

## TÜRKİYE DAMIZLIK SİYAH ALACA SÜRÜLERİNİN SÜT VERİMLERİNDE GENETİK VE FENOTİPİK YÖNELİMLER

Selahattin KUMLU

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü - Antalya

### Özet

Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliklerine üye işletmelerde yetiştirilen Holstein (Siyah Alaca) populasyonunda genetik ve fenotipik yönelimi belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada 1990-1997 yıllarında buzağılanmış olan 12.126 baş ineğe ait toplam 20.322 laktasyon kaydı ile bunlara ait soykütüğü bilgilerinden yararlanılmıştır. Damızlık değerleri tahmin edilebilen boğa sayısı 702 baştır. İneklerin ve boğaların damızlık değerleri hesaplandıktan sonra, bunların doğum yılları esas alınarak hesaplanmış damızlık değerleri ortalamaları genetik yönelim olarak değerlendirilmiştir. İneklerde 1987-1994, boğalarda ise 1975-1992 yılları arasında dikkate değer bir genetik ilerleme sağlanamadığı belirlenmiştir. Ayrıca, doğdukları ülkeye göre inek ve boğaların damızlık değerlerinin ortalaması hesaplanarak yapılan karşılaştırmada, Almanya'dan ithal edilen inek ve boğaların populasyonun genotipik seviyesinin altında kaldığı, İtalya'dan ithal edilenlerin ise üzerinde yer aldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Holstein, Süt verimi, İslah, Genetik Yönelim, Fenotipik Yönelim

### The Genetic and Phenotypic Trends of Milk Yields of Turkish Holstein Population

### Abstract

This study has been carried out to determine the genetic and phenotypic trends of milk yields of Holstein cattle raised in the farms of the members of Turkish Holstein Breeder's Association. The data set used in this study consisted of 20.322 first, second and third lactation milk records of 12.126 cows calved between 1990 and 1997. The number of sires whose breeding values were estimated was 702. The results of the study has not indicated a positive genetic or phenotypic trends for both cows was born between 1987-1994 and sires was born between 1975-1992. Furthermore, in the study cows and sires that have been imported from different countries and that were born in Turkey have been compared and those that have been imported from Germany were found to decrease and those that have been imported from Italy to increase the genotypic level in the population.

**Key Words:** Holstein, Milk Yield, Breeding, Genetic Trend, Fenotypic Trend

### 1. Giriş

Siyah Alaca veya uluslararası alanda yaygın olan adıyla Holstein, Türkiye'de yetiştirilen kültür ırkları arasında sayısal varlık bakımından ilk sırayı almaktadır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın (TKB) 1998 yılı verilerine göre, 10,3 milyon baş civarındaki Türkiye sığır varlığının yaklaşık %15'i

saf Holstein ve %17'si de çeşitli düzeylerde Holstein melezidir (Anonim, 1998).

İlk kez 1958 yılında ithal edilen Holstein ırkı sığırların yaklaşık 40 yıllık bir dönemde, Türkiye sığır varlığı içerisinde hem sayısal, hem de oransal olarak yüksek sayılabilecek değerlere

ulaşmasında, Türkiye’de hayvan ıslahı çalışmaları konusunda yetki ve sorumluluk üstlenen TKB’nın 1970’li yılların başından itibaren izlediği politikalar ve bu politikalar çerçevesinde gerçekleştirdiği çalışmaların önemli payı vardır. TKB, bir yandan yerli genotiplerin ıslahı amacıyla Holstein ırkı boğalardan sperma üretmiş ve tohumlama yapmış, diğer yandan, çeşitli dönemlerde, sayıları 300 bin başı bulan gebe düvenin ithal edilerek yetiştiricilere dağıtılmasını sağlamıştır. Diğer bir anlatımla, Holstein ırkı bir yandan melezleme yoluyla yerli genotiplerin ıslahında kullanılırken, diğer yandan saf yetiştirilerek ülkede sığır popülasyonunun genetik seviyesinin yükseltilmesine çalışılmıştır.

TKB tarafından yapılan veya yaptırılan ıslah amaçlı çalışmaların, gelişmiş ülkelere benzer bir ıslah programı çerçevesinde gerçekleştirildiğini ileri sürmek mümkün değildir. Bu çalışmalarda bir ıslah programının temel unsurları olan ve aşağıda belirtilen uygulamalar konusunda ciddi gelişmeler sağlanamamıştır. Etkili ve gerçekçi bir ıslah programının varlığından söz edebilmek için yapılması gereken çalışmalar ana hatlarıyla şu şekilde sıralanabilir:

a) Popülasyonu temsil edecek, en azından etkili bir ıslah programının yürütülmesini sağlayacak büyüklükteki bir grupta soykütüğü ve verim kayıtlarının düzenli bir şekilde toplanması

b) Fenotipik ve genetik parametreler ile damızlık değerlerinin toplanan kayıtlara dayalı olarak tahmin edilmesi

c) Damızlık seçiminin, doğru tahmin edilmiş damızlık değerler dikkate alınarak yapılması

d) Mevcut ve gelecekte gerçekleşmesi beklenen koşullarda en

yüksek ekonomik kazancı sağlayacak genotipin tanımlanması ve elde edilmesini sağlayacak stratejinin belirlenmesi

e) Damızlık değerleri yüksek olan boğalardan etkili bir şekilde yararlanmak için yapay tohumlamanın yaygınlaştırılması.

Türkiye sığır varlığının genetik seviyesinin yükseltilmesi amacıyla yapılan çalışmaların çoğunda, yukarıda belirtilen işlemlerin ancak bir kısmı yapılabilmemiş; dolayısıyla, arzu edilen sonuçlar elde edilememiştir. Örneğin; 1972-1984 yıllarında Dünya Bankası desteğiyle uygulanan Hayvancılığı Geliştirme Projeleri kapsamında damızlık gebe düve ve boğa ithal edilerek damızlık nüve işletmeler kurdurulmuş, soykütüğü ve verim kayıtları toplanmaya çalışılmıştır. Ancak, toplanan verilerin değerlendirilmesi sağlanamamış; dolayısıyla, yapılan çalışmaların başarısı dahi ölçülememiştir. Nihayet, projenin sonlandırılmasıyla veri toplama çalışmaları durmuş, işletmelerin önemli bir kısmı kapanmış, kısacası sistem çökmüştür. Birkaç yıl sonra “Gebe Düve İthal Projesi” uygulamaya konulmuş ve bu proje çerçevesinde çoğunluğu Holstein olmak üzere 280 bin baş dolayında gebe düve ithal edilerek yetiştiricilere dağıtılmıştır. Önemli bir kısmı özel şirketlerce getirilerek anlaşmalı yetiştiricilere dağıtılan bu düvelerin soykütüğü ve verim kayıtlarının tutulması dahi sağlanamamış; dolayısıyla, bu projenin de başarısını ölçmek mümkün olmamıştır.

