

SÜT SIĞIRLARININ ISLAHINDA ÇEKİRDEK SÜRÜ - MOET TEKNIĞİNİN KULLANIMI

(DERLEME)

Use of Nucleus Herd - Moet Technique on Dairy Cattle Development

(A Review)

Banu YÜCEER¹

Ceyhan ÖZBEYAZ¹

¹. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı - ANKARA

Geliř Tarihi : 15.05.2007

Kabul Tarihi : 28.06.2007

ÖZET

Süt sığırlarının sayısı özellikle gelişmiş ülkelerde azalırken, verimleri sürekli olarak artmaktadır. Süt sığırı yetiştiriciliğinde, sürekli yeni yöntemler denenmekte veya varolan teknikler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemler içerisinde; projeni test yöntemi, çekirdek sürü-MOET tekniği, in vitro fertilizasyon (IVF), in vitro embriyo üretimi (IVEP), klonlama, embriyo/spermde cinsiyet ayrımı ile marker destekli seleksiyon (MAS) sayılabilir. Ancak son dönemde üzerinde en çok çalışılan ve itibar göreni çekirdek sürü-MOET tekniğidir. Bu makalede süt sığırlarının ıslahında çekirdek sürü-MOET tekniğinin kullanımını tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çekirdek sürü, Islah, MOET tekniği, Süt sığırı

SUMMARY

While dairy cattle numbers have been reduced especially in developed countries, their production have been increased continuously. In dairy cattle breeding, whether new technologies are being tried, or former techniques studying to developed. Among this technologies; progeny test, nucleus herd-MOET technique, in vitro fertilisation (IVF), in vitro embryo production (IVEP), cloning, embryo/sperm sexing with marker assisted selection (MAS). But, nucleus herd-MOET technique is the most on studying among these. In this review, it has been discussed that use of nucleus herd-MOET technique on dairy cattle development.

Key Words: Nucleus herd, Improvement, MOET technique, Dairy cattle

1. GİRİŐ

Hayvancılığı gelişmiş ülkeler, uzun yıllar boyunca uyguladıkları sistemli ıslah çalışmalarıyla bazı sığır ırklarında süt verimini, sütteki yağ ve protein oranını arttırmışlardır. Bu artış günümüzde de devam etmektedir. Bu özelliklerin yanında vücut yapısına, konstitüsyona, meme sağlığına ve tırnak sağlamlığına da önem vermektedirler. Bu ülkeler damızlık sığır ihracatı ile sığır yetiştiricilerine önemli bir gelir sağlarken, ülke ekonomisine de önemli katkıda bulunmaktadır. Bunun için de damızlık değerlendirme ve seçim işlemleri belli kurallar dahilinde süregelmektedir.

Türkiye’de ise her ne kadar kültür ırkları ve melezlerinin oranında artış olsa da nitelikli damızlık elde etmeye yönelik faaliyet-

ler çok sınırlı düzeydedir. Nitelikli damızlıklara olan talep, çoğunlukla ithalat yoluyla karşılanmış ve karşılanmaya da devam etmektedir. Bu nedenle Türkiye’nin kendine ait damızlık üretme sistemini kurması ve ulusal ıslah programlarını hayata geçirmesi gerekmektedir. Bunun için projeni test, MOET tekniği, çekirdek sürü elde edilmesi gibi yöntemlerden yararlanılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu derlemede çekirdek sürü-MOET tekniği ve uygulamaları, bu tekniğin avantaj ve dezavantajları ile Türkiye’de uygulanabilirliği konularında bilgi verilmiştir.

