



## RESEARCH ARTICLE

### Türkiye'ye 2015 yılında sperması ithal edilen boğalardaki kalıtsal kusurlar

Şeref İnal\*, Mustafa Çam

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Geliş: 19.08.2016, Kabul: 03.10.2016

\*sinal@selcuk.edu.tr

### Hereditary disorders of bulls imported semen to Turkey in 2015

Eurasian J Vet Sci, 2016, 32, 4, 278-284

DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2016422400

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmada, 2015 yılında Türkiye'ye donmuş sperması ithal edilen boğalardaki kalıtsal kusurların araştırılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Kaynak olarak, donmuş sperma üretimi ve ticareti yapan çeşitli firmaların web sayfaları, boğa katalogları ve bu uluslararası şirketlerin ve ülkelerin boğa veri bankaları kullanıldı.

**Bulgular:** İncelemeler sonucunda, 2015 yılında ithal edilen toplam 641 boğaya ait 4.566.553 payet spermanın 173 boğaya ait 1.334.827 (%29.23) payetinde en az bir kalıtsal kusur olduğu tespit edildi. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın "Sperma, ovum ve embriyo ithalatında uyulması gereken usul ve esaslar" hakkındaki talimatı gereğince Türkiye'ye girmesine izin verilmeyen bazı haplotiplerin ithal edilen spermalarda bulunduğu belirlendi. Ayrıca, insan sağlığını tehdit eden Beta kazein A1 geninin ithal edilen boğaların en az %14'ünde kesin olarak bulunduğu tespit edildi. Boğaların yaklaşık yarısının kalıtsal yapısı hakkında bilgi elde edilemedi.

**Öneri:** Yetkililerin, sperma ithalatında uyulması gereken usul ve esaslar hakkındaki talimatında yer alan kalıtsal kusurlar listesini tekrar gözden geçirmeleri, özellikle Simental ırkı boğalarda görülen kalıtsal kusurları listeye eklemeleri ve güncellemeleri gerektiği ifade edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Boğa sperması, kalıtsal kusurlar, genetik kirlilik

#### Abstract

**Aim:** In this study, it was aimed to detect hereditary defects of bulls that imported their frozen semen to Turkey in 2015.

**Materials and Methods:** As the source of knowledge, the websites of various companies that produce frozen semen, AI bull catalogs, and databases of bull semen companies have been used.

**Results:** The result of the research revealed that 1.334.827 of 4.566.553 semen had at least one genetic defects (29.23%). In accordance with the procedures and principles with regard to the import of "sperm, ovum and embryo" issued by the Ministry, the sperms with haplotypes, which are banned legally from entering the country, have been found out. At least 14% of bull semen had A1 beta-casein gene which threatens human health. It had no got sufficient information about the genetic structure of nearly half of the bulls.

**Conclusion:** It may be stated that authorities should review and update the list of genetic defects especially seen in Simental breed bulls stated in binding guidelines concerning procedures and principles.

**Keywords:** Bull semen, hereditary defects, genetic pollution





## Giriş

Türkiye sığır yetiştiriciliğinde sütçü sığırlarda suni tohumlama oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Sütçü sığır işletmelerindeki düve ve ineklerin hemen hemen tamamı suni tohumlama yöntemiyle tohumlanmaktadır. Türkiye’de kullanılan donmuş boğa spermalarının büyük bir kısmı ithal edilmektedir. Türkiye’ye donmuş sperma ithalatında uyulması gereken usul ve kurallar talimatı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından her yıl güncellenerek ilan edilmektedir (HAYGEM 2016a). Bu kurallara göre pedigride; “*Holstein ırkına ait boğaların BLAD ve CVM hastalıklarından ari olduğuna dair TL/BLF ve TV/CVF simgeleri ile Brachyspina hastalığı (TY/BYF), Kırmızılık Gen Taşıyıcılığı ile Haplotype (Holstein için; HH1, HH2, HH3, Brown Swiss için; BH1 ve Jersey için, JH1) taşıyıcılığı, benzer hastalık ve genetik kusurlarda gen taşıyıcısı olmadığına dair simgeler*” bulunacaktır. Yine “*Angus ırkı boğaların Arthrogryposis Multiplex (AMF), Neuropathic Hydrocephalus (NHF), Contractural Arachnodactylie (CAF) hastalıklarından ari olmaları*” gereklidir. Ancak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından dikkate alınmayan başka önemli kalıtsal kusurlar vardır. Boğaların donmuş spermalarının üretildiği veya kullanıldığı ülkelerde dikkate alınan ve boğa pedigrilerinde, kataloglarında veya bilgi kartlarında belirtilen kalıtsal kusurlar, ülkelere göre farklılık gösterebilmektedir.

Bu araştırmada Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 2015 yılında donmuş spermaları ithalatına izin verilen boğaların taşıdıkları genetik kusurlar incelenmiştir.

