

# Çeşitli Ülkelerde Siyah Alaca Sığırlar için Kullanılan Seleksiyon İndeksleri ve Türkiye İçin Öneriler

Serdar DURU \*  Selahattin KUMLU \*\* Erdoğan TUNCEL \*\*\*

\* Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu, TR-16700 Karacabey, Bursa - TÜRKİYE

\*\* Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, TR-07058 Antalya - TÜRKİYE

\*\*\* Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, TR-16059 Bursa - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-4711

## Özet

Bu araştırma Türkiye'de Siyah Alaca sığırlar için çeşitli seleksiyon indekslerini önermek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın materyalini 100 boğanın 150 işletmede yetiştirilen 3.000 kızına ait verim, somatik hücre sayısı ve dış görünüş özelliklerine ait değerler oluşturmuştur. Varyans unsurları ve damızlık değerlerin tahmin edilmesinde MTDFREML isimli program kullanılmıştır. Sonuç olarak Türkiye için beş farklı indeks tartışılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Siyah Alaca, Seleksiyon indeksi, Damızlık değer, Boğa seçimi

## Suggestions for Turkey about for Using Selection Indices for Holstein Cattle in Various Countries

### Summary

This research was conducted in order to suggestion of some selection indices for Holstein cattle in Turkey. The material of the research were composed of yield, SCS and type traits belong to 3.000 daughters raised of 100 sires in 150 herds. The MTDFREML package program was used for estimation of variance components and breeding values. As a result, five indices were discussed for Turkey.

**Keywords:** Holstein, Selection index, Breeding value, Sire selection

## GİRİŞ

Modern süt sığırı ıslahında birden çok özellik üzerinde durulmaktadır. Bu özelliklerin bazılarının ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Dış görünüş özellikleri ve damızlıkta kalma süresi bu özelliklere örnek olarak verilebilir. Birçok ülke süt sığırlarının ıslahında ICAR ve INTERBULL kriterlerini dikkate almaktadır <sup>1,2</sup>. Zaten bu yöntemlerin amacı üye ülkelerde ulusal genetik değerlendirmelerde bir örnekliliği sağlamaktır. Bu ülkelerde tutulan kayıtlar çeşitli yöntemlerle değerlendirilerek parametre ve damızlık değer tahminleri yapılmaktadır. Daha sonra seleksiyonda kullanılmak üzere önce alt ve ara indeksler, sonra da tek bir indekste toplanarak yayınlanmaktadır. En önemlisi ise tüm işlemler sonunda elde

edilen sonuçların doğrudan seleksiyonda kullanılmasıdır. Bununla beraber hangi özelliklerin değerlendirileceği ve bunlara ne kadar önem verileceği de ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Bunun nedeni ıslah hedeflerinin farklı olmasıdır.

Sığır ıslahında boğaların seçimiyle daha fazla genetik ilerleme sağlanacağı bilinen bir gerçektir. Bu nedenle her ülke kendi koşullarına uygun olarak belli sayıda boğa aday adayını döl kontrolüne (progeny test) almaktadır. Teste alınan aday adayları arasından uygun görülen adaylar test sonuçlarına bakılarak sıralanmakta ve yeteri kadar boğa damızlık olarak seçilmektedir.



İletişim (Correspondence)



+90 224 6768780



sduru@uludag.edu.tr

Süt sığırları ıslahında bazı ülkelerde değerlendirilen özellikler ve bu özelliklerin toplam indeks içindeki payları çeşitli araştırmalarda verilmiştir<sup>3-5</sup>. 2003 için derlenen bilgiler *Tablo 1*'de özetlenmiştir<sup>5</sup>. Bu özellikler ve ağırlıklarının ıslah hedefindeki değişmelere paralel olarak sürekli değiştiği, bununla birlikte seleksiyon indekslerinin bize ülkelerin ıslah stratejilerini anlamada kolaylık sağladığı unutulmamalıdır. *Tablo 1*'de verilen her ülkenin seleksiyon indeksindeki özellikler; verim (production), dayanıklılık (durability) ve sağlık ve üreme (health and reproduction) olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Bu üç grup özellik için ortalamalar sırasıyla; %59.5, %28 ve %12.5'tür.