2. MULTİPLE OVULASYON, FLUSHING VE EMBRİYO TRANSFERİ

İnekte her kızgınlık döneminde bir yumurta olgunlaşmakta, hayat boyu yavru verimi ise 4-5 adet olmaktadır (3). Embriyo transferi; sığır yetiştiriciliğinde döl veriminin düşük ve generasyon aralığının uzun olması nedeniyle yaygın uygulama alanı bulmuştur (32). Kızgınlık döneminde tohumlamayı izleyen yedinci günde ineklerden embriyo alınabilmektedir. Ancak, bu işlemler pahalı olduğundan ve damızlık bir inekten çok daha fazla sayıda yavru elde edebilmek için embriyo transferi uygulaması süperovulasyon tekniği ile birlikte uygulanmaktadır (3, 16). Süperovulasyonda yapılacak ilk iş, verici (donör) ineklerin kızgınlıklarının izlenmesidir. Kızgınlığın onuncu gününde follikül oluşumunu stimüle eden hormon (FSH) ve belirlenen günde ovulasyonu sağlamak için ise prostaglandin (PGF2 α) enjeksiyonları yapılmaktadır. Son enjeksiyondan iki gün sonra, inek kızgınlık gösterir ve tohumlanır. Tohumlamayı izleyen yedinci günde embriyolar uterusu gelmiş olup, flushing adı verilen yıkama ile uterustaki embriyolar dışarı alınır. Her flushingten ortalama 6-7 adet sağlıklı embriyo elde edilebilmektedir. Embriyo sayısı inek ve süperovulasyon durumuna göre 0-30 arasında değişmektedir. Süperovulasyon ve flushing (embriyo toplama) bir inekte birçok kez uygulanabilmektedir (3).

3. ÇEKİRDEK SÜRÜ - MOET TEKNİĞİ

Süt endüstrisi, süt sığırlarının genetik ıslahına yoğunlaşmıştır. Genetik ilerlemeyi sağlama yöntemlerinden biri projeni test uygulamasıdır. Projeni test, bir hayvanın genetik değerini, yavrularının fenotipik değerleri yardımı ile tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, özellikle erkek damızlıkların seçiminde önem taşımaktadır (1, 2, 8). Projeni testin en faydalı

yani genotipin oldukça doğru bir şekilde tahminini sağlamasıdır. Ancak maliyetinin yüksek olması (projeni test için sürülerde süt verim kayıtlarının tutulması pahalı olmaktadır) ve uzun zaman alması (bir hayvanın damızlık değerinin ortaya konulabilmesi için döllerin verimlerinin tespit edilmesi gerekirken bu da generasyon aralığını uzatmaktadır) dezavantajları arasında sayılabilir (8, 11, 14).

Çekirdek sürü yetiştiriciliği; bir grup yetiştiricinin işbirliği yaptığı bir yetiştirme programıdır. Böyle bir programın oluşmasında işbirliği yapan yetiştiricilerin sahip olduğu en iyi erkek ve dişiler bir sürü (çekirdek) haline getirilir. Çekirdek sürü oluşturulduktan sonra kullanılacak boğaların hemen tamamı bu çekirdek sürü içinden seçilir.

Dışarıda üstün verimli olarak kendini ispatlamış dişiler çekirdek sürüye transfer edilmektedir (5, 11). Çekirdek sürü uygulamalarında, kan yakınlığında artış olma riski olduğundan sürü mümkün olduğunca büyük olmalıdır. Çekirdek sürü oluşumundaki masraflar yetiştiriciler tarafından paylaşılmaktadır (24).

1980'li yılların başlarında projeni teste alternatif olarak çekirdek sürülerde, aileye seleksiyonuna izin veren tam kardeş gruplarını (erkek ve dişi) oluşturmak üzere MOET tekniğinin kullanımı önerilmiştir. Bazı ülkelerde, damızlık firmaları tarafından uygulanmaya başlanan MOET tekniği, projeni test yönteminin yerini almaya başlamıştır (27, 33).

Multiple ovulasyon embriyo transfer (MOET) tekniğinin esas amacı, generasyon aralığını kısaltmak üzere performans testi ve pedigrigra bilgilerine bağlı olarak kollateral seleksiyon yapmaktır. Bu da, yılda tek yavru veren inekleri, çok yavru verir hale getirerek yani değerli dişilerin dölverimini artırarak yapılır (9, 28, 32). Verici başına döl sayısı arttıkça varyans ile birlikte genetik ilerleme de artmaktadır (10, 36).