## Gereç ve Yöntem

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın yayımladığı 2015 yılında donmuş sperma ithalatına izin verilen boğa listesinde (HAYGEM 2015); boğanın kısa adı, numarası, şirket ismi ve ithal edilen donmuş payet sayısı verilmektedir. Bu çalışmada Türkiye’ye 2015 yılında toplam 4.566.553 payet donmuş spermaları ithalat edilen 769 boğanın bilinen ve belirlenen genetik özellikleri genel olarak değerlendirildi (Tablo 1). Boğa listesindeki bazı boğaların aynı olduğu veya aynı boğa spermalarının farklı şirketler tarafından ithal edildiği belirlendi ve 641 farklı boğa değerlendirildi. Listede yer alan 2 manda boğası değerlendirme dışı bırakıldı.

İthalat listesinde verilen boğa isim ve numaraları, ithalatçı firmaların resmi web sayfaları ve suni tohumlama boğa kataloglarında, donmuş boğa spermaları üreten veya pazarlayan uluslararası şirketlerin veya ülkelerin damızlık sığır bilgi sistemleri veya veri bankaları internet üzerinden araştırıldı ve belirlenen güncel genetik bilgiler değerlendirildi. Taranan internet boğa bilgi kaynakları Tablo 2’de verildi.

Bu çalışmada kullanılan genetik kusurlar özellikle belirlenmedi. Tablolarda yer verilen kalıtsal kusurlar, ülkelerin resmi

Tablo 1. 2015 yılında donmuş spermaları ithal edilen boğaların ırkları ve payet sayıları.

Sığırırkı	Boğa Sayısı	Toplam Payet Sayısı
Siyah Alaca	273	2.360.900
Simental	185	1.418.541
İsviçre Esmeri	64	361.153
Monbeliarde	34	133.734
Şarole	27	96.572
Belçika Mavisi	15	48.386
Limuzin	5	8.864
Hereford	4	34.290
Jersey	3	13.570
Ayshire	2	7.000
Blond d’Aquitaine	1	2.005
Avrupa Kırmızı Irkları	15	32.805
İrki Belirlenemeyen	13	48.733
Toplam	641	4.566.553

Tablo 2. Boğa bilgilerinin derlendiği bazı internet veri kaynakları.

Kurum ve Kuruluşlar	İnternet Sayfaları
Accelerated Genetics	<a href="http://www.accelgen.com">http://www.accelgen.com</a>
Alta Genetics	<a href="http://web.altagenetics.com">http://web.altagenetics.com</a>
Brune Génétique Services	<a href="http://www.brune-genetique.com">http://www.brune-genetique.com</a>
COGENT	<a href="http://www.cogentinternational.co.uk">http://www.cogentinternational.co.uk</a>
Dairy Bulls	<a href="http://www.dairybulls.com">http://www.dairybulls.com</a>
Genetic Austria	<a href="http://www.genetic-austria.at">http://www.genetic-austria.at</a>
Genex Cooperative	<a href="http://genex.crinet.com">http://genex.crinet.com</a>
German Genetics International	<a href="http://www.ggi.de">http://www.ggi.de</a>
Intermizoo	<a href="http://www.intermizoo.it">http://www.intermizoo.it</a>
K.I.Samen Polska	<a href="http://www.kisamen.pl/">http://www.kisamen.pl/</a>
NAAB	<a href="http://www.naab-css.org">http://www.naab-css.org</a>
Select Sires	<a href="http://bullpages.selectsires.com">http://bullpages.selectsires.com</a>
Semenzoo Italy	<a href="http://www.semenzoo.it">http://www.semenzoo.it</a>
Semex	<a href="http://www.semexusa.com">http://www.semexusa.com</a>
World Wide Sires	<a href="http://www.wwsires.com">http://www.wwsires.com</a>
Zuchtwertdatenbank	<a href="http://www.fleckvieh.at">http://www.fleckvieh.at</a>
Xenetica Fontao	<a href="http://www.xeneticafontao.com">http://www.xeneticafontao.com</a>

damızlık sığır değerlendirme sistemleri veya donmuş boğa spermaları üreten-pazarlayan özel şirket veya damızlık birliklerinin boğa bilgi bankalarında veya kataloglarında ya da resmi internet sitelerinde verdikleri kalıtsal özelliklerden derlenen bilgilerden elde edildi.



## Bulgular ve Tartışma

Türkiye toplam sığır varlığının %86.6'sı kültür ırkı ve melezlerinden oluşmaktadır (HAYGEM 2016b). Türkiye'deki kültür ırkı ve melezi sütçü ve kombine verim yönlü sığırlar içerisinde Siyah Alaca, Simental ve Esmer ırk sığırlar büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada boğalar, Siyah Alaca, Simental, Esmer ve diğerleri olmak üzere gruplara ayrılarak değerlendirilmeler yapıldı.

### Siyah Alaca boğalar

Türkiye'ye 2015 yılında sperması İthal edilen 273 Siyah Alaca boğa ile ilgili olarak belirlenebilen genetik bilgiler Tablo 3 de özetlendi.