Ulusal düzeyde bir ıslah programının planlanması için ciddi adımlar ise 1980’li yılların sonunda atılmıştır. Türk-İtalyan Teknik İşbirliği ile 1989 yılında başlatılan “Sığircılığı Geliştirme Projesi” ve Türk-Alman Teknik İşbirliği çerçevesinde 1990

yılında uygulamaya konulan ve halen devam eden "Sığır Yetiştiriciliği Enformasyon Sistemi Projesi" kapsamındaki çalışmalar ıslah programı için gerekli alt yapının kurulmasına önemli katkılarda bulunmuştur.

Türk-İtalyan Teknik İşbirliği ile, başta İzmir olmak üzere, ağırlıklı Ege Bölgesi illerinde uygulanan proje, ıslah programının tüm özelliklerini taşıyan ciddi bir proje olarak değerlendirilebilir. Bu proje kapsamında 2.957 baş gebe düve İtalya'dan hibe olarak alınmış ve sürü büyüklüğü en az 10 baş olacak şekilde yetiştiricilere dağıtılmıştır. Yetiştiricilerden alınan hayvan bedelleri TKB tarafından proje çalışmalarında kullanılmak üzere bir fonda toplanmıştır. Ayrıca, denenmiş ve aday boğalardan onbinlerce doz sperma ithal edilerek kullanıma sunulmuş ve işletmelerin yetiştirme koşullarının iyileştirilmesine yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu projenin en önemli özelliklerinden birisi de, Türkiye'de ilk kez döl kontrolüne dayalı boğa seçimi çalışmalarını başlatmış olmasıdır. Ancak, İtalya'nın projeye sunduğu aktif desteğin 1993 yılında bitmesi ve oluşturulan fonun amaç doğrultusunda kullanılmaması çalışmaların arzu edilen şekilde sürmesini engellemiştir.

Türk-Alman Teknik İşbirliği ile yürütülen projede, değişik ülkelerden çeşitli dönemlerde ithal edilerek yetiştirilmekte olan Holstein ırkı sığırlar ile bunların Türkiye'de doğan döllerini kayıt altına alınıp bir ıslah programı için veri tabanı oluşturulmaya çalışılmıştır. Ağırlıklı Marmara Bölgesinde yer alan illerde yürütülen proje kapsamında Almanya'dan denenmiş seçkin boğalardan sperma getirilerek tohumlamada kullanılması sağlanmıştır. Bu projenin Türkiye sığırıcılığına en önemli katkılarından birisi, gelişmiş ülkelerdekine benzer niteliklerde

yetiştirici birliklerinin kurulmasına öncülük etmesidir. Proje kapsamında yapılan ısrarlı çalışmalar sonucunda 1995 yılında Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri (DSYB) ve 1998 yılında bu birliklerin üst örgütü olan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin kurulması sağlanmıştır. Projenin bir diğer önemli hizmeti de, Merkez Birliğine üye olan birliklerde tutulan soykütüğü ve verim kayıtlarında bir örnekligi sağlayacak önlemlerin alınması, verilerin bir veri tabanında toplanması, işlenmesi, değerlendirilmesi ve ıslah programında kullanılabilir hale getirilmesini sağlamasıdır.

Merkez Birliği'ne üye olan birliklerin çoğu yukarıda anılan iki projenin uygulandığı illerde kurulmuş olan birliklerdir. Böylece, her iki projede 1989 yılından bu yana toplanan bilgileri Merkez Birliğinin veri tabanında biraraya getirmek mümkün olmuştur. 1998 yılı verilerine göre Merkez Birliğine üye 17 il birliğine kayıtlı toplam 2.668 işletmede yetiştirilen Holstein dişi sığır sayısı, 20.290 başı inek olmak üzere, 40.579 başa ulaşmıştır (Terlemiz, 1999). Veri tabanında kayıtlı olan sığır sayısı 89 bin başı, laktasyon sayısı ise 37 bini aşmıştır. Toplanan verilerden yararlanılarak "Ulusal Holstein Islah Programı" adı altında bir program da hazırlanmış ve kısmen uygulamaya konulmuştur.

Merkez Birliği tarafından 1998 yılında uygulamaya başlanan ıslah programı yapay tohumlamada kullanılan boğaların döl kontrolü esasına göre seçilmesini hedeflemektedir. Günümüze kadar, spermaları ithal edilen boğalar dışında, Türkiye'de yapay tohumlamada kullanılan boğaların hiç biri döl kontrolünden geçmemiştir. Özel şirketlerce spermaları ithal edilen denenmiş boğaların yavrularının verim kayıtları toplanamadığından bu boğaların Türkiye'de elde edilmiş bilgileri

AKDENİZ  
ZİRAAT BANKASI  
10. İPFADEBİ  
Kitap Denil. Baş. No: .....

değerlendirilmesi de mümkün olamamıştır.

Son yıllarda yoğunlaşan ve yukarıda kısaca değinilen umut verici gelişmelere rağmen TKB, 1996 yılında durdurduğu gebe düve ithalatını 1999 yılında yeniden başlatabilecek kararların alınmasını sağlamıştır. Böyle bir kararın doğruluğu ve Türkiye sığırcılığına katkı yapacağı, önceki yıllarda yapılan benzer uygulamaların sonuçları değerlendirilmeden iddia edilemez.

Bu çalışmanın amacı, Merkez Birliği veri tabanında bulunan kayıtlardan yararlanılarak son dönemde uygulanan projelerin başarısını ölçmeye ve geleceğe yönelik ıslah çalışmalarını planlamaya katkı sağlayacak bilgiler elde etmektir. Çalışmanın kapsamı, laktasyon kayıtları tutulan ineklere ait verileri kullanarak populasyonda süt verimi bakımından fenotipik ve genetik yönelim ile söz konusu populasyonda kullanılan boğaların genetik yönelimini tahmin etmekle sınırlandırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nde

Çizelge 1: Laktasyon Dosyasından Eleme Kıstasları ve Elenen Kayıt Sayısı.

Kıstas	Kayıt sayısı
4 ve daha ileri laktasyonlar	5.373
1.1.1990<Buzağılama tarihi> 31.12.1998	590
20 ay <İlkine buzağılama yaşı> 40 ay	1.606
30 ay < İkinci buzağılama yaşı > 52 ay	1.481
40 ay < Üçüncü buzağılama yaşı > 64 ay	810
2.000 kg < Süt verimi > 15.000 kg	1.578
220 gün < Laktasyon süresi > 550 gün	1.505
Soykütüğü bilgileri yok	4.504

PEST programının öngördüğü şekilde hazırlanan soy dosyası, laktasyon dosyasında bulunan her bir inek ve bu ineğin kendinden yaşlı her bir akrabası

bulunan soykütüğü ve laktasyon dosyalarındaki kayıtlar oluşturmuştur. Söz konusu kayıtların analizinde Groeneveld (1990) tarafından sunulan PEST adlı bilgisayar programı kullanılmıştır. Bu program tarafından değerlendirilemeyecek olan bireylere ait laktasyon kayıtları elendikten sonra, biri ineklerin laktasyon kayıtlarını içeren "Laktasyon Dosyası", diğeri de laktasyonu olan ineklerin ve ebeveynlerinin soy bilgilerini içeren "Soy Dosyası" adı altında iki kayıt dosyası oluşturulmuştur.

Yapılan incelemeler sonunda veri tabanında bulunan 37.769 laktasyon (305 gün süt verimi) kaydından yalnızca 20.322'sinin analizlerde kullanılabilceği belirlenmiş ve 17.447 laktasyon kaydı değerlendirme dışı bırakılmıştır. İncelemede kullanılan ölçütler ve bu ölçütlere uymadığı için değerlendirme dışı kalan kayıt sayısı Çizelge 1'de verilmiştir. Değerlendirmeye alınan süt verimi kayıtlarının 10.163'ü birinci, 6.575'i ikinci ve 3.584'ü üçüncü laktasyona aittir. Dördüncü ve daha ileri laktasyonlar değerlendirme dışı tutulmuştur.

için bir satırın yer aldığı dosyadır. Her bir kayıt satırı, hayvan ile ana ve babasına ait soykütüğü numaralarını içermektedir. Soy dosyasının



oluşturulmasında sırayla aşağıda belirtilen işlemler gerçekleştirilmiştir:

a) Hazırlanan laktasyon dosyası ile soykütüğü dosyası karşılaştırılmış ve her iki dosyada kaydı bulunan her bir inek için birer satır açılmıştır. Soy dosyasında açılan bu satırlarda ineğin numarası, doğum tarihi, ülke kodu ile anası ve babasının numaraları kayıt edilmiştir.

b) İkinci aşamada, soy dosyasında ana veya baba olarak görülen her bir hayvan için soy dosyasına birer satır eklenmiş; bunların doğum tarihi, ülke kodları ile ana ve baba numaraları soykütüğü dosyasından yararlanılarak belirlenmiş ve soy dosyasına kaydedilmiştir. Bu işlem, soykütüğü dosyasında ana veya baba olarak yer alan hayvan kalmayınca kadar sürdürülmüştür.

c) Üçüncü aşamada, soy dosyasında kaydı olan fakat doğum tarihi bilinmeyen hayvanların doğum tarihleri tahmin edilmiştir. Doğum tarihi bilinmeyen dişilerin doğum tarihi, en yaşlı yavrusunun doğum tarihinden 5 yıl; doğum tarihi bilinmeyen erkeklerin doğum tarihleri ise, en yaşlı yavrusunun doğum tarihinden 10 yıl çıkarılarak tahmin edilmiştir. Doğum tarihleri bilinen bireylerde anası ile yaş farkı 20 aydan az veya 10 yıldan fazla olanların ana kayıtları; babası ile yaş farkı 20 aydan az veya 15 yıldan fazla olanların baba kayıtları yanlış olarak nitelenmiş ve bu bireyler soy dosyasından çıkarılmıştır.

d) Baba olarak görülen hayvanların, oluşturulan laktasyon dosyasında üçten az kızına ait kayıt bulunanlar soy dosyasından çıkarılmıştır. Damızlık değer tahminlerinde isabet derecesinin %40'ın altına düşmesini önlemek amacıyla yapılan bu işlem sonucunda, baba olarak kaydı bulunan 3.754 baş boğadan 3.052 başı (%81) değerlendirme dışı bırakılmış ve dosyada

değerlendirilebilir boğa sayısı 702'ye düşmüştür.

e) PEST programı, numarası bilinmeyen ebeveynleri temel populasyon olarak değerlendirmektedir. Bir başka ifadeyle, doğum tarihi ne olursa olsun, ana ve/veya baba kaydı bulunmayan hayvanları aynı kuşağa ait bireyler olarak kabul etmektedir. Bu yaklaşımdan kaynaklanacak hatayı azaltmak amacıyla, numaraları bilinmeyen ana ve babalar için; köken aldıkları ülkeler, doğum yılları ve cinsiyetleri dikkate alınarak gruplama yapılmış ve oluşturulan gruplar birer yapay numara ile tanımlanmıştır. Kayıtlar incelendiğinde, hayvanların Almanya, İtalya, Hollanda, Kanada, Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) doğmuş oldukları görülmüştür. Kanada doğumlu hayvan sayısı az olduğu için bunlar ABD doğumlu hayvanlarla aynı grupta değerlendirilmiştir. Doğum yılları bakımından ise 1980 yılından önce ve 1979 yılından sonra doğanlar olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Bu gruplama yapılmadan önce, numarası bilinmeyen hayvanlar için de en yaşlı yavrunun doğum tarihinden analar için 5 yıl ve babalar için 10 yıl çıkarılarak doğum yılları tahmin edilmiş; 1 veya 2 kızla temsil edilen ve numaraları silinen babalar için ise gerçek doğum yılları kullanılmıştır. Sonuç olarak, örneğin, Türkiye doğumlu hayvanlar için 4 genetik grup oluşturulmuştur: GGTRS<80, GGTRS>79, GGTRD<80, GGTRD>79. Bu numaraların başına, diğer numaralardan ayırt edebilmek amacıyla GG kodu eklenmiş; cinsiyet kodu ise ülke kodundan sonra erkekler için "S" ve dişiler için "D" olarak belirtilmiştir. Benzer işlem İtalya, Hollanda, Almanya ve ABD doğumlu yapay numaralı hayvanlar için de yapılmıştır. Bunlardan yaşlı olan grup hem bir öncekinin ve hem de kendisinin

ebeveyni olarak kabul edilmiş; böylece popülasyonda ana ve babası bilinmeyen hayvan kalmaması sağlanmıştır.

Özellikle 1995 yılından önce hayvanların önemli bir kesiminin orjinal numara yerine, yurtiçi numara ile kayıt edilmiş olması nedeniyle, gerek boğaların, gerekse ineklerin ülkelerinin belirlenmesinde önemli güçlüklerle karşılaşmıştır. Ana ve/veya baba numarası bulunmadığı veya değiştirilmiş olduğu için, hangi ülkeden geldikleri belirlenemeyen hayvanlar Türkiye doğumlu olarak kodlanmıştır. İtalya'dan ithal edilmiş hayvanların büyük bir kısmı orjinal kulak numarasıyla kayıt edildiğinden, bu ülke ile ilgili önemli bir sorunla karşılaşmamıştır.

Yukarıda anlatılan işlemlerden sonra oluşturulan soy dosyasında toplam 22.073 hayvana ait kayıt toplanmıştır.

Hazırlanan laktasyon ve soy dosyaları, çeşitli bilimsel eserlerde (Mao ve Schaeffer, 1997; Cebeci, 1997) tanımlanan ve aşağıda matris notasyonu ile genel eşitliği gösterilen Animal Model kullanılarak analiz edilmiştir.

$$y = Xb + Zu + e$$

Modelde yer alan;

**y** : 305 gün süt verimine ait gözlem vektörünü,

**X** : Sabit etkilere ait desen matrisini,

**b** : Sabit (fiks) etkiler vektörünü,

**Z** : Tesadüfi etkilere ait desen matrisini,

**u** : Tesadüfi (random-şansa bağlı) etkiler vektörünü,

**e** : Hata vektörünü

ifade etmektedir.

Modelde laktasyon sırası sabit etkili faktör olarak dikkate alınmıştır. Buzağılama yaşı, laktasyon sırası içinde

kendisi ve karesi şeklinde sürekli varyasyon gösteren bir makro çevre faktörü olarak değerlendirilmiştir.

İşletme başına inek ve laktasyon sayısının çok düşük olması nedeniyle işletmeler sabit etkili faktör olarak dikkate alınamamışlardır. Aynı nedenlerle, Santus ve ark. (1993) tarafından önerilen ve işletme ortalamalarına dayanan gruplama da yapılmamıştır. İşletme faktörü değerlendirilirken, Schaeffer (1985) ve Anonim (1997)'de önerilen yol benimsenmiş ve işletme - buzağılama yılı - buzağılama ayı faktörü tesadüfi etkili bir faktör olarak kabul edilmiştir. Bu kabulde, araştırma materyalinde seleksiyon çalışmalarının yapılmaması ile ithal edilen hayvanların işletmelere tesadüfi olarak dağıtılmış olması ihtimalinin yüksekliği de etkili olmuştur.

Modelde yer alan tesadüfi etkili bir diğer faktör ise kalıcı (permanent) çevre faktörüdür. Bu, genotipe ek olarak, ineklerin değişik dönem verimlerinin birbirine benzemesine katkı sağlayan faktörler bütünü olarak tanımlanabilir.

Bireylerin eklemeli genetik etkileri de modelde tesadüfi etkili bir faktör olarak yer almıştır.

Araştırmada popülasyona ait varyans tahminleri yapılmamış ve analizlerde aynı popülasyon için Anonim (1997)'de kabul edilen ve Çizelge 2'de görülen değerler kullanılmıştır.

Çizelge 2: Analizlerde Kullanılan Parametrelere Ait Değerler.

Parametre	Değer
Fenotipik varyans	2.250.000
Hata varyansı	549.000
Eklemeli genetik varyans	549.000
İşletme-Yıl-Ay varyansı	330.000
Kalıcı çevre varyansı	822.000
Kalıtım derecesi ( $h^2$ )	0,24
Tekrarlanma derecesi (r)	0,61

Verimleri bilinen toplam 12.126 baş ineğin ilk üç laktasyon (305-gün) kaydı ile kendilerinden yaşlı akrabalarının soy bilgileri kullanılarak yapılan analizlerde soy dosyasındaki tüm hayvanların damızlık değerleri ile laktasyon dosyasındaki ineklerin modelde yer alan faktörlere göre düzeltilmiş süt verimi değerleri elde edilmiştir. Groeneveld (1994)'te öngörüldüğü üzere, fenotipik ve genetik yönelimi tanımlayabilmek amacıyla hayvanlar doğum yıllarına göre gruplandırılmış ve damızlık değerleri ile düzeltilmiş süt verimi ortalamaları hesaplanmıştır. İneklerle ilgili değerlendirmelerde 1987-1994, boğalarla ilgili değerlendirmelerde ise 1975-1992 yıllarında doğanlar dikkate alınmış; sayıları az olduğundan dolayı, diğer yıllarda doğanlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1 İneklerde Genetik Yönelim

Seleksiyona dayalı ıslah çalışmalarında populasyonun genetik seviyesinde yıldan yıla artış beklenir. Çünkü, seçilen hayvanların damızlık değerleri populasyonun ortalamasından daha yüksektir ve bu üstünlüklerinin, ıslahına çalışılan özelliğin kalıtım

derecesi kadarını döllerine aktarmaları beklenir. Bunun sonucu olarak da, bir dönem içinde değerlendirilen ve doğum yılları esas alınarak gruplanan dişilerin damızlık değeri ortalamasının yıldan yıla artacağı düşünülür. İşte bu artış veya değişim genetik yönelim olarak ifade edilebilir. Süt verimini yükseltmek amacıyla ıslah çalışmaları yapılan populasyonlarda birbirini izleyen yıllarda doğanların genetik seviyesinin doğrusal kabul edilebilecek nitelikte arttığı belirlenmiştir (Chavaz ve Wegmann, 1999; Norman ve Powell, 1992).

Bu araştırma kapsamında yapılan analizlerde, yukarıda ifade edilene benzer bir sonuç alınamamıştır. Hatta tam tersine, 1987-1994 yıllarında doğan ineklerin doğum yıllarına göre hesaplanan damızlık değer ortalamalarında artış yerine düşüş belirlenmiştir (Çizelge 3). Gerçekten de, ilk 3 yılda görülen yükselişin ardından genetik ortalama 1990 yılından başlamak üzere düşmeye başlamış ve bu eğilim 1994 yılına kadar sürmüştür. Yıldan yıla değişimi belirlemek amacıyla yıl ortalamaları arasındaki farklar hesaplanmış ve en fazla artışın 1989 yılında, en büyük düşüşün ise hemen bir yıl sonra, yani 1990 yılında gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3: 1987-1994 Yıllarında Doğan İneklerin Sayısı, Damızlık Değer Ortalamaları (kg) ve Yıldan Yıla Genetik Değişim (kg).

Yıl	N	Damızlık değerleri ortalaması	Toplanmış genetik yönelim
87	475	-11 ± 16,1	-
88	963	23 ± 11,5	34
89	1.199	64 ± 10,9	41
90	1.597	17 ± 9,1	-47
91	1.352	-22 ± 10,9	-39
92	1.483	-37 ± 9,7	-15
93	2.758	-64 ± 6,7	-27
94	1.626	-62 ± 8,3	+2

İlk üç yıldaki artışların nedenleri araştırılmış ve bunun önemli ölçüde İtalya'dan ithal edilen gebe düvelerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Nitekim ilk üç yılda (1987-1989) İtalya doğumlu ineklerin aynı yılda doğan ineklere oranı sırasıyla %62, %81 ve %69; damızlık

değer ortalamaları ise  $178 \pm 15,4$  kg,  $225 \pm 10,2$  kg ve  $231 \pm 9,3$  kg olarak bulunmuştur (Çizelge 4). Aynı yıllarda Türkiye'de doğan ineklerin oldukça düşük (negatif) damızlık değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4: İtalya ve Türkiye'de Farklı Yıllarda Doğan İneklerin, Aynı Yıl Doğumlu İneklere Oranı (%) ve Damızlık Değer Ortalamaları (kg).

Yıl	İtalya		Türkiye	
	%	Damızlık değeri Ortalaması	%	Damızlık değeri ortalaması
87	62	$178 \pm 15,4$	37	$-323 \pm 17,7$
88	81	$225 \pm 10,2$	19	$-323 \pm 20,6$
89	69	$231 \pm 9,3$	30	$-312 \pm 15,9$
90	40	$216 \pm 9,9$	56	$-114 \pm 12,5$
91	6	$371 \pm 32,1$	85	$-41 \pm 12,0$
92	4	$263 \pm 31,5$	91	$-48 \pm 10,2$
93	8	$330 \pm 13,9$	69	$-97 \pm 8,2$
94	3	$353 \pm 22,2$	80	$-110 \pm 8,7$

İtalya'dan ithal edilen damızlıklar, 1989 yılından sonra Türkiye'de doğan ineklerin damızlık değerlerinin yükselmesinde de pay sahibidir. Gerçekten de, 1989-1994 yıllarında Türkiye'de doğan ve verimleri değerlendirilen 1.243 ineğin anası İtalya'dan ithal edilmiştir ve bunların damızlık değerlerinin ortalaması doğdukları bütün yıllarda populasyon ortalamasının üzerindedir (Çizelge 5).

Çizelge 5: Farklı Yıllarda Türkiye'de Doğmuş, Fakat Anaları İtalya Kökenli Olan İneklerin Damızlık Değerleri Ortalamaları (kg).

Yıl	N	Damızlık değeri Ortalaması
89	8	$505 \pm 167,9$
90	190	$339 \pm 24,5$
91	298	$425 \pm 18,9$
92	339	$312 \pm 17,9$
93	294	$383 \pm 19,7$
94	114	$284 \pm 27,9$

### 3.2 İneklerde Süt Verimi Bakımından Fenotipik Yönelim

Fenotipik yönelim, eklemeli gen etkilerinden kaynaklanan genetik etki ile çevre faktörlerindeki değişmelerin etkileri toplamıdır. Birbirini izleyen yıllara ait düzeltilmiş süt verimleri ortalamaları kullanılarak ifade edilmeye çalışılan fenotipik ilerlemede ise çevre faktörlerinden, yalnızca etkileri giderilemeyen çevre unsurlarının payı kaldığı düşünülebilir. Seleksiyona dayalı ıslah programlarında, çevre koşullarının da iyileştirilmesi halinde fenotipik ortalamanın yükselen bir seyir göstermesi beklenir. Ancak, yükselen genetik seviyeye uygun standart çevre koşullarını sağlamak her zaman mümkün olmaz. Bu durumda, yıldan yıla değişen çevre koşullarının etkisiyle fenotipik yönelim hafifçe dalgalanan, bununla birlikte, artma eğiliminde olan bir seyir izler (Norman ve Powell, 1992). Seleksiyon çalışmalarının yapılmadığı ve yetiştirme koşullarında büyük varyasyon

görülen populasyonlarda ise fenotipik yönelimin hangi yönde gerçekleşeceğini önceden kestirmek oldukça güçtür. Bu gibi durumlarda fenotipik yönelim yıldan yıla eksi ile artı arasında büyük dalgalanmalar gösterebileceği gibi, bazı populasyonlarda tesadüfen sürekli artabilir veya eksilebilir (Siyam ve Düzgüneş, 1984).

Araştırma materyalinde süt verimi bakımından fenotipik yönelimi tanımlamak amacıyla kullanılan modelde yer alan faktörlere göre düzeltilmiş 1., 2. ve 3. laktasyon süt verimleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6: Farklı Yıllarda Doğmuş İneklerin Düzeltilmiş 305 Gün Süt Verimleri.

Yıl	1.Laktasyon		2.Laktasyon		3.Laktasyon	
	N	Süt (kg)	N	Süt (kg)	N	Süt (kg)
87	326	5.070 ± 44,6	357	5.784 ± 49,1	274	6.133 ± 59,1
88	872	5.276 ± 31,3	743	5.978 ± 37,4	519	6.341 ± 45,3
89	1.056	5.302 ± 27,6	844	5.987 ± 34,7	601	6.208 ± 40,4
90	1.355	5.161 ± 24,6	1.067	5.727 ± 29,3	732	6.030 ± 37,5
91	1.061	5.266 ± 30,7	902	5.844 ± 36,2	562	6.044 ± 47,1
92	1.185	5.221 ± 27,2	851	5.668 ± 33,3	382	5.997 ± 49,4
93	2.281	5.184 ± 18,9	1.087	5.732 ± 30,9	251	5.968 ± 59,7
94	1.350	5.166 ± 26,0	464	5.696 ± 40,7	14	5.733 ± 124,8
	9.486	5.209 ± 9,5	6.315	5.801 ± 12,6	3.335	6.111 ± 17,7

Çizelge 6'daki değerlerden anlaşılacağı üzere, 1987-1994 yıllarında doğan ineklere ait düzeltilmiş 1., 2., ve 3. Laktasyon süt verimi ortalaması sırasıyla 5.209 ± 9,5 kg, 5.801 ± 12,6 kg ve 6.111 ± 17,7 kg olarak bulunmuştur. Doğum yılları ayrı ayrı incelendiğinde de, beklenildiği üzere, hemen her doğum yılında ilk laktasyon verimine kıyasla

ikinci laktasyon veriminin ve ikinci laktasyon verimine göre de üçüncü laktasyon veriminin daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Her üç laktasyonda da süt verimi bakımından değişimi daha açık bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla birbirini izleyen yıllar arasındaki farklar hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Çizelge 7: Farklı Yıllarda Doğmuş İneklerin İlk 3 Laktasyonlarında Yıldan Yıla Gerçekleşen Fenotipik Değişim (kg).

Yıl	1. Laktasyon	2. Laktasyon	3. Laktasyon
88-87	206	194	208
89-88	26	9	-133
90-89	-141	-260	-178
91-90	105	176	14
92-91	-45	-176	-47
93-92	37	64	-29
94-93	-18	-36	-235

Çizelge 7'deki değerler, tüm laktasyonlarda 1987 ile 1988 yılları

arasında büyük bir artışın gerçekleştiğini göstermektedir. 1988 ile 1989 yılları



arasında ise 1. ve 2. laktasyonlarda hafif de olsa bir artış sürmüştür, ancak 3. laktasyonda düşme gerçekleşmiştir. İleriki yıllarda ise tam bir dalgalanma yaşanmış; kimi yıllarda artışlar gerçekleşirken, kimi yıllarda düşmeler ortaya çıkmıştır.

Süt veriminde yıldan yıla görülen değişimi bir ölçüde açıklayabilmek amacıyla birbirini izleyen yıllar arasındaki fenotipik ve genotipik değerler arasındaki farklar

karşılaştırılmış ve farklılığın, üzerinde durulmayan faktörlerden - hata unsurlarından - kaynaklandığı varsayılarak (Fewson vd., 1985) Çizelge 8 hazırlanmıştır. Damızlık değer tahminlerinde ilk 3 laktasyon kaydı kullanıldığından, değerlendirmelerde kullanılan tüm laktasyonlardan yararlanılarak, önce her bir inek için ortalama süt verimi ve daha sonra doğum yıllarına göre ortalama süt verimi hesaplanmıştır.

Çizelge 8: 1987-1994 Yıllarında Doğan İneklerin Düzeltilmiş Süt Verimleri (kg), Gerçekleşen Yıllık Fenotipik, Genetik ve Hata Unsurlarından Kaynaklanan Değişim (kg).

Yıl	N	Süt (kg)	Fenotipik Değişim	Genetik Değişim	Hata uns. etkisi
87	475	5561 ± 43.0	-	-	-
88	963	5682 ± 32.8	121	34	87
89	1199	5643 ± 28.4	-39	41	-80
90	1597	5499 ± 23.5	-144	-47	-97
91	1352	5579 ± 26.4	80	-39	119
92	1483	5465 ± 24.5	-114	-15	-99
93	2758	5372 ± 18.1	-93	-27	-66
94	1626	5291 ± 23.8	-81	+2	-83

Çizelge 8'deki değerlerden anlaşılacağı üzere, birbirini izleyen yıllarda gerçekleşen fenotipik değişimde genetik değişim ve hata unsurlarının etkisi yıldan yıla önemli ölçüde değişmiştir. Bazı yıllarda pozitif yönde genetik ilerleme elde edilmiş olmasına rağmen, modelde hata unsuru olarak değerlendirilen çevre faktörlerinin etkisiyle verim düşmüştür; 1991 yılında ise negatif yönde genetik ilerleme

Farklı yıllarda doğan boğalara ait tahmin edilen damızlık değerleri ortalamaları incelendiğinde, 18 yıllık bir dönem için, bu dönemlerde doğmuş boğaların popülasyonda önemli sayılabilecek bir genetik ilerleme sağlayamadığı görülmüştür. Nitekim, çoğu yılda damızlık değerlerine ait hatanın damızlık değerinden büyük veya ona yakın bir değer göstermiş olması

gerçekleşmesine karşı bir önceki yıla kıyasla süt verimi yükselmiştir.

### 3.3 Boğalarda Genetik Yönelim

Analiz sonuçlarında damızlık değerleri tahmin edilebilen 702 boğadan 1975-1992 yılları arasında doğanların damızlık değerlerinin, doğum yılları esas alınarak, ortalamaları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 9'da verilmiştir.

nedeniyle, bu yıllara ait damızlık değer ortalamalarının sıfır olarak kabul edilebileceği anlaşılmaktadır.

Farklı ülkelerden ithal edilerek kullanılan boğaların popülasyona katkılarını araştırmak amacıyla farklı yıllarda doğan ve değişik ülkelerde yetiştirilmiş boğaların damızlık değer ortalamaları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 9: Farklı Yıllarda Doğan Boğaların Sayıları, Damızlık Değer Ortalamaları (kg) ve Yıllık Genetik Yönelim (kg).

Yıl	N	Damızlık değer ortalamaları	Değişim	Yıl	N	Damızlık değer ortalamaları	Değişim
75	5	170 ± 110,0	-	84	28	81 ± 81,8	124
76	14	102 ± 138,2	-68	85	32	164 ± 84,9	83
77	43	150 ± 30,8	48	86	36	-72 ± 66,8	-236
78	54	170 ± 47,2	20	87	46	44 ± 61,6	116
79	62	213 ± 59,3	43	88	33	117 ± 69,1	73
80	54	52 ± 59,3	-161	89	25	51 ± 76,8	-66
81	45	2 ± 64,7	-50	90	36	146 ± 74,2	95
82	60	121 ± 63,5	119	91	24	400 ± 95,7	254
83	80	-43 ± 51,1	-164	92	14	224 ± 113,1	-176

Çizelge 10: Farklı Yıllarda Değişik Ülkelerde Doğan Boğaların Damızlık Değer Ortalamaları (kg).

Yıl	Almanya	İtalya	Hollanda	Türkiye	ABD
75	-	169 ± 142,0	-	-	-
76	-540 ± 105,1	181 ± 79,2	-	-	775 ± 138,2
77	-200 ± 170,4	128 ± 29,8	-	-	378 ± 36,9
78	-238 ± 92,3	163 ± 33,8	-	-578 ± 107,0	539 ± 58,3
79	-467 ± 112,1	235 ± 30,3	-	-478 ± 47,1	568 ± 61,2
80	-398 ± 52,3	225 ± 30,9	-	-565 ± 88,3	451 ± 54,4
81	-400 ± 69,6	69 ± 50,1	-	-423 ± 169,5	378 ± 63,1
82	-469 ± 81,5	277 ± 79,2	555 ± 102,1	-529 ± 83,2	437 ± 56,0
83	-386 ± 45,5	312 ± 38,0	240 ± 87,0	-558 ± 63,5	403 ± 78,3
84	-461 ± 89,6	383 ± 74,6	-61 ± 58,2	-	297 ± 66,5
85	-274 ± 99,2	406 ± 72,7	341 ± 135,7	-339 ± 154,1	621 ± 285,0
86	-332 ± 51,1	245 ± 104,9	95 ± 110,0	-501 ± 24,3	441 ± 94,0
87	-314 ± 64,0	366 ± 63,4	193 ± 307,1	-173 ± 101,4	234 ± 265,7
88	-239 ± 153,2	312 ± 68,6	-	-98 ± 129,7	-
89	-124 ± 207,6	195 ± 74,3	-	-258 ± 139,2	-
90	-	368 ± 54,0	-	83 ± 90,9	-
91	-	-	-	400 ± 93,8	-
92	-	-	-	224 ± 113,1	-

Yapılan incelemede Almanya'dan 124, İtalya'dan 289, Hollanda'dan 15, Amerika Birleşik Devletleri'nden (ABD) 126 baş boğanın değişik yıllarda damızlık olarak kullanıldığı; Türkiye'de doğan boğa sayısının ise 148 baş olduğu belirlenmiştir. Çizelge 10'da yer alan damızlık değerleri incelendiğinde, aynı yılda farklı ülkelerde doğan boğalar arasında büyük farklılıklar bulunduğu

görülmektedir. Bununla birlikte; Almanya'dan ithal edilen boğaların popülasyonu genellikle negatif yönde etkiledikleri; buna karşın İtalya ve ABD doğumlu boğaların ise çoğunlukla pozitif yönde etkili oldukları ileri sürülebilir. İlk yıllarda belirgin bir biçimde negatif yönde etkili olan Türkiye doğumlu boğaların genetik seviyelerinde son yıllarda bir miktar yükselme olduğu

ortaya çıkmıştır. Bunun nedenleri araştırıldığında, 1990-1992 yıllarında kullanılan 66 boğanın %58'inin İtalya'dan ithal edilmiş ineklerin yavruları oldukları ve bunların damızlık değer ortalamalarının 1990-1992 yıllarında sırasıyla 319±149,1 kg, 604±77,8 kg ve 452 ±102,0 kg olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, İtalya'dan yapılan gebe düve ithalatı son yıllarda Türkiye'de doğan ve damızlık olarak kullanılan boğaların genetik seviyelerinin yükselmesine de katkı sağlamıştır.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Türkiye'de yetiştirilen Holstein ırkı sığır popülasyonunda genetik ve fenotipik yönelimleri tahmin etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, Türkiye'ye çeşitli dönemlerde ve farklı ülkelerden ithal edilerek yetiştiricilere verilmiş hayvanlarla bu işletmelerde doğmuş hayvanların laktasyon ve soykütüğü kayıtları kullanılmıştır. Daha önce belirtildiği gibi, 1996 yılına kadar farklı sistemlerle toplanan kayıtların değerlendirilmelerini güçleştiren önemli eksiklikler ve hatalar belirlenmiş ve bu nedenle önemli sayıda kayıt değerlendirme dışı bırakılmıştır. Örneğin; buzağılama tarihlerinin yanlış kayıt edilmesi dolayısıyla buzağılama yaşlarının hatalı olması sonucunda 3.897 laktasyon kaydı; laktasyon dosyasında görüldüğü halde soykütüğü dosyasında kaydı olmayan ineklere ait 4.504 laktasyon kaydı değerlendirilememiştir. Büyük güçlüklerle ve masraflarla toplanan verilerin bu tip nedenlerle değerlendirilemez nitelik kazanması üzerine önemle durulmalı ve bu sorun mümkün olan en kısa sürede çözümlenmelidir.

Boğaların değerlendirilmesinde karşılaşılan en önemli sorun boğa

sayısının çok, boğa başına düşen kız sayısının az olmasıdır. Bir boğanın yapay tohumlamada kullanılabilmesi için damızlık değerinin popülasyon ortalamasından yüksek olmasının yanısıra isabet derecesinin de en az %60 olması istenir. Süt veriminde kalıtım derecesi %25 olarak kabul edildiğinde bile, damızlık değer tahminlerinde %60 isabet derecesine ulaşmak için her bir boğanın en az 9 kızına ait laktasyon veriminin değerlendirilebilmesi gerekmektedir. Oysa, kullanılan materyalde baba olarak görülen 3.754 baş boğadan %81'inin yalnızca bir veya iki kızına ait verim kaydı olduğu, geri kalan %19'unun popülasyonda 3 ve daha fazla kızıyla temsil edildiği belirlenmiştir. Dokuz ve daha fazla kızla temsil edilen boğa sayısının çok az olması nedeniyle alt sınır 3 kıza çekilmiş ve böylelikle ancak 702 baş boğanın damızlık değerleri tahmin edilebilmiştir. Bu, ıslah programlarının planlanması, değerlendirilmesi ve başarısı açısından önemli bir sorundur. İleriki yıllarda sözkonusu sorunun çözümüne ilişkin ciddi önlemler alınmalıdır.

Araştırmada elde edilen önemli sonuçlardan birisi, 1987-1994 yıllarında doğan ineklerin fenotipik ve genotipik değerlerinde negatif sayılabilecek bir değişimin gerçekleşmiş olmasıdır. Bu, Türkiye'de yıllardır uygulanan ve uygulanmasında halen ısrar edilen süt sığırcılığını geliştirme politikasının ıslah ayağında da genel hatlarıyla önemli yanlışlar olduğunun bir kanıtı olarak değerlendirilebilir. Her ne kadar, çeşitli dönemlerde yapılan ithalat ile ülke ortalamasının üzerinde bir genetik seviyeye sahip değerli bir popülasyon oluşturulduğu düşünülse de; elde edilen sonuçlar, ithalatla sağlanmaya çalışılan genetik potansiyelden gereğince yararlanılmadığını, hatta ithalatla ulaşılan seviyenin korunamadığını ortaya koymaktadır. Yetiştiricilerine ve ülke

ekonomisine gelecekte beklenen koşullarda yüksek ekonomik kazanç sağlayacak genotipin (ıslah amacının) henüz tanımlanmamış ve bunu elde etmeye yönelik ıslah programının uygulamaya konulmamış olması başarısızlığın temel nedeni olarak değerlendirilebilir. Bu önlemler alınmadan ve ulusal bir ıslah programı tüm unsurlarıyla hayata geçirilmeden yürütülecek gebe düve ithalatının umulan yararları sağlayamayacağı şimdiden söylenebilir. Bu nedenle, ithalat kararı ulusal ıslah programı kapsamında ele alınmalı; eğer programda öngörülürse, programın öngördüğü nitelik ve sayıda gebe düve ithal edilmelidir.

İneklerde olduğu gibi, boğaların da 1975-1992 yıllarında genetik yönelimi sifıra yakındır. Seleksiyon yapılmaması, diğer bir ifadeyle boğaların tanımlanmış bir amaç doğrultusunda değil, rasgele kullanımı, aynı yıl içinde kullanılan boğalar arasında bile büyük farklılıklara yol açmıştır.

Araştırmada ortaya çıkan bir diğer sonuç ise, Türk-İtalyan Teknik İşbirliği ile 1989-1993 yıllarında uygulanan proje kapsamında ithal edilen gebe düve ve boğaların popülasyonun genetik ve fenotipik seviyesinin yükselmesine önemli katkılarda bulunduğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın, "Ulusal Islah Programı" yerine ithalata dayalı politikalarını sürdürmede ısrar etmesi halinde, ıslah programının tüm niteliklerini taşıyan ve uzman bir kuruluşun (İtalya Holstein Yetiştiricileri Birliği'nin - ANAFI) partnerliği ile uygulanan bu projeyi örnek alması yararlı olacaktır. Ancak, bu tür projelerin geçici olduğu ve bu nedenle ıslah programlarının alternatifi sayılamayacağı gözden kaçırılmamalıdır. Ulusal ıslah programı olmayan hiçbir gelişmiş ülkenin bulunmaması bu görüşün önemli bir kanıtıdır.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1996. Türk Holstein Friesian Yetiştiricileri Dergisi. (6): 25
- Anonim, 1997. Ergebnisse und Dokumentation des Zuchtwertschätzverfahrens für das Projekt "Informationssystem Zuchtrinder". (Policopy) Tarım ve Köyişleri Bak. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Sığır Yetiştiriciliği Enformasyon Sistemi Projesi. Ankara
- Anonim, 1998. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 1998 Yılı İstatistikleri (Yayınlanmamış). Ankara
- Cebeci, Z., 1990. Süt Sığırcılığında Damızlık Seçiminde En İyi Doğrusal Yansız Tahmin (Best Linear Unbiased Prediction) Yöntemi, Yönteme İlişkin Bilgi İşlem Algoritmaları ve Ceylanpınar Tarım İşletmesi Siyah Alaca Sığır Popülasyonunda Uygulanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı (Doktora Tezi). Adana.
- Chavaz, J., Wegmann, S., 1999. Holsteinzucht in der Schweiz. 1999 Holstein European Conference. 19-21 April. 1999, Charmey, Schweiz: 81-84
- Fewson, D., H.Haußmann, H., Momm, G.Nitter, 1982. Tierzüchtung 1. Unterrichtsunterlagen der Universität Hohenheim, Inst. für Tierhaltung und -züchtung. Stuttgart
- Groeneveld, E., 1990. PEST User's Manual. (Policopy). Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour Federal Agr. Research Centre (FAL) Neustadt - Almanya
- Groeneveld, E., 1994. BLUP im Mehrmerkmalstiermodell: Das neue Zuchtwertschätzverfahren. Information und Hinweise der bayerischen Landesanstalt für Tierzucht. Vorträge auf dem 4. Schweine-Workshop Grub, 17.-18. März 1994. Almanya
- Mao, I., Schaeffer, L.R., 1997. Techniques for Analyzing Unbalanced Research

- Data. Michigan State University  
Lecture Notes, ABD
- Norman, H.D., Powell, R.L., 1992. Genetic  
Change Attained and Possible. "Ed.  
H.H. Van Horn, Large Dairy Herd".  
Champaign - USA: 59-66
- Santus, E.,C., Everett, R.W., Quaas, R.L.,  
Galton, D.M., 1993. Genetic  
Parameters of Italian Brown Swiss  
for Levels of Herd Yield. J. Dairy  
Sci. (76) :3594-3600
- Schaeffer, L.R., 1985. Advances in  
Estimating Breeding Values and  
Population Parameters. Course  
Notes. Institute of Animal Prod.  
Technical University Berlin. Berlin-  
Almanya
- Siyam, V., Düzgüneş, O., 1984. Trakya'daki  
Devlet Kuruluşlarında Yetiştirilen  
Siyah-Alaca Sığır Sürülerinde Süt  
Verimi Bakımından Genetik ve  
Fenotipik Yönelimler. A.Ü. Fen  
Bilimleri Enst. Yayın No: ZT 3.  
Ankara
- Terlemez, T., 1999. Birliklerimizin 1998  
Yılı Sonu Süt Verimi İstatistikleri.  
Damızlık Sığır Yetiştiricileri  
Dergisi. (4): 10-11