



## Koyunculukta Yeni Üretim Teknikleri

Ebru Emsen<sup>1</sup>, Nedim Koşum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Eposta: eemsen@atauni.edu.tr, nedim.kosum@ege.edu.tr

**Özet:** Mevcut koyun varlığı ile dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer alan Türkiye, kültür ırkı ve melezlerinin düşük oranda olması ve yerli ırk koyunların verim düzeylerinin düşüklüğü nedeni ile hayvansal üretim açısından istenilen düzeyde bulunmamaktadır. Günümüzde biyoteknolojik yöntemler kullanarak hayvan ıslahını hızlandırmak ve hayvanların verim düzeylerini artırmak mümkün görülmektedir. Islah stratejilerinin verim artışlarına etkisi ve kazandırdığı hız ise seçilen yöntemler itibarıyla farklılık göstermektedir. Teknolojik ve ekonomik nedenlerden dolayı geleneksel yönetmelerde ısrarlı olan gelişmekte olan ülkelerin verim özelliklerinde kaydettikleri gelişmenin ABD, Avrupa ve Okyanusya ülkelerinde kazanılan genetik ilerleme ile karşılaştırıldığında bir hayli geride kaldığı görülmektedir. Genetik ilerlemede arzu edilen standartlara en kısa sürede ulaşmak ancak biyoteknolojinin sunduğu imkânlardan faydalanarak mümkün olmaktadır. Son 10-20 yıldır hızlı bir gelişme sürecine giren biyoteknoloji hayvancılıkta yoğun bir uygulama alanı bulmuştur. Yardımcı üreme teknolojisinde (YÜT) başvurulan modern teknikler, yeni gen kaynaklarının elde edilmesi, mevcutlarının ıslahı ve koruma programları kapsamında kullanılmaktadır. Yardımcı üreme teknolojilerinin konularını kızgınlık senkronizasyonu, süperovulasyon, suni tohumlama, in vitro fertilizasyon, in vivo ve in vitro embriyo üretimi ve transferi, embriyo ve sperma dondurma, embriyo bölme, kopyalama, transgenik hayvan üretimi ile arzu edilen cinsiyette yavru üretimi oluşturmaktadır. Bu çalışmada YÜT' ne konu olan tekniklere değinilerek koyun yetiştiriciliğinde uygulanması ve bilimsel açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** koyun, biyoteknoloji, üreme

## New Production Techniques in Sheep Breeding

**Abstract:** Even though Turkey is placed in countries with the highest number of the sheep population in the world, production levels for animal husbandry is not appreciable due to low incidence of culture breeds and its crosses in addition to the low production traits of native breeds. Today's world it is possible to increase production level and gain genetic improvement in animal breeding using biotechnological technologies. The effects of breeding strategies on the increase of production are differed for the technologies utilized. Comparisons of the genetic improvement obtained by developing countries insist on traditional breeding techniques due to the technologic and economic reasons are far from the improvements gained by USA, Europe and Oceania countries. To achieve desired standards in genetic improvement in a short period it is required to benefit the possibilities comes from biotechnology. Biotechnology was improved last 10-20 years and found a great application in animal husbandry. The techniques in assisted reproductive technologies (ART) are used

to obtain new breed, improving and preservation of existed native breeds. The ART techniques include estrus synchronization, superovulation, artificial insemination, in vitro fertilization, in vivo and in vitro embryo production and transfer, embryo and semen cryopreservation, embryo splitting, cloning, production of transgenic animals, and producing desired sex offspring. This review describes application of ART in sheep production and research.

**Key Words:** sheep, biotechnology, reproduction

## **Giriş**

Türkiye, yüz ölçüm esas alındığında Dünya'nın 37. büyük ülkesidir. Hayvan varlığı, örneğin sığır, keçi ve koyun sayıları dikkate alındığında ise Türkiye'nin 27., 8. ve 9. sıralarda olduğu görülmektedir. Türkiye'de hayvansal üretim, hem ülke potansiyelinin hem de ülke ihtiyaçlarının altındadır. Restoranların mönülerinde kırmızı etler içinde en yüksek fiyatla satılan kuzu etinden yapılan yöresel ve ülkelere özel yemekler popülerliğini korurken aksi bir gidişatla dünya genelinde koyun yetiştiriciliğinde büyük bir azalma görülmektedir. Bir yandan nüfus artarken, diğer yandan birim başa verimlerde söze değer bir ilerleme sağlanamadığı halde koyun sayısında da ciddi düşümler yaşanmaktadır. Üreticiler bu üretim dalında kalıp kâr oranlarını yükseltmenin yollarını üretim maliyetini düşürmek, daha nitelikli ürün elde etmek, aynı işletmede üretilen ürün miktarını artırmak ve satabileceği ürün çeşidini çoğaltmak şeklinde arayabilirler. Nitelikli, çeşitli ve ucuz üretim mevcut koyun ırkları ile ne ölçüde sağlanabilir diye incelendiğinde; hali hazırda mevcut 26 milyona yakın koyun varlığımızın büyük bir çoğunluğunu (%97) yerli düşük verimli ırklar oluşturmaktadır.

