


Donör İneklerin Beslenmesi

Tugay AYAŞAN *  Emel KARAKOZAK *

* Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 01321 Adana-TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2009-1365

Özet

Donör ineklerin beslenmesinde başarı, elde edilen toplam oosit ve transfer edilebilen embriyo sayısına bağlıdır. Donör ineklerin iyi bir şekilde beslenmesi için ırk, yaş, canlı ağırlık, laktasyon sayısı, süt verimi, vücut kondüsyon skoru ve önceki beslenme programları dikkate alınmalıdır. Yüksek süt veren laktasyondaki donör inekler süt ve süt bileşenlerinin sentezi için önemli miktarda besin maddelerine ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçların yanı sıra donör ineklerin yeterli ve kaliteli oosit ve embriyo üretimi için de yüksek besin maddelerine gereksinimleri bulunmaktadır. Rasyonda özellikle enerji, ham protein, karbonhidrat, vitamin ve mineral madde düzeyleri yeterli olmalıdır. Donör inekler embriyo toplama periyodunda her türlü stres faktörlerinden uzak tutulmalıdır. Bu derlemede donör ineklerin beslenmesi gözden geçirilmiş ve bununla ilişkili bileşenler üzerinde durulmuştur.

Anahtar sözcükler: *Donör inek, Embriyo, Besleme, Kalite*

Nutrition of Donor Cows

Summary

Success of feeding donor cows depend on total oocyte and transferable oocyte numbers. Breed, age, live weight, lactation number, milk yield, body condition and previous feeding program should be considered to achieve good donor cow's nutrition. High yielding cows need substantial amount of nutrients for milk and milk components synthesis. Besides these needs, the donor cows had also high nutrient requirements for enough and high quality oocyte and embryos. Ration especially energy, crude protein, carbohydrate, vitamin and mineral levels should be sufficient. Donor cows should not suffer any stress factor during embryo collection periods as well. In this paper, nutrition of the donor cows have been reviewed and the associated with components are emphasized.

Keywords: *Donor cow, Embryo, Nutrition, Quality*

GİRİŞ

Süt sığırı yetiştiriciliğinde yüksek verimli bir hayvandan çok sayıda yavru elde edebilmek için süperovulasyon ve embriyo transfer uygulamaları birlikte yapılmaktadır. Bu işlemlerin maliyetinin yüksek olması nedeniyle sürekli yeni yöntemler denenmekte veya var olan teknikler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de MOET (Çoklu yumurtlatma ve embriyo transferi) tekniğidir¹⁻³. MOET'te başarılı olabilmek için süperovulasyon uygulanan ve donör hayvan olarak da adlandırılan genetik kapasitesi yüksek hayvanların bakım ve beslenmelerinin optimum olması gerekmektedir.

Donör ineklerden istenilen döl veriminin elde edilmesinde beslemenin önemli bir yeri bulunmaktadır. Donör

ineklerin beslenmesinde, önceki besleme programı, yaş, laktasyon sayısı, canlı ağırlık, vücut kondüsyon skoru ve ırk gibi faktörler önemlidir. Donör ineklerin beslenmesiyle ilgili çalışmalar incelendiğinde besleme ve embriyo kalitesiyle ilgili çok az literatüre rastlanılmış olup, bazı literatürlerde donör ineklerin yüksek süt verimli inekler gibi beslenmesi tavsiye edilirken⁴, bazı çalışmalarda da %12 ham protein (HP)'li yemle beslemenin yeterli olacağı bildirilmektedir⁵. Görüldüğü üzere donör ineklerin beslenmesinde HP konusunda bile birliktelik sağlanamamıştır.

Bu derlemede donör ineklerin beslenmesi ile ilgili genel bilgiler yanında bazı spesifik besin maddelerinin donör inekler üzerindeki etkilerinden söz edilmiştir.



İletişim (Correspondence)



+90 322 3884500/24



tugay_ayasan@yahoo.com

DONÖR İNEKLERİN BESLENMESİ

Hayvanlar için gerekli olan tüm besin maddelerinin alımı, gerek beslemenin verim üzerindeki etkisi, gerekse de neslin devamını sağlayan üreme performansı içinde çok büyük önem taşımaktadır. Üreme üzerine etkili olduğu bilinen hayvanın genetik yapısı dışındaki pek çok faktör doğrudan besleme ile ilgilidir. Rasyon enerji, protein, vitamin ve mineral madde içeriği üreme performansını doğrudan etkileyen besinsel faktörlerdir. Bunların alınma düzeyleri, tüketilen formları ve biyolojik yararlanılılıkları ile üreme performansı arasında yakın ilişki bulunmaktadır.

Donör ineklerin beslenmesindeki başarı elde edilen oosit ve transfer edilebilir embriyo sayısı ile ilişkilidir. Donör ineklerin uygun rasyonlarla beslenmesi, oosit ve embriyo kalitesinde iyileşmeye yol açarken; yetersiz beslenmesi, oluşan folikül ve oosit sayısının azalmasına yol açmaktadır. Donör ineklerin aşırı beslenmesi ile oluşan negatif etki karbonhidrat ve yağ asidi gibi enerji kaynaklarının manipüle edilmesi sonucu embriyo viabilitesini etkilemektedir. Foliküler ve embriyonik hücrelerdeki doymamış yağ asitlerinin miktarının artması sonucu embriyo dayanıklılığı artmaktadır.