Çekirdek bir sürü oluşturmak için en iyi dişiler toplanıp süperovüle edilmekte ve en iyi boğalarla birleştirilmektedir. Sonra embriyolar toplanmakta ve alıcı dişilere nakledilmektedir. Elde edilen yeni döller süt verimi, bileşimi gibi özellikler yönünden karşılaştırılıp en iyileri gelecek generasyonun anne-babaları olmak üzere seçilmektedir. Birkaç generasyon sonra, çekirdek sürüden seçilen hayvanların ortalama genetik değeri, diğer sürülerden seçilen hayvanların ortalama genetik değerini geçmektedir. Bu nedenle, çekirdek sürüdeki dişilerin erkek kardeşleri gelecek MOET generasyonunun babaları olmak üzere seçilmektedir (9, 15, 32, 34).

3.1. ÇEKİRDEK SÜRÜ - MOET TEKNİĞİNİN ÖNEMİ

Çekirdek sürü kavramı ilk olarak 1983 yılında Nicholas ve Smith (30) tarafından açıklandığından beri yoğun şekilde tartışılmaktadır. Nicholas ve Smith ile bundan sonra gelen araştırmacılar, MOET'in kullanımı ile, gelecekteki projeyi test programlarından elde edilen genetik ilerlemeye göre, daha küçük çekirdek bir sürüden (512 dişiden oluşan) elde edilen genetik ilerlemenin oldukça şaşırtıcı olduğunu öne sürmüşlerdir (13, 20, 29). Ancak, daha sonra yapılan araştırmalarda, MOET tekniğinin geleneksel boğa döl kontrolünden en çok % 30 daha fazla genetik ilerleme sağlayabileceği bildirilmiştir (15, 31). Halen İngiltere, Kanada, Danimarka, Almanya, İtalya, Hollanda, Amerika Birleşik Devletleri ve diğer bazı ülkelerde çekirdek sürü-MOET uygulamaları yürütülmektedir. Bu uygulamalar arasındaki farklılık çoğunlukla uygulamanın açık, kapalı, merkezi veya yaygın olmasından kaynaklanmaktadır. 1983 yılından bu yana üzerinde çok sayıda araştırma yapılan ve ümit verici uygulama sonuçları elde edilen çekirdek sürü-MOET tekniği artık kanıtlanmış bir yöntem olarak kabul edilmektedir (34).

3.2. ÇEKİRDEK SÜRÜ - MOET UYGULAMALARI

Nicholas ve Smith tarafından yapılan çalışmada (30), çekirdek sürü-MOET tekniği iki şekilde uygulanmıştır. Birinci uygulamada, çekirdek sürüde doğan dişiler 15 aylık yaşta tohumlanıp 24 aylık yaşta buzağılamakta ve ilk laktasyonunu 34 aylık yaşta tamamlamaktadırlar. İlk laktasyon kayıtları (süt verimine göre seleksiyon yapıldığında, erkekler tam-kız kardeşlerinin verim kayıtlarına bakılarak seçilir) ve pedigrî bilgilerine bakılarak en iyi inekler süperovulasyon için seçilmekte, alınan embriyolar alıcı ineklere transfer edilmektedir. Bu uygulamada, MOET döllerinin (MOET-F₁) birinci generasyonu, anneleri ortalama 44 aylık yaşta iken doğmakta yani generasyon aralığı 44 ay olmaktadır. Çekirdek sürü-MOET tekniğinin ikinci uygulamasında ise embriyolar, sadece pedigrî bilgilerine bakılarak seçilmiş olan 13 aylık yaştaki düvelerden elde edilmektedir. Bu embriyolar aynı yaştaki dişilere transfer edilmekte ve ilk generasyon, anneleri 22 aylık yaşta iken elde edilmektedir. Böylece generasyon aralığı 22 ay olmaktadır. Annelerinin ilk laktasyon kayıtları ve diğer pedigrî bilgileri ile birlikte en iyi MOET-F₁'ler seçilmektedir (9, 13, 15). Bu uygulama; birinci uygulama ve projeyi test yöntemleri ile karşılaştırıldığında en önemli avantajı, generasyon aralığının kısa olmasıdır. Çekirdek sürü-MOET tekniğinin ikinci uygulamasında daha düşük kan yakınlığı ve yüksek seleksiyon üstünlüğü sayesinde daha hızlı genetik ilerleme elde edilmiştir (30, 35). Diğer taraftan, birinci uygulamada seleksiyon üstünlüğünün projeyi teste göre daha yüksek olması beklenmekte ve generasyon aralığı da projeyi test yöntemine göre oldukça kısa olmaktadır. Generasyon aralığı kısaldığında, seleksiyonla elde edilen yıllık genetik ilerleme artmaktadır (14, 18, 25, 34).