Koyun yetiştiriciliğinde çevre koşullarının iyileştirilmekten ziyade var olan koşullarda daha yüksek verimli ırk ya da tip geliştirme yoluna gidilir. Rekabet şartları koyunculuk aleyhine gibi görülse de, koyun yetiştiricileri gerekli değişimleri yapmak üzere çok değerli olan ırk varyetesinden faydalanma olanağına sahiptirler. Günümüz dünyasında hayvan hareketlerinin büyük ölçüde sınırlandırıldığı düşünülürse, yeni gen kaynaklarının ülkeye kazandırılması canlı hayvan ithalinden ziyade dondurulmuş sperma ve embriyo ithali yolu ile mümkün olmaktadır. Günümüzde biyoteknolojik yöntemler kullanarak hayvan ıslahını hızlandırmak ve hayvanların verim düzeylerini artırmanın yanında, yeni gen kaynakları güvenilir bir şekilde elde edilebilmektedir.

## **Biyoteknolojiye Konu Olan Uygulamalar**

### **Koyunlarda Kızgınlık Senkronizasyonu**

Teknolojik gelişmelerin başında hayvanların kızgınlıklarının toplulaştırılarak kuzu verimlerinin artırılması gerekmektedir. Koyunculukta ileri ülkelerde yaygın bir şekilde kullanılan hormon uygulamaları, Türkiye'de özellikle Marmara ve Batı Anadolu Bölgesinde kuzu üretiminin artırılıp et açığının kapatılmasında, genetik çalışmalar yanında ikinci bir yol olarak önem kazanmaya başlamıştır. Geleneksel koyun yetiştiriciliğinde yılda tek doğum yaygın ve hakimdir. Ancak entansif koyunculukta yılda tek doğumla elde edilen kuzu geliri ekonomik olmamaktadır. Bu nedenle koyunların sağılmadığı, sadece kuzu üretimi için yetiştirildiği İngiltere, Almanya ve Kuzey Avrupa'nın bazı ülkelerinde, iki yılda üç kuzulatma programı uygulanmaktadır. Çok ender olarak ülkemizin bazı bölgelerinde başvurulan bu uygulamanın ülkemiz için diğer önemli bir yararı, yıllara göre

değişen kurbanlık ihtiyacında ve mevsimlere göre kuzu eti pazarında görülen darlığın giderilmesidir. Bu programlar dahilinde yağlı kuyruklu koyunlarda (İvesi, Morkaraman, Tuj) koyun başına yaklaşık 5kg ekstra et üretilmiştir (Emsen ve Yaprak, 2006). Bununla da kalmayıp işçilikten tasarruf edilmiş ve bir örnek kuzu elde edilmiştir. Koyunlarda hormon uygulaması injeksiyon, vajina içi sünger (MAP, FGA, Cronolone, Doğal Progesteron) veya plastik cihaz (CIDR), deri altı implant (Norgestamet) ve yem katkısı (MGA) olmak üzere dört şekilde gerçekleştirilmektedir. Kızgınlığın uyarılmasını izleyen yumurtlamanın uyarılması ve çoklu yumurtlama sağlanmasında ise gonadotropinlerden yararlanılmaktadır. Bunlardan folikül uyarıcı hormonların başında; folikül uyarıcı hormon (FSH) ve gebe kısrak hormonu (eCG veya PMSG) gelmektedir. eCG'nin artan dozlarına bağlı olarak kuzu sayısında artış gözlenmektedir. Atsan ve ark., (2007) farklı eksogen hormon uygulamalarının koyunculuktan elde edilen brüt kâr bakımından farklılıklarını incelediği araştırmada, yem katkısı MGA ile kızgınlıkların toplulaştırılmasının hayvan başına 21,58 USD, PGF ve vaginal süngerlerin gonodatropinlerle birlikte kullanılmasının hayvan başına sırasıyla 17,12 USD ve 12,69 USD brüt kâr sağladığını bildirmiştir.