Günümüzde modern işletmelerde uygulanan donör ineklerin besleme programlarında hayvanlar toplam karışım rasyonuna (TKR) dayalı şekilde beslenmektedirler. Donör inekler beslenirken, hayvanlar yemleme açısından gruplandırılıyor mu, ortalama canlı ağırlık, süt verimi ve süt yağı değerleri doğru mu, sütteki üre-nitrojen düzeyi nedir, homojen bir karma yem hazırlamak için gerekli özen gösteriliyor mu, karma yeme katılan premiks içinde üremeyi etkileyen vitamin ve/veya mineral düzeyleri yeterli mi, rasyona katılan yem hammaddeleri mikotoksin açısından denetleniyor mu, karma yemi hazırlayan ve yem servisi yapan işçiler denetleniyor mu? gibi konuların dikkatle incelenmesi gerekmektedir.

Tablo 1. Konsantre yem tüketiminin süperovulasyona olan etkisi ⁸

Table 1. The effect of concentrate diet consumption on superovulatory response ⁸

Beslenme Şekli	Arpaya Dayalı Konsantre Yem, 3 kg	Serbest
Düve sayısı	38	38
Korpus luteum miktarı	15.5	12.3
Toplam ovum/embriyo	9.5	6.5
Transfer edilebilir embriyo miktarı	4.8	2.8
Beslenme Şekli	Arpaya Dayalı Konsantre Yem	Mısır/Turunç/Pancar
Düve sayısı	39	37
Korpus luteum miktarı	13.4	14.4
1. ve 2. kaliteli embriyo	1.3	2.4
3. kaliteli embriyo	1.5	2.3
Dejenere olmuş embriyo (4. ve 5. kalitedeki embriyo)	3.7	2.6
Toplam ovum/embriyo	7.9	8.1
Transfer edilebilir embriyo miktarı	2.9	4.8

a) Enerjinin Progesteron Konsantrasyonu ve Süperovulasyona Olan Etkisi

Rasyonda enerji düzeyinin artması, ovulasyona olan cevabın azalmasına ve süperovulasyon sonrası daha az kullanılabilir embriyo elde edilmesine neden olmaktadır ⁶. Yüksek enerji tüketimi koyunlarda progesteron konsantrasyonunun azalmasına yol açarken; ineklerdeki etkisi kesin değildir. Bu amaçla yola çıkan Yaakup ve ark. ⁷, düvelerde kaba yem tipi ile konsantre yem tüketiminin, folikül sayısı ile progesteron konsantrasyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 42 düveyi 3 gruba ayırarak, 1. gruptakileri silaj (serbest) + 6 kg konsantre yemle, 2. gruptakileri silajla (serbest), 3. gruptakileri de kuru otlarla (serbest) 40 gün beslemişlerdir. Araştırma sonunda sadece silajla beslenen grupta progesteron düzeyi 168 ng/ml, silaj + konsantre yemle beslenen grupta 169 ng/ml, sadece kuru otlarla beslenen grupta 190 ng/ml olarak tespit edilmiş, verilen yemin progesteron konsantrasyonu üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yaakup ve ark. ⁸, konsantre yem tipi ve miktarının süperovulasyona etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları denemelerinde arpaya dayalı 3 kg konsantre yemle beslemenin serbest beslemeye göre daha fazla süperovulasyon cevabı sağladığını, ayrıca mısır/turunç/pancar karışımı ile besleme sonucunda daha fazla sayıda transfer edilebilir embriyo elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmaya yönelik detaylı bilgiler *Tablo 1*'de verilmiştir. Bader ve ark. ⁹ ise rasyonda tam yağlı soya kullanılmasının transfer edilebilir embriyo miktarında bir azalmaya yol açtığını ifade etmişlerdir.

Süperovulasyondan sonraki beslemedeki enerji düzeyinin embriyo üretimi üzerine olan etkisi yaşam payı enerji ihtiyacı %100 (düşük) ve %180 (yüksek) olan rasyonlarda araştırılmıştır ¹⁰. Araştırma sonucunda embriyo miktarının ihtiyacın düşük düzeyde karşılandığı grupta, yüksek düzeyde karşılanan gruba göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde enerji ihtiyacının %70'i (düşük) ve %170'i (yüksek) düzeyinde beslemenin kul-

lanılabilir embriyo miktarında istatistiksel bir farklılık oluşturmadığı, yüksek düzeyde enerji ile beslemede yaşayabilir embriyo sayısında bir azalmanın olduğu ifade edilmiştir ¹¹. Bu çalışma ile ilgili detaylı bilgiler *Tablo 2*'de verilmiştir.

Tablo 2. Yaşama payı enerji ihtiyacının %70'i (düşük) ve %170'i (yüksek) düzeyinde beslemenin süperovulasyondan sonraki embriyo üretimine etkisi

Table 2. Effect of 70% energy requirement for maintenance (low) and 170% of energy requirement for maintenance (high) on embryo production and quality after superovulation

