

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**ERKEN LAKTASYON DÖNEMİNDEKİ SÜT
KEÇİLERİNDE CANLI MAYA (*Saccharomyces
cerevisiae*) KULLANIMININ SÜT VERİM ve
BİLEŞİMİNE ETKİSİ**

Pınar TEKİN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK

Zootekni Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.15.00

Sunuş Tarihi : 20.01.2015

Bornova-İZMİR

2015

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum “ERKEN LAKTASYON DÖNEMİNDEKİ SÜT KEÇİLERİNDE CANLI MAYA (*Saccharomyces cerevisiae*) KULLANIMININ SÜT VERİM ve BİLEŞİMİNE ETKİSİ” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

20/01/2015

İmzası

Adı-Soyadı

Pınar TEKİN

ÖZET**ERKEN LAKTASYON DÖNEMİNDEKİ SÜT KEÇİLERİNDE CANLI MAYA (*Saccharomyces cerevisiae*) KULLANIMININ SÜT VERİMİ ve BİLEŞİMİNE ETKİSİ**

TEKİN, Pınar

Yüksek Lisans Tezi, Zootečni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK

Aralık 2014, 36 sayfa

Bu araştırmada, erken laktasyon dönemi süt keçilerinin beslenmesinde kullanılan canlı mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) süt verimi ve bileşimi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Deneme 3 gruptan oluşmuştur ve sırası ile gruplar maya içermeyen Grup I, 3 g/gün maya verilen Grup II ve 6 g/gün maya verilen Grup III olarak belirlenmiştir. 36 adet Saanen ırkı keçi ile yürütülen deneme 72 gün sürdürülmüştür. Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) hayvanlara sabah sağımı esnasında bireysel yemliklerde verilerek tüketimden emin olunmuştur. Sağımlar günde iki kez otomatik sağım makinesi ile gerçekleştirilip sürü yönetim sistemi aracılığı ile kaydedilmiştir ve analiz için her hayvandan her hafta sabah ve akşam olarak otomatik süt örnekleme sistemi ile süt alınmış ve sütlerde protein, yağsız kuru madde, yağ analizleri yapılmıştır.

Denemede, erken laktasyon döneminde süt keçilerinde canlı maya (*S. cerevisiae*) kullanımının süt verimini arttırdığı ($P<0,05$) sonucuna ulaşılırken süt bileşimi üzerinde (yağ, protein, yağsız kuru madde) etkisi bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, saha koşullarında, erken laktasyon döneminde süt keçilerinin rasyonlarına canlı maya (*S. cerevisiae*) ilavesi tavsiye edilebilir.

Anahtar sözcükler: Maya, *Saccharomyces cerevisiae*, süt keçisi, süt verimi

ABSTRACT**EFFECT OF LIVE YEAST (*Saccharomyces cerevisiae*) ON MILK PRODUCTION AND MILK COMPOSITION IN EARLY LACTATING DAIRY GOATS**

TEKİN, Pınar

MSc in Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ALCICEK

December 2014, 36 pages

In this study, the effects of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on milk production and milk composition in early lactating dairy goats were investigated.

In this research, 36 Saanen dairy goats were divided into two treatments and control group balanced for milk production in the first week of lactation. Treated animals received 3 g/day (Group II) and 6 g/day (Group III) yeast supplement (*Saccharomyces cerevisiae*) and control group (Group I) received only basal ration including corn silage, alfalfa hay, straw and mixed feed without live yeast. The study lasted for 72 days. Live yeast was fed to lactating goats during morning milking separately. Feed intake, body weight, milk production and milk composition were recorded to day 72 postpartum by using herd management system. Milk samples were analyzed weekly for fat, protein and nonfat solids.

In this study, live yeast (*S. cerevisiae*) supplementation to early lactating dairy goats significantly ($P<0,05$) increased milk production. Milk composition (fat, protein and non fat solids) was not affected by supplementation of live yeast. Results suggest that the inclusion of *Saccharomyces cerevisiae* to the ration of early lactating dairy goats can be recommended under field conditions.