### **Koyunlarda Suni Tohumlama**

Çiftlik hayvanlarında üreme ve ıslaha ilişkin ilk biyoteknolojik çalışma suni tohumlamadır. Suni tohumlamanın kabul görmesi beraberinde birçok ilişkili teknolojilerin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Bu teknolojileri spermanın dondurulması ve cinsiyet tayini, kızgınlıkların düzenlenmesinde alternatif uygulamalar, embriyo üretimi, kültürü, dondurulması, transferi ve son olarak klonlama olarak sıralamak mümkündür (Foote, 2002). Koyunlarda suni tohumlama ile ilgili çalışmalar 20. yüzyılın başlarında Milanov tarafından Rusya'da başlatılmıştır (Milovanov, 1962). Geniş çaplı suni tohumlama programlarının yürütüldüğü bir diğer ülke ise Çin'dir. Koyunlarda suni tohumlama çalışmaları Avrupa'ya (özellikle Fransa) 1945 ve Latin Amerika'ya (özellikle Brezilya) 1962 yıllarında yayılmıştır (Anderson, 1945; Maule, 1962; Foote, 1999). Türkiye'de de 1926 yılında bir Rus veteriner hekimi Türkiye'ye gelerek Karacabey Harası'nda Türk veteriner hekimlerine suni tohumlama ve döl verimi düşüklüğü konularında kurslar düzenlemiştir. Böylece suni tohumlama tekniğini Dünya'da Rusya'dan sonra kullanan ikinci ülke Türkiye olmuştur. Türkiye'de ince yapağı gereksinimini yurt içinden sağlamayı amaçlayan Merinoslaştırma kapsamında 1950 yılından itibaren suni tohumlamadan da geniş ölçüde yararlanılmış, tohumlanan koyun sayısı 1970 yılında 300.000 e kadar çıkmış ve ülke genelinde 300'e yakın suni tohumlama istasyonu faaliyet göstermiştir (Koşum, 2006). Ülkemizde teknik ve ekonomik nedenlere ilaveten Merinoslaştırma kapsamında sınırlandırılan koyunlarda suni tohumlama çalışması 1980 li yıllarda durmuştur. Dünya genelinde ise son 30 yılda ıslah stratejilerinde suni tohumlamadan faydalanmada en yaygın kullanılan çiftlik hayvanları sığır ve domuzlar olmasına rağmen koyunculuk sektörü sahada tatbik edilen geleneksel suni tohumlama yöntemlerinin (vajinal ve ya servikal) kabul edilebilir gebelik oranları sağlayamamasından dolayı bu tür bir teknolojik uygulamadan aynı ölçüde faydalanamamıştır. Günümüzde önem kazanmaya başlayan suni tohumlama 1982 yılında Avustralya'lı bilim adamlarının geliştirdiği intra uterine tohumlama ile yaygın bir şekilde uygulama sahası bulmuştur. Laparoskopik yöntem ile spermanın direk olarak kornu uterilere bırakılması ile gebelik oranlarının %70'lere ulaştığı bildirilmektedir (Hill ve ark., 1998; McKelvey ve ark., 1985). Damızlık koçlardan azami ölçüde (1 koç/2000 koyun/hafta) faydalanmayı olağan kılan bu yöntemin en büyük avantajı dondurulmuş sperma ile kabul edilebilir gebelik oranlarının sağlanabilmesidir. Maliyetli olan ve uzmanlık

gerektiren bu teknik koyunculukta ileri ve iddialı ülkelerin sıkça başvurduğu, hatta işletmelerin rutin uygulamaları haline gelmiş bir teknolojidir. Atsan ve ark., (2009) yağlı kuyruklu Morkaraman ırkı koyunlarda, kısa kuyruklu Romanov koçlar kullanarak laparoskopik suni tohumlamada kabul edilebilir gebelik oranının ortalama %60 olmasının programın ekonomikliliği bakımından uygun olduğunun altını çizmiştir. Bu düzeylerdeki bir gebelik oranının elde edilmesinde, koyunculukta idari konulardan anaçların genel sağlık durumu, başarılı bir kızgınlık senkronizasyon programı, spermanın elde edilmesi, işlenmesi ve kalitesinin, suni tohumlamayı yapan uzmanın, tohumlama öncesi ve sonrasında stresten uzak barınaklarda barındırma gibi faktörlerin başarıyı etkilediğini bildirmiştir.