Hayvan	Besleme Düzeyi		Kaynak
	Düşük	Yüksek	
İnek			
Hayvan sayısı	14	14	10
Yaşayan embriyo miktarı	10.7	6.7	
Düve			
Hayvan sayısı	38	38	8
Mükemmel ve iyi kalitedeki embriyo sayısı	2.7	1.0	
Transfer edilebilir embriyo sayısı	4.8	2.8	
Düve			
Hayvan sayısı	17	20	11
Yaşayan embriyo sayısı	5.7	3.8	

b) Proteinin Oosit ve Embriyo Üzerine Etkisi

Süt ineklerinde genetik potansiyelin artırılması, laktasyondaki ineklerde fertilitate problemlerine neden olmaktadır. Yüksek süt veren ineklerin besin madde gerek-

sinmelerinin karşılanması için bazı stratejik önlemlerin alınması gerekmektedir. Yüksek HP içeren rasyonlar, erken laktasyon döneminde yüksek süt üretimini uyarırken, fertilitenin azalmasına yol açmaktadır. Laktasyonun başlangıç döneminde NRC ¹² yüksek süt veren inekler için %18-19 HP önermektedir. Rumende yıkılabilir proteinin aşırı olması erken laktasyon esnasında negatif enerji dengesini şiddetlendirerek fertilitate problemlerini azaltmaktadır ¹³. Akyol ve ark.¹⁴, donör ineklere ek beslenme uygulanmayışının, donör inek başına elde edilen embriyo sayısı ile kalitesinin düşük olmasına yol açtığını ifade etmişlerdir. Donör ineklerin süperovulasyon uygulamasına olan cevabı çok değişkendir. Akyol ve ark.¹⁴ transfer edilebilir özellikteki embriyolardan 10'unu taze olarak taşıyıcılara transfer ettikleri çalışmalarında, taze transferlerden 7 (%70) gebelik sağlamışlardır. Araştırmacıların taze transferlerde elde ettikleri gebelik sonucu, yapılan çalışmaların bazılarıyla uyumlu bulunmuş ^{15,16}; bazı çalışmalara göre de yüksek değerler elde edilmiştir ^{17,18}.

Laktasyonun farklı dönemlerinde bulunan donör düve ve inekler için önerilen özel besleme programları *Tablo 3*'te verilmiştir ⁵. Donör ineklerin %12 HP içeren yemle beslenmesinin yeterli olacağı bildirilirken (*Tablo 4*); Mikkola ve ark.¹⁹, ineklerde süperovulasyon cevabının rasyondaki HP düzeylerinden (%14 ve %18) istatistikî olarak etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Donör ineklerin beslenmesinde kullanılan karma yemin besin madde içeriği *Tablo 5*'te verilmiştir.

Yüksek proteinin doğum sonrası ovaryum aktivitesi üzerine olan etkilerine yönelik çalışma sonuçları *Tablo*

Tablo 3. Donör düve ve inekler için önerilen besleme programları ⁵ *

Table 3. Recommended feeding programmes for donor heifers and cows ⁵

Donör Dişi Hayvanların Grupları	Amaç	Verilecek Kesif Yem (kg)	Verilecek Kaba Yem (kg)
Ergin Kurudaki İnek (405-585 CA, kg)	Sadece canlı ağırlığı korumak	1.5	6.7
Ergin Kurudaki İnek (585-610 CA, kg)	Sadece canlı ağırlığı korumak	3.2	8.8
Doğum Yapmamış Düve (380-430 CA, kg)	Günlük 1 kg canlı ağırlık kazanmak	7.7	Serbest
Doğum Yapmamış Düve (430-480 CA, kg)	Günlük 250 gr canlı ağırlık kazanmak	3.6	Serbest
Laktasyondaki İnek	Günlük 500 gr canlı ağırlık kazanmak	9.0	Serbest
	Günlük 1.35 kg canlı ağırlık kazanmak	Serbest	Serbest
Kondüsyon Grubu (Ekstra Kondüsyona İhtiyacı Olan Donörler)	Maksimum canlı ağırlık kazancı	11.3	Serbest
Kondüsyonu Azaltılması Gereken Donörler	Canlı ağırlık kaybı	0.0	2.2-3.1

* Kaba yem kaynağı olarak Bermuda kuru otu ve çayır kuru otu önerilmiştir

6'da verilmiştir ¹³. Yüksek protein tüketiminin reproduktif parametreleri olumsuz yönde etkilediği ifade edilirken ¹³, bu parametrelerin yapılan uygulamalardan etkilenmediğini bildiren araştırmalara da rastlanılmaktadır ^{20,21}.

Aşırı HP tüketimi, vücut sıvılarında üre ve amonyak miktarında artışa neden olmakta, embriyo üzerine olum-

Tablo 4. Laktasyondaki donörlerin beslenmesinde kullanılan rasyonun besin madde içerikleri ⁵

Table 4. Nutrient content of ration in used for feeding lactating donors ⁵

Enerji ve Besin Maddeleri	Miktar
Ham Protein, %	12.00
Ham Yağ, %	7.56
Net Enerji Yaşama Payı, mcal/100 kg Canlı Ağırlık	76.05
Net Enerji Canlı Ağırlık Kazancı, mcal/100 kg Canlı Ağırlık	47.49
Kalsiyum, %	0.46
Fosfor, %	0.50
Monensin, ppm	13.77
Yem Hammaddeleri	Mısır, pamuk tohumu kabuğu, soya veya pamuk tohumu küspesi, vitamin mineral katkıları

Tablo 5. Donörlerin beslenmesinde kullanılan karma yemin besin madde içeriği ⁵

Table 5. Nutrient content of feed used in donor nutrition ⁵

Enerji ve Besin Maddeleri	Miktar
Ham Protein, %	14.00
Ham Yağ, %	7.73
Net Enerji Yaşama Payı, mcal/100 kg Canlı Ağırlık	89.18
Net Enerji Canlı Ağırlık Kazancı, mcal/100 kg Canlı Ağırlık	60.74
Kalsiyum, %	0.74
Fosfor, %	0.55
Lasalosid, ppm	53.6

Tablo 6. Süt ineklerinde yüksek ham protein ve doğum sonrası ovaryum aktivitesi arasındaki ilişki

Table 6. The relationship between high dietary crude protein and postpartum ovarian activity in dairy cows

Rasyondaki HP %	İlk Östrus veya Ovulasyon Üzerine Etkisi	Kaynak
20.0 (HP'nin %72.5'u RDP)	13 gün gecikmiş	13,22
20.0	4 gün gecikmiş	21
19.0	Önemsiz	25
19.3	9 gün gecikmiş	23
19.4	Önemsiz	26
20.0	Önemsiz	24

suz etki yapmakta, yem hammaddelerindeki anti-nutrisyonel maddeler (gospol gibi) embriyo gelişimini olumsuz yönde etkilemekte, gebe kalma oranını da düşürmektedir ⁶. Karma yemdeki HP'nin aşırı düzeyde olmasının etkilerinden birisi erken luteal faz esnasında uterus lumen pH'ında bir azalma oluşmasıdır. Bu da gebe kalma oranının azalmasıyla ilişkilidir ⁶. Kurudaki ineklere rasyonun HP içeriğini artırmak için üre ve soya küspesinin verilmesi durumunda, rumendeki yıkılabilir protein düzeyleri, laktasyondaki yüksek süt verimli ineklere göre daha yüksek olmakta ¹², embriyo kalitesi ile canlılık üzerine negatif etkisi gözlenmemektedir ²⁷. Benzer şekilde üreyle beslemede aşırı protein tüketiminin superovulasyon uygulanmış laktasyondaki ineklerde embriyo kalitesini etkilemediği de bildirilmektedir ²⁸.

Laktasyondaki ineklerin protein yıkılabilirliği farklı yemlerle beslenmesi transfer edilebilir embriyo sayısını etkilememiş buna karşılık transfer edilebilir embriyo oranında bir azalmaya neden olmuştur ²⁹.

Donör ineklerin aşırı düzeyde HP veya protein yapısında olmayan azotlu (NPN'li) yemle beslenmesi uterus pH'ını değiştirebilmektedir. Bu nedenle donör ineklerin yaşam, büyüme ve laktasyon gereksinimleri sağlanırken, aşırıya kaçınılması gerekmektedir ⁶. Rumende yüksek yıkılabilirliğe sahip proteinle beslenen ineklerde embriyoların gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Benzer şekilde laktasyonda olmayan ineklerle yapılan bir çalışmada ²⁷, aşırı HP tüketiminin embriyo kalitesi ile sayısında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7'de rasyondaki HP oranı ile plazma progesteron düzeyi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Elrod ve Buttler ³⁰, düvelerdeki embriyo kayıplarının sebebinin, yüksek düzeyde rumende yıkılabilir protein içeren fakat enerjice sınırlı yemle beslenmeden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. **Tablo 7** incelendiğinde laktasyonda olan veya laktasyonda olmayan süt ineklerinin östrus siklusu esnasında karma yemde yüksek düzeyde bulunan HP'nin plazma progesteron düzeyine olan etkisinin sürekli olmadığı görülmektedir. Petit ve ark. ⁴, donör inekleri lak-

Tablo 7. Rasyon ham proteini-plazma progesteron düzeyi ilişkisi

Table 7. The relationship between dietary crude protein and plasma progesterone concentrations

Rasyondaki HP, %	Plazma Prostaglandin Üzerine Etkisi	Laktasyon	Kaynak
19.3	%25 azalmış *	Evet	13,23
20.0 (HP'nin %72.5'u RDP)	%50 azalmış *	Evet	20
20.0	Önemsiz	Evet	21
27.4	Önemsiz	Hayır	27
21.8	Önemsiz	Hayır	4

* Birden daha fazla östrus siklusu esnasında

tasyonun 18-109. günleri arası 80 gün süre ile beslemeye tabii tutmuşlardır. Donör ineklerin rasyonu yapılrken 650 kg canlı ağırlığındaki, günlük süt verimi 45 kg, sütteki yağ düzeyi %3.7 olan bir süt ineğinin ihtiyaçları baz alınmıştır ¹². Araştırmacılar transfer edilebilir embriyo sayısının, rasyondaki enerji tüketimi azaldıkça artış gösterdiğini, rasyondaki yağ kaynağının kullanılabilir embriyo sayısı üzerine bir etki yapmadığını tespit etmişlerdir. Donör ineklere uygulanabilecek bir rasyon bileşimi ve besin madde içerikleri *Tablo 8*'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Donör ineklere uygulanabilecek bir rasyon bileşimi ve besin madde içerikleri ⁴

Table 8. Ingredient and chemical composition of the experimental diets can be applied to a combination of donor cows ⁴

Yem Hammaddeleri, KM'nin %'si Olarak	Keten Tohumu	Megalac, Palm Yağ Asidinin Kalsiyum Tuzu
Yonca Haylajı	31.5	39.4
Mısır Silajı	30.3	36.1
Yüksek Nemli Mısır	19.3	9.1
Tüm Keten Tohumu	7.9	0
Tahıl Karışımı	11.0	12.6
Megalac	0	2.8
Kimyasal Analizler		
Kuru Madde, %	44.1	40.2
HP, % KM	18.0	18.0
Ham Yağ, % KM	6.0	6.0
NDF, % KM	29.3	30.2
ADF, % KM	18.0	19.4
NEL, mcal/kg KM	1.76	1.76

c) Yağ Asitlerinin Oosit ve Embriyo Kalitesi Üzerine Etkisi

Ruminantlarda üreme siklusunun sağlıklı seyri, kızgınlık, döllenme ve gebeliğin devamlılığı için özel etkili besin maddelerinin büyük önem taşıdığı, bunlar içinde en çok üzerinde durulanın omega-3 yağ asitleri olduğu bildirilmektedir ³¹. Omega-3 yağ asitlerince zengin balık yağı ile desteklenen ruminant yemlerinin döl tutma kolostrum üretimi ve buzağı sayısını artırdığı belirlenmiştir ³². Folikül gelişim döneminde, linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlar PGF2 α sentezini stimüle ederek daha iyi folikül gelişimini sağlayarak, ovulasyon oranını yükseltmektedirler ³³. Daha büyük çapta korpus luteum meydana getirerek, progesteron sentezini stimüle etmek ve böylelikle gebelik oranını iyileştirebilmek için ovulasyondan sonraki dönemde hayvanlara linolenik asitçe zengin rasyonlar verilmelidir ⁴. Linolenik asitçe zengin rasyonlar progesteron sentezini stimüle ederek gebeliğin anne tarafından tanınmasını sağlamaktadır. Childs ve ark. ³⁴, rasyona katılan palmitik asidin süperovulasyon oranı ile embriyo kalitesi üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir.

d) Minerallerin Üremeye Etkisi

İz mineraller hayvanların yemlerine inorganik tuzlar

şeklinde katılmaktadır. Son yıllarda şelat şeklinde veya organik iz minerallerin hayvan yemlerinde kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bunun nedeni, organik iz minerallerle beslenen ruminant, etlik piliç ve yumurtacı tavuklarda büyümenin ve üreme fonksiyonlarının iyileşmesi, sağlık üzerine olumlu etkisinin olmasıdır ³⁵⁻³⁸. Bu noktada organik selenyumun üreme üzerine olan etkisi önem kazanmaktadır. Yapılan çalışmalarda selenyum eksikliği, sığırlarda retensiyon sekundinarum oluşumu, zayıf uterus involusyonu, metritis ve ovaryum kistleri gibi üremeye ilgili bazı reproduktif bozukluklar ile ilişkilendirilmiştir ^{39,40}. Selenyum yetersizliğinin ruminantlarda üreme fonksiyonları üzerine etkisinin mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Selenyumun, immün fonksiyonlar üzerine olan etkisiyle postpartum ovaryum fonksiyonları ve uterus involusyonu etkilenmekte, aynı zamanda da tiroid hormon metabolizması ya da prostaglandinler üzerine de etkisi olmaktadır ⁴⁰. Bu nedenle donör ineklerin beslenmesinde organik mineraller özellikle de organik selenyum katkısıyla istenilen sonuçlara ulaşılabilir.

e) β -Karotenin Üremeye Etkisi

β -karotenin süt verimi ile süt bileşenlerini artırdığı, gebelik oranı üzerine de olumlu etkisinin olduğu ifade edilmektedir ⁴¹. β -karoten özellikle uterus ve ovaryumda vitamin A'ya dönüşmesi nedeniyle olumlu sonuç vermekte, doğum sonrası tekrar gebe kalma oranı üzerine olumlu etki yapmaktadır ⁴².

f) Korunmuş Metiyoninin Üremeye Etkisi

Rumende korunmuş metiyonin, erken laktasyondaki süt ineklerinde etkili olup, süt proteini ve süt yağ içeriğinin artmasıyla birlikte süt verimini de artırmaktadır ⁴³. Korunmuş metiyonin katkısının Bos indicus düvelerin üreme performansına olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ⁴⁴, araştırmacılar kuru dönemin sonunda metiyonin-üre katkılı yemlerle beslemenin ovaryum aktivitesini ve folikül dinamiğini iyileştirdiğini ifade etmiştir. Denemede katkı yapılmadan önceki dönemde folikül faaliyetleri gruplar arasında benzer bulunurken, korpus luteum bulunan hayvanların oranı farklı çıkmamıştır. Katkı yapılan periotta ise çapı 9 mm'den büyük olarak sınıflandırılan foliküllerin oranı, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında artış göstermiştir. Senkronizasyon periyodu esnasında, kontrol grubu için hazırlanan yemle beslenen hayvanların çoğunda çapı 6 mm'den küçük foliküller oluşmuştur. Korpus luteumlu düvelerin oranı, 45 gün boyunca günde 10 g korunmuş metiyonin katkılı beslenen grupta %40; katkı yapılmayan grupta ise %18.7 olmuştur ⁴⁴. Donör ineklerin beslenmesinde rumende korunmuş metiyonin ilavesi denenebilir.

g) Embriyo Üzerinde Zararlı Maddeler

Karma yemde bulunan gosipol gibi antinutrisyonel maddeler embriyo gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yapılan bir çalışmada gosipolün *in vivo* embriyo kalitesi ve gebelik oranı üzerindeki etkileri araştırılmış olup, gosipolün olumsuz etkisinin serbest gosipol tüketimi ile plazmadaki konsantrasyonuna bağlı olduğu belirlenmiştir⁴⁵. Laktasyondaki ineklerin rasyonlarında bulunan gosipol düzeyi ile tipinin performans üzerine etkisini araştıran Santos ve ark.⁴⁶ ineklerin 170 gün boyunca yüksek düzeyde gosipollü yemle beslenmesinin sağlık üzerine bir etkisinin olmadığını, buna karşılık plazma gosipol konsantrasyonunda bir iyileşme olduğunu buna karşılık doğum oranının azaldığını ifade etmiştir. Canlı ağırlığın 40 mg/kg'ı düzeyinde gosipolle besleme, *in vitro* embriyoların gelişmesinde gecikmeye yol açmıştır⁴⁵.

h) Donör İneklerin Beslenmesinde Genel Hususlar

Günümüzde dünyadaki ve ülkemizdeki süt ineği işletmelerinde en önemli problem, üreme performansında yaşanan hızlı düşüştür. Her yıl üreme gücünü, meme hastalıkları, yaşlılık ve ölüm gibi nedenlerle sürüden ayıklanmak zorunda olan ineklerin yerini yeni düveler almaktadır⁴⁷. Özellikle son 20 yıllık süreçte ineklerde genetik ilerleme ve süt verimindeki artışa rağmen döl veriminde yaşanan kayıplar, sektörde konu ile ilgili yeni çözüm önerileri ve araştırmaların sayısını artırmıştır. Üreme performansını iyileştirmeye yönelik son yapılan araştırmalar döl verimi-beslenme arasındaki ilişkiyi işaret etmektedir. Çünkü beslemede yapılan yanlışlıkların yanında eksik ya da fazlalıklar ineklerin üreme fonksiyonları üzerinde olumsuz etki yapmaktadır.

Donör ineklerin beslenmesinde önemli olan genel hususlar aşağıda sunulmuştur^{6,19,48}.

1. Hayvanlar normal kondüsyonda olmalıdır (3.0-3.5). Yıkama aşamasında beslenme düzeyi biraz artırılmalı, yüksek kondüsyonun zararlı olduğu unutulmadan sürekli kondüsyon gözlenmelidir.

2. Donör ineklerin beslenmesinde ana prensip makro ve mikro besin maddelerinin hiç birinde yetersizlik olmasıdır.

3. Protein beslemesine dikkat edilmelidir. Yüksek HP'nin embriyo üzerinde çok zararlı olduğu unutulmalıdır. Bunu belirlemek için donör ineklerin sütlerinde üre nitrojen düzeyleri incelenmelidir. Süt ineklerinin proteince besleme durumunun biyolojik göstergesi olarak kullanılan "süt üre nitrojen" in belirlenmesi son yıllarda ilgi çekmeye başlamıştır^{49,50}. Özellikle doğumdan sonraki ilk dönemde hayvanın enerji ve proteince zengin yemlerle beslenmesi, negatif enerji bilançosunun azal-

masına ve hayvanın süt verim düzeyinin artmasına yol açacaktır. Buna karşılık yüksek düzeyde HP'li yemlerle beslenen ineklerde süt verimi artmasına rağmen; döl veriminde önemli kayıplar meydana gelmekte; doğum sonrası ilk kızgınlığın görülme süresi uzamakta, uterus pH'ı aside doğru kaymakta, bu da erken embriyonik ölümlere neden olmaktadır. Yüksek plazma üre nitrojen konsantrasyonu, laktasyondaki ineklerde üreme performansının azalmasına yol açmaktadır. Yapılan bir araştırmada donör inekler plazma üre nitrojen düzeyleri (orta ve yüksek) baz alınarak 2 gruba ayrılarak beslemeye tabi tutulmuştur. Denemede orta düzeyde plazma üre nitrojen değerine sahip gruptan elde edilen embriyoların, diğer gruba göre, daha yüksek gebelik oranına (%35'e %11) sahip olduğu; gebelik oranının uygulanan rasyonlardan etkilenmediği belirlenmiştir²⁸.

4. Donör ineklerin rasyonları enerji ve besin madde gereksinimlerini karşılayacak şekilde düzenlenmelidir. Donör ineklerin rasyonlarındaki HP ile enerji tüketiminin düzenlenmesi özellikle laktasyonda olmayan ineklerin gereksinim altında beslenmesi durumunda daha da önem arz etmektedir. Donör inekler özel besleme uygulanmadan 15-20 gün öncesi yeni çevre koşullarına adapte edilmelidir. Yapılan çalışmalarda donör ineklerin beslenmesinde etkin olan faktörlerin uygulanan besleme programı, yaş, laktasyon sayısı, canlı ağırlık, FSH'ın dozu, kondüsyon skoru ve ırk olduğu da ifade edilmiştir⁵¹.

SONUÇ

Donör ineklerin beslenmesinde teorik bilgilerin uygulamadaki kullanımı; ya da gözlemlere dayalı değişikliklerin yapılması ayrı bir takip, uğraş, veri toplama ve değerlendirme gibi süreçlerle birlikte olmalıdır. Donör ineklerin beslenmesinde istenilen sonuçların ortaya çıkmasını sağlamak için besleme ile ilgili konular üzerinde dikkatle durulmalıdır. Ülkemizde donör ineklerden elde edilecek embriyo sayısı ve kalitesinin artırılmasında makro ve mikro besin madde miktarlarının belirlenmesi yönünde özel bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle üniversitelerin ve araştırma kurumlarının donör inek ve düve beslenmesi ile ilgili çalışmalara ağırlık vermesinin isabetli olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Köse M, Tekeli T:** İneklerde östrus ve ovulasyonun senkronizasyonunda güncel yaklaşımlar. *Hay Araş Derg*, 16 (2): 25-33, 2006.
- Yüceer B, Özbeyaz C:** Süt sığırlarının ıslahında çekirdek sürü-MOET tekniğinin kullanımı. *Lalahan Hay Araş Enst Derg*, 47 (2): 23-30, 2007.
- Ramos AF, Rumpf R, Camara JU, Mollo MR, Pivato I,**

- Marques AP, Sartori R:** Effect of follicular wave synchronization on *in vitro* embryo production in heifers. *Anim Reprod Sci*, 117 (3-4): 201-207, 2010.
- 4. Petit HV, Cavalieri FB, Santos GTD, Morgan J, Sharpe P:** Quality of embryos from dairy cows fed whole flaxseed and the success of embryo transfer. *J Dairy Sci*, 91, 1786-1790, 2008.
- 5. Looney CR:** Donor nutrition. Ovagenix, LP College, 2005.
- 6. Santos JEP, Cerri RLA, Sartori R:** Nutritional management of the donor cow. *Theriogenology*, 69 (1): 88-97, 2008.
- 7. Yaakub H, O'Callaghan D, Boland MP:** Effect of roughage type and concentrate supplementation on follicle numbers and *in vitro* fertilisation and development of oocytes recovered from beef heifers. *Anim Reprod Sci*, 55 (1): 1-12, 1999.
- 8. Yaakub H, O'Callaghan D, Boland MP:** Effect of type and quantity of concentrates on superovulation and embryo yield in beef heifers. *Theriogenology*, 51 (7): 1259-1266, 1999.
- 9. Bader JF, Kojima FN, Wehrman ME, Lindsey BR, Kerley MS, Patterson DJ:** Effects of prepartum lipid supplementation on FSH superstimulation and transferable embryo recovery in multiparous beef cows. *Anim Reprod Sci*, 85, 61-70, 2005.
- 10. Bastos MR, Ramos AF, Driessen K, Martins AC, Rumpf R, Sartori R:** Effect of nutritional flushing on the superovulatory response of crossbred cows (abstract). *Acta Sci Vet*, 35 (Suppl 3): 1242, 2007.
- 11. Mollo MR, Rumpf R, Martins AC, Carrijo LHD, Saueressig MG, Sartori R:** Embryo production in superovulated Nelore heifers under low or high feed intake (abstract). *Acta Sci Vet*, 35 (Suppl 3): 1241, 2008.
- 12. NRC:** Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. Washington, DC, USA: National Academic Press, 2001.
- 13. Butler WR:** Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 81 (9): 2533-2539, 1998.
- 14. Akyol N, Kızıl SH, Tuncer PB:** İneklerde süperovulasyon ve embriyo transferi çalışmaları. *Lalahan Hay Araş Derg*, 44 (1): 1-5, 2004.
- 15. Armas R-de Solano R, Caral J:** Nonsurgical E.T. in cattle by means of a transcervical method. *Revista-Cubana de Reprod Anim*, 12, 2, Abstr, 1986.
- 16. Callesen H, Liboriussen T, Greve T:** Practical aspects of multiple ovulation -superovulation in cattle. *Anim Reprod Sci*, 42 (1-4): 215-226, 1996.
- 17. Chava J:** Work of the E.T. association. Simmentaler fleckvien. *CAB Abstr*, 8, 1988.
- 18. Sönmez MEC, Özkoca A, İleri İK:** Sığırlarda embriyo transfer tekniğinin ülkemiz koşullarında uygulanabilme olanağının araştırılması. *İstanbul Univ Vet Fak Derg*, 18 (2): 45-62, 1992.
- 19. Mikkola M, Mantysaari P, Tammiranta N, Peippo J, Taponen J:** Effect of dietary protein on embryo recovery rate and quality in superovulated heifers. *Anim Reprod Sci*, 87 (3-4): 193-202, 2005.
- 20. Staples CR, Garcia-Bojalil CM, Oldick BS, Thatcher WW, Risco CA:** Protein intake and reproductive performance of dairy cows: A review, a suggested mechanism, and blood and milk urea measurements. *Pages 37-51 in proc. 4th Ann. Florida Ruminant Nutr Symp*, Univ Florida, Gainesville, 1993.
- 21. Barton BA, Rosario HA, Anderson GW, Grindle BP, Carroll DJ:** Effects of dietary crude protein, breed, parity and health status on the fertility of dairy cows. *J Dairy Sci*, 79 (12): 2225-2236, 1996.
- 22. Stables CR, Thatcher WW, Burke JM:** Influences of dietary energy, fat and protein on reproductive performance of lactating dairy cows. *In proc. IX Int Conf on Prod Dis Farm Anim*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, Germany. pp. 204-221, 1997.
- 23. Jordan ER, Swanson LV:** Serum progesterone and luteinizing hormone in dairy cattle fed varying levels of crude protein. *J Anim Sci*, 48 (5): 1154-1158, 1979.
- 24. Carroll DJ, Barton BA, Anderson GW, Smith RD:** Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows. *J Dairy Sci*, 71 (12): 3470-3481, 1988.
- 25. Canfield RW, Sniffen CJ, Butler WR:** Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 73 (9): 2342-2349, 1990.
- 26. Kaim M, Folman Y, Neumark H, Kaufmann W:** The effect of protein intake and lactation number on postpartum body weight loss and reproductive performance of dairy cows. *Anim Prod*, 37, 229-235, 1983.
- 27. Garcia-Bojalil CM, Staples CR, Thatcher WW, Drost M:** Protein intake and development of ovarian follicles and embryos of superovulated nonlactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 77 (9): 2537-2548, 1994.
- 28. Rhoads ML, Rhoads RP, Gilbert RO, Toole R, Butler WR:** Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. *Anim Reprod Sci*, 91 (1-2): 1-10, 2006.
- 29. Blanchard T, Ferguson J, Love L, Takeda T, Henderson B, Hasler J, Chalupa W:** Effect of dietary crude protein type on fertilization and embryo quality in dairy cattle. *Am J Vet Res*, 51 (6): 905-908, 1990.
- 30. Elrod CC, Butler WR:** Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *J Anim Sci*, 71 (3): 694-701, 1993.
- 31. Kutlu HR, Özen N:** Hayvan beslemede son gelişmeler. *VI. Ulusal Zootekni Bilimsel Kongresi*, 24-27 Haziran, Atatürk Univ Erzurum, 2009.
- 32. Annett RW, Carson AF, Dawson LER:** Effects of digestibility undergradable protein (DUP) supply and fish oil supplementation of ewes during late pregnancy on colostrum production and lamb output. *Anim Feed Sci Tech*, 146 (3-4): 270-288, 2008.
- 33. Şirin E, Kuran M:** Rasyondaki yağ asitlerinin ruminantlarda üreme fonksiyonları üzerine etkisi. *4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, 1-3 Eylül, Süleyman Demirel Üniv, Isparta, 2004.
- 34. Childs S, Carter F, Lynch CO, Sreenan JM, Lonergan P, Hennessy AA, Kenny DA:** Embryo yield and quality following dietary supplementation of beef heifers with n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA). *Theriogenology*, 70 (6): 992-1003, 2008.
- 35. Rutigliano HM, Cerri RLA, Lima FS, Vettorato LF, Araujo DB, Hillegass J:** Effects of source of supplemental selenium on health and immune status of periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 89 (Suppl. 1): 165, 2006.
- 36. Ayaşan T:** Hayvan beslemede organik iz mineraller. *Çukurova Univ Zir Fak Derg*, 22 (1): 21-28, 2007.
- 37. Ayaşan T, Baylan M:** Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde

organik selenyumun önemi. *Süleyman Demirel Univ Zir Fak Derg*, (inceleme aşamasında), 2010.

38. Cerri RLA, Rutigliano HM, Lima FS, Araujo DB, Santos JEP: Effect of source of supplemental selenium on uterine health and embryo quality in high-producing dairy cows. *Theriogenology*, 71 (7): 1127-1137, 2009.

39. Wichtel JJ, Freeman DA, Craigie AL, Varela-Alvarez H, Williamson NB: Alpha tocopherol, selenium and poly-unsaturated fatty acid concentrations in the serum and feed of spring calving dairy heifers. *New Zeland Vet J*, 44 (1): 15-21, 1996.

40. Zonturlu AK, Üren N, Özyurtlu N, Bozkurt G, Alpaslan B: Retensiyo sekondinarumlu ineklerde yaş, süt verimi, vücut kondüsyon skoru ve kan serumu selenyum düzeylerinin karşılaştırılması. *Fırat Univ Sağ Bil Derg*, 22 (3): 127-130, 2008.

41. Ondarza MB, Wilson JW, Engstrom M: Effect of supplemental β -Carotene on yield of milk and milk components and on reproduction of dairy cows. *Professional Animal Scientist*, 25 (4): 510-516, 2009.

42. Kawashima C, Kida K, Schweigert FJ, Miyamoto A: Relationship between plasma β -carotene concentrations during the peripartum period and ovulation in the first follicular wave postpartum in dairy cows. *Anim Reprod Sci*, 111 (1): 105-111, 2009.

43. Karakozak E, Ayaşan T: Ruminant beslemede rumende korunmuş metionin kullanımı. *Süleyman Demirel Univ Zir Fak Derg* (kabul edildi), 2010.

44. Alonso M, Maquivar M, Galina CS, Mendoza GD, Guzmán

A, Estrada S, Villareal M, Molina R: Effect of ruminally protected methionine on the productive and reproductive performance of grazing *Bos indicus* heifers raised in the humid tropics of Costa Rica. *Trop Anim Health Prod*, 40 (8): 667-672, 2008.

45. Villasenor M, Coscioni AC, Galvao KN, Juchem SO, Santos JEP, Puschner B: Effect of gossypol intake on plasma and uterine gossypol concentrations and on embryo development and viability *in vivo* and *in vitro* (abstract). *J Dairy Sci*, 86 (Suppl 1): 240, 2003.

46. Santos JEP, Villasenor M, Robinson PH, DePeters EJ, Holmberg CA: Type of cottonseed and level of gossypol in diets of lactating dairy cows: Plasma gossypol, health, and reproductive performance. *J Dairy Sci*, 86 (3): 892-905, 2003.

47. Ayaşan T, Yaman S: Buzağı, dana ve düvelerin bakım ve beslenmesi. **In**, Öztürk A (Ed): Pratik Sığırcılık. s. 87-110. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi (YAYÇEP), Ankara, 2007.

48. Coşkun B: Kişisel görüşme. Selçuk Üniv Vet Fak Öğretim Üyesi, Konya, 2008.

49. Amaral-Phillips DM: Milk urea nitrogen-a nutritional evaluation tool?. <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/dairy/extension/nut00029.pdf>, 2005, Accessed: 15 February 2009.

50. Ayaşan T: Süt ineklerinin beslenmesinde süt üre nitrojenin önemi. *Gaziosmanpaşa Univ Zir Fak Derg*, 26 (2): 27-33, 2009.

51. Blezinger SB: Embryo transfer becoming more popular with producers. *Cattle Today*. <http://www.cattletoday.com/archive/2007/May/CT987.shtml>, 2007. Accessed: 10 November 2009.