Keywords: Yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, dairy goats, milk yield

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında destek ve yardımlarını esirgemeyen hocam Sn. Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK'e, Dr. Yakut GEVREKÇİ'ye ve her zaman aldığım kararlarda en büyük destekçim olan aileme saygılarımı sunar ve teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
2.1 Mayanın (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) Tanımı.....	2
2.2 Hayvan Beslemede Maya Kullanımının Etkileri.....	6
2.2.1 Sindirim sistemine etkileri.....	6
2.2.2 Verim özelliklerine etkileri	11
2.2.3. Kan metabolitlerine etkileri	14
2.2.4 Fekal floraya etkileri.....	14
3. MATERYAL ve METOT	15
3.1 Materyal.....	15
3.1.1 Hayvan materyali.....	15

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1.2 Yem materyali.....	16
3.2 Metot.....	17
3.2.1 Deneme hayvanlarının gruplara dağıtımı.....	17
3.2.2 Süt verimi ve kompozisyonunun ölçülmesi.....	18
3.2.3 Kimyasal analizlerde kullanılan yöntem.....	19
3.2.4 İstatistikî değerlendirmede kullanılan yöntem.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	20
4.1 Yemleme Denemesi Süresince İklim Verileri.....	20
4.2 Süt Verimi.....	21
4.2.1 Günlük ortalama süt verimi.....	21
4.3 Süt Bileşimi.....	22
4.3.1 Yağsız kuru madde.....	22
4.3.2 Süt yağı.....	23
4.3.3 Süt proteini.....	25
4.4 Canlı Ağırlık.....	27
4.5 Günlük Yem Tüketimi.....	28
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	29

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	31
ÖZGEÇMİŞ.....	36
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Sunulan mayanın deneme gruplarında tüketimi.....	17
3.2 Deneme keçilerine ait ağıldan bir görüntü.....	17
3.3 Sabah sağımından bir görüntü.....	18
3.4 Otomatik süt örnekleyicisi.....	18

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Deneme yemlerinin ham besin madde ve enerji içerikler.....	16
4.1 Deneme süresince haftalara ait günlük sıcaklık değerleri	20
4.2 Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt yağ verimine etkisi	21
4.3 Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt yağsız kuru maddesine etkisi	22
4.4. Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt yağına etkisi	23
4.5 Deneme süresince gruplara ait haftalık süt yağ verimi değerleri.....	24
4.6 Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt proteinine etkisi.....	25
4.7 Deneme süresince gruplara ait haftalık süt protein verimi	26
4.8 Deneme gruplarına ait canlı ağırlık değerleri	27
4.9 Deneme gruplarının deneme süresince tükettikleri günlük rasyon miktarı, kg/gün.....	28

GİRİŞ

Ülkemiz keçi varlığı 2012 verileri ile 8.357.286 baş olarak belirtilmektedir (TUİK, 2014). Keçi varlığımızın büyük bir kısmı kıl keçisinden oluşmakta ve süt verimi oldukça düşük olan bu hayvanlar ile yıllık elde edilen keçi sütü miktarımız da düşük gerçekleşmektedir (Kaymakçı, 2006). Son yıllarda Türkiye’de keçi sayısını ve keçi sayısı ile birlikte bir keçiden elde edilen süt verimini arttırıcı yönde çalışmalar yapılmaktadır.