### **Koyunlarda Embriyo Transferi**

Çoklu ovulasyon ve embriyo transferi (MOET) çekirdek yetiştirme sistemi, ilgili ırka mensup farklı sürülerden elde edilen hayvanlardan en yüksek performansa sahip olanlarını kullanmak suretiyle seleksiyonda ilerleme sağlamak için yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. En az üç dişi ve bir erkekten oluşan çağdaş familyalar oluşturulması temeline dayanan programlarda en yüksek genetik kapasiteye sahip bireylerden maksimum sayıda döl almak mümkündür. MOET programının başvurduğu durumların başında, kıtalar veya ülkeler arası yeni gen kaynaklarının nakli ve mevcut gen kaynaklarından en üstünlerinin elde edilmesi faaliyetleri gelmektedir. MOET programının çekirdek sürü kurma çalışmalarına büyük hız kazandırması bakımından büyük önem taşıdığı unutulmamalıdır (Evans, 1991). MOET programının uygulandığı sürülerde bir dişiden damızlık süresi boyunca üreteceği yavru sayısının iki katı bir yıl içinde elde edilebilmektedir. Bununla beraber doğan fazla sayıdaki erkek yavruların kendi verimleri yine fazla sayıdaki kız kardeşlerinin verimleri ile birlikte kısa sürede etkin bir şekilde değerlendirilerek test sürülerinde suni tohumlamada veya doğal aşımında kullanılmaktadır. Bu teknolojik uygulama geçtiğimiz yüzyılda başlatılmıştır ve taze veya dondurulmuş embriyolar üstün genetik kapasiteye sahip hayvanlardan elde edilirler. MOET programlarıyla hızla sürü büyütülmesi söz konusu olduğundan üreticilerin sıkça başvurduğu, sahada da geniş uygulama alanı bulmuş önemli bir teknolojik gelişmedir. (Ishwar and Memon 1996). Ticari sürülerde kullanılması 1980'lere dayanan bu uygulamanın en yoğun yapıldığı ülkelerin başında Avustralya gelmektedir (Ishwar and Memon 1996, Naqvi et al 2001). McKelvey (1999) MOET programının uygulandığı sürülerde seleksiyon intensitesinin artırılıp generasyonlar arası sürenin kısaltılması ile genetik ilerlemenin iki kat hızlı olduğunu belirtmiştir. Bununla beraber kıtalar arası yeni gen kaynağı ithalinde nispeten düşük maliyeti ve embriyo olarak nakledilen genetik materyalin durak ülke ve bölgelerdeki hastalıkları taşıma riskinin olmaması embriyo ithalatlarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (Cognie 1999, McKelvey 1999). Bununla beraber yeni gen kaynaklarının embriyo olarak ithali ve gebeliklerin yerli ırk taşıyıcı dişilerde tamamlanması ile ülkede mevcut birçok hastalığa rezistans oluşturmuş taşıyıcı dişilerin doğacak yeni gen kaynağının bağımsızlık sistemini olumlu yönde teşviki söz konusudur. (Saberivand and Outteridge 1996).

### **Koyunlarda in Vitro Fertilizasyon**

In Vitro Fertilizasyon (IVF) kavramı basit bir ifadeyle, dölllenme işleminin vücut dışında, petri kutusunda ya da tüpte gerçekleştirilmesi işlemidir. Özellikle damızlık çağına

henüz ulaşmamış dişilerden yavru edinmesinin amaçlandığı bu teknoloji ile generasyonlar arası süre kısaltılır. Bu yöntemle bir aylık dişi kuzudan yavru alınmıştır (Ptak ve ark.,1999). Embriyo transferinin in vivo embriyo üretimine bağlı olması özellikle cerrahi yöntemle (laparotomi) bir donör dişinin maksimum üç kez embriyo üretiminde kullanması ile sınırlı kalması araştırmacıları alternatif üretim teknikleri geliştirmeye itmiştir. Laparoskopik folikül aspirasyon yöntemi ile donör dişilerden oosit toplanması geleneksel embriyo üretim programlarına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Teksas'da, Flores-Foxworth et al. (1995) tarafından geliştirilen yöntemin daha kolay bir teknik olması ve geleneksel embriyo elde etme yöntemine nispeten daha az travmatik olmasından dolayı kabul görmüştür. Koyunlarda in vitro fertilizasyon çalışmaları 1950'lere dayanmasına rağmen bu tür bir teknolojiden ilk kuzu 47 yıl sonra Japonya'da doğmuştur (Gordon,1997). In vitro fertilizasyon suni tohumlama gibi işletmelerde rutin bir teknoloji olarak kullanılmasından ziyade ölümcül hastalığa yakalanan damızlık değeri yüksek dişilerden, yaşlı dişilerden, üreme organı problemi olan dişilerden yavru elde etmek için başvurulan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **Embriyo ve Sperma Dondurma**

Koyunlarda taze embriyo transferi ilk kez Warwick ve ark. (1934) tarafından gerçekleştirilmiştir. 1970'lerden itibaren ise koyun embriyoları başarılı bir şekilde dondurulmuş ve dondurulmuş koyun embriyosundan ilk kuzu 1976 yılında Willadsen ve ark. tarafından elde edilmiştir. 1970'den sonra araştırmalar embriyoların dondurulma teknikleri üzerinde yoğunlaştırılmış ve düşük toksik etkili etilen glikol ile dondurma medyumuna sukroz eklenecek direkt transfer edilen embriyoların yaşama gücünde artış sağlanmıştır (Loi ve ark., 1998). Okada ve ark. (2002) üç farklı embriyo dondurma tekniğinin [etilen glikol ile 3 aşamada yavaş dondurma (EG-3), direkt transfer (tek aşamalı etilen glikol) ve vitrifikasyon] embriyo yaşama gücü üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, embriyo yaşama oranını EG-3 metodu ile dondurulan embriyolarda (%28,6) diğer iki yöntemle göre (Direk transfer: % 16,7 ve vitrifikasyon:% 6,7) daha yüksek bulmuşlardır. 1995 yılından bugüne değin koyun embriyolarının dondurulma teknikleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Songsasen ve ark. 1995).