3.3. ALTERNATİF MOET UYGULAMALARI

3.3.1. MOET - Projeni Test Uygulaması (Hibrit Uygulama)

Colleau (1985), çekirdek sürü-MOET tekniği ve projeni test uygulamasının birlikte yürütüldüğü hibrit bir yöntemi öne sürmüştür. Bu yöntem, çekirdek sürü-MOET uygulamasından elde edilen genç boğaların projeni test programında kullanılması esasına dayanır. Bu boğalar test edildikten sonra çekirdek sürüde kullanılmaktadırlar (15, 35).

MOET tekniği tek başına uygulandığında generasyon süresinin kısalması ve pedigraye dayalı seleksiyon nedeniyle kan yakınlığında artışa yol açabilmektedir. MOET tekniğinin projeni test yöntemi ile birlikte uygulanması, her iki programın üstün özelliklerini (projeni testte erkeklerin doğru değerlendirilmesi ve çekirdek sürüde dişilerin yoğun seleksiyonu) bir araya toplamaktadır (19, 20, 35).

3.3.2. Açık Çekirdek Sürü Yetiştiriciliği (Open Nucleus Breeding Systems – ONBS)

Açık çekirdek sürü uygulaması, Christensen ve Liberiussen (1986) tarafından ortaya konulmuştur (14). Bu uygulamanın amacı, seleksiyon programında farklı bölge ve ülkelerdeki değerli genetik materyalin üstünlüklerinden faydalanmak amacıyla değişik kaynaklardan damızlıklar sağlamaktır. Bu durum kan yakınlığı oranını azaltmaktadır (37). Esas sığır populasyonundaki yüksek verimli dişiler, çekirdek sürüde verici olarak kullanılmaktadır (15). Projeni test ve suni tohumlamanın alt yapı kurma gerekliliği nedeniyle başarısız olduğu yerlerde uygulana-bilen açık çekirdek sürü yetiştiriciliği, özellikle gelişmekte olan ülkelerde desteklenmektedir (26). Ayrıca FAO, açık çekirdek sürü uygulamasının, nesli tükenme tehlikesi altında

olan hayvan türlerini korumada da (in situ olarak muhafazasında) etkili bir yöntem olarak kullanımını tavsiye etmektedir (17).

3.3.3. Kapalı Çekirdek Sürü Yetiştiriciliği (Closed Nucleus Breeding Systems)

Bu uygulamada, mevcut populasyondan damızlık değeri en yüksek olan ve sayıları birkaç yüz başı geçmeyen inek ile damızlık değeri yüksek birkaç boğa satın alınarak elit bir sürü kurulmaktadır. Bundan sonra dışarıdan hayvan alınmamaktadır. Burada yetiştirilen boğalar populasyondaki sürülerin ıslahı için suni tohumlama istasyonlarına gönderilmektedir (14, 21).

3.3.4. Yaygın Çekirdek Sürü Yetiştiriciliği (Dispersed Nucleus Breeding Systems)

Verici dişiler, merkezi bir yerde bulunmayıp işbirliği yapan yetiştiricilerde dağılmış şekilde bulunmaktadır.

Yaygın çekirdek sürü yetiştiriciliği ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, sürüler arasındaki farklı muamele ve heterojen varyans nedeniyle, inek ve boğaların genetik değerlendirilmesinde önyargıların olabileceği bildirilmektedir. Ayrıca, bütün ineklerin bir sürüde tutulmaması, bazı karakterlerin kaydedilememesine neden olmakta ve hayvanların idaresinde yetersiz kalmaktadır (12, 15).

3.4. TİCARİ FİRMALARDAKİ MOET UYGULAMALARI

ASMO – Çekirdek Sürüsü: Bu proje 1997'de Finlandiya'da uygulanmaya başlamıştır (6, 7). Düveler; süperovule edilip döllenmekte, yaklaşık 27 aylık yaşta buzağulamakta ve teste alınmaktadırlar. Embriyolar alıcı ineklere transfer edilmekte veya çiftliklere satılmaktadır (7).

COGENT – Damızlık Yetiştirme Programı: Bu program İngiltere'de 1995 yılında uygulanmaya başlamıştır. Cogent çekirdek

sürüsünde DNA marker teknolojisi uygulanarak çeşitli marker'ların önceden tespit edilmesi ile yüksek verimli dişilerin seçimi daha doğru olarak yapılmaktadır (5).

ETAZON: 1985 yılında A.B.D.'nde (Penisilvanya) kurulan çekirdek sürüdür.

PREMIER BREEDERS: 1987 yılında İngiltere'de kurulan kapalı bir çekirdek sürü olup 250 baş Holştayn sığırdan oluşmaktadır (15).

GENUS: İngiltere'de kurulan çekirdek sürüde yılda en az 150 baş düvenin değerlendirilmesi ve uygulamayı yürütebilmek için boğa analarından üstün verimli olan % 10 - 15'inin seçilmesi amaçlanmaktadır. Seleksiyon laktasyonun ilk oniki haftasındaki süt verimi, vücut yapısı, sağım hızı, somatik hücre sayısı (SCC), mizaç gibi özelliklere bakılarak yapılmaktadır (4).

TEAM Programı (Total Evaluation of Animals with MOET): Proje, 1988-1992 yılları arasında Kanada'da Yetiştirici Birlikleri (Canadian Association of Animal Breeders-CAAB) tarafından başlatılan yaygın bir çekirdek sürü - MOET uygulamasını içermektedir (15). TEAM projesinin amacı, saha koşullarında embriyo transferi uygulamak ve üstün verimli Holştayn ve Ayrshire sığırlarının 60 tam kardeş familyalarının her birinden, hemen hemen aynı yaştaki 5 tam-erkek ve 5 -7 baş tam-kız kardeş elde etmektir (23).

TREND Programı (Test and Reproductive Environment for Nucleus Dams): Kanada'da TEAM programını takiben başlatılan bu program, hem merkezi hem de yaygın çekirdek sürülerin iyi yönlerini kombine etmeyi amaçlamaktadır. TREND programı, süt üreticilerinin katılımını ve maddi yardımını sürdürerek genetik ilerlemeyi hızlandırmak üzere planlanmıştır. Böylelikle çekirdek sürü - MOET uygulamasındaki giderleri azaltmak ve kazancı optimize etmek hedeflenmektedir (24).

3.5. ÇEKİRDEK SÜRÜ - MOET UYGULAMALARININ AVANTAJLARI

- Çok daha az sayıda hayvan ile seleksiyon yapılabilir.

- Seleksiyon daha doğru bir şekilde yapılmaktadır (çağdaşlar arasında karşılaştırmalar yapılabilmekte, çevre ve idare koşulları daha iyi kontrol edilebilmektedir) (30).

- Generasyon aralığı daha kısa olmaktadır (15, 34, 35).

- Projeni test için ülke genelinde çalışılmasına rağmen MOET tekniği için bir veya birkaç sürünün bulunması yeterli olabilmektedir. Ayrıca maliyeti de daha düşük olmaktadır.

- MOET tekniği ile embriyolar ve sperma dünyadaki en iyi sığır populasyonlarından elde edilmişse, bu yöntem genetik ilerlemede çok etkili olmaktadır (9, 21).

- Üstün verimli dişiler büyük familyalar oluşturmakta ve bunların erkek dölleri, tam ve yarım kardeşlerinin verileriyle değerlendirilebilmektedir.

- Tek bir sürüde, aynı koşullar altında, ekonomik olarak önemli tüm karakterler ölçülebilmektedir.

- Sperma ithalatının yapılamadığı ve projeni test yönteminin uygulanmadığı gelişmekte olan ülkeler için oldukça kullanışlı bir yöntemdir (daha az iş gücü, daha az maliyet, sonuçlar daha kısa sürede elde edilmekte ve böylece yıllık genetik ilerleme oranı daha hızlı olabilmektedir) (26, 33).

- Hayvanların çekirdek sürülerde değerlendirilmesi projeni testte görülebilen ayrıcalıklı muamelenin ortadan kalkmasına olanak sağlamaktadır (27).

3.6. ÇEKİRDEK SÜRÜ-MOET UYGULAMALARININ DEZAVANTAJLARI

- Çekirdek sürüde çıkabilecek hastalık riski
- Ulusal ıslah programında tek bir damızlık ünitesine bağımlı kalmak
- Kan yakınlığı
- Genetik sürüklenme
- Geleneksel projeni test yönteminin güvenilirliğinin daha yüksek olması
- Verici ineklerin süperovulasyona gösterdikleri farklı tepkiler
- Genetik ilerlemenin embriyo transferindeki başarıya bağılı olması
- Genetik varyansın azalması ve
- Düşük kalıtım dereceli karakterlerde isabet derecesinin düşük olmasıdır (9, 15, 16, 30, 35).

4. TÜRKİYE'DE MOET TEKNİĞİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

Nicholas (1986), Smith (1988) ve McGuirk (1989), süt yağı ve protein kayıtlarının tutulmadığı, projeni test yönteminin uygulanamadığı, gelişmekte olan ülkelerde ıslah programında çekirdek sürü - MOET tekniğinin en gerçekçi çözüm olduğunu bildirmektedirler (15). Türkiye'nin kendi koşullarına ve yetiştiricinin taleplerine uygun, Türkiye'de yetişmiş ve seçilmiş boğalardan elde edilecek spermayı kendi üretecek duruma gelebilmesi bunun da en kısa sürede ve ucuz bir şekilde yapılabilmesi için MOET yönteminin kullanışlı bir yöntem olabileceği söylenebilir (31). Bu düşünceden hareketle Türkiye'de Anadolu Alacası ve Anadolu Esmeri adı altında iki proje yürütülmeye çalışılmaktadır.

5. SONUÇ

Hayvanların performanslarının karşılaştırılması yöntemi günümüze kadar birçok değişikliğe uğramıştır. Bu değişikliklerden biri, yüksek damızlık değere sahip genç

boğaların kızlarının verim kontrolleri için büyük bir çekirdek sürü oluşturulmasıdır. Bu programa olan büyük ilgi MOET tekniğinin kullanılmaya başlamasıyla hız kazanmıştır.

Nicholas ve Smith 1980'li yıllarda, projeni teste alternatif olarak çekirdek sürü yetiştirme programında MOET tekniğine yeni bir rol önermişlerdir. Bu, genç boğaların ve geleceğin embriyo vericilerinin test edilmesi ve seleksiyonu için tam kardeş familyalarının oluşturulmasını öngörmektedir. MOET programında; erkeklerin seçimi geleneksel projeni test yönteminde olduğu gibi kızlarının performansına göre değil, kız kardeşlerinin performanslarına göre yapılmaktadır. Kız kardeş bilgileri, yavru verimlerine göre çok daha erken alınmakta bu da generasyon aralığını kısaltmaktadır.

Esasen çoğu MOET uygulaması, projeni test programlarına entegre olmuş, hızlı test yapan bir uygulamadır. Bu yöntemdeki eksiklikleri giderecek ve MOET yöntemini optimize edecek çalışmalara ilgi giderek artmaktadır. Bu çalışmalarda, dişi ve erkeklerin ithal edilip edilmemesini öngören programın kapalı mı açık mı olacağı; çekirdek sürünün merkezi veya yaygın olup olmayacağı gibi konular araştırılmaktadır.