Elde edilen bilgilere göre, 273 Siyah Alaca boğadan 79'u (%28.94) en az bir kalıtsal kusur taşımaktadır. Bu boğaların 2015 yılında Türkiye'ye ithal edilen 2.360.900 payet spermasının %27.13'ünü oluşturan 640.553 payet spermasında genetik kusur bulunmaktadır. Türkiye'ye 2015 yılında ithalat izni verilen Siyah Alaca boğalarda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yasaklamaları sonucunda, CVM, BLAD ve BY kalıtsal kusurları yönünden bir risk bulunmasa da bu kalıtsal kusurlar hakkında kısa bilgiler vermek faydalı olacaktır. CVM genini homozigot olarak taşıyan bir buzağı genellikle ölü doğar, canlı doğanlar ise herhangi bir hareket yapamaz, kukla gibidir. BLAD genini homozigot olarak taşıyan buzağılarda bağışıklık sistemi çalışmamaktadır. Sağlıklı doğan buzağılar yaklaşık 1 hafta içinde basit enfeksiyonlar sonu-

cu ölür. Homozigot BY genleri taşıyan buzağı ölü doğar ve omurgası oldukça kısadır. Donmuş sperması ithal edilen Siyah alaca boğalarda CVM, BLAD ve BY geni belirlenememiştir. Ancak ulaşılabilen bilgi kaynaklarında 169 boğanın CVM geni taşımadığı bilgisine ulaşılrken, hakkında CVM ile ilgili bilgisine ulaşılamayan 104 boğa belirlenmiştir. Yine BLAD geni taşımayan 166 boğaya karşılık, BLAD ile ilgili bilgisine ulaşılamayan 107 boğa bulunmaktadır. BY geni taşımayan 160 boğa belirlenirken 113 boğa hakkında ise herhangi bir BY bilgisine rastlanılmamıştır. Haklarında ilgili kalıtsal kusurlar yönünden bilgi bulunamayan boğalarla ilgili bilgi ve belgelerin Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na sunulduğu ve kalıtsal kusur taşımadıkları kabul edilebilir. Tablo 3'de belirtilen genetik kusurlardan DUMPS, Sitrüllinemi ve Faktör XI Yetersizliği kusurlarını taşıyan herhangi bir boğaya rastlanmamıştır. Aynı tabloda 85 boğanın DUMPS, 4 boğanın Sitrüllinemi; 4 boğanın Faktör XI Yetersizliği geni taşımadığı belirlenmiştir. Türkiye'ye donmuş sperması ithal edilen boğaların büyük bir kısmının DUMPS, Sitrüllinemi ve Faktör XI Yetersizliği genlerini taşıyıp taşımadıkları bilinmemektedir. Bu kalıtsal kusurlardan DUMPS genini homozigot olarak taşıyan bir düvede dölleme gerçekleşir ancak enzim eksikliği nedeniyle gebelik sürdürülemez ve embriyonik ölüm gerçekleşir. Sitrüllinemi geni bakımından homozigot olan buzağı canlı ve sağlıklı doğar. Ancak amonyağın üreye dönüştürülmesi tamamlanamadığı için dokularda sitrüllin birikir ve buzağı birkaç gün içinde kendi kendini zehirlediği için ölür. Faktör XI yetersizliği bakımından homozigot olan sığırlarda kanın pıhtılaşmaması (hemofili) söz konusudur, kaybedilen kan miktarına ve kanamaların durdurulamamasına bağlı ola-

Tablo 3. Türkiye'ye 2015 yılında donmuş sperması ithal edilen 273 Siyah Alaca ırkı boğanın kalıtsal kusurlarla ilgili bilgileri.

Genetik Kusurlar	Taşıyıcı Boğa	Temiz Boğa	Bilgi Verilmeyen	Genetik Kusurlu Payet Sayısı
Kompleks Omurga Bozukluğu, CVM	-	169	104	-
Lökosit Yapışma Yetersizliği, BLAD	-	166	107	-
Enzim Eksikliği, DUMPS	-	85	188	-
Kanda sitrüllin artışı, Sitrüllinemi	-	4	269	-
Kan Pıhtılaşmasında Faktör XI Yetersizliği	-	4	269	-
Kısa Omurgalılık, Brachyspina, BY	-	160	113	-
Holstein Haplotype 1, HH1	1	130	142	9.240
Holstein Haplotype 2, HH2	1	131	141	3.000
Holstein Haplotype 3, HH3	4	129	140	26.240
Holstein Haplotype 4, HH4	6	124	143	51.142
Holstein Haplotype 5, HH5	22	112	139	222.843
Holstein Kolesterol Eksikliği	15	96	162	105.659
Beta Casein A1A1	12	40	193	99.015
Beta Casein A1A2	28			230.742
Toplam Kusurlu Boğa ve Payet Sayısı	79			640.553