Rus bilim adamı Milovanov ile başlayan suni tohumlama faaliyetlerinde damızlık koçların spermalarının uzak mesafelerdeki sürülerde kullanma ihtiyacına ilaveten damızlık koçlardan spermanın alınıp saklanması gerekliliği nedeni ile sperma dondurma çalışmalarını başlatmıştır. Koç spermasının dondurulma çalışmaları ilk kez Bernstein ve Petropavlovsky (1937) tarafından 1M %9,2 gliserol solüsyonunda -21°C'ta dondurularak tatbik edilmiştir. Smirnov (1949) adlı bilim adamı ise 1947-1950 yıllarında 0,05-0,10 ml koç spermasını gliserol içermeyen vitrifikasyon ile -78°C'de dondurmuştur. 1950 yılında ise boğa spermaları için kullanılan sulandırıcılar ile koç sperması dondurulmuş ancak fertilizasyonda azalma, motilite ve metabolik aktivite kaybının yanı sıra spermin morfolojik yapısında dejenerasyonlar tespit edilmiştir (Blackshaw and Emmens, 1953). Memelilerde sperma dondurmada başarılı sonuçların alınabilmesi birden fazla faktörün etkisi altındaki kompleks olan bu işlemin doğru ve titizlikle yapılmasına bağlıdır. Bu işlemler uygun sulandırıcı, sulandırma oranı, kriyoprotektif ajanın yoğunluğu, dondurma ve çözündürme oranından etkilenebilmektedir (Purdy, 2006). Sulandırıcı olarak ilk kullanılan çözelti sitrat-şeker bazlı sulandırıcılar olup 1960'lardan sonra itibarını yitirmiş yerini sütün kullanıldığı

sulandırıcılara bırakmıştır. INRA patentli süt-sitrat sulandırıcı iki aşamalı sulandırmada birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Koç sperması dondurmada sırasıyla laktoz, sakaroz, rafinoz ve tris bazlı olmak üzere değişik tipte sulandırıcılar ve gliserol ve yumurta sarısı olmak üzere iki tipte koruyucu ile denenmiştir (Koşum, 2007). Spermin dondurulması işlemi spermde yapısal, biyokimyasal ve fonksiyonel değişikliklere yol açarak sperm kapasitesini etkilemektedir. Koç spermleri diğer çiftlik hayvanlarına göre çok daha hassastır. Bu nedenle günümüzde dondurulmuş koç spermasından kabul edilebilir (>%45) gebelik oranı sağlayan tek teknik laparoskopik suni tohumlamadır (Salamon ve Maxwell, 2000).

### **Koyunlarda Klona, Embriyo Bölme ve Transgenik Hayvan Üretim Teknolojileri**

Klonlama, temel olarak herhangi bir şeyin aynısının kopyalanması anlamına gelmektedir. Genetikte, DNA'nın belli bir bölümünün, genellikle de bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemdir. Bu yolla oluşturulan DNA parçaları, araştırmalarda kullanılır. Döllenen yumurtanın (embriyo) mikrocerrahi yöntem ile ikiye bölünmesi ile tek yumurta ikizleri elde edilebilmektedir. Bu yöntemle ilk tek yumurta ikizi buzağılar 1988 yılında elde edilmiştir. Embriyoların bölünmesi ve transferi ile elit bir koyundan damızlık süresi boyunca üretebileceği 10 kuzu yerine 150 yavru almak mümkündür. Embriyo bölme döllenmiş olan yumurtadan birden fazla yavru elde etmede kullanılması bakımında klonlama ile mukayese edildiğinde bilimsel ve diğer yönlerden daha etiktir. Klonlama üremenin doğal sürecine müdahaleyi içerdiği ve erkek bireyin üremedeki fonksiyonunu ortadan kaldırdığından gelecek generasyonların az sayıdaki bireylerden oluşması, dünyanın sonu olarak nitelendirilmektedir. Embriyo bölme işlemi uygun ekipman, sabırlı uzman ve uygun teknikle yapıldığında ekonomik değeri yüksek bireylerin hızla çoğalmasına olanak sağlamaktadır. Embriyo bölme işlemi daha çok gelişmekte olan ülkelerde uygulanması mümkün çok kompleks olmayan bir işlemdir.

Dışardan bir ya da daha fazla gen taşıyan hayvan, “*transgenik hayvan*” olarak bilinmektedir. Transgenik hayvanlara başka genlerin eklenmesi ise DNA'nın eşleşmesinden önce olur. Transgen teknolojisini, çiftlik hayvanlarının üretiminde özellikle koyun, keçi, domuz, sığır içerisinde melezleme dışında yeni genlerin hızlı bir şekilde aktarımını sağlayan yeni bir metottur (Robin ve ark., 1996).

### **Arzu Edilen Cinsiyette Yavru Üretimi**

Hayvan yetiştiriciliğinde doğacak yavrunun cinsiyeti büyük bir önem taşımaktadır. Damızlık üreticileri, sürünün büyümesi açısından dişi yavru, buna karşılık kasaplık hayvan üreticileri ise erkek yavru arzu ederler. Hayvancılıkta, arzu edilen cinsiyette yavru elde etmek açısından pratik gözlemlere dayanan birçok varsayım mevcuttur. Bu gözlemlerde cinsiyet üzerine; aşımların sayısı ve mevsiminin, doğum sayısının, yumurtalıkların etkili olduğu, ancak bu varsayımların bilimsel olarak kanıtlanmadığı bildirilmektedir (Emsen, 2001).

Arzu edilen cinsiyette yavru elde etme ile ilgili çalışmalar son otuz yılda büyük önem ve hız kazanmıştır. Bu amaçla geliştirilen yöntemler döllenme öncesi ve sonrası olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Döllenme öncesi spermada X ve Y cinsiyet kromozomlarının ayrıştırılmasında; a) fiziksel farklılıklarına göre ayrıştırma, b) HY antijeni, c) albumin

gradyanı ve percoll gradyanı, d) elektroforetik ayırıştırma, e) flow sitometri, f) sex kromozom spesifik proteinine göre ayırıştırma metotları kullanılmaktadır. Bu amaçla geliştirilmiş çeşitli yöntemler arasında günümüzde en popüler ve en ileri teknik Flow Sitometrik metodudur. % 90 oranında, arzu edilen cinsiyette yavru elde etmeyi mümkün kılan bu tekniğin dezavantajları; pahalı olması (250-300 bin dolar), cinsiyeti belirlenmiş sperma üretiminin uzun zaman alması ve uzman eleman gerektirmesidir. Bu nedenle ileri teknoloji ürünü olan bu sistem uygulamada geniş yayılma alanı bulamamıştır. Döllenme sonrası embriyoda cinsiyet tayini prensibine dayanan ikinci yöntem ise 1) Cerrahi manüplasyonların olmadığı yöntemler; a) HY (histocompatibility) antijeninin immunolojik testi b) X-linked enzim c) Dişi ve erkek embriyolarında gelişim değişikliği 2) Cerrahi manüplasyonların olduğu yöntemler a) Florasans In Situ Hibridizasyon ve b) PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) olmak üzere iki ana grupta toplanabilir. Bunlar arasında PCR tekniği; kullanım kolaylığı, doğruluk derecesi ve uygulama maliyeti bakımından diğer yöntemlerden daha üstündür (Bondioli, 1992, Pomp ve ark. 1995).

Günümüze değin dişi ve erkek cinsiyet kromozomu taşıyan sperm hücrelerinin farklı döllenme kabiliyetine sahip olduğu konusunda kesin bulgular bulunmamaktadır. Normal şartlar altında yumurta hücresinin X veya Y kromozonu taşıyan spermatozoid ile döllenme ihtimali eşit kabul edilmektedir (King ve ark., 1991). Bununla beraber kızgınlık süresi içinde çiftleşmenin gerçekleştiği anın primat, kemirgen ve ruminantlarda cinsiyet oranını etkilediği ve değiştirdiği bildirilmektedir (Hornig & McClintock, 1996; Paul & Kuester, 1987; Wehner ve ark., 1997). Diğer taraftan tohumlama esnasında yumurtanın olgunluk derecesinin de cinsiyet üzerine etkili olduğu belirlenmiştir (Dominko & First, 1997). Sahada uygulama alanı bakımından cinsiyetin dışardan müdahalelerle belirlenmesi uygulamalarının başında suni tohumlama programlarında ovulasyon anına göre yapılan manipülasyonlardır. Gutiérrez-Adán ve ark. (1999), Manchega koyunlarında ovulasyonun 5 saat öncesinde dişi, 5 saat sonrasında ise erkek yavru alındığını bildirmişlerdir. Emsen ve Gimenez Diaz (2008), koyunlarda vajinal elektrolit rezistansının tekerrürlü ölçümlerinin cinsiyeti önceden belirlemede kullanılabileceğini savunmuşlardır. Tohumlamaların elektrolit değerinin 18 ila 23 arasındaki değerlerde daha fazla (%60) erkek dölleri elde edildiği bildirilmiştir. Yavru cinsiyetinin anaya bağlı faktörlere ilişkin değişimi, biyologlar tarafından büyük bir ilgiyle araştırılan bir konudur. Erkek ve dişi oranının büyük varyasyon gösterdiği türleri ele alan araştırmalardan, çiftleşme öncesi vücut kondüsyonu iyi olan analardan daha çok erkek, düşük vücut kondüsyonuna sahip dişilerden ise büyük oranda dişi dölleri elde edildiği tespit edilmiştir (Kent, 1995; Cassinello, 1996). Böylelikle vücut kondüsyonunu iyileştirici rasyonlarla cinsiyet oranının erkek dölleri lehine dönüştürülebileceği üzerinde durulmuştur. Koyunlarda doğum sırasının yavruarda cinsiyet oranına etkisinin önemli bulunduğu araştırmada, ilkine doğum yapan koyunların %62 oranında dişi yavru alındığı bildirilmiştir (Emsen ve Gimenez Diaz, 2008).

Ekonomik nedenlerle doğacak yavrunun cinsiyetini kontrol etmek için yapılan çalışmalarda arzu edilen gametler (yumurta ve spermatozoid) arasında döllenmenin şekillenmesini sağlayacak imkân ve teknikler üzerinde durulmaktadır. Çeşitli yöntemlerle cinsiyet kontrolünü sağlamanın hem bilimsel, hemde pratik açıdan büyük yarar sağlayacağı şüphesizdir.

## Kaynaklar

- Anderson, J. 1945. The Semen of Animals and its Use for Artificial Insemination. Tech.Comm.Imperial Bureau of Animal Breeding Genetics, Edinburgh.
- Atsan, T., Emsen, E., Yaprak, M., Dagdemir, V., Diaz, C.A.G. 2007. An economic assessment of differently managed sheep flocks in eastern Turkey. *Italian Journal Of Anim. Sci.* 6; 4, 407-414.
- Atsan, T., Emsen, E., Yaprak, M., Diaz, C.A.G., Koycegiz, F., Kutluca, M. 2009. Comparative Economic Returns from Artificial Insemination and Natural Service in Purebred Fat Tailed and Crossbred Romanov Flock. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8 (1): 80-84.
- Bernstein, A.D., Petropavlovsky, V.V., 1937. Effect of non-electrolytes on viability of spermatozoa. *Bjull. Eksp. Biol. Med.* 3 (1), 41- 43.
- Blackshaw, A.W., Emmens, C.W. 1953. Survival of deep frozen mammalian spermatozoa. *Vet. Rec.*, 65, 872.
- Bondioli, K. R. 1992. Embryo sexing: A review of current techniques and their potential for commercial application in livestock production. *J. h i m . Sci.* 7 (Suppl. 2):19.
- Cassinello J.,1996. High-ranking females bias their investment in favour of male calves in captive *Ammotragus lervia*. *Behav Ecol Sociobiol*, 38:417-424.
- Cognie, Y. 1999. State of the art in sheep-goat embryo-transfer, *Theriogenology* 51, 105-116.
- Davisson, R.L., Sigmund, C.D. 1996. Transgenic animal models as tools for studying renal developmental physiology. *Pediatric Nephrology* 10, 6 : 798-803
- Dominko, T., First, N.L. 1997. Timing of meiotic progression in bovine oocytes and its effect on early embryo development, *Mol. Reprod. Dev.* 47, pp. 456–467.
- Emsen, H., 2001. Hayvan Yetiştirme İlkeleri, Atatürk Üniv. Zir Fak. Yayınları, Ders Kitapları Serisi, Erzurum.
- Emsen, E., Yaprak, M. 2006. Effect of controlled breeding on the fertility of Awassi and Red Karaman ewes and the performance of the offspring. *Small Rum. Res.*66 (1-3): 230-235.
- Emsen, E., Diaz, C.A.G., Aslan, F. 2008. Influences of maternal factors on sex ratio. The 37th International Session of Scientific communications. pp: 164-167.
- Evans, G. 1991. Application of reproductive technology to the Australian livestock industries, *Reprod Fertil Dev* 3, pp. 627–650.
- Flores-Foxworth G., Coonrod, S.A., Moreno, J.F., Byrd, S.R., Kraemer, D.C., Westhusin, M. 1995. Interspecific transfer of IVM IVF-derived red sheep (*Ovis orientalis gmelini*) embryos to domestic sheep (*Ovis aries*), *Theriogenology* 44, pp. 681–690.
- Foote, R. H. 1999. Artificial insemination from its origins up to today. In: V. Russo, S. Dall'Olivo, and L. Fontanesi (ed.) *Proc. of the Spallanzani Int. Symp.*, Reggio Emilia, Italy. pp 23–67.



- Foote, R. H. 2002. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. *J Anim Sci.* 80:1-10.
- Gordon, I. 1997. Controlled reproduction in sheep and goats. CAB International, New York, NY.
- Gutierrez-Adan, A., Perez-Garnelo, S., Granados, J., Garde, J.J., Perez-Guzman, M., Pintado, B., De La Fuente, J. 1999. Relationship between sex ratio and time of insemination according to both time of ovulation and maturation state of oocyte. *Zygote* 7, 37-43.
- Hill, J.R., Thompson, J.A., Perkins, N.R. 1998. Factors affecting pregnancy rates following laparoscopic insemination of 28,447 Merino ewes under commercial conditions: A survey. *Theriogenology*, 49: 697-709.
- Hornig, L.E., McClintock, M.K., 1996. Male sexual rest affects litter sex ratio of newborn Norway rats. *Anim. Behav.* 51, 991-1005.
- Ishwar, A.K., Memon, M.A. 1996. Embryo transfer in sheep and goat: a review, *Small Rumin. Res.* 19, pp. 35-43.
- Kent JP, 1995. Birth sex ratios in sheep over nine lambing seasons: years 7-9 and the effects of ageing. *Behav Ecol Sociobiol*, 36:101-104.
- King, W.A., Yadav, B.R., Xu, K.P., Picard, L., Sirard, M.A., Vernini Supplizi, A., Betteridge, K.J. 1991. The sex ratios of bovine embryos produced in vivo and in vitro. *Theriogenology* 36, 779-788.
- Loi, P., G. Ptak, M. Dattena, S. Ledda, S. Naitana, and P. Cappai. 1998. Embryo transfer and related technologies in sheep reproduction. *Reprod. Nutr. Dev.* 38:615-628.
- Maule, J. P. 1962. The Semen of Animals and Artificial Insemination. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, U.K.
- McKelvey, W.A.C. 1999. AI and embryo transfer for genetic improvement in sheep: the current scene, *Practice*, pp. 190-195.
- McKelvey, W.A.C., Robinson, J.J., Aitken, R.P. 1985. The evaluation of a laparoscopic insemination technique in ewes. *Theriogenology*, 24:519-535.
- Milovanov, V.K. 1962. Biology of Reproduction and Artificial Insemination of Animals. Seljhozizdat, Moscow, in Russian, 696 pp.
- Koşum, N. 2006: Koyun ve Keçilerde Yapay Tohumlama. Hasad, Aylık Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Yıl: 22, Sayı: 259).
- Koşum, N. (2007): Organik Bazlı Triladyl™ ve Anorganik Bazlı Andromed™ Sperma Sulandırıcılarının Siyah Başlı Alman Et Koyunlarında Kullanımı Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. IV. Ulusal Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi, 24-28 Ekim- 2007-Manavgat. Antalya
- Naqvi, S.M.K., Joshi, A., Das, G.K. and Mittal, J.P., 2001. Development and application of ovine reproductive technologies: an Indian experience. *Small Rumin. Res.* 39, pp. 199-208.
- Okada, M., Itoh, Mi. M., Haraguchi, M., Okajima, T., Inoue, M., Oishi, H., Matsuda, Y., Iwamoto, T., Kawano, T., Fukumoto, S., Miyazaki, H., Furukawa, K., Aizawa, S., and

- Furukawa, K. 2002. b-series Ganglioside deficiency exhibits no definite changes in the neurogenesis and the sensitivity to Fas-mediated apoptosis but impairs regeneration of the lesioned hypoglossal nerve. *J. Biol. Chem.*, 277, 1633–1636.
- Paul, A., Kuester, J. 1987. Sex ratio adjustment in a seasonally breeding primate species: evidence from a Barbary macaque population at Affenberg Salem. *Ethology* 74, 117–32.
- Pomp, D., Good B.A., Geisert, R.D., Corbin, C.J., Conley, A.J. 1995. Sex identification in mammals with polymerase chain reaction and its use to examine sex effects on diameter of day-10 or – 11 pig embryos. *Journal of Animal Science* 73: 1408-1415.
- Ptak, G., Loi, P., Dattena, M., Tischner, M., Cappai, P. 1999. Offspring from one-month-old lambs: Studies on the developmental capability of prepubertal oocytes. *Biol Reprod* 61: 1568-1574.
- Purdy, P.H. 2006. The post-thaw quality of ram sperm held for 0 to 48 hours at 5°C prior to cryopreservation. *Animal Reproduction Sciences*. 93:114-123.
- Saberivand, A., Outteridge, P.M. 1996. The use of embryo genotyping in the propagation of genes involved in the immune response. *Immunology and Cell Biology*, 74, 109-120.
- Salamon, S., Maxwell, W.M.C. 2000. Storage of ram semen. *Anim. Reprod. Sci.* 62, pp. 77–111.
- Smirnov, I.V. 1949. Preservation of domestic animal semen by deep cooling. *Sovetskaja Zootechnia*, 4:63-65
- Songsasen, N., Buckrell, B.C., Plante, C., Beibo, P., 1995. In vitro and in vivo survival of cryopreserved sheep embryos. *Cryobiology* 32, 78–91.
- Warwick, B.L. 1934. Results of mating rams to Angora female goats. *Proc. 27th Annu. Meet. Am. Soc. Anim. Prod.* 225-227.
- Wehner, G.R., Wood, C., Tague, A., Barker, D., Hubert, H., 1997. Efficiency of the ovatec unit for estrus detection and calf sex control in beef cows. *Anim. Reprod. Sci.* 46, 27–34.
- Willadsen, S.M., C. Polge, R.E.A. Rowson, and R.M. Moor. 1976. Deep freezing of sheep embryos. *J. Reprod. Fertil.* 46:151-154.