeki hayvanlara uygulanan management farklılığı, verimler üzerinde etkisini göstermiştir. Yıl faktörünün önemli etkisi, verimlerin yıldan yıla artışı şeklinde gözlenmiştir. Özellikle kullanılan spermaların, her yıl daha yüksek verimli damızlıklardan elde edilmiş olması, yıl faktörünün de önemli olarak verimlere yansımalarına neden olmuştur.

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde, incelenen işletmelerdeki Siyah-Alaca sığırların verim düzeylerinin yüksek olduğu, işletmelerin sığır yetiştiriciliği için belirlenen optimum koşulları yerine getirdiği ve her yıl verimlerin artırılmasıyla yeni uygulamaları takip ettiği ve uyguladığı görülmüştür.

Kaynaklar

1. A.D.C.: UK Statistics for Genetic Evaluations (Dairy). The Animal Data Centre (A.D.C.), London, January 1996.
2. Aslan, S.A., Altınel, A.: Karacabey Tarım İşletmesi ineklerinde Amerika orijinli sperma kullanımı ile elde edilen Esmer ve Siyah Alaca danaların verim özellikleri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1992; 18: 2, 74-89.
3. Atay, O., Yener, S.M., Bakır, G., Kaygısız, A.: Ankara Atatürk Orman Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların süt verim özelliklerine ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. TÜBİTAK Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 1995; 19: 441-447.
4. Bachman, K.C.: Milk production of dairy cows treated with estrogen at the onset of a short dry period. Journal of Dairy Science, 2002; 85: 4, 797-803.
5. Berning, L.M., Shook, G.E.: Prediction of mastitis using milk somatic cell count, N-Acetyl-beta-D-glucosaminidase and lactose. Journal of Dairy Science, 1992; 75: 1840.
6. Blowey, R., Edmondson, P.: Mastitis Control in Dairy Herds. Farming Press, Ipswich, 1995.
7. Bowman, J.C.: An Introduction to Animal Breeding. 2. Edition, Edward Arnold Publishers, London, UK, 1984.
8. Brotherstone, S., Hill, W.G.: Estimation of non-additive genetic parameters for lactations 1 to 5 and survival in Holstein-Friesian dairy cattle. Livestock Production Science, 1994; 40: 115-122.
9. Castillo-Juarez, H., Oltenacu, P.A., Cienfuegos-Rivas, E.G.: Genetic phenotypic relationships among milk production and composition traits in primiparous Holstein cows in two different herd environments. Livestock Production Science, 2002; 78: 223-231.

10. D.E.F.R.A.: Animal Health and Welfare. Department for Environment, Food and Rural Affairs. <http://www.defra.gov.uk>, (17.05.2004).
11. Duncan, D.B.: Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics*, 1955; 11: 1-42.
12. Duru, S., Tuncel, E.: Koçuş Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların süt ve döl verimleri üzerine bir araştırma. 2. Döl verim özellikleri. TÜBİTAK Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 2002; 26: 1, 103-107.
13. Etherington, W.G., Kinsel, M.L., Marsh, W.E.: Relationship of production to reproductive performance in Ontario dairy cows: Herd level and individual animal descriptive statistics. *Theriogenology*, 1996; 46: 6, 935-959.
14. F.A.O.: Statistical Database. <http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture> (18.05.2004).
15. Glover, M.E.: Practical and financial implications of fertility control management. Nottingham Cattle Fertility Conference Controlling Fertility in Dairy Cows. Nottingham University, UK, 1997.
16. Gröhn, Y., McDermott, J.J., Schukken, Y.H., Hertl, J.A., Eicker, S.: Analysis of correlated continuous repeated observations: Modelling the effect of ketosis on milk yield in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 1999; 39: 137-153.
17. Güneş, H.: Kumkale Tarım İşletmesi'nde 10 yıllık Siyah-Alaca sığır yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar. II. Süt verim özellikleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1996; 22: 2, 225-240.
18. Haile-Mariam, M., Bowman, P.J., Goddard, M.E.: Genetic and environmental relationship among calving interval, survival, persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 2003; 80: 189-200.
19. Harper, T., Jones, D.: Axient Milkfinder. Annual Report 1996-97. Axient Information Services, Crewe, UK 1997; Axient Report Number 2.
20. Hooijer, G.A., Van Oijen, M.A.A.J., Frankena, K., Noordhuizen, J.P.T.M.: Milk production parameters in early lactation: Potential risk factors of cystic ovarian disease in Dutch dairy cows. *Livestock Production Science*, 2003; 81: 25-33.
21. Hovi, M., Roderick, S., Taylor, N., Hanks, J., Kyriazakis, I., Zervas, G.: The production characteristics organic dairy herds in the UK. Organic Meat and Milk from Ruminants. Proceedings of a Joint International Conference Organised by the Hellenic Society of Animal Production and the British Society of Animal Science. Athens, Greece, 4-6 October 2001. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands, 2002; 127-133.
22. Janus, E., Borkowska, D.: Analysis of the performance of black and white cows bred in extensive conditions. *Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska. Section EE Zootechnica*, 2002, 20: 1-6.

23. **Kaya, I., Uzman, C., Kaya, A., Akbaş, Y.:** Comparative analysis of milk yield and reproductive traits of Holstein-Friesian cows born in Turkey or imported from Italy and kept on farms under the Turkish-ANAFI project. *Italian Journal of Animal Science*, 2003; 2: 2, 141-150.
24. **Kaya, İ.:** Siyah Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir, 1996.
25. **Laevens, H., Deluyker, H., De Kruif, A.:** Somatic cell count measurements: A diagnostic tool to detect mastitis. *Production Diseases in Farm Animals*, 10th International Conference, 1998; 301-311.
26. **Lamming, G.E., Darwash, A.O., Wathes, D.C., Ball, P.J.:** The fertility of dairy cattle in the UK: Current status and future research. *Journal of Royal Agricultural Society of England*, 1998; 159: 82-93.
27. **Leaver, J.D., Fraser, D.:** A system study of high and low concentrate inputs for dairy cows: Physical and financial performance over 4 years. *Research and Development in Agriculture*, 1987; 4: 171-178.
28. **Mantysaari, P., Ojala, M., Mantysaari, E.A.:** Measures of before and after breeding daily gains of dairy replacement heifers and their relationship with first lactation milk production traits. *Livestock Production Science*, 2002; 75: 313-322.
29. **Mayne, C.S., McCoy, M.A., Lennox, S.D., Mackey, D.R., Verner, M., Catney, D.C., McCaughey, W.J., Wylie, A.R.G., Kennedy, B.W., Gordon, F.J.:** Fertility of dairy cows in Northern Ireland. *Veterinary Record*, 2002; 150: 23, 707-713.
30. **McGuirk, B.:** The development of the Genus MOET dairy breeding programme. *British Cattle Breeders Club Digest*, 1992; No: 47: 51-54.
31. **Mrode, R.A., Swanson, G.J.T., Winters, M.S.:** Genetic parameters and evaluation for somatic cell counts and its relationship with production and type traits in some dairy breeds in the United Kingdom. *Animal Science*, 1998; 66: 569-576.
32. **N.A.S.S.:** Milk Production, disposition and income summary. US Department of Agriculture, National Agricultural Statistical Service, 2001; Online. Available: <http://www.usda.gov/nass/>.
33. **N.D.C.:** Dairy Facts and Figures. National Dairy Council (Federation of United Kingdom Milk Marketing Board), London, 2001, 1-275.
34. **Ojango, J.M.K., Pollott, G.E.:** The relationship between Holstein bull breeding values for milk yield derived in both the UK and Kenya. *Livestock Production Science*, 2002; 74: 1-12.
35. **Ouweltjes, W.:** The relationship between milk yield and milking interval in dairy cows. *Livestock Production Science*, 1998; 56: 193-201.

36. **Österman, S., Berilsson, J.:** Extended calving interval in combination with milking 2 or 3 times per day: Effects on milk production and milk composition. *Livestock Production Science*, 2003; 82: 139-149.
37. **Özcan, M.:** Siyah Alaca sığırlarda yaşama gücü, dölvürümü ve süt verimi özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul, 1994.
38. **Pelister, B.:** Özel işletme koşullarında yetiştirilen değişik orijinli Siyah Alaca ineklerin dövl ve süt verim özellikleri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul, 1998.
39. **Phillips, C.J.C.:** Principles of Cattle Production. CABI Publishing, London, 2001.
40. **Roughsedge, T., Visscher, P.M., Brotherstone, S.:** Effects of cow families on production traits in dairy cattle. *Animal Science*, 2000; 71: 1, 49-57.
41. **Royal MD, Flint APF.** Genetic improvement of dairy cattle fertility. *Cattle Practice* 2004; 12: 1, 21-29.
42. **Schepers, A.J., Lam, T.J.G.M., Schukken, Y.H., Wilmink, J.B.M., Hanekamp, W.J.A.:** Estimation of variance components in somatic cell count to determine threshold for uninfected quarters. *Journal of Dairy Science*, 1997; 80: 1833.
43. **Searle, S.R., Speed, F.M., Milliken, G.A.:** Populations marginal means in the linear model. An alternative to least squares means. *The American Statistician*, 1980, 34: 216-221.
44. **Seegers, H., Beaudeau, F., Fourichon, C., Bareille, N.:** Reasons for culling in French Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 1998; 36: 257-271.
45. **Stott, A.W., Eker, M.M.:** Predicting the cost of clinical mastitis in the dairy cow as an aid to mastitis control. *Scottish Agricultural Economics Review*, 1993; 7: 63-73.
46. **Van Arendonk, J.A.M., Liinamo, A.:** Dairy cattle production in Europe. *Theriogenology*, 2003; 59: 563-569.
47. **Veerkamp, R.F., Stott, A.W., Hill, W.G., Brotherstone, S.:** The economic value of somatic cell count payment schemes for UK dairy breeding programmes. *Animal Science*, 1998; 66: 2, 293-298.
48. **Welsch, R.E.:** Stepwise multiple comparison produces. *Journal of the American Statistical Association*, 1977; 72: 359.
49. **Whitaker, D.A., Kelly, J.M., Smith, S.:** Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Veterinary Record*, 2000; 146: 13, 363-367.
50. **Wood, P.D.P.:** Importance of the calving interval to milk yield in the following lactation of British Friesian cows. *Journal of Dairy Research*, 1985; 52: 1-8.