rak ölüme kadar giden sorunlar ortaya çıkar. Sperma ithalatı talimatlarına 2015 yılında giren haplotipler, genel olarak zigot veya embriyonun ölümüne yol açarak gebelik oranlarını düşüren genlerdir. Siyah Alaca sığır ırkında 5 farklı haplotip bulunmaktadır (HH1, HH2, HH3, HH4, HH5). Bir zigotta bu haplotiplerin homozigot olarak bulunması durumunda (Ör: HH2-HH2) zigot ölür ve gebelik gerçekleşmeden inek tekrar kızgınlık gösterir. Haplotip genleri taşıyan boğa spermalarının ithalatı ve Türkiye’de kullanımı sürdürülürse, Türkiye sütçü sığır sürülerinde zararlı genlerin frekansı artacak, gebelik oranları düşecek, her bir gebelik için daha fazla tohumlama yapılacak, daha az buzağı, daha az damızlık düve elde edilecek ve dolayısıyla daha fazla damızlık düve ithalatı söz konusu olabilecektir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından belirlenen ve takibi yapılan “donmuş boğa spermaları ithalatında uyulması gereken usul ve kurallar” gereğince boğaların HH1, HH2 ve HH3 genlerinin taşımaması gerekmektedir. Ancak, Türkiye’ye 2015 yılında donmuş spermaları ithal edilen 273 boğa içerisinde 1 boğa HH1, 1 boğa HH2, 4 boğa HH3, 6 boğa HH4 ve 22 boğa HH5 geni taşımaktadır. Özet olarak 31 boğa (%11.36) en az bir haplotip gen taşımaktadır. Dolayısıyla toplam 274.525 (%11.70) payet spermada en az bir haplotip gen bulunmaktadır.

2015’te Almanya’da Kipp ve ark (2015) tarafından bildirilen kolesterol eksikliğiyle ilgili yeni bir haplotip bulunmuştur. Diğer haplotiplerde zigot ve embriyo ölümleri görülürken bu haplotip tipinde buzağılar doğar, fakat vücut kolesterol üretmediğinden sağlıklı yaşayamazlar. Homozigot buzağılarda kronik ishal başta olmak üzere iştah kaybı ve güçsüzlük görülür. Buzağılar yapılan tedavilere cevap vermez ve doğumdan sonra yaklaşık 6 ay içinde ölürlür. Türkiye’ye donmuş spermaları ithal edilen 15 boğanın (%5.50) HCD geni taşıdığı belirlenmiştir. Dolayısıyla toplam 105.659 (%4.50) doz donmuş spermada en az bir HCD geni bulunmaktadır.

Son yıllarda boğa kataloglarında yer alan beta kazein genleri ise insan sağlığı bakımından büyük genetik tehlike olarak düşünülmektedir. Sütteki kazeinin %36’sı beta kazeinden oluşmaktadır. Beta kazein üretiminde 13 farklı lokusta yer alan allel genler rol oynamaktadır. İnsan sağlığı üzerine olumsuz etkileri olan sadece beta kazein A1 genidir. A1 geni taşıyan bir ineğin sütünün insanlar tarafından özellikle içme sütü olarak tüketilmesi ve sindirilmesiyle beta kazeinler bağırsaklarda beta kazomorfin-7 bileşiğine dönüşür (BCM-7). Morfin benzeri bu bileşik opioid reseptörlere bağlanır ve sinir hücrelerinin birbirleriyle olan iletişimini kalıcı olarak keser. Sonuç olarak yeni doğanların ani ölüm sendromu, tip-1 diyabet, kalp hastalıkları, otizm, şizofreni, alzheimer, parkinson, çocuklarda öğrenme ve hafıza bozukluğu gibi sağlık sorunlarıyla beta kazeinin ilişkili olduğu belirtilmektedir (Swinburn 2004). Yeni Zelanda, Avustralya ve İngiltere’de içilebilir sütlerin üzerinde a2 logosunun bulunması zorunludur. Türkiye’ye A1 geni taşıyan boğaların donmuş spermalarının ithalatının yasaklanması insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. 2015 yılında donmuş spermaları ithal edilen 273 Siyah Alaca boğanın 12 sinin A1A1 ve 28 inin ise A1A2 genotipinde olduğu belirlenmiştir. Toplamda 40 boğanın (%14.65) ve dolayısıyla ithal edilen 329.757 (%14.05) donmuş spermaların en az bir A1 geni taşıdığı, ayrıca A2A2 genotipindeki 40 boğanın A1 geni taşımadığı tespit edilmiştir. İnternet veri kaynaklarında diğer 193 Siyah Alaca boğa hakkında beta kazein genleri bakımından her hangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Haklarında bilgi edilen 80 boğanın yarısının A1 geni taşıdığı bilgisi dikkate alındığında beta kazein bilgisine ulaşılamayan 193 boğanın %50’sinin en az bir A1 geni taşıma riski bulunmaktadır.

#### Simental boğalar

Son yıllarda Türkiye sığır yetiştiriciliğinde Simental ırkının önemi artmaktadır. Özellikle Avrupa ülkelerinden ithal edilen Simentallerin süt veriminin öne çıkması nedeniyle don-

Tablo 4. Türkiye’ye 2015 yılında donmuş spermaları ithal edilen 185 Simental ırkı boğanın kalıtsal kusurlarla ilgili bilgileri.

Genetik Kusurlar	Taşıyıcı Boğa	Temiz Boğa	Bilgi Verilmeyen	Genetik Kusurlu Payet Sayısı
Cücelik, DW	2	148	35	8.330
Çinko Yetersizliği, ZDL	1	149	35	5.000
Örümcek Bacaklılık, A	1	151	33	4.110
Simental Haplotip 2, FH2	9	138	38	66.502
Simental Haplotip 4, FH4	17	-	168	100.624
Simental Haplotip 5, FH5	9	141	35	47.902
Brown Swiss Haplotip 2, BH2	4	145	36	19.406
Hemofili, TP	37	116	32	332.749
Boğa Fertilite Yokluğu, BMS	32	-	153	252.448
Toplam Kusurlu Boğa ve Payet Sayısı	80			622.167



Tablo 5. Türkiye'ye 2015 yılında donmuş spermaları ithal edilen Esmer ırk boğanın kalıtsal kusurlarla ilgili bilgileri.

Genetik Kusurlar	Taşıyıcı Boğa	Temiz Boğa	Bilgi Verilmeyen	Genetik Kusurlu Payet Sayısı
Esmer Haplotip 1, BH1	1	-	63	3.016
Esmer Haplotip 2, BH2	8	48	8	35.996
Spinal Musküler Atrofi, SMA	1	42	21	18.605
Spinal Dismiyelinasyon, SDM	2	-	62	10.490
Cücelik, DW	1	5	58	5.000
Beta Kazein, A1A1	1	-	63	1.975
Toplam Kusurlu Boğa ve Payet Sayısı	12			68.107

muş sperma ithalatındaki payı da yıldan yıla artmaktadır. 2015 yılında Türkiye'ye donmuş spermaları ithal edilen 185 Simental boğaya ait uluslararası boğa bilgi kaynaklarından elde edilen kalıtsal kusur bilgileri Tablo 4'de özetlenmiştir.

Genel olarak Türkiye'ye 2015 yılında donmuş spermaları ithal edilen 185 Simental boğanın 80'inde en az bir kalıtsal kusur bulunduğu görülmüştür. Yani Simental boğaların %43.24'ünde ve toplam 1.418.541 payet Simental spermalarının 622.167 payetinde (%43.86) en az bir genetik kusur bulunmaktadır. Simental boğaların bilgilerine göre 2 Simental boğanın (%1.08) Cücelik (DW) geni taşıdığı ve 1 Simental boğanın da (%0.54) Çinko Yetersizliği (ZDL) geni taşıdığı tespit edilmiştir. 2015 yılında DW geni içeren 8.330 payet (%0.59) ve ZDL geni içeren 5.000 payet (%0.35) donmuş sperma ithalatı gerçekleştirilmiştir. Bu kalıtsal kusurlardan DW için 148 ve ZDL için 149 boğanın temiz olduğu belirlenirken, 35 boğa ile ilgili DW ve ZDL bilgileri elde edilememiştir. Simentallerdeki Örümcek Bacaklılık geni incelendiğinde 1 boğada (%0.54) Örümcek Bacaklılık genine rastlanmıştır. 151 Simental boğanın Örümcek Bacaklılık geni yönünden temiz olduğu belirlenirken 33 boğa hakkında bilgi elde edilememiştir. Almanya ve Avusturya Simentallerinde gen frekansları; cücelik için %2, çinko yetersizliği için %0.5 ve örümcek bacaklılık için ise %0,3 olarak bildirilmiştir (Anonymous 2016). Simentallerde cüceliğin bir benzeri olarak, büyüme geriliğine sebep olan Haplotip 2 (FH2) geninin Almanya ve Avusturya Simentallerindeki gen frekansı ise %4 tür (Anonymous 2016). 2015 yılında 66.502 payet (%4.69) donmuş spermaları ithal edilen 9 Simental boğa (%4.86) FH2 geni taşımaktadır. Bilgi kaynaklarına göre spermaları ithal edilen 138 Simental boğada FH2 geni bulunmadığı görülmüş ancak 38 boğa hakkında bilgi elde edilememiştir. Almanya ve Avusturya Simental ineklerindeki gen frekansı %5 olarak bildirilen Haplotip 4 (FH4) geni de gebe kalma oranını düşüren bir diğer haplotip genidir (Anonymous 2016). Homozigot FH4 geni taşıyan zigotlar ölür ve inek gebeliği sona erdiği için tekrar kızgınlık gösterir. 2015 yılında Türkiye'ye donmuş spermaları ithal edilen Simental boğalardan 17 boğada (%9.19) ve dolayısıyla toplam 100.624 payet (%7.09) spermada FH4 geni bulunduğu tespit edilmiş ancak 168 Simental boğanın bu geni taşıyıp taşıma-

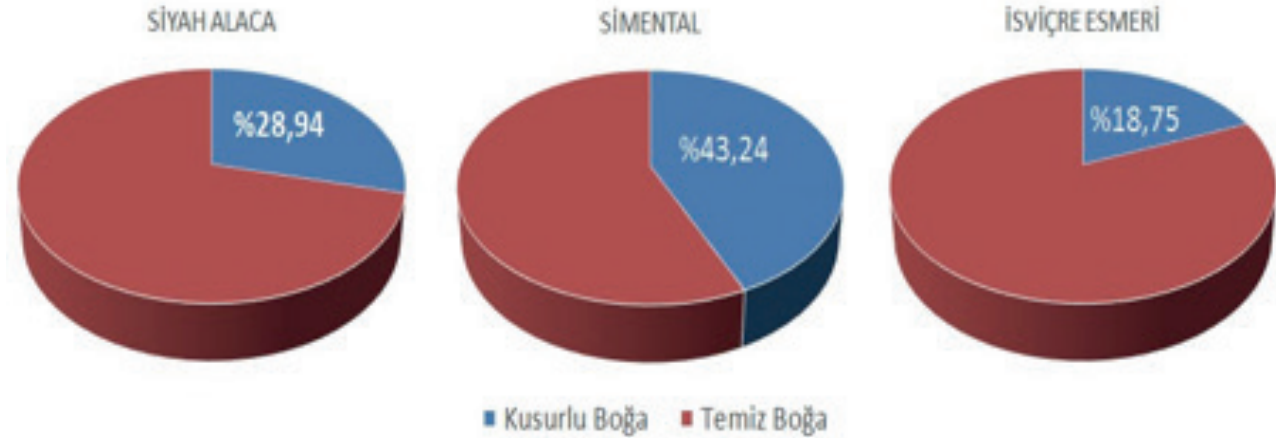
dığı belirlenememiştir. Almanya ve Avusturya Simental ineklerindeki gen frekansı %2,5 olan Haplotip 5 (FH5) geni bir buzağıda 2 adet bulunduğu, hasta buzağılar doğumdan sonra kalp yetmezliği ve karaciğer bozukluğuna bağlı olarak ilk 48 saat içinde ölmektedirler. 2015 yılında Türkiye'ye ithal edilen 9 Simental boğa (%4.86) ve bu boğalara ait toplam 47.902 doz payet (%3.38) FH5 geni taşımaktadır. Esmer ırk sığırlarda bulunan ve normal olarak Simentallerde bulunması gereken BH2 genine, 2015 yılında Türkiye'ye spermaları ithal edilen 4 Simental boğada (%2.16) rastlanılmıştır. Dolayısıyla bu boğalara ait toplam 19.406 doz (%1.37) donmuş spermada BH2 geni bulunmaktadır. BH2 genini homozigot olarak taşıyan buzağılar ya ölü doğar veya canlı doğsa bile kısa süre içerisinde ölür. Simentallerde, kanamalar ve kanamaların durdurulamaması sonucu ölüme gidebilen kan pıhtılaşmasındaki yetersizlik (hemofili, TP) geni taşıyan 37 Simental boğa (%20) ve bu boğalara ait toplam 332.749 payet (%23.46) donmuş sperma 2015 yılında Türkiye'ye ithal edilmiştir. Almanya ve Avusturya Simental ineklerinde TP geni frekansı %7 bulunmuştur (Anonymous 2016). Simental boğalarda fertilité düşüklüğüne ve kısırılığa neden olan ancak ineklerde olumsuz etkisi görülmeyen Boğa Fertilité Düşüklüğü (BMS) geni Türkiye sığır yetiştiriciliği için bir sorun oluşturmamaktadır. BMS geninin varlığı Türkiye'de Simental suni tohumlama boğası yetiştirilmesi gündeme geldiğinde sorun çıkarmaması için bu kalıtsal kusuru taşıyan boğaların spermalarının ithalatı da yasaklanabilir.

#### Esmer Irk boğalar

Esmer ırk sığırlar Türkiye'de yıllardır yetiştirilen ve yetiştiriciler tarafından besiyeye uygunluğu ve çevreye uyum kabiliyeti açısından benimsenen bir sığır ırkıdır. Türkiye'ye 2015 yılında donmuş sperma ithalatı gerçekleştirilen 64 Esmer ırk boğanın 12'si (%18.75) ve bu boğalara ait 68.107 payet (%18.86) sperma en az bir genetik kusur taşımaktadır (Tablo 5).

Sperma ithalatında uyulması gereken usul ve esaslar çerçevesinde, ithalat izni verilmemesi gereken Esmer ırk sığırlardaki BH1 geni, zigot ölümüne ve dolayısıyla gebelik son-





lanmasına yani sürüde gebelik oranının düşmesine neden olur. 2015 yılında Türkiye'ye donmuş sperması ithal edilen 1 Esmer boğada (%1.56) ve dolayısıyla bu boğanın toplam 3.016 payet (%0.84) donmuş spermasında BH1 geni bulunduğu belirlenmiştir. Haplotip 2 (BH2) geni ise buzağının ölü doğmasına ya da canlı doğan buzağının kısa süre içerisinde ölmesine neden olur. Donmuş sperması ithal edilen 8 Esmer boğada (%12.50) ve bu boğaların toplam 35.996 payet (%9.97) donmuş spermasında BH2 geni bulunduğu belirlenmiştir. Esmer ırk sığırlarda görülen kalıtsal kusurların başında yer alan Spinal Muskuler Atrofi (SMA), kas gelişiminde yetersizliği ve ayakta duramamaya neden olur. 2015 yılında donmuş sperması ithal edilen sadece 1 boğanın (%1.56) 18.605 payet (%5.15) spermasının SMA geni taşıdığı belirlenmiştir. Ayrıca Esmer ırk buzağılarda aşırı kasılmalara ve opistotonusa neden olarak güç doğumlara ve ineklerin kaybedilmesine kadar giden komplikasyonlara neden olan SDM geni taşıyan 2 boğanın (%3.13) 10.490 doz (%2.90) sperması ithal edilmiştir. Türkiye'ye donmuş sperması ithal edilen 1 Esmer boğanın (%1.56) 5.000 doz (%1.38) spermasında cüceliğe neden olan DW geninin bulunduğu belirlenmiştir. İnsan sağlığı açısından dikkat edilmesi gereken beta kazein A1 geni ile ilgili olarak, A1A1 genotipinde 1 Esmer ırk boğanın (%1.56) 1.975 doz spermasının (%0.55) 2015 yılında ithal edildiği tespit edilmiştir. Beta kazein geni taşıyıp taşımadığı hakkında bilgi verilmeyen 63 Esmer ırk boğanın ne kadarının A1 geni taşıdığı tahmin etmek mümkün değildir.

#### Diğer ırk boğalar

Türkiye'ye 2015 yılında donmuş sperması ithal edilen sığır ırklarından sadece Norveç Kırmızısı ırkı 12 boğadan 2'sine (%16.67) ait 4.000 doz (%18.47) spermada Beta kazein A1A2 genotipinin olduğu görülmüştür. Haklarında ırkı dahil her hangi bir bilgiye ulaşılamayan 13 boğa ile ilgili her hangi bir değerlendirme yapılamamıştır.

Genellikle kalıtsal kusurlar dominant-resesif kalıtım yolu izlerler. Sağlıklı ancak kalıtsal kusur taşıdığı bilinen bir boğanın genetik yapısı genellikle heterozigottur. Kalıtsal kusurlu

bir boğadan üretilen bir suni tohumlama payetinde bulunan milyonlarca spermatozotun yarısının kalıtsal kusur geni taşıdığı diğer yarısının da normal gen taşıdığı kabul edilebilir. Dolayısıyla sağlıklı görünen ancak heterozigot olarak kalıtsal kusur taşıyan bir boğaya ait bir payet sperma ile yapılacak suni tohumlama sonucunda doğacak buzağının kalıtsal kusur taşıma ihtimali %50'dir. Türkiye'ye 2015 yılında donmuş sperması ithal edilen 641 suni tohumlama boğasının internet veri bankalarındaki bilgileri derlendiğinde, 173 boğaya (%26.99) ait olan toplam 1.334.827 payet spermada zararlı genler bulunduğu belirlenmiştir. Bu durum Türkiye'de kullanılan ithal donmuş spermaların yaklaşık üçte birinin (%29.23) kalıtsal kusur taşıdığı ve bu kalıtsal kusur genlerini taşıyan spermalarla yapılacak tohumlamalar sonucunda elde edilecek buzağının yarısının kalıtsal kusurlu genleri taşıyacağını ifade etmektedir. Türkiye sığır yetiştiriciliğinin maruz kaldığı genetik kirliliğin boyutlarını ortaya koymak amacıyla donmuş spermaları ithal edilen başlıca 3 sığır ırkına ait boğa sayılarını ve oranlarını grafikte göstermek uygun olacaktır (Grafik 1).

2013 yılında Türkiye'de kalıtsal kusur taşıyan 618.707 payet spermanın kullanıldığı bilinmektedir (İnal 2014). 2015 yılında kullanılan kalıtsal kusur geni taşıyan payet sayısı ise 1.334.827 adete yükselmiştir. 2015 yılında bu kalıtsal kusur taşıyan spermalarla tohumlanan ineklerin yarısının gebe kaldığı, doğan buzağının yarısının dişi olduğu, dişi buzağının yarısının inek oluncaya kadar yaşadığını ve yaşayan ineklerin yarısının bu kusurlu geni taşıdığı varsaydığımızda; 2018 yılında 83.427 baş en az bir kalıtsal kusurlu gen taşıyan sağmal inek olacak demektir. 2013 yılında ithal edilen kalıtsal kusur taşıyan spermaların kullanılması sonucu, kalıtsal kusur taşıyan inek sayısı İnal (2014) tarafından 38.669 baş olarak tahmin edilmişti ve dolayısıyla 2016 yılı itibarıyla yaklaşık 38.669 baş kalıtsal kusur taşıyan sağmal ineğin şu anda kalıtsal kusur taşıdığı söylemek yanlış olmaz. Her yıl Türkiye'ye milyonlarca lira ödenerek donmuş sperma ithal edilmekte ve kullanılmaktadır. Türkiye sütçü sığır yetiştiriciliğinin her yıl kullanılan binlerce kalıtsal kusurlu donmuş sperma nedeniyle sürekli artan genetik kirliliğe maruz kala-



çağını, kalıtsal kusur taşıyan inekler nedeniyle ineklerin gebe kalma oranlarının yıldan yıla düşeceğini, giderek artan oranlarda ölü doğumların görülebileceğini ve Türkiye'nin ekonomik kaybının sürekli ve yıldan yıla artarak devam edeceğini tahmin etmek zor değildir.

### Öneriler

Suni tohumlama boğalarının, özellikle insan sağlığı açısından tedbir alınması gereken beta kazein A1 genini taşımadığı belgelenmelidir. 2015 yılında donmuş sperması ithal edilen 641 boğanın neredeyse üçte ikisinin hangi beta kazein genlerini taşıdıkları bilinmemektedir. Biyolojik silah olarak kabul edilebilecek A1 geninin Türkiye'ye girişi kesinlikle yasaklanmalıdır. Türkiye'ye her yıl giderek artan sayıda Simental boğa sperması ithal edilmektedir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının donmuş boğa sperması ithalatında uyulması gereken usul ve kurallar talimatında Simental ırkı sığırlara özgü kalıtsal kusurlarla ilgili her hangi bir sınırlayıcı kural bulunmamaktadır. Dolayısıyla istenmeyen kalıtsal kusurlar listesinde Simentallerin taşıdığı kalıtsal kusurlara da mutlaka yer verilmelidir. Türkiye sığır yetiştiriciliğindeki mevcut sığırların tamamının genetik yapısını incelemek ve kalıtsal bozukluklarını ortaya koymak mevcut şartlarda uygulanması mümkün değildir. Ayrıca kalıtsal kusur taşıdığı belirlenen ineklerin sürüden çıkarılması, Türkiye sığır yetiştiriciliğine ve ekonomisine büyük bir darbe vurulması anlamına gelecektir. Bu durumda çözüm mevcut ineklerdeki genetik yapının ne olduğuna bakılmaksızın genetik kusurlar bakımından temiz boğa spermalarını kullanmaktır. Böylelikle Türkiye sığır sürüleri genetik kusurlar yönünden temizlenemese de, bozuk genlerin frekansı sürülerde azaltılmış, bozuk genlerin bir buzağıda bir araya gelmesi önlenmiş ve kalıtsal kusurların vereceği zararlar asgariye indirilmiş olacaktır.

Türkiye sığır yetiştiriciliğinin geleceği ve özellikle insan sağlığı açısından alınması gereken tedbirler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Kalıtsal kusur taşıyanların boğa spermaları toplatılmalıdır.
- Donmuş sperma ithalatında uyulacak usul ve esaslarda aranacak kalıtsal kusurlar listesi güncellenmelidir.
- Her sığır ırkına özel kalıtsal kusur genlerinin olabileceği dikkate alınarak listeler hazırlanmalıdır.
- Özellikle Simental ırkı boğalarda görülen kalıtsal kusur-

ların "donmuş sperma ithalatında uyulacak usul ve esaslar talimatı"nda yer almadığı göz önüne alınarak kalıtsal kusurlar listesine eklenmelidir.

- Türkiye'de sperması üretilen suni tohumlama boğalarında aranması gereken kalıtsal kusurlar listesine, ithal edilen boğalarda incelenen kalıtsal kusurlar da eklenmelidir.

Türkiye milyonlarca dolar vererek donmuş boğa sperması ithal etmektedir. Türkiye'ye sperması ithal edilecek boğaların genetik yönden temiz olmasının sağlanması, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının ve yetiştirici birliklerinin temel görevlerindedir.

### Kaynaklar

- Anonymous 2016. Genetische Besonderheiten und Erbfehler beim Fleckvieh. Rinderzucht Austria. <https://zar.at/Service/Zuchtwerte/Genetische-Besonderheiten-und-Erbfehler/Fleckvieh.html>, Erişim tarihi: 01.05.2016
- HAYGEM 2015. 2015 Yılı İthalat İzni Verilen Dondurulmuş Boğa Sperması Bilgileri. <http://www.tarim.gov.tr/HAYGEM/Duyuru/51/2015-Yili-Ithalat-Izni-Verilen-Dondurulmus-Boga-Spermasi-Bilgileri>, Erişim tarihi: 01.05.2016
- HAYGEM 2016a. Sperma, Ovum Ve Embriyo İthalatında Uyulması Gereken Usul Ve Esaslar Hakkında Talimat. <http://www.tarim.gov.tr/HAYGEM/Link/45/Talimatlar>, Erişim tarihi: 01.05.2016
- HAYGEM 2016b. Hayvancılık Genel Müdürlüğü Ağustos 2016. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. <http://www.tarim.gov.tr/sg/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>, Erişim tarihi: 01.05.2016
- İnal Ş, 2014. İthal boğa spermalarındaki tehlike: Genetik kusurlar. TÜSEDAD, 26, 32-35.
- Kipp S, Segelke D, Schierenback S, Reinhardt F, Reents R, Wurmser C, Pausch H, Fries R, Thaller G, Tetens J, Pott J, Piechotta M, Grünberg W, 2015. A new holstein haplotype affecting calf survival. [www.vit.de/fileadmin/user\\_upload/vit-fuers-rind/zuchtwertschaetzung/publikationen/A\\_new\\_Holstein\\_haplotype\\_Orlando\\_Kipp.Pdf](http://www.vit.de/fileadmin/user_upload/vit-fuers-rind/zuchtwertschaetzung/publikationen/A_new_Holstein_haplotype_Orlando_Kipp.Pdf). Erişim tarihi: 01.05.2016
- Swinburn B, 2004. Beta casein A1 and A2 in milk and human health. Report to New Zealand Food Safety Authority. [http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/beta\\_casein-report\\_reviews.pdf](http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/beta_casein-report_reviews.pdf). Erişim tarihi: 01.05.2016

