





Ruminantlarda Beslenmenin Süt Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi**

The Effect of Nutrition on Milk Yield and Quality in Ruminants

Süleyman DÜNDAR^{1*}  Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN² 

¹Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü, AR-GE Şube Müdürlüğü, Ankara

²Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD

¹ORCID: 0000-0003-2656-6929 ²ORCID: 0000-0002-2882-9203

*Sorumlu Yazar: suleyman.dundar@esk.gov.tr

Geliş Tarihi: 14.07.2021

Kabul Tarihi: 14.10.2021

**Bu çalışmada tezsiz yüksek lisans bitirme ödevinden yararlanılmıştır.

ÖZET

Süt sığırcılığında başarı, maliyet hesaplamaları göz önünde bulundurularak en iyi rasyonla en yüksek süt verimini elde edebilmektir. Süt verimi temelde, beslenme dışı ve beslenmeye bağlı faktörler olmak üzere iki başlıkta ele alınabilir. Bu amaçla; beslenme dışı (genotip, laktasyon, barındırma, sağım uygulamaları, yaş ve cüsse, kuruda kalma süresi, kızgınlık ve gebelik, ikizlik, çevre, buzağılama mevsimi, gün ışığı, egzersiz, ilaçlama, hormonlar) ve beslenmeye bağlı (besleme aralığı, karbonhidratlar, yağlar, proteinler, somatik hücre sayısı, vitaminler, mineraller, su ve yem katkı maddeleri) faktörler irdelenmiştir.

Beslenmeye bağlı protein, laktoz, su, mineraller ve yağlar gibi birçok faktör süt kompozisyonunu etkiler. Süt bileşenlerinden en çok yağ ve protein rasyon değişikliklerinden etkilenmektedir. Diğer süt bileşenleri, laktoz ve mineraller rasyon değişikliklerinden çok fazla etkilenmezler. Yetiştiricilikte hastalıkların %80'inin beslenmeye bağlı olduğu ve en iyi verimi elde etmede beslenmenin ne kadar önemli olduğu düşünüldüğünde beslenmeye gereken özenin gösterilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada; ruminantlarda beslenmeye bağlı faktörlerin süt kompozisyonu ve verimi üzerindeki etkileri derlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Süt sığırcılığı, Besleme, Süt verimi

ABSTRACT

Success in dairy cattle breeding is to obtain the highest milk yield with the best ration, taking into account cost calculations. Milk yield can be basically discussed under two headings as non-nutritive and nutrition-related factors. To this end; non-nutritional (genotype, lactation, housing, milking practices, age and size, drying time, heat and pregnancy, twins, environment, calving season, daylight, exercise, spraying, hormones, feeding interval) and nutritional (carbohydrates, fats, proteins, somatic cell number, vitamins, minerals, water and feed additives) factors were examined.

Many factors such as dietary protein, lactose, water, minerals and fats affect milk composition. Milk components are mostly affected by fat and protein ration changes. Other milk components, lactose and minerals are not much affected by ration changes. Considering that 80% of diseases in aquaculture depend on nutrition and how important nutrition is in obtaining the best efficiency, it is of great importance to pay attention to nutrition. In this study; The effects of nutritional factors on milk composition and yield in ruminants were compiled.

Keywords: Dairy cattle, Nutrition, Milk yield

GİRİŞ

Süt ve süt ürünleri, dünya nüfusunun temel besin kaynaklarından. Büyüyen küresel talebi karşılamak ve işletmelerde karlılığı sağlamak açısından, sürü büyüklüğü ve ortalama süt verimi son yıllarda artış göstermektedir (Çetin ve Uçar, 2018).

Süt ve döl verimi, süt sığırcılığında işletmenin kârlılığı üzerine doğrudan etkili iki unsurdur (Ensminger ve Howard, 1980). Süt sığırcılığının gelişiminde süt verimi yüksek ırklara ve besin madde ihtiyaçlarının dengeli ve yeterli karşılandığı rasyon programlarına ihtiyaç vardır. Hayvansal üretimle ilgili yapılan çalışmalarda süt verimi üzerinde kalıtımın etkisi %30 oranında iken, çevrenin etkisi ise %70'dir (Suzuki ve Van Vleck, 1994).

Ruminantlar, toplumların hayatında önemli rol oynamaktadır. Süt sığırlarının ihtiyaç duydukları besin maddelerinin karşılanmasıyla beklenen verim elde edilebilir (Görgülü, 2009). Hayvanın vücudunda; laktasyon süresince, yavrularının gereksinimi olan sütü üretmek, gelecek jenerasyonları oluşturmak için ihtiyaç olan üreme olaylarını gerçekleştirmek amacıyla bir takım metabolik ve fizyolojik olaylar ortaya çıkmaktadır. Doğum sonrası 45-60 günlük dönemde en yüksek verim seviyesine gelinceye kadar süt veriminde çok hızlı bir artış olmaktadır (Filya ve Canpolat, 2010).

Yüksek verimli süt ineklerinin çeşitli besin madde ihtiyaçları kaba yemlerle karşılanamamakta, sindirilme dereceleri yüksek, besin maddelerince zengin yemlere ihtiyaç duyulduğu (Sevgican, 1996) ve hayvanların uygun maliyetli, besin maddelerince dengelenmiş yeterli miktarda yemle beslenmesi gerektiği, süt sığırı işletmelerinin karlılığı için bilinen bir gerçektir (Görgülü, 2009).

SÜT VE SÜT VERİMİ

Canlıların yavrularının büyümesi, yaşamını sürdürebilmesi ve erişkin olduklarında ürün verebilmesi için gerekli bütün maddeleri eksiksiz ve dengeli bir biçimde bulunduran en önemli besin maddesi

süttür (Önen, 1999). Dünya süt üretiminin %96'lık kısmı büyükbaş hayvanlardan elde edilmekte olup inek sütü %83'lük oranla ilk sırada yer alır (Anonim, 2014).

İrk, tür, laktasyon dönemi ve sayısı, besleme uygulamaları, mevsim ile meme sağlığı gibi birçok faktöre bağlı olarak süt bileşiminde yer alan su, yağ, protein, laktoz ve mineraller hayvanlar arasında farklı düzeylerde (Özek, 2015). Süt yağ ve protein düzeyindeki farklılıkların %30'u genetik, %70'i ise diğer faktörlerdendir (Suzuki ve Van Vleck, 1994). Süt kalitesini ve kompozisyonunu etkileyen önemli faktörlerden birisi, beslemedir. Besleme stratejileri geliştirmek için süt kompozisyonu çok önemlidir (Islam vd., 2015).

Keçi, koyun, inek ve manda sütlerinin bileşimi Tablo 1'de gösterilmiştir. Farklı türlerin süt bileşimleri ve özellikleri açısından da belirgin farklılıklar olmaktadır (Park vd., 2007). İnek ve manda sütünde olduğu gibi, keçi ve koyun sütlerinin bileşimleri de beslenme, mevsimsel değişimler, hayvanın ırkı, çevresel faktörler, laktasyon periyodu ve hayvanın sağlık durumu gibi parametrelere bağlı olarak değişmektedir (Goetsch vd., 2011).

Koyun sütünün ortalama protein içeriği (%6.2), keçi (%3.4), inek (%3.2) ve manda (4.36) sütünden daha fazladır. Keçi ve koyun sütündeki temel proteinler (α_{s1} , α_{s2} , β ve κ -kazein), inek sütündeki ile neredeyse aynıdır (Park vd., 2007).

Laktoz, sütün asıl karbohidratıdır ve koyun sütünde ortalama %4.9, keçi sütünde ortalama %4.1 oranında bulunmaktadır. Keçi sütünün laktoz içeriği, inek sütünden yaklaşık %0.4-0.6 oranında daha azdır. Laktoz dışında, keçi ve koyun sütlerinde az miktarlarda da olsa oligosakkaritler, glikoproteinler ve nükleotid şekeri de bulunmaktadır (Park vd., 2007).

Sütün en değişken bileşeni olan yağ; laktasyon periyodu, ırk, genotip ve beslenme gibi faktörlerden etkilenmektedir (Kondyli vd., 2012). Süt lipidlerinin büyük kısmını (~%98) yağ asitlerinin esterleri olan trigliseritler oluşturmaktadır. Keçi ve

Tablo 1. Keçi, koyun, inek ve manda sütlerinin bileşimi (Park vd., 2007)

Bileşim (%)	Keçi Sütü	Koyun Sütü	İnek Sütü	Manda Sütü
Yağ	3.8	7.9	3.6	7.97
Yağsız Kuru Madde	8.9	12	9	10.0
Yağlı Kuru Madde	12.7	19.9	12.6	17.97
Laktoz	4.1	4.9	4.7	4.83
Protein	3.4	6.2	3.2	4.36
Kül	0.8	0.9	0.7	0.74

koyun sütlerinin lipit kompozisyonunda inek sütündeki gibi trigliseritlerin yanı sıra yağda çözünen bileşenler (hidrokarbonlar, steroller ve kolesterol esterleri), kompleks lipitler (fosfolipitler) ve diğer basit lipitler (kolesterol esterleri, digliseritler ve monogliseritler) bulunmaktadır (Walstra vd., 2006).

Keçi, koyun, inek ve manda sütü kıyaslandığında, toplam kuru madde düzeyi en yüksek koyun sütüdür ve diğer süt bileşenleri de keçi ve inek sütüne kıyasla daha yüksek orandadır (Hilali vd., 2011).

SÜT VERİMİNİ VE BİLEŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Sütün kompozisyonunu birçok faktör etkilemekte olup (Schwendel vd., 2015) süt verim ve bileşimini etkileyen faktörleri genetik yapı / ırk ve diğer faktörler (beslemeyle ilgili ve besleme dışındaki) olarak iki ana gruba ayırmak mümkündür (Özek, 2015).

Genotipe, verim yönüne, yetiştirilmenin yapıldığı bölge, yetiştiricilik şekli, işletme büyüklüğü, ikizlik, egzersiz, yaş ve cüsse, çevre şartları, rasyon, sağım uygulamaları, kızgınlık ve gebelik, kuruda kalma süresi, gün ışığı ve laktasyon dönemi süt verimini ve bileşimini etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Şekerden, 2000).

Beslenme veya rasyon formülasyonunda yapılan değişiklikler, süt proteininden daha çok süt yağıyla güçlü bir ilişki içindedir. Beslenme ve besleme yönetimi, genetik dışındaki yağ ve protein sorunlarına en iyi çözüm olarak kabul edilir (Bequette vd., 1998).

Süt sığırları, canlı ağırlığının %3.6-4.0'den daha az kuru madde tüketiyorsa, süt yağ ve protein düzeyi sınırlı olabilir. Bu nedenle, besleme sıklığının artırılması, özellikle düşük lifli, yüksek tahıllı rasyonlar ile besleme süt yağı ve protein düzeyini artırır (Pereira vd., 1999).

Süt kalitesinin ve meme sağlığının iyi bir göstergesi olan diğer unsurda somatik hücre sayısı (meme epitel hücreleri + lökositler = SHS)'dir. Süt verimi ile SHS arasında negatif bir ilişki bulunmakta; SHS düzeyinin artışında süt veriminde düşümlere sebep olmaktadır (Atasever ve Erdem, 2009). SHS'nin sağlıklı bir inek sütünde 200.000 adet/ml hücreden az olması beklenir (Anonim, 2005).

Sütte SHS artışında en başta mastitis olmak üzere süt verimi, yaş, laktasyon (evresi, sırası), ırk, sağım aralığı, mevsim ve çevresel faktörlerinde önemli etkileri vardır (Gök vd., 2012).

İneklerin üretken ömürlerinin kısılmasına, süt veriminin azalmasına, sütün bileşiminin değişmesine, en fazla ekonomik kayba neden olan ve en sık görülen hastalık, mastitistir. Türkiye'de yıllık ekonomik kayıp 41,5 milyon TL iken ABD'de 1,7-2,0 milyar \$ olduğu düşünülmektedir (Tekeli, 2005).

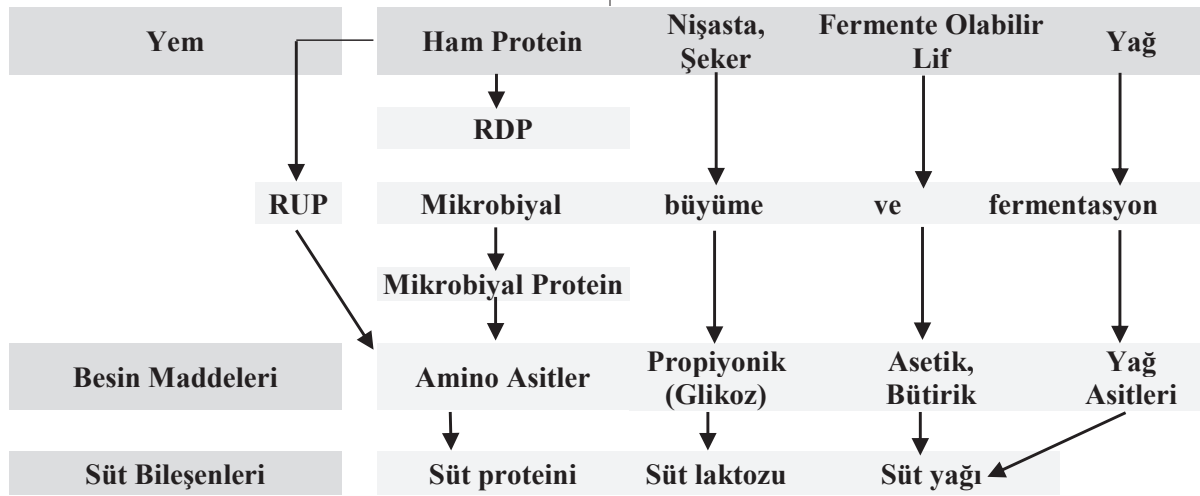
BESİN MADDELERİ VE BESLEME UYGULAMALARININ SÜT VERİMİ VE BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Süt kompozisyonunu, besleme ve besleme yönetimiyle ilgili yapılan hatalar etkilemektedir (Jenkins, 1998). Süt yağında meydana gelen düşüş, rasyonun değiştirilmesiyle 7 ile 21 gün içinde

düzeltilir. Sorun uzun süredir devam ediyorsa süt proteini değişiklikleri 3 ile 6 hafta veya daha uzun sürebilir (Grainger ve Goddard, 2007).

Beslemenin süt bileşimi üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Ön midelerdeki milyarlarca mikroorganizma yardımıyla rasyonun fermente edilmesi sonucu açığa çıkan farklı fermentasyon ürünleri süt proteini, süt laktozu ve süt yağı dâhil olmak üzere sütün bileşimini belirlemektedir (Anonim, 2019).

Rumenden yem, besin maddeleri akışı ve süt bileşenleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



RDP: Parçalanabilir parçalanabilir protein

RUP: Rumende parçalanmayan protein

Şekil 1. Rumende yem besin maddelerinin işlenmesi sonucu açığa çıkan süt bileşenleri (Sniffen ve Herdt, 1991)

KARBONHİDRATLAR

Rasyondaki nişasta, şeker ve pektin gibi yapısal olan karbonhidratlar süt yağ ve protein düzeyini iyileştirirken, yüksek miktarda yapısal olan karbonhidratlar süt yağını düşürmekte, proteinini arttırmaktadır (Özek, 2015). Fiziksel etkili lif sadece lifin fizyolojik özellikleri ile ilgilidir. Yüksek verimli süt sığırlarının beslenmesinde, fazla oranda konsantre yem içeren rasyonlar yeterli düzeyde fiziksel etkin lif içermelidir (NRC, 2001a).

Ruminantlarda sürü sağlığının devamlılığını sağlamak ve süt verimini en üst düzeye çıkarmak için NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin)'ye sürekli ihtiyaç vardır. Yüksek süt verimine sahip ruminantların rasyonları; iyi bir kuru madde tüketimi, optimum çiğneme aktivitesi,

rumen fermentasyonu ve süt yağı yüzdesi için yeterli partikül boyutuna sahip NDF içeriği optimum olan kaba yemlere sahip olmalıdır (Lean vd., 2007).

Ruminantların lipojenik ve glikojenik beslenmesi sonucu rumende bulunan selülotik ve amilolitik bakteriler tarafından bu bileşikler hekzos ve pentozaya kadar yıkımlanır ve uçucu yağ asitleri oluşur (Li vd., 2012). Oluşan uçucu yağ asitleri (asetat, propiyonat ve bütirik asit) başlıca sütün kompozisyonu ve enerji sağlanması konusunda etkilidirler (Craninx vd., 2008).

Rumene gelen rasyonda kaba yem yoğunsa asetik asit; protein yoğunsa bütirik asit; konsantre yem yoğunsa propiyonik asit oranı yükselir. Süt sentezinde gerekli enerjiyi ve süt yağını asetik asit, metabolik enerji ihtiyacını propiyonik asit karşılarken; protein sentezi ve süt yağı oluşumundan bütirik asit sorumludur (Li vd., 2012).

YAĞLAR

Rumendeki yağ asidi metabolizması ruminant ürünlerinin (süt ve doku) yağ asidi kompozisyonu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (NRC, 2016). Doymamış uzun zincirli yağ asitlerinin rasyonda artması ve ince bağırsağa geçmesi nedeniyle kuru madde (KM) tüketiminde azalmaya neden olmaktadır (Ayaşan ve Karakozak, 2011). Ruminantlarda rasyona yağ ilavesinin

süt verimi ve yağ oranında değişiklikler gözlemlenmiştir (Schroeder, 2012). Rasyonda yağ kullanımı süt verimiyle birlikte, plazma NEFA ve BHBA düzeyinde artırmaktadır (Moallem vd., 2007). Van Knegsel vd. (2007) izokalorik rasyon alan ineklerde yağ ile beslenenlerin yem enerjisini daha çok süt verimine yönlendirdiklerini tespit etmişlerdir.

Rasyonda yağ kullanımında büyüme hormonunda artış görülmekte (Williams ve Stanko, 1999) ve büyüme hormonu/insulin düzeyinde yükselmektedir. Bu şartlar altında meme dokusu dışındaki dokuların insulin cevabı azalmakta ve besin maddeleri daha çok meme bezlerine iletilmekte ve süt üretimi artış göstermektedir. Aynı zamanda yağ dokudan mobilizasyonunda teşvik eden büyüme hormonudur (Lucy, 2008).

Ruminant rasyonlarına yağ katılması, özellikle doymuş yağların varlığında, süt protein oranını düşürür (Firkins ve Eastridge, 1994). Ayrıca laktoz miktarının rasyondaki yağ ilavesiyle birlikte arttığı gözlenmiştir (Rodriguez vd., 1997).

Süt sığırı rasyonlarına esansiyel yağ ilavesinin rumen fermantasyonunu düzenleyerek bağışıklık sistemini güçlendirmekte, yem tüketimini, yemden yararlanma oranını ve besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırmaktadır (Bilal vd., 2008).

Ruminant rasyonlarına esansiyel yağ aisi kaynağı olarak timol, eugenol, vanilin, gayakol ve limonenin içeren esansiyel yağ asitleri ilavesinin süt laktoz düzeyini; eugenol, geranil asetat ve kişniş yağından oluşan esansiyel yağ asidi karışımı ilavesinin süt protein içeriğini artırdığı bildirilmiştir (Benchaar vd., 2006; Santos vd., 2010). Süt yağ içeriği nane ilave edilen gruplarda düşük bulunmuş, ancak süt kompozisyonu veya süt üretimi bakımından gruplar arasında farklılık görülmemiştir (Hosoda vd., 2006).

Rasyona yağ ilave edilmesi ile ruminantların süt verimi ve yağ yüzdesinde olumlu değişiklikler oluşmuştur (Schroeder, 2012). Süt yağ yüzdesinin artmasında ve kompozisyonunun değişmesinde korunmuş

uzun zincirli yağ asitlerinin önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Özek, 2015). Et ve sütte omega-3, konjuge linoleik asit (CLA) ve doymamış yağ asitleri düzeylerinin yükseltilmesi konusunda ağırlık verilmiştir (Şahan, 2012).

PROTEİNLER

Ruminant rasyonlarında, hem rumende yıkılan ve mikroorganizmalar tarafından değerlendirilen proteine, hemde ince bağırsakta parçalanıp bypass proteine ihtiyaç vardır. Metabolik protein; bypass protein ve mikrobiyal proteinden meydana gelmektedir (Kamalak vd., 2004).

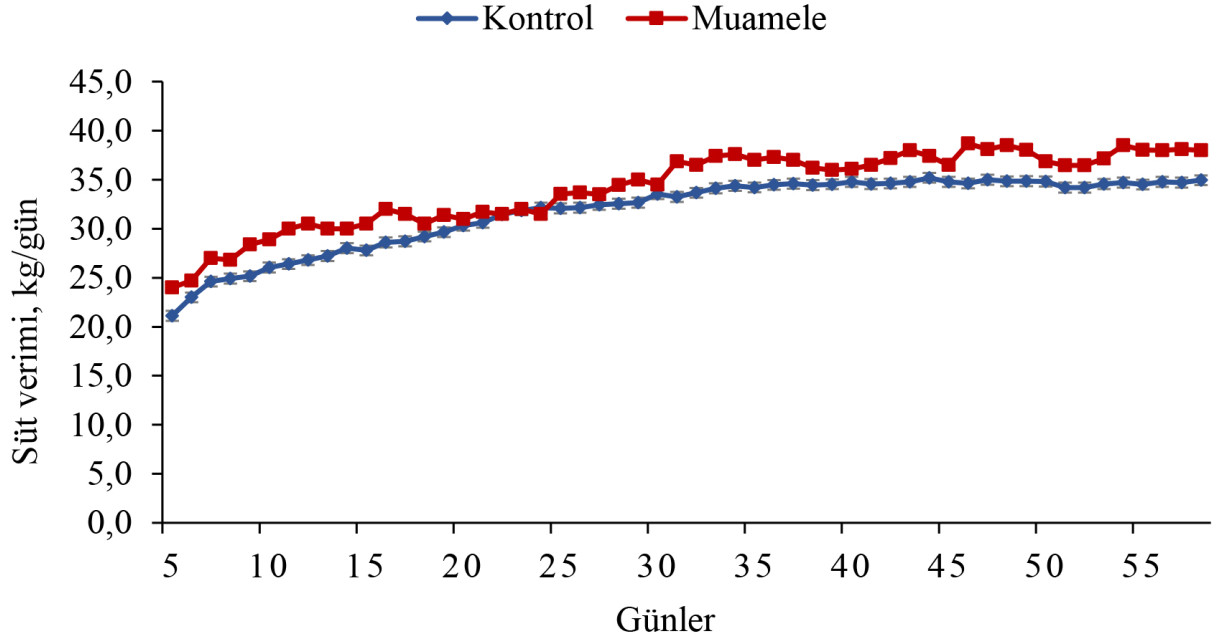
Amino asitler, korunmuş ve sınırlayıcı amino asitler

Ruminantlarda amino asitler, vücut dokularında protein sentezi ve vücuttaki diğer işlevler için kullanılırlar. Korunmuş amino asitler, süt verimi artışında ve sütün kompozisyonunu değiştirmede önemli bir yere sahiptir (Ayaşan ve Karakozak, 2010).

Süt ineklerinin süt protein üretimi için ilk sıradaki sınırlayıcı sayılan esansiyel amino asitlerden, metiyonin ve lizinin rumendeki bakterilerin sindiriminden korunması, laktasyon performansını iyileştirmede etkili olduğu görülmüştür (Kholif ve Ebeid, 2009). Vücut lipid rezervinin optimizasyonundan ve hayvanların pozitif enerji dengesini sağlamasından dolayı süt ineklerinde metiyoninin laktasyon performansını artırdığı bildirilmiştir (St-Pierre ve Sylvester, 2005).

Süt ineklerinin rasyonlarına, rumende hızlı parçalanmasında, korunmuş metiyoninin korunmamış metiyonine göre daha etkili olduğu, ayrıca süt yağ verimini ve yağca düzeltilmiş süt miktarını da artırdığı görülmüştür (Broderick vd., 2008).

Süt sığırlarında, eksikliği en çok görülen lizin aminoasiti; mısır, mısır silajı ya da mısır yan ürünlerini içeren rasyonlarla ağırlıklı beslenmeden kaynaklanmaktadır. Çünkü bu ürünlerin hepsi metiyonince zengin fakat lizince fakirdir (King vd., 1991). Süt ineği rasyonlarında lizince



Grafik 1. Süt ineklerinde korunmuş metiyonin ve lizin kullanımının süt verimi (kg) üzerine etkisi (Gülgün, 2020)

zengin, soya protein kaynaklarının kullanılması sonucunda metiyonin, en önemli sınırlandırıcı amino asit olmuştur (Armentano vd., 1997).

Metiyonin ve lizin amino asitlerinden beyin, karaciğer ve böbrekte L-karnitin sentezlenir (Harmeyer, 2001). Süt ineklerinde L-karnitin, süt yağının ve miktarının, gebelik oranının artışında, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde ve doğum sonrası yağ asitlerinin enerjiye dönüştürülmesinde önemli olduğu ifade edilmektedir (Kopec ve Fritz, 1973).

Çeşitli amino asit analoglarının, rumende parçalanmaya karşı dirençleri araştırılmıştır (Ayoade vd., 1982). En fazla test edilen amino asit türevlerinden biri, metiyonin hidroksi analogudur (MHA, Novus Intl., Chesterfield, MO). Test sonuçları, süt üretiminde ve süt yağında iyileşme sağladığını göstermiştir (Patterson ve Kung, 1988).

Buzağılamadan sonra 1-60 günlük süreçte süt verimi yönünden Grafik 1 incelendiğinde; kontrol rasyonu ile beslenen ineklerde ortalama 31,0 kg/gün iken, korunmuş metiyonin+lizin ile beslenen ineklerde 33,2 kg/gün olarak tespit edilmiştir. Metiyonin+lizin ile beslenen grupta 2,2 kg/

gün (%7,1) fazla süt verimi kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Gülgün, 2020).

Bypass protein

Bypass proteinler yüksek süt verimli sığırlarda ve gelişim çağındaki ruminantlarda yüksek öneme sahiptir (Deniz ve Tuncer, 1995). Korunmuş protein ilavesi erken laktasyonda süt veriminin, geç laktasyonda ise süt protein miktarının arttığı görülmüştür (Gabriella ve Virginia, 2007). Doğum sonrası 120 günlük sürede bypass protein ağırlıklı besleme süt verimini %5-8 oranında artırmıştır (Görgülü, 2009).

Rumende yıkıma uğrayan ve mikrobiyal protein sentezinde yer alan proteinlerle bypass proteinlerin net proteine dönüşüm oranları değişmektedir (NRC, 2001b). Bu durum yüksek süt verimine sahip ruminantların rasyonlarında ham protein oranının belli bir kısmı bypass protein içermesi gerekmektedir. Bypass protein oranı rasyona dâhil edilmez ve rumende parçalanmış ham proteinlerle karşılanırsa protein yetersizliğine bağlı verim kayıpları ortaya çıkmaktadır (Ziegler, 2000).

Süt üre nitrojeni

Sütün çok önemli ve küçük yapılı bir molekülüde üredir. Rasyondaki karbonhidrat ve protein arasındaki dengeyi süt üre nitrojeni yansıtır. İneklerin beslenmesi ve sağlık durumuyla ilgili bilgiler sağlaması nedeniyle sürü sağlığı ve besleme ekonomisi açısından süt üre nitrojen değeri yüksek öneme sahiptir (Ayaşan, 2009).

Süt ineklerinde protein yönünden besleme durumunun biyolojik göstergesi olan "süt üre nitrojen" terimi ilgi çekmektedir (Amaral-Phillips, 2009). Süt üre nitrojeni ile süt verimi üzerine yapılan araştırmaların bazılarında pozitif bir bağlantı (Hojman vd., 2004), bazılarında ise hiçbir bağlantı tespit edilememiştir (Baker vd., 1995).

Doğum sayısı arttıkça süt üre düzeyinin azaldığı, laktasyon döneminin ise süt üre ve protein düzeyinde etkili olduğu görülmüştür (Roy vd., 2003). Hayvanın protein tüketimi ve rasyonun protein-enerji oranı ve süt üre düzeyiyle ilişkilidir (Baker vd., 1995). Rasyonun enerji düzeyi arttıkça, süt üre düzeyi ile ham protein oranı azalmakta, yaz mevsiminde süt üre seviyesi artmaktadır (Hojman vd., 2005).

Abdoulı vd. (2008), süt protein oranının %3.0 ve %3.2 olduğunda, süt üre nitrojen değerleri 12-16 mg/dl düzeyinde değiştiğini, süt protein oranı yükseldikçe süt üre nitrojen değerinin düştüğünü, bunun nedenininse daha fazla nitrojen tüketiminin süt proteini olarak harcanması olduğunu tespit etmişlerdir.

VİTAMİNLER

Pulido vd. (2012) koyunlar üzerinde yaptıkları çalışmada rasyona ilave edilen E vitamini ve Selenyumun süt verimi, canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

İneklere doğum sonrasında vitamin E ve Se uygulanması süt verimini artırdığı gibi, involüsyon süresini, buzağılama aralığını, servis periyodu ile ilk kızgınlık

yaşını düşürmektedir (El-Nenaey vd., 1996).

Ruminantlar β -karotenden yüksek oranda yararlanan hayvan türleri arasında yer almaktadır. β -karoten ince bağırsak mukoza epitelyumlarında emilir, yüksek oranda burada hidrolize olarak A vitaminine dönüşürken bazı hayvan türlerinde β -karotenin bir bölümü şilomikronlara bağlanarak lenf dolaşımına ve kana geçmektedir (Ayaşan ve Karakozak, 2010).

De Ondarza vd. (2009) süt verimi yüksek ineklerin rasyonlarına 425 mg/gün β -karoten ilavesinin süt verimini değiştirmedikçe (43.83 kg/gün (β -karoten katkılı grup), 43.65 kg/gün (kontrol grubu)), üçüncü veya daha fazla laktasyondaki ineklerin daha yüksek yağlı süt ürettiklerini, sadece süt yağ oranının β -karoten katkılı grupta (%3.28), kontrol grubuna göre istatistiksel bir farklılık (%3.18) olduğunu ortaya koymuşlardır.

MİNERALLER

Ruminant beslemede ihtiyaç duyulan başlıca mineraller kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl) ve fosfor (P)'dur. Ca ve P oranı düşük rasyonla beslenen ineklerde süt veriminde düşüş görülmüştür (Suttle, 2010).

SU

Ruminantların ihtiyacı olan su miktarının belirlenmesinde süt verimi, çevre sıcaklığı, yem tüketimi, vücut büyüklüğü, hareketlilik düzeyi, havanın nemi, rüzgâr hızı, yağış miktarı, fizyolojik durumu, yemlerin tipi ve kompozisyonu gibi parametreler etkilidir (Beede, 2017).

Süt sığırları üzerinde yapılan bir araştırmada; soğuk içme suyu verildiğinde süt miktarının arttığı (Harris, 1992); başka bir araştırmada ise içme suyunun soğutulmasının sıcaklık stresi altındaki ineklerde daha çok yem tükettiği, süt üretiminin de %4.8 oranında arttığı tespit edilmiştir (West, 1995).

YEM KATKI MADDELERİ

Tampon Maddeler

Ruminantlarda verimi artırmak amacıyla; mikrobiyel gelişimin sağlanması, patojenik mikroorganizmaların kontrol altına alınması, rumen fermentasyonunda meydana gelebilecek olumsuzlukların önlenmesi için beslemede yem katkı maddeleri kullanılmıştır (Yalçın vd., 2011). Tampon maddeler düşük rumen pH'sını kontrol etmek için yüksek konsantrasyonlu kesif yeme dayalı besi yemlemede tercih edilmektedir. İneklerin süt veriminde pozitif etkisinin olduğu görülmüştür (Davis, 2017).

Enzimler

Ruminantlarda kullanılan enzim preparatları *Saccharomyces cerevisiae* mayası, *Trichoderma reesei*, *Aspergillus oryzae* ve *Trichoderma longibrachiatum* mantarları ve *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis* ve *Lactobacillus acidophilus* bakterilerinden elde edilir (McAllister vd., 2001).

Süt sığırı rasyonlarına proteolitik enzim takviyesi ADF (selüloz, hemiselüloz), N (azot), NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin), organik madde, kuru madde sindirilebilirliklerini artırdığı, düşük veya yüksek kaliteli kaba yemle beslenen sığırların süt verimini ise azalttığı görülmüştür. Ayrıca, laktoz ve süt yağı oranı artmış fakat düşük kaba yemle beslenen ineklerde süt protein oranı düşmüştür (Beauchemin vd., 2003).

Ruminant rasyonlarına malik asitli şeker ve fibrolitik enzim takviyesinin süt verimi üzerinde herhangi bir etkisi tespit edilememiştir (Vicini vd., 2003). Laktasyon başlangıcında yoğun konsantre yemle beslenen süt sığırlarının rasyonlarına fibrolitik enzim (ksilanaz, endo-selüloz ve β -glukanaz) takviyesiyle NDF, ham selüloz (HS), KM, ADF sindirimi ve süt veriminin artış gösterdiği ve kompozisyonunun değiştiği belirlenmiştir (Zheng vd., 2000). Nişasta seviyesi düşük süt ineği rasyonlarına amilaz enzimi ilavesinin süt veriminde değişiklik olmadığı; kuru madde ve enerjiye

göre düzeltilmiş süt verimleri ile NDF, OM, ham protein (HP) ve KM sindirilebilirliğini artırdığı saptanmıştır (Gencoglu vd., 2010).

Probiyotikler

Hayvan beslemede verim artışı üzerinde yapılan çalışmalarda probiyotikler önemli bir yere sahiptir. Laktik asit bakterileri ilavesiyle yapılan silajın besi danalarında yemden yararlanmayı; süt ineklerinde ise süt verimi ve süt proteinini artırdığı görülmüştür (Karademir ve Karademir, 2003). Süt ineklerinde yem tüketimi, besin maddelerinin sindirilebilirliği ve süt veriminin artışında probiyotiklerin pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir (Dann vd., 2000).

SONUÇ

Ruminantlarda, farklı rasyonlarla yapılan beslemelerde, süt kompozisyonunda en çok yağ ve protein düzeyinde değişiklikler gözlemlenmiştir. Bu bileşenlerde, doğru besleme programı ile pozitif ilerleme kaydedilirken hatalı uygulamalar sonucunda negatif yöne gittiği anlaşılmıştır.

Sütün yağ içeriği, rasyondaki kaba yem oranıyla doğru orantılıdır. Asetik asit, kaba yemin rumende yıkıma uğramasıyla ortaya çıkan, süt yağının ana kaynağıdır. Süt yağı, rasyonda kaba yem seviyesi azaldığında doğrudan etkilenmektedir. Kesif yem miktarının artışı süt yağında azalma meydana gelirken uzun zincirli yağ asitlerinin miktarı artış göstermektedir.

Rasyon yağ oranı, kuru madde de %6-7 oranında ilavesi edilmesi süt verimini düşük oranda da olsa artırmıştır. Rumen mikroorganizmaları tarafından yıkımlanabilen protein kaynakları mikrobiyal proteine dönüşmesinden ötürü süt protein oranına öncelikli olarak etkili olmaktadır.

Süt bileşenlerini doğrudan iyileştirmeye yönelik çalışmaların az sayıda olduğu belirlenmiştir. Beslenmenin süt verimi üzerindeki etkilerinin daha iyi düzeyde ortaya koyulabilmesi için rasyon programları üzerinde sütün kuru maddesi,

yağ/yağ asidi, proteini ve yağ/protein oranı kapsamlı bir şekilde çalışılmasıyla mümkün olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Abdoul, H., Rekik, B. ve Haddad-Boubaker, A. (2008). Non-nutritional factors associated with milk urea concentrations under Mediterranean conditions. *World Journal of Agriculture Science*, 4(2), 183-188.
- Amaral-Phillips, D. M. (2009). Milk urea nitrogen-a nutritional evaluation tool. Extension Dairy Nutritionist. University of Kentucky.
- Anonim. (2005). Sütteki somatik hücre sayısı. Erişim adresi (Mart, 2014): <http://vetstaff.s5.com/shs.htm>
- Anonim. (2014). Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri 2013. Ulusal Süt Konseyi Yayını.
- Anonim. (2019). Beslenmenin Süt Bileşenleri Üzerine Etkisi. Erişim adresi: <https://www.biomin.net/species/ruminants>.
- Armentano, L. E., Bertics, S. J. ve Ducharme, G. A. (1997). Response of lactating cows to methionine or methionine plus lysine added to high protein diets based on alfalfa and heated soybeans. *Journal of Dairy Science*, 80(6), 1194–1199. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(97\)76047-8](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(97)76047-8)
- Atasever, S. ve Erdem, H. (2009). Estimation of milk yield and financial losses related to somatic cell count in Holstein cows raised in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(8), 1491-1494.
- Ayaşan, T. (2009). Süt ineklerinin beslenmesinde süt üre nitrojenin önemi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2), 27-33.
- Ayaşan, T. ve Karakozak, E. (2010). Hayvan beslemede β -karoten kullanılması ve etkileri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(4), 697-705. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2010.2008>
- Ayaşan, T. ve Karakozak, E. (2011). Korunmuş Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 6(1), 85-94.
- Ayoade, J. A., Buttery, P. J. ve Lewis, D. (1982). Studies on methionine derivatives as possible sources of protected methionine in ruminant rations. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 33(10), 949–956. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740331003>
- Baker, L. D., Ferguson, J. D. ve Chalupa, W. (1995). Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 78(11), 2424–2434. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(95\)76871-0](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(95)76871-0)
- Beauchemin, K. A., Colombatto, D., Morgavi, D. P. ve Yang, W. Z. (2003). Use of exogenous fibrolytic enzymes to improve feed utilization by ruminants. *Journal of Animal Science*, 81(14_suppl_2), E37-E47.
- Beede, D. K. (2017). Large Dairy Herd Management (Third Edition). Drinking water for dairy cattle. Champaign, IL: American Dairy Science Association.
- Benchaa, C., Petit, H. V., Berthiaume, R., Whyte, T. D. ve Chouinard, P. Y. (2006). Effects of Addition of Essential Oils and Monensin Premix on Digestion, Ruminal Fermentation, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 89(11), 4352–4364. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(06\)72482-1](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(06)72482-1)
- Bequette, B. J., Backwell, F. R. C. ve Crompton, L. A. (1998). Current concepts of amino acid and protein metabolism in the mammary gland of the lactating ruminant. *Journal of Dairy Science*, 81(9), 2540–2559. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(98\)70147-x](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(98)70147-x)

- Bilal, T., Keser, O. ve Abaş, İ. (2008). Esans yağların hayvan beslemede kullanılması. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5(1), 41-50.
- Broderick, G. A., Stevenson, M. J., Patton, R. A., Lobos, N. E. ve Olmos Colmenero, J. J. (2008). Effect of supplementing rumen-protected methionine on production and nitrogen excretion in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91(3), 1092–1102. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0769>
- Craninx, M., Fievez, V., Vlaeminck, B. ve De Baets, B. (2008). Artificial neural network models of the rumen fermentation pattern in dairy cattle. *Computers and Electronics in Agriculture*, 60(2), 226–238. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.08.005>
- Çetin, H. ve Uçar, E. H. (2018). Doğum Sonrası Problemler ve Mastitis. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 58(3, Özel sayı), 15-22.
- Dann, H. M., Drackley, J. K., McCoy, G. C., Hutjens, M. F. ve Garrett, J. E. (2000). Effects of Yeast Culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on Prepartum Intake and Postpartum Intake and Milk Production of Jersey Cows. *Journal of Dairy Science*, 83(1), 123–127. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)74863-6](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)74863-6)
- Davis, S. R. (2017). Triennial Lactation Symposium/Bolfa: Mammary growth during pregnancy and lactation and its relationship with milk yield. *Journal of Animal Science*, 95(12), 5675–5688. <https://doi.org/10.2527/jas2017.1733>
- DeOndarza, M. B., Wilson, J. W. ve Engstrom, M. (2009). Case Study: Effect of supplemental β -carotene on yield of milk and milk components and on reproduction of dairy cows. *The Professional Animal Scientist*, 25(4), 510–516. [https://doi.org/10.15232/s1080-7446\(15\)30742-7](https://doi.org/10.15232/s1080-7446(15)30742-7)
- Deniz, S. ve Tuncer, Ş. D. (1995). Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumen kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 19, 1-8.
- El-Nenaey, M., Soheir, H., Fawzy, A. ve Khattab, R. M. (1996). Effect of vitamine E and selenium supplementation on productive and reproductive performance of Egyptian Buffaloes. International Symposium on Buffalo Resources ve Production systems. 14-17 Oct., 1996, Cairo, Egypt, 62-69.
- Ensminger, M. E. ve Howard, D. T. (1980). Dairy Cattle Science. The Interstate Printers and Publisher. Inc., Danville, IL.
- Filya, İ. ve Canpolat, Ö. (2010). Süt ineklerinin beslenmesinde temel prensipler. Erişim adresi (27 Aralık 2010): www.selimarslan.com/downloadhandler.ashx
- Firkins, J. L. ve Eastridge, M. L. (1994). Assessment of the Effects of Iodine Value on Fatty Acid Digestibility, Feed Intake and Milk Production. *Journal of Dairy Science*, 77(8), 2357–2366. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(94\)77178-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(94)77178-2)
- Gabriella, A. V. ve Virginia, A. I. (2007). Managing nutrition for optimal milk components. Western Dairy Management Conference, March 7-9 Reno, NV.
- Gencoglu, H., Shaver, R. D., Steinberg, W., Ensink, J., Ferraretto, L. F., Bertics, S. J., Lopes, J. C. ve Akins, M. S. (2010). Effect of feeding a reduced-starch diet with or without amylase addition on lactation performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(2), 723–732. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2673>

- Goetsch, A. L., Zeng, S. S. ve Gipson, T. A. (2011). Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 55-63. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.025>.
- Gök, K., Ayaşan, T., Tekgül, A., Hızlı, H., Karakozak, E., Kara, U., Çoban, S., Mutlu, H. ve Seğmenoğlu, M. S. (2012). Somatik hücre sayısının verici ineklerde embriyo kalitesine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 49-55.
- Görgülü, M. (2009). Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Ders kitabı.
- Grainger, C. ve Goddard, M. E. (2007, September). A review of the effects of dairy breed on feed conversion efficiency. In 3rd Dairy Sci. Symp. Meeting the Challenges of Pasture-Based Dairying, University of Melbourne, Victoria, Australia. CSIRO, Victoria, Australia (pp. 84-92).
- Gülgün, E. (2020). Süt ineklerinde rasyona ilave edilen korunmuş metiyonin ve lizinin süt verimi ve süt kompozisyonu üzerine etkileri (Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Harmeyer, J. (2001). L-Carnitin. *Grosstierpraxis*, 2, 28-41.
- Harris, B. (1992). Feeding to Combat Heat Stress. *Feed International*, 6, 30-33.
- Hayes, W. B. (1984). Infertility and sterility in dairy cattle. British Columbia Ministry of Agriculture and Food. 17720-57 Avenue, Surrey, B. C. V354P9.
- Hilali, M., El-Mayda, E. ve Rischkowsky, B. (2011). Characteristics and utilization of sheep and goat milk in the Middle East. *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 92-101. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.029>
- Hojman, D., Kroll, O., Adin, G., Gips, M., Hanochi, B. ve Ezra, E. (2004). Relationships between milk urea and production, nutrition and fertility traits in Israeli dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 87(4), 1001-1011. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(04\)73245-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(04)73245-2)
- Hojman, D., Gips, M. ve Ezra, E. (2005). Association between live body weight and milk urea concentration in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 88(2), 580-584. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(05\)72721-1](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(05)72721-1)
- Hosoda, K., Matsuyama, H., Park, W.-Y., Nishida, T. ve Ishida, M. (2006). Supplementary effect of peppermint (*Mentha x piperita*) on dry matter intake, digestibility, ruminal fermentation and milk production in early lactating dairy cows. *Animal Science Journal*, 77(5), 503-509. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2006.00378.x>
- Islam, M. R., Uddin, M. N., Akanda, M. R., Khan, M. M. H., Baset, M. A. ve Belal, S. A. (2015). Effect of Milk Urea Nitrogen of Dairy Cows in Relation to Breed. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 5(2), 279-283.
- Jenkins, T. C. (1998). Fatty Acid Composition of milk from Holstein cows fed of oleamide or canola oil. *Journal of Dairy Science*, 81(3), 794-800. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(98\)75636-x](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(98)75636-x)
- Kamalak, A., Canbolat, Ö., Gürbüz, Y. ve Özay, O. (2004). Protect protein and aminoacids in ruminant nutrition. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 84-88.
- Karademir, G. ve Karademir, B. (2003). Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 43(1), 61-74.
- Karakozak, E. ve Ayaşan, T. (2010).

- Ruminant beslemede korunmuş metionin kullanımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 58-66.
- Kholif, A. M. ve Ebeid, H. M. (2009). Effect of calcium soap supplementation without or with rumen-protected methionine and lysine on lactating buffaloes, ration on milk production and composition. *Pakistan Journal of Zoology*, 9(supply), 697-700.
- King, K. J., Bergen, W. G., Sniffen, C. J., Grant, A. L., Grieve, D. B., King, V. L. ve Ames, N. K. (1991). An Assessment of Absorbable Lysine Requirements in Lactating Cows. *Journal of Dairy Science*, 74(8), 2530–2539. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(91\)78430-0](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(91)78430-0)
- Kondyli, E., Svarnas, C., Samelis, J. ve Katsiari, M. C. (2012). Chemical composition and microbiological quality of ewe and goat milk of native Greek breeds. *Small Ruminant Research*, 103(2-3), 194–199. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.043>
- Kopec, B. ve Fritz, I. B. (1973). Comparasion of properties of carnitine palmitoyltransferase I with those of carnitine palmitoyltransferase II and preparations of antibodies to carnitine palmitoyltransferases. *Journal of Biological Chemistry*, 248(11), 4069-4074. [https://doi.org/10.1016/S0021-9258\(19\)43840-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(19)43840-4)
- Lean, I. J., Annison, F., Bramley, E., Browning, G., Cusack, P., Farquharson, B., Little, S. ve Nandapi, D. (2007). Ruminant acidosis understandings, prevention and treatment. A review for veterinarians and nutritional professionals by the reference advisory group on fermentative acidosis of ruminants (RAGFAR). 1th ed., Australian Veterinary Association Publ., Australian.
- Li, R. W., Wu, S., Baldwin, R. L., Li, W. ve Li, C. (2012). Perturbation dynamics of the rumen microbiota in response to exogenous butyrate. *PLoS ONE*, 7(1), e29392. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029392>
- Lucy, M. (2008). Functional differences in the growth hormone and insulin-like growth factor axis in cattle and pigs: Implications for postpartum nutrition and reproduction. *Reproduction in Domestic Animals*, 43, 31–39. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01140.x>
- McAllister, T. A., Hristov, A. N., Beauchemin, K. A., Rode, L. M. ve Cheng, K. J. (2001). Enzymes in ruminant diets. Enzymes in farm animal nutrition, 273-298. UK: Bowman CABI Publishing.
- Mosley, S. A., Mosley, E. E., Hatch, B., Szasz, J. I., Corato, A., Zacharias, N., Howes, D. ve McGuire, M. A. (2007). Effect of Varying Levels of Fatty Acids from Palm Oil on Feed Intake and Milk Production in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 90(2), 987–993. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(07\)71583-7](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(07)71583-7)
- Moallem, U., Katz, M., Lehrer, H., Livshitz, L. ve Yakoby, S. (2007). Role of peripartum dietary propylene glycol or protected fats on metabolism and early postpartum ovarian follicles. *Journal of Dairy Science*, 90(3), 1243–1254. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(07\)71613-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(07)71613-2)
- NRC. (2001a). Nutrient requirements of dairy cattle. National Research Council, Washington, DC: National Academy Press.
- NRC. (2001b). Nutrient requirements of sheep (Seventh revised edition). Washington, DC: National Academy Press.
- NRC. (2016). Nutrient requirements of beef cattle, 8th Rev. Ed. Washington, DC: National Academy Press.
- Önen, M. O. (1999). Süt ve süt ürünleri sektörü araştırması. Türkiye

- Kalkınma Bankası A. Ş. Sektörel Araştırmalar. SA/99-4-10. Sn:1.
- Özek, K. (2015). Süt sığırlarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve besleme - süt kompozisyonu ilişkisi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 4(2), 37-45.
- Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M. ve Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 88-113. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>
- Patterson, J. A. ve Kung, L. (1988). Metabolism of DL-Methionine and methionine analogs by rumen microorganisms. *Journal of Dairy Science*, 71(12), 3292-3301. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(88\)79934-8](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(88)79934-8)
- Pereira, M. N., Garrett, E. F., Oetzel, G. R. ve Armentanto, L. E. (1999). Partial replacement of forage with Nonforage fiber sources in lactating cow diets. I. Performance and health. *Journal of Dairy Science*, 82(12), 2716-2730. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(99\)75528-1](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(99)75528-1)
- Pulido, E., Giráldez, F. J., Bodas, R., Andrés, S. ve Prieto, N. (2012). Effect of reduction of milking frequency and supplementation of vitamin E and selenium above requirements on milk yield and composition in Assaf ewes. *Journal of Dairy Science*, 95(7), 3527-3535. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5048>
- Rodriguez, L. A., Stallings, C. C., Herbein, J. H. ve Mcgilliard, M. L. (1997). Diurnal variation in milk and plasma urea nitrogen in Holstein and Jersey cows in response to degradable dietary protein and added fat. *Journal of Dairy Science*, 80(12), 3368-3376. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(97\)76312-4](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(97)76312-4)
- Roy, B., Mehla, R. K. ve Sirohi, S. K. (2003). Influence of milk yield, parity, stage of lactation and body weight on urea and protein concentration in milk of Murrah buffaloes. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 16(9), 1285-1290. <https://doi.org/10.5713/ajas.2003.1285>
- Santos, M. B., Robinson, P. H., Williams, P. ve Losa, R. (2010). Effects of addition of an essential oil complex to the diet of lactating dairy cows on whole tract digestion of nutrients and productive performance. *Animal Feed Science and Technology*, 157(1-2), 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2010.02.001>
- Schroeder, J. W. (2012). Dairy cow nutrition affects milk composition. North Dakota State University Extension Service AS1118.
- Sevgican, F. (1996). Ruminantların Beslenmesi. I. Baskı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 524, İzmir. 70-168.
- Sniffen, C. J. ve Herdt, T. H. (1991). Preface. *The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 7(2), xi. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30782-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30782-9)
- St-Pierre, N. R. ve Sylvester, J. T. (2005). Effects of 2-hydroxy-4-(methylthio) butanoic acid (HMB) and its isopropyl ester on milk production and composition by holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 88(7), 2487-2497. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(05\)72926-x](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(05)72926-x)
- Suttle, N. F. (2010). The mineral nutrition of livestock, 4th ed. (600 p.). Wallingford, Oxfordshire: CABI Publishing.
- Suzuki, M. ve Van Vleck, L. D. (1994). Heritability and repeatability for milk production traits of Japanese Holsteins from an animal model. *Journal of Dairy Science*, 77(2), 583-588. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)76987-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)76987-3)
- Şahan, Z. (2012). Bazı bitki uçucu yağlarının enerji, protein ve lif kaynağı yemlerin

- in vitro gerçek sindirilebilirliğine ve yüksek verimli süt sığırlarında süt verimi ve süt kompozisyonlarına etkileri (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şekerden, Ö. (2000). Büyükbaş hayvan yetiştirme (Manda yetiştiriciliği). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.
- Tekeli, T. (2005). AB sürecinde kaliteli süt üretimi ve somatik hücre sayısı (s. 19-35). Konya: Güzelış Ofset Matbaa.
- Van Knegsel, A. T. M., Van den Brand, H., Dijkstra, J., Van Straalen, W. M., Heetkamp, M. J. W., Tamminga, S. ve Kemp, B. (2007). Dietary energy source in dairy cows in early lactation: Energy partitioning and milk composition. *Journal of Dairy Science*, 90(3), 1467–1476. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(07\)71632-6](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(07)71632-6)
- Vicini, J. L., Bateman, H. G., Bhat, M. K., Clark, J. H., Erdman, R. A., Phipps, R. H., Van Amburgh, M. E., Hartnell, G. F., Hintz, R. L. ve Hard, D. L. (2003). Effect of Feeding Supplemental Fibrolytic Enzymes or Soluble Sugars with Malic Acid on Milk Production. *Journal of Dairy Science*, 86(2), 576–585. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73636-4](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73636-4)
- Walstra, P., Wouters, J. T. M. ve Geurts, T. J. (2006). Dairy Science ve Technology (p. 763). Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL: CRC Press.
- West, W. J. (1995). Managing and feeding lactating dairy cows in hot weather. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences and the U.S Department of Agriculture.
- Williams, G. L. ve Stanko, R. L. (1999). Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. Animal Reproduction Laboratory, Texas A&M University Agricultural Research Station, Beeville 78102-9410. *Proc. Am. Soc. Anim. Sci.*
- Yalçın, S., Yalçın, S., Can, P., Gürdal, A. O., Bağcı, C. ve Eltan, Ö. (2011). The Nutritive Value of Live Yeast Culture (*Saccharomyces cerevisiae*) and Its Effect on Milk Yield, Milk Composition and Some Blood Parameters of Dairy Cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(10), 1377–1385. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11060>
- Zheng, W., Schingoethe, D. J., Stegeman, G. A., Hippen, A. R. ve Treacher, R. J. (2000). Determination of When During the Lactation Cycle to Start Feeding a Cellulase and Xylanase Enzyme Mixture to Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 83(10), 2319–2325. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)75119-8](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)75119-8)
- Ziegler, K. (2000). Nutrition and Management: Types and Sources of Protein. Erişim adresi (26 Şubat 2010): <http://www.agric.gov.ab.ca/Sdepartment/deptdocs.nsf/all/beef11678>