Keçilerde süt üretimi diğer ruminantlarda olduğu gibi doğum ile başlamaktadır. Bu üretim ilk 60-70 günlük sürede artmakta ve bu süreden sonra doğru bakım ve besleme uygulamaları ile yavaş seyreden bir eğim ile düşmektedir. Yerli keçi ırklarımız için sağım süresi 3- 5 ay iken bu süre sütçü ırklarda 7- 8 ay olmaktadır (Yakan, 2012). Ülkemizde son yıllarda süt verim özelliği ile ön planda olan Saneen ırkı keçilerde ise bu süre 9-10 aya kadar sürebilmekte ve süt verimi 675-930 L/laktasyon miktarlarına ulaşabilmektedir (Kaymakçı, 2006). Yüksek süt verimli keçilerin beslenmesinde erken laktasyon dönemi olarak da ifade edilen ilk 6- 10 hafta kritik bir dönemdir (Görgülü, 2014). Süt veriminin en yüksek olduğu bu dönemde hayvanın yem tüketimi ile alacağı besin maddesi ihtiyacını karşılamak gerekmektedir. Aksi durumda verim kayıpları, hayvanlarda sağlık problemleri ortaya çıkacaktır. Hayvanların yem tüketiminin süt verimine karşılık sınırlı olduğu bu dönemde negatif enerji bilançosunu ortadan kaldırmak adına klasik besleme çalışmaları yanında rasyonlara takviye edilen katkıları ile yemlerin sindirimi, hayvanların yem tüketim oranları gibi konularda iyileştirmeler hedeflenmektedir. Önceleri bu amaç ile kullanılan antibiyotiklerin 2006 yılı itibari ile katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanması sonucu bu amaca hizmet eden başka maddelerin arayışına geçilmiştir (Öztürk, 2008). Çalışma konumuz olan maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ise bu katkı maddeleri içerisinde yer almaktadır. Mayalar, uzun yıllardan beri bira ve ekmek üretiminde kullanılmaktadır (Öztürk, 2008). Son yıllarda ise üzerinde yapılan çalışmalar ile gerek hayvanların sindirim ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri gerek elde edilen verim üzerinde meydana getirdikleri değişimler ile hayvan besleme alanında da araştırılan ve tartışılan bir konu olmuştur.

Bu denemede de canlı mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) erken laktasyon dönemindeki süt keçilerinin süt verim ve bileşimi üzerindeki etkileri araştırılmış ve değerlendirilmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) Tanımı

Mantarların varlığı insan gıdası olarak kullanılması sebebi ile uzun yıllar öncesinde bilinmesine rağmen yapıları ve büyüme şekilleri incelenip özellikleri ancak 17. yüzyılda mikroskobun keşfi ile tanımlanmaya başlamıştır (Öner, 1998). Mantarlar topraktaki organik maddeyi parçalayıp kendileri ve bakteriler için besin kaynağı oluşturması, doğrudan insanlar için gıda maddesi teşkil etmesi, ucuz kaynaklardan yararlanılarak çok az enerji ile protein üretiminde kullanılması, Rokfort, Kamembert peyniri gibi bazı gıda maddelerinin hazırlanmasında yardımcı bir unsur, fermentasyon sanayisinde alkol üretiminin ve organik asit endüstrisinin bir elemanı olması ile önemli bir yere sahip olmaktadır. Mantarlar içerisinde bu olumlu özelliklerin oluşmasını sağlayan türler olduğu gibi insanlar ve hayvanlarda hastalık etmeni oluşturan, gıda maddelerinin bozulmasına sebep olan türler de yer almaktadır (Öner, 1998) .

Mantarlar, eşeyli ve/veya eşeysiz üreyebilen ökaryotik canlılardır (Arda, 2011). Tek veya çok hücreli yapı göstermekle birlikte çok çekirdekli olma eğilimleri de vardır (Gönlüm, 1994). Doğada 250.000'den fazla mantar türü bulunmaktadır. Mantarlar ilk olarak bitkilerle birlikte sınıflandırılmış olsalar da günümüzde hücre yapısı esasına dayalı bir âlemde (Myceteae =Fungi) yer almaktadırlar çünkü klorofil içermemeleri ile alglerden; çok hücreli ve büyük olmaları, üreme tarzları, yaşam döngüleri, çekirdek etrafında bir zarın bulunması, çok kromozoma sahip olmaları, nukleolus içermeleri ve hücre içi organellerinin (mitokondri, golgi aygıtı, endoplazmik retikulum, vesikül, vakuol, vs) bulunması gibi nedenlerle bakterilerden; fotosentetik olmadıklarından kloroplast içermemeleriyle de bitkilerden ayrılmaktadırlar (Arda, 2011).