ABD ve İngiltere'de iki farklı indeks kullanılmaktadır. ABD'de 2007 yılında indekse giren özellikler ve ağırlıkları değişmiş ve *Tablo 1*'in altına eklenmiştir. Bununla birlikte kimi ülkelerde kullanılan indekslerle ilgili ayrıntılı bilgiler bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir<sup>6-11</sup>. Her ülke için kullanılan indekslerdeki katsayıların mutlak değerlerinin toplamı 100 olacak şekilde standardize edilmesinin, bu indeksleri doğrudan karşılaştırabilir bir yapıya kavuşturduğu görülmektedir<sup>3,5</sup>.

*Tablo 1*'den birçok ülkede artık süt miktarından çok kalitenin ön plana çıktığı açıkça görülmektedir. Bunun sonucu olarak İsrail ve İrlanda da son yıllarda süt verimi için genetik yönelim azalma eğilimi gösterirken, protein verimi için artma eğilimini sürdürmektedir<sup>12,13</sup>. Tüm bu indeksler içinde en dengeli indeksin Danimarka'da kullanıldığı ve S-İndeks'te; verim %34, dayanıklılık %29 ve sağlık ve üremenin %37 öneme sahip olduğu görülmektedir.

Türkiye'de ise sığır ıslahını, 1998'de kurulan Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın desteğiyle yürütmektedir. "*Ulusal Sığır Islahı Programı*" olarak adlandırılan programın hedefleri arasında; süt verimi, yağ ve protein oranlarının yanı sıra dış görünüş özellikleri ve uzun ömürlülük üzerinde durulması planlanmıştır. Programı değerlendirmek üzere bir *Proje İzleme Komitesi* oluşturulmuştur. Ancak Siyah Alacalar için uygulanmaya başlanan döl kontrolü projesinde aday boğaların kızlarının süt verimlerinin yanı sıra sadece sınıflandırılmaları öngörülmüş ve bu özelliklerin ağırlıkları sırasıyla %70 ve %30 olarak belirlenmiştir<sup>14</sup>.

Uygulanan Ulusal Sığır Islahı Programı'nı ICAR tarafından öngörülen kurallarla karşılaştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, Türkiye'nin bu konuda büyük ilerleme kaydettiği ancak, ıslah programında, beklendiği üzere bazı eksiklik ve hataların olduğu saptanmıştır<sup>15</sup>. Programda kabul edilen özelliklerden şimdilik sadece süt verimi ile ilgili bilgiler toplanabilmekte, aday boğaların kızları sınıflandırılmamaktadır. Yine Komite tarafından bildirildiğine göre adayların kızlarının sütlerinde yağ ve protein oranlarının belirlenmesine yönelik çalışmaların sürdüğü de anlaşılmaktadır<sup>16</sup>. Bu arada Döl Kontrolü Projesi kapsamında birinci döngüde teste alınan boğalardan isabet derecesi %50'nin üzerinde olan 17'sinin pozitif damızlık değerine

sahip olduğu tahmin edilmiş ve sonuçlar "*Boğa Katalogu 1*" adıyla yayımlanmıştır<sup>17</sup>.

Türkiye'de süt sığırları ıslahında daha fazla özellik üzerinde durulmasının gerekliliği çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir<sup>4,15,18-20</sup>.

Bu araştırmanın amacı; Türkiye için Siyah Alaca sığırlarının ıslahında kullanılabilecek çeşitli indeks eşitliklerini önermek ve bu konuya tartışma zemini oluşturmaktır. Bunun için süt veriminin yanı sıra, sınıflandırma özellikleri, yağ ve protein oranları, yağ ve protein verimleriyle somatik hücre sayısı değerlendirilmiştir.

## MATERYAL ve METOT

### Veri

Araştırmanın materyalini 100 boğanın 150 işletmede yetiştirilen 3.000 kızına ait süt verimi, yağ ve protein oranı, somatik hücre sayısı ve dış görünüş özelliklerine ait değerler oluşturmuştur. Görüleceği gibi işletme başına 20 ve boğa başına da 30 kız düşmektedir. Verimleri değerlendirilen ineklerin tümünün analarının farklı olduğu yani, bütün boğaların farklı dişilerle çiftleştiği ve anaların akraba olmadığı varsayılmıştır. Sonuçta pedigrî dosyasında 6100 hayvan yer almıştır. Veriler normal dağılıma uygun olarak Minitab 12.1 ile simülasyonla elde edilmiştir<sup>21</sup>. Elde edilen somatik hücre sayısı değerlerine<sup>22</sup> de açıklanan şekilde ( $\log_2(\text{SHS}/100000)+3$ ) logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Sınıflandırma özelliklerine ait değerlerin elde edilmesinde daha önce söz edilen uluslararası kriterlerin yanı sıra ulusal kurallar da dikkate alınmıştır<sup>14</sup>. Veri analizinde kullanılan modeli sade tutmak için, bütün ineklerin birinci laktasyon süt verimleri kullanılmış ve bunların laktasyonun 2. ayında güç de olsa tek kişi tarafından tek ziyarette sınıflandırıldıkları varsayılmıştır. Böylece modelde sabit etki olarak genel ortalamanın yanında sadece sürü yer almıştır.

### Veri Analizi

Varyans unsurları ve damızlık değerleri BLUP Animal Modelde MTDFREML ile tahmin edilmiştir<sup>23</sup>.

Tüm özellikler için kullanılan doğrusal model matris gösterimiyle aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$y = Xb + Za + e$$

Burada;  $y$ : gözlem değerleri vektörü,  $X$  sabit (fixed) etkiler için desen (tasarım) matrisi (sürü),  $Z$  tesadüfi (random) etkiler için desen matrisi (hayvanlar),  $b$  sabit etkiler vektörü,  $a$  tesadüfi genetik etkiler vektörü ve  $e$  sansa bağlı hata etkileri vektörünü göstermektedir.

Sınıflandırma özellikleri için alt ve ara indeksler ile genel indekslerin oluşturulmasında Almanya'daki yöntem kullanılmış<sup>22,24</sup> ve Duru<sup>25</sup> tarafından etrafıca açıklanmıştır. Önce tüm özellikler için tahmin edilen damızlık değerleri,

Ülke	İndeks	Verim				Dayanıklılık							Sağlık ve Üreme				
		Süt Verimi	Yağ Verimi	Protein Verimi	Yağ %	Protein %	Uzun Ömür	Beden Kapasitesi	Genel Meme	Ayak, Bacak	Toplam Puan	Sağım Mizacı	Diğer	Meme Sağlığı	Üreme	Kolay Doğum	Diğer
Avustralya	APR	-18.6	12.0	36.3	-	-	8.5	-4.0	-	-	-	4.0	-	5.2	8.2	-	3.2
Kanada	LPI	-	14.3	42.7	-	-	7.6	3.8	15.2	11.4	-	-	-	5.0	-	-	-
İsviçre	ISEL	-	14.0	27.0	3.0	9.0	7.0	4.8	9.6	4.8	-	-	4.8	10.0	6.0	-	-
Almanya	RZG	-	9.0	26.0	5.0	10.0	25.0	3.0	6.0	3.7	-	-	2.3	5.0	5.0	-	-
Danimarka	S-Index	-3.4	10.2	20.4	-	-	6.0	-2.0	9.0	5.0	-	2.0	5.0	14.0	9.0	6.0	8.0
İspanya	ICO	12.0	12.0	32.0	-	3.0	3.0	-	16.0	10.0	9.0	-	-	3.0	-	-	-
Fransa	ISU	-	9.5	35.5	2.5	2.5	12.5	2.5	7.5	2.5	-	-	12.5	12.5	-	-	-
İngiltere	PLI	-16.4	9.5	49.1	-	-	15.0	-	-	5.0	-	-	-	5.0	-	-	-
İngiltere	TOP	-10.9	6.3	32.8	-	-	2.0	8.0	18.0	14.0	-	-	-	8.0	-	-	-
İrlanda	EBI	-19.0	8.0	42.0	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-
İsrail	PD01	-11.0	18.0	51.0	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	9.0	-	-	-
İtalya	PFT	-	12.0	42.0	2.0	3.0	8.0	-	13.0	6.0	4.0	-	10.0	-	-	-	-
Japonya	NTP	-	20.3	54.7	-	-	-	-	21.3	3.7	-	-	-	-	-	-	-
Hollanda	DPS	-17.0	7.0	34.0	-	-	26.0	-	-	-	-	-	4.0	4.0	8.0	-	-
Yeni Zelanda	BW	-17.0	8.0	41.0	-	-	5.0	-19.0	-	-	-	-	-	-	10.0	-	-
ABD	Net Merit	-	22.0	33.0	-	-	11.0	-3.0	7.0	4.0	-	-	9.0	7.0	4.0	-	-
ABD	TPI	-	18.0	36.0	-	-	11.0	-	10.0	5.0	15.0	-	5.0	-	-	-	-
ABD2007*	TPI	-	-	47	-	-	-	3	-	-	-	8 <sup>1</sup>	20	-	3	19 <sup>2</sup>	-

\* www.holsteinusa.com <sup>1</sup> hareketlilik (mobility), <sup>2</sup> erken damızlıkta kullanma (early breeding)

ortalaması 100 ve standart sapması 12 olan bir normal dağılım elde etmek için standartlaştırılmıştır. Arkasından alt ve ara indeksler ile Genel Sınıflandırma İndeksi (GSI) oluşturulmuştur. Doğrusal özellikler ile puanlama özelliklerinin toplulaştırılmasında izlenen yol Şekil 1'de özetlenmiştir.

### Damızlık İndekslerin Oluşturulması

İndeks yönteminin başarısında, kullanılan ağırlık katsayılarının duyarlı olarak saptanması önemlidir. Bu katsayıların saptanmasında özelliklerin kalıtım dereceleri, özellikler arası genetik ve fenotipik korelasyonlar önemli rol oynar<sup>26</sup>. Yine her bir özelliğin bir standart sapmasının işletmeye sağladığı net gelir de bu katsayıların belirlenmesinde önemlidir. Böylece birden çok özellik kullanılarak yapılacak seleksiyonda toplam ekonomik damızlık değer indeksi elde edilir. Bunun için özellikler arası kovaryanslardan yararlanmak ve tahminlerde isabeti arttırmak amacıyla, birlikte analiz yapılarak her bir özellik için damızlık değerleri tahmin edilir. Bu şekilde tahmin edilen damızlık değerlerine kısmi veya alt indeksler denir. Bunlar ekonomik ağırlık katsayıları ile çarpılarak toplanır ve toplam ekonomik damızlık değeri indeksi oluşturulur. Bu indeks

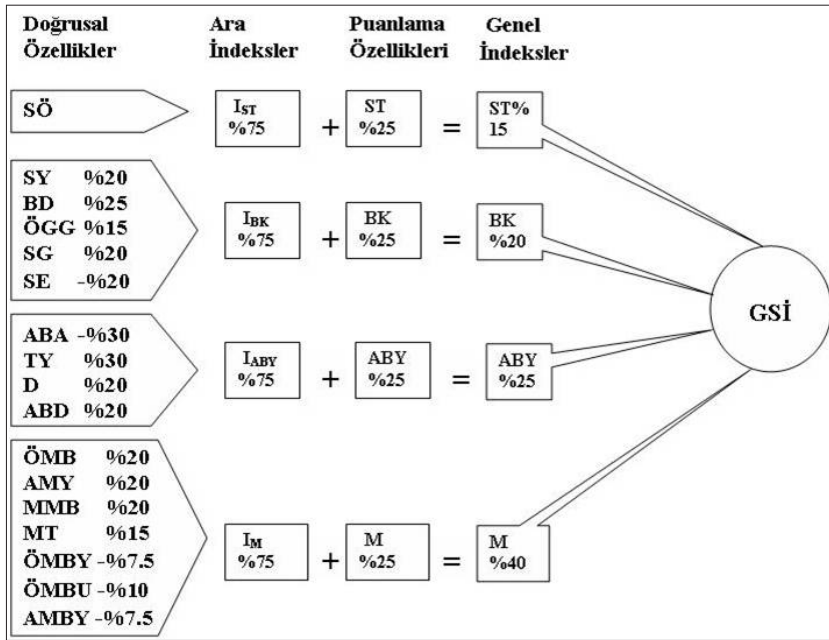
ise ortalaması 100 standart sapması 12 olan standart normal dağılıma dönüştürülür. Böylece bir hayvanın normal dağılımın neresinde olduğu daha rahat görülebilir<sup>27,28</sup>.

Tablo 2'de verilen indekslerden İndeks 2 Türkiye'de uygulanan ıslah programında öngörülen indekstir (Süt verimi %70, sınıflandırma %30). Ancak uygulanabilen ise İndeks 1'dir. Diğer indekslerdeki ağırlıklar da ülkemiz koşulları gözeticilerle öngörülmüş ve bu çalışmada tartışılmış indekslerdir.

## BULGULAR

Bu araştırmada boğalar için seleksiyon oranının %10 olduğu düşünülmüş ve 10 boğa seçileceği varsayılmıştır. Tablo 3'te araştırmada kullanılan beş farklı indekse göre 100 boğa içinde ilk 10'a giren boğalar ve standartlaştırılmış Toplam Damızlık İndeksleri (TDİ) verilmiştir.

İndeks 1'de sadece süt verimi dikkate alınmış, diğerleriyle aradaki farkı daha iyi görebilmek için boğalar buna göre sıralanmış ve ilk on boğa verilmiştir. Sıra numarası aynı zamanda boğa numarası olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Genel Sınıflandırma İndeksinin (GSI) elde edilmesi

SÖ: Sütçülük özelliği, SY: Sağrı yüksekliği, BD: Beden derinliği, ÖGG: Ön göğüs genişliği, SG: Sağrı genişliği, SE: Sağrı eğimi, ABA: Arka bacak açısı, TY: Tırnak yüksekliği, D: Diz yapısı, ABD: Arka bacak duruşu, ÖMB: Ön meme bağlantısı, AMY: Arka meme yüksekliği, MMB: Meme merkez bağı, MT: Meme tabanı, ÖMBY: Ön meme başlarının yerleşimi, ÖMBU: Ön meme başı uzunlukları, AMBY: Arka meme başlarının yerleşimi, ST: Süt tipi, BK: Beden kapasitesi, ABY: Ayak ve bacak yapısı, M: Meme yapısı, GSI: Genel sınıflandırma indeksi

Fig 1. General Classification of Index (GCI) to obtain DC: Dairy character, Sta: Stature, BD: Body depth, Str: Strength, RW: Rump width, RA: Rump angle, RLS: Rear leg side view, Ft: Foot angle, HQ: Hocks, RLR: Rear leg rear view, FUA: Fore udder attachment, RUH: Rear udder height, CL: Central ligament, UD: Udder depth, FTP: Front teat placement, FTL: Front Teat length, RTP: Rear teat placement, DT: Dairy type, BC: Body capacity, F&L: Feet and legs, U: Udder

Tablo 2. Türkiye için önerilen indekslerin yapıları

Table 2. The structure of the proposed indices for Turkey

İndeks	Verim					Dış Görünüş	SHS
	Süt, kg	Yağ, %	Protein, %	Yağ, kg	Protein, kg		
İndeks 1	100						
İndeks 2	70					30	
İndeks 3	60	5	5	5	5	10	-10
İndeks 4	40	5	10	5	10	25	-5
İndeks 5	30	5	10	5	10	30	-10

**Tablo 3.** Kullanılan indekslere göre ilk 10 boğa, ve bunların Toplam Damızlık İndeksleri (TDİ)  
**Table 3.** Used according to the index the first 10 bulls, and their Total Breeding Indices (TBI)

İndeks1		İndeks2		İndeks3		İndeks4		İndeks5	
Boğa	TDİ	Boğa	TDİ	Boğa	TDİ	Boğa	TDİ	Boğa	TDİ
1	153	1	140	1	117	1	122	1	106
2	140	2	133	2	107	3	114	3	101
3	137	3	132	3	106	4	114	4	100
4	136	4	130	4	106	11	113	11	100
5	134	8	128	5	104	2	112	2	99
6	133	9	126	11	103	5	111	8	97
7	132	6	126	8	102	8	110	5	97
8	130	11	126	9	102	9	109	18	97
9	130	5	126	7	101	18	109	9	96
10	130	15	125	10	101	13	108	16	95

Süt verimi için yapılan değerlendirmede boğaların damızlık değerleri +999.309 ile -788.462 arasında tahmin edilmiştir. Bu değerler 153 ve 58 olarak standardize edilmiştir.

*İndeks 2* Türkiye'de uygulanan ıslah programında öngörülen indekstir ve süt veriminin (%70) yanı sıra dış görünüşü de (%30) içermektedir. *Tablo 3*'ten görüleceği gibi ilk dört boğanın sırası değişmemiştir. Buna karşın 5 numaralı boğa *İndeks 2*'de sekizinci olurken, 7 ve 10 numaralı boğalar seçilememiş bunların yerine 11 ve 15 numaralı boğalar seçilmiştir.

*İndeks 3*'te süt verimine %60, verimle ilgili diğer özelliklere %5 ağırlık verilmiş böylece verim toplamda %80 etkili olmuştur. Dış görünüş ve SHS için sırasıyla %10 ve -%10 ağırlık öngörülmüştür. Sadece süt veriminin kullanıldığı *İndeks 1*'e göre sıralamaları farklı olsa da sadece 6 numaralı boğanın yerine 11 numaralı boğa gelmiştir.

*İndeks 4*'te süt verimine %40, yağ oranı ve verimine %5, protein oranı ve verimine %10 önem verilerek verimin payı toplamda %70 düzeyinde tutulmuştur. Buna karşın dış görünüşün ve SHS'nin payı da sırasıyla %25 ve -%5 olmuştur. Bu durumda *İndeks 1*'e göre üç farklı boğa (11, 13 ve 18 numaralar) ilk on boğa arasında yer almıştır.

Benzer şekilde *İndeks 5*'te de 11, 16 ve 18 numaralı boğalar ilk ona girmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Teste alınan boğa adaylarından testi geçenlerin sıralanışı da döl kontrolü için oldukça önemlidir. Özellikle ilk üç-dört boğanın bir sonraki aday adaylarının elde edilmesinde boğa babası olarak kullanılacağı da düşünüldüğünde bu durum daha da önem kazanır. Araştırmamızda ilk üç indekste ilk üç boğanın aynı olduğu görülürken, *İndeks 4* ve *İndeks 5*'te 4 numaralı boğa üçüncü olmuştur. Burada vurgulanması gereken nokta süt veriminden başka özel-

liklerin de süt sığırı ıslahında seleksiyonda kullanılması halinde seçilecek boğaların da büyük olasılıkla değişeceği. Buradaki indeksler içinden Türkiye için önerilebilecek olanı daha fazla özelliği içerdiği için *İndeks 3*, *4* ve *5*'tir. Ama süt verimi hâlâ Türkiye'de ön planda olduğu için %60 ağırlıkla değerlendirildiği *İndeks 3* önerilebilir. Aslında ıslah amacıyla döl veriminin de belirtilmesi uzun ömürlülük, kolay doğum vb. özelliklerin veri tabanına kaydedilmesi çalışmalarına hemen başlanabilmelidir. O zaman kullanılacak seleksiyon indeksinin yapısı da genişleyecektir.

Gelişmiş ülkelerin bu gün ulaştıkları düzeye sadece daha isabetli damızlık seçerek gelmedikleri kuşkusuzdur. Bir yandan genotipi iyileştirirken öte yandan buna uygun çevre koşullarını da sağlamaya büyük özen göstermişlerdir. Boğa seçiminde bilinen en etkili yol olan döl kontrolünün ülkemizde de uygulanmaya başlaması ve ilk sonuçların alınması, öteden beri konunun önemini dile getirenler tarafından eksikliklerine rağmen kıvançla karşılanmıştır. Mevcut eksikliklerin kısa sürede giderilerek, verimin yanında kalitenin ve hayvanların dış görünüşlerinin değerlendirilmesi, başlangıçta belirlenen ıslah hedefine ulaşmak açısından oldukça önemlidir. Bu amaçla bölgesel akredite laboratuvarların kurulması öncelikli hedef olmalıdır. Tüm bunlar ülkemiz koşullarına daha iyi uyum sağlamış boğaların etkin seçimine olanak sağlayacaktır. Böylece özellikle giderek artan dozlarda gerçekleştirilen sperma dış alımı azaltılabilecek ve gereksinimin önemli bir kısmı yurt içinden karşılanabilecektir.

Bu çalışmaları süreklilik kazandırıp olağan hale getirmek için, ilgili tarafların sistemi kesintiye uğratmamaları ulusal çıkarlar açısından son derece önemlidir.

## KAYNAKLAR

1. ICAR: Guidelines. Section 5: ICAR Guidelines on Conformation Recording Methods in Dairy Cattle. Section 9: ICAR Standard Methods of Genetic Evaluation. 2009. www.icar.org, Accessed: 19.05.2010.

- 2. INTERBULL:** Interbull Guidelines for National & International Genetic Evaluation Systems in Dairy Cattle with Focus on Production Traits. November 2001. [www.interbull.org](http://www.interbull.org), Accessed: 17.03.2004.
- 3. Leitch HW:** Comparison of international selection indices for dairy cattle breeding. *Interbull Bulletin*, 10, 1-7, 1994.
- 4. Akbaş Y, Kaya A, Kaya İ, Önenç A:** Süt sığırcılığında boğa seçimi için kullanılan indekslerin karşılaştırılması ve yararlanma olanakları. *Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi*. 7-11 Eylül, Aydın, s. 534-541, 1998.
- 5. Miglior F, Muir BL, Van Doormaal J:** Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J Dairy Sci*, 88, 1255-1263, 2005.
- 6. Biffani S, Samore AB, Canavesi F:** PFT: The new selection index for the Italian Holstein. *Interbull Bulletin* 29, 142-146, 2002.
- 7. Choi YL, Han KJ, Kim SD, Ahn BS, Nam IS, Jeon GJ:** Genetic evaluation of dairy cattle in Korea. *Interbull Bulletin* 27, 112-114, 2001.
- 8. Pedersen J, Nielsen US, Aamand GP:** Economic values in the Danish total merit index. *Interbull Bulletin* 29, 150-154, 2002.
- 9. Pribyl J, Safus P, Stipkova M, Stadnik L, Cermak V:** Selection index for bulls of Holstein cattle. *Czech J Anim Sci*, 49 (6): 244-256, 2004.
- 10. Rensing S, Pasma E, Reinhardt F, Feddersen F:** New total merit index RZG for Holsteins in Germany with more emphasis on herd life. *Interbull Bulletin* 29, 147-149, 2002.
- 11. Van Doormaal B, Kistemaker G, Miglior F:** Establishment of a single national selection index for Canada. *Interbull Bulletin* 27, 102-106, 2001.
- 12. Anonim.** The Dairy Industry in Israel, 2008. [www.icba-israel.com](http://www.icba-israel.com), Accessed: 24.11.2010.
- 13. Anonim.** Annual Report For Calendar Year 2007. Irish Cattle Breeding Federation Society Limited (ICBF), 1st May 2008. [www.icbf.com/publications/files/Report\\_May\\_2008\\_ver\\_7.pdf](http://www.icbf.com/publications/files/Report_May_2008_ver_7.pdf), Accessed: 05.01.2009.
- 14. Anonim:** Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM Yayınları. Ankara, 2000.
- 15. Kumlu S, Akman N:** Uluslararası standartlar ve Türkiye ulusal sığır ıslahı programı. 4. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*. Bildiriler (I), s. 1-10, 1-3 Eylül, Isparta, 2004.
- 16. Anonim:** Döl kontrolü projesi izleme komitesi toplandı. *Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi*, 9 (39): 1302-3411, 2007.
- 17. Anonim:** GenTÜRK Boğa Kataloğu. <http://www.dsymb.org.tr/?x=1&id=114>, Accessed: 02.05.2011.
- 18. Ulutaş Z, Efil H, Bakır B:** Siyah Alaca sığırlarına ait süt veriminin varyans bileşenleri, genetik parametreleri ve damızlık değerinin tahmin edilmesi. *Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi*. s. 21-24 Eylül, İzmir, 1999.
- 19. Akman N, Kumlu S, Ertuğrul M, Özkütük K, Elibol O, Aksoy F, Durmuş İ, Erdoğan G:** Türkiye'de damızlık üretimi ve kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi*. s. 3-7 Ocak Milli Kütüphane, Ankara, 2005.
- 20. Uzmay C:** Süt sığırcılığında döl kontrolüne dayalı ıslah programları ve etkinliğini belirleyen etmenler. *Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı*. s. 131-144. 25-26 Ekim, İzmir, 2007.
- 21. Minitab:** Minitab Release 12.1 Version for Windows. Copyright© Minitab Inc., 1998.
- 22. Anonim:** Estimation of breeding values for milk production traits, somatic cell score, conformation, productive life and reproduction traits in German dairy cattle, 2010. [www.vit.de](http://www.vit.de), Accessed: 12.10.2010.
- 23. Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Van Tassell CP, Kachman SD:** A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs To Obtain Estimates of Variances and Covariances [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1995.
- 24. Ruten W:** Sığırlarda Dış Görünüş Özelliklerine Göre Damızlık Değerlendirme. *Kurs Notları*. Nisan 2001, Ankara, 2001.
- 25. Duru S:** Siyah Alaca sığırlarda dış görünüş özelliklerine ait parametre ve damızlık değer tahmini. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bil. Enst., Bursa, 2005.
- 26. Tuncel E:** Hayvan Islahı. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları. No: 46, 217 s, 1998.
- 27. Mrode RA:** Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International Wallingford Oxon OX10 8DE UK, ISBN 0 85198 996 9, 1996.
- 28. Kumlu S:** Hayvan Islahı (Genişletilmiş ve düzeltilmiş 2. Baskı). 296 s. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları Yayın No: 1, Ankara, 2003.