Gelecekte çekirdek sürü - MOET tekniğinin avantajı, moleküler genetik marker'ların kullanımı, genotipin genç yaşta, belirlenebilen marker'lar sayesinde doğru tahmini, cinsiyet ayrımı yapılabilmesi ve diğer yeni üreme tekniklerinin kullanımı sayesinde artabilecektir (22, 34).

KAYNAKLAR

1. Akçapınar H, Özbeyaz C (1999) *Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri*. 1. Baskı, Kariyer Matbaacılık, ISBN: 975-96978-0-7, Ankara, s: 204-205.
2. Akçapınar H, Ünal N (2005) *Hayvan Islahı Ders Notları*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Ankara, s: 81-83.

- 3. Alban O, Arpacık R (1998)** *Siğır Yetiştiriciliği*. 2. Baskı, Şahin Matbaası, ISBN: 975-95817-3-6, Ankara, s: 207-209.
- 4. ANONİM (2006 a)** *The Dairy Herd*.
Erişim Adresi: <http://www.reaseheath.ac.uk>
Erişim Tarihi: 25/09/2006
- 5. ANONİM (2006 b)** *COGENT - UK's leading cattle breeding programme. The Cogent Breeding Programme - Nucleus Herd*.
Erişim Adresi: <http://www.cogentuk.com>
Erişim Tarihi: 25/09/2006
- 6. ANONİM (2006 c)** *Ayrshire - New Zealand - Breeding Services*.
Erişim Adresi: <http://www.ayrshire.org.nz/breeding.html>
Erişim Tarihi: 15/10/2006
- 7. ANONİM (2006 d)** *ASMO - nucleus herd*
Erişim Adresi: www.animalbreeding.fi/index.php?ryhma=10
Erişim Tarihi: 16/10/2006
- 8. Arıtürk E, Yalçın C (1966)** *Hayvan Yetiştirmede Seleksiyon*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 194, Ders Kitabı: 96, Ankara Üniversitesi Basımevi, s: 68-83.
- 9. Baker RL, Shannon P, Garrick DJ, Blair HT and Wickham BW (1990)** *The future impact of new opportunities in reproductive physiology and molecular biology on genetic improvement programmes*. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 50:1-14.
- 10. Bekman H, Meuwissen THE and Oldenbroek JK (1993)** *Increasing beef production from dairy cows by implanting embryos from MOET nucleus breeding schemes for beef cattle*. Livestock Production Science, 37 (3): 271-282.
- 11. Bourdon RM (2000)** *Understanding Animal Breeding*. Prentice-Hall, Inc. 2nd Publishing, ISBN: 0-13-096449-2, Chapter 12.
- 12. Christensen LG (1991)** *Use of embryo transfer in future cattle breeding schemes*. Theriogenology, 35(1): 141-149.
- 13. Colleau JJ (1991)** *Using Embryo Sexing Within Closed Mixed Multiple Ovulation and Embryo Transfer Schemes for Selection on Dairy Cattle*. Journal Dairy Science, 74: 3973-3984.
- 14. Dekkers JCM (1992)** *Structure of Breeding Programs to Capitalize on Reproductive Technology for Genetic Improvement*. Journal Dairy Science, 75: 2880-2891.
- 15. Dürr JW (2000)** *Nucleus Breeding Schemes in Dairy Cattle, Overview*.
Erişim Adresi: <http://animsci.agrenv.mcgill.ca/servers/anbreed/nucleus/>
Erişim Tarihi: 13/10/2006
- 16. Galli C and Lazzari G (2005)** *Embryo technologies in dairy cattle*. The 26th European Holstein and Red Holstein Conference, Prague.
- 17. Kadlečík O, Kasarda R, Hetényi L (2004)** *Genetic gain, increase in inbreeding rate and generation interval in alternatives of Pinzgau breeding program*. Czech Journal Animal Science, 49 (12): 524-531.
- 18. Kalm E (2002)** *Development of cattle breeding strategies in Europe*. Archiv für Tierzucht, 45 (1): 5-12.
- 19. Korpiaho P (2000)** *Combination of MOET and progeny testing AI - programme for the improvement of Nordic red dairy cattle*. MTT Agrifood Research Finland, Animal Production Research.
- 20. Korpiaho P, Strandén I and Mäntysaari EA (2003)** *Bull Selection across Age Classes and Variable Female Reproductive Rates in an Open Nucleus Breeding Scheme for Dairy Cattle*. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science, 53 (2): 74-82.
- 21. Lohuis M (1989)** *Understanding "TEAM" - Part Two*. Published in Holstein Journal, July 1989.
- 22. Lohuis M, Smith C and Dekkers JCM (1993)** *MOET Results from a Dispersed Hybrid Nucleus Programme in Dairy Cattle*. Animal Production, 57: 369-378.
- 23. Lohuis MM (1994)** *A Look into the Future of Dairy Breeding*. Presented at the 1994 Semex International Dairy Conference Glasgow, UK.
- 24. Lohuis M (1998)** *Establishment and Use of Nucleus Herd Schemes for Genetic Improvement of Dairy Cattle*. Presented at Congress CAAB/CETA Convention Saint - Hyacinthe, Quebec.
- 25. Mapletoft RJ and Hasler JF (2005)** *Assisted reproductive technologies in cattle: a review*. Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizooties, 24 (1): 393-403.
- 26. McGuirk B (1989)** *The relevance of MOET programmes to developing countries*. Theriogenology, 31 (1): 29-40.
- 27. McGuirk B (2000)** *Developments in the Dairy Cattle Breeding Industry*.
Erişim Adresi: http://agtr.ilri.cgiar.org/Library/docs/Interbull/bulletin19_files/docs/mcguirk.pdf
Erişim Tarihi: 29/09/2006
- 28. Merton JS, de Roos AP, Mullaart E, de Ruigh L, Kaal L, Vos PL, Dieleman SJ (2003)** *Factors affecting oocyte quality and quantity in commercial application of embryo technologies in the cattle breeding industry*. Theriogenology, 59 (2): 651-674.
- 29. Nakamura A, Togashi K, Yamamoto N and Nishiura A (2002)** *Effect of mate selection on fuzzy selective mating criteria in closed dairy multiple ovulation and embryo transfer nucleus programs*. Animal Science Journal, 73: 175-184.

- 30. Nicholas FW and Smith C (1983)** *Increased Rate of Genetic Change in Dairy Cattle by Embryo Transfer and Splitting*. *Animal Production*, 36: 341–353.
- 31. Özkütük K, Göncü S (2000)** *Süt Sığırlı İslahında Yeni Yöntemler*. Anadolu Alacası Geliştirme Projesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- 32. Seidel GE and Seidel SM (1991)** *Training manual for embryo transfer in cattle*. FAO Animal Production and Health Paper 77, ISBN: 92-5-102804-4, Chapter 2.
- 33. Simm G and Veerkamp RF (1996)** *Genetics now and in the future*. The British Grassland Society Winter Meeting “Grass and forage for cattle of high genetic merit”. p: 1-6.
- 34. Simm G (2000)** *Genetic Improvement of Cattle and Sheep*. Farming Press Miller Freeman UK Ltd., ISBN: 0-85236-351-6, Chapter 6.
- 35. Strandén I, Korpiaho P, Pakula M and Mäntysaari EA (2001)** *Bull Selection in MOET Nucleus Breeding Schemes with Limited Testing Capacity*. *Acta Agriculturae Scandinavica Animal Science*, (51): 235–245.
- 36. Tempelman RJ and Burnside EB (1990)** *Additive and Nonadditive Genetic Variation for Production Traits in Canadian Holsteins*. *Journal Dairy Science*, 73: 2206–2213.
- 37. Tilquin P, Dessy F, Petersen PH and Baret PV (1998)** *Prediction of the Genetic Response from Open - Nucleus Breeding Schemes Based on In Vitro Embryo Production (IVEP)*. *Proceedings of the 6th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, 25: 447-450.