Mantarların büyük bir çoğunluğu kloroplasta sahip olmadıklarından ihtiyaç duydukları besin maddelerini cansız materyallerden ya da basit organiklerden temin ettikleri saprotifik bir yaşantıya sahiptir. Bu nedenle birçoğu insan ve hayvanlarla parazitik, simbiyotik ve komensal bir yaşam içinde bulunduğu gibi bazıları da bitki, balık, kerevit, alg, böcekler gibi canlılar üzerinde yaşamını sürdürmektedir (Arda, 2011). Pek çok mantar organik bileşikleri çözülebilir besin maddelerine dönüştüren enzimatik aktiviteye sahiptir. Çözülebilir besin maddelerini ya pasif absorpsiyon ya da aktif transport sistemleri ile hücre içerisine

almaktadırlar. Bu metabolik aktivitede en çok rol oynayan hücre dışı enzimleri amilaz, lipaz ve proteazdır (Gönlüm, 1994).

Mantarlar cıvık mantarlar ve gerçek mantarlar olarak iki alt bölüme ayrılmaktadır (Öner, 1998). Mantarların sınıflandırılmasında makroskopik ve mikroskopik morfolojileri, spor, sporulasyon ve sporangium şekilleri, yaşam döngüleri, üreme tarzları ve diğer önemli özellikleri dikkate alınmaktadır. Türler nerede bulduklarına, hücre morfolojilerine, farklı bileşikleri nasıl metabolize ettiklerine ve nasıl ürediklerine göre ayrılmaktadır (Arda, 2011). Mantarların 250.000 olan sayısına karşın ancak 500 farklı maya türü vardır (Ay ve Çınar, 2003). Mantarlar aleminde yer alan maya türlerinin çok azı ticari olarak kullanılmaktadır. Ekmek mayası olarak da bilinen *Saccharomyces cerevisiae* (SC) en yaygın ticarileştirilmiş türlerden biridir. Bu mayanın seçilmiş soyları bira üreticileri tarafından bira yapımında, alkollü içki üreticileri tarafından saf ispiрто üretiminde, şarap üreticileri tarafından şarap üretiminde kullanılmaktadır (Ay ve Çınar, 2003). *S. cerevisiae*'nin canlı sistematığındeki yeri ise şu şekildedir (Öner, 1998):

Âlem: Myceteae (Fungi)

Bölüm: *Mycota*

Sınıf: *Ascomycetes*

Alt sınıf: *Hemiascomycetidae*

Takım: *Endomycetales*

Familiya: *Saccharomycetaceae*

Cins: *Saccharomyces*

Tür: *cerevisiae*

Temelde tüm mikroorganizmalar karbon, azot, fosfor ve minerallerle bazı vitaminlere ihtiyaç duymaktadır. *S. cerevisiae* büyümesi sırasında karbonhidrat kaynağı olarak glikoz, maltoz, sükröz gibi şekerleri kullanmaktadır (Öner, 1998). Tek hücreli olan mayalar katı besiyerinde düz, nemli, parlak, kremi, pembe, sarı,

yuvarlak, yapışkan veya peltemsi koloniler oluşturmaktadır. Eşeyli ve/veya eşeysiz ya da tomurcuklanma ile oluşan, küresel, elipsodik hücreleri 3–15 µm çapındadır. Bu hücreler bazen çoğalma sırasında birbirlerine yapışarak zincirler oluşturmaktadır. Hücre zincirinden oluşan bu yapıya psödohif adı verilmektedir (Öner, 1998). Maya grubunda yer alan mantarların tümü Grampozitifdir. Genel olarak katı besiyerinde 25–37°C’de 72 saat ile 10 gün içerisinde 0.5–3.0 mm çapında koloni oluşturarak üremektedirler. Optimum üreme pH’ları 7 olup, pH 3.8–8 arasında da üreyebilmektedirler. Üremede yüksek nem oranı genellikle olumlu etki yapmaktadır (Gönlüm, 1994). Arda’ya (1980) göre ışık üreme için gereksinim duyulan bir faktör olmayıp, direk güneş ışınları üremeyi sınırlarken, ultraviyole (UV) ışınları üremeyi durdurucu, iyonizan ışınlar öldürücü etki göstermektedir (Gönlüm, 1994).

Maya hücresinin biyokimyasal yapısı incelendiğinde Öztürk (2008), maya hücresi kuru maddesinin % 89–95’inin organik maddelerden oluşup organik maddeler içerisinde en büyük payı % 40–60’lık oranla ham proteinin aldığını bu ham proteinin % 64–70’inin saf protein, % 20–26’sının nükleik asit, nükleotidler ve yaklaşık % 10’unun da pepton ve aminoasitlerden oluştuğunu belirtmektedir (Öztürk, 2008). Pacheco et al. (1997) maya hücre proteininin tüm esansiyel aminoasitleri içerdiğini belirtmektedir (Öztürk, 2008). Maya proteinindeki lizin miktarı soya proteinindekinden fazla olup yüksek kaliteli hayvansal proteinlere yakındır. Buna karşın maya hücresi kükürtlü aminoasitleri (metiyonin, sistin ve sistein) düşük düzeyde içermektedir (Öztürk, 2008). Proteinlerden sonra ikinci büyük organik madde grubu karbonhidratlardır (% 25–35). Maya hücresi karbonhidratları hücre içi depo karbonhidratlar ve hücre duvarı karbonhidratları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Elastik bir yapıda olan maya hücre duvarı fizyolojik ve ozmotik yolla gelen zararlardan hücreyi korumada ve hücrenin şeklinin oluşmasında görev almaktadır. Hücre duvarının iç tabakası ise başlıca duvarın mekanik kuvvetliliğinden sorumludur ve aynı zamanda duvarın en dış tabakasını oluşturan proteinler için bir tutunma bölgesidir ve bu protein tabaka hücre duvarının geçirgenliğini sınırlamaktadır (Klis et al., 2002).

Molina et al. (2000) genel hatlarıyla bilinen kimyasal kompozisyonda maya hücre duvarının glukanlar, mannoproteinler ve kitinden oluştuğunu ifade etmektedir (Yiğit ve Benli, 2005). Hücre duvarı yapısı ana parçası β–glukan olan β–1,3 glukan ve kitin tabakası halindedir ve hücre duvarı dayanıklılığı bu glukanlar tarafından sağlanmaktadır. Bu tabakanın dış yüzeyine mannoproteinler yapışmaktadır. Mannoproteinler hücre geçirgenliğinde önemlidir fakat aglutininler

ve flokkulinler gibi davranarak yapısal proteinler olarak görev yapabilmektedir. Kitin maya hücre duvarlarının yalnızca % 2–4 kadarını oluşturmakta genellikle tomurcuklanma izi çevresinde yer almaktadır. Bazı psödohifsel gelişim gösteren mayalarda hücre duvar içeriğinde kitin miktarı fazla iken bazı maya türlerinde de kitin bulunmamaktadır (Yiğit ve Benli, 2005).

Mayaların içerdiği yağ miktarı mayanın türü, besiyeri ve besi şartlarına göre değişmekle birlikte genel olarak maya hücresi yaklaşık % 7–15 oranında yağ içermektedir (Öztürk, 2008). Halasz and Lasztity'e göre maya hücresi kuru maddesinin % 5–11'i inorganik maddelerden oluşup fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve sülfat bu inorganikler içinde en fazla bulunanlarıdır (Öztürk, 2008). İyi bir vitamin kaynağı olan maya hücresi B₁₂ vitamini dışında diğer B grubu vitaminlerini fazla miktarda içermektedir. Roth-Maier, maya hücresinin yağda eriyen vitaminler (A, D, E, K vitaminleri) yönünden fakir olduğunu ancak D₂ vitamini ön maddesi olan ergosterinin maya hücresinde bol miktarda bulunduğunu belirtmektedir (Öztürk, 2008).

S. cerevisiae ekmek üretimi için yaş maya (sıvı ve yaş pres maya) ve kuru maya (instant ve aktif kuru maya) olmak üzere başlıca iki farklı tipte üretilmektedir. Sıvı maya üretiminde; ilk olarak maya çoğaltması tamamlandıktan sonra maya hücreleri ortamdaki organik atık maddeden ayrıştırılarak merkezkaç yöntemiyle yıkanıp yoğunlaştırılmış hale getirilmektedir. Diğer maya tipleri de sıvı mayanın farklı oranlarda neminin uzaklaştırılması yöntemine dayanılarak hazırlanmaktadır (Yılmaztekin, 2012). Yem sektöründe kullanılan *S. cerevisiae* ise çoğunlukla canlı kuru maya şeklindedir. Kuru maya %92–94 oranında kuru madde içerecek şekilde kurutulmuş yaş pres mayadır. Ancak bu mayalar saf formda olmayıp belli bir dolgu maddesi ile (kepek, pirinç kabuğu vb.) seyreltilerek hazırlanmaktadır. Bu durum da beraberinde birim miktar karışımında istenen etkinliğin sağlanması için gerekli maya yoğunluğunun ne olacağının belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymakta ve bu miktar da koloni oluşturan birim anlamına gelen CFU ya da bazı yerli kaynaklarda KOB olarak ifade edilmektedir. Mikrobiyolojide sayım denildiğinde genel olarak sadece canlı hücreler sayılmaktadır ancak CFU değerinin belirlenmesinde canlı tüm hücreler değil, sayım yapılan besiyerinde sadece gelişebilen koloni oluşturan hücreler sayılmaktadır (Mikrobiyoloji, 2012).

2.2 Hayvan Beslemede Maya Kullanımının Etkileri

Hayvan beslemede maya (SC) kullanımının başlıca sindirim sistemi ve buna bağlı olarak hayvanlardan elde edilen verim üzerinde etkileri söz konusu olmaktadır. Bundan sonraki izleyen bölümlerde mayanın bu sistemler üzerindeki etkileri sunulmaya çalışılacaktır.

2.2.1 Sindirim sistemine etkileri

S. cerevisiae hayvan beslemede kullanıldığında sindirim sistemi olaylarını etkilemekte ve buna bağlı olarak rumen selülozunun parçalanması, laktik asidin kullanımı, amonyak yararlanımı, mikrobiyal protein sentezi, uçucu yağ asitleri oluşumu, rumen pH'sı ve rumen hareketleri gibi parametreler üzerinde değişimlere sebep olabilmektedir. Bu etkiler devam eden bölümlerde aktarılmaya çalışılmaktadır.

2.2.1.1 Rumende selülozun parçalanmasına etkisi

Mayalar yemle birlikte alındıktan sonra uygun nem ve sıcaklığın sağlandığı rumen ortamında etkilerini göstermeye başlamaktadır. Rumen ortamının anaerob olması özellikle selülozu sindiren bakteriler için zorunlu iken bu durum tam olarak sağlanamamaktadır. Örneğin koyun rumenine her gün 38 litre oksijen girmektedir (Kalyoncu, 2003). Oksijenin büyük bir kısmı yeşil bitkilerin tüketilmesi ve sindirilen bitki parçalarının kan yolu ile rumen mukozasına ulaşması ile oluşmaktadır. Diğer taraftan mayalar da kendileri için gerekli olan ATP üretiminde oksijene ihtiyaç duymakta ve oksijen tüketimine bağlı olarak da rumende anaerob ortamı teşvik ederek selülitik bakterilerin gelişmesini ve yem parçalarına bağlanmalarını sağlamaktadır (Kalyoncu, 2003). Rumen mikroorganizmalarının gelişmelerinin ve faaliyetlerinin artırılması ile özellikle kaba yem ve taze çayır otlarının hücre duvarları daha iyi sindirilebilmektedir.

Bu bilgiler ışığında kaba yem ağırlıklı rasyonla yapılan beslemede maya ilavesinin etkilerini inceleyen Wiedmeier et al. ve Gomez-Alarcon et al. mayanın (SC) selülotik rumen bakterileri varlığını ve buna bağlı olarak selüloz sindirimini de arttırmasının söz konusu olduğunu; Mathieu et al. 0.5 g/gün maya (SC, 20×10^9 CFU/g) ilavesinin hem toplam bakteri hem de selülotik bakteri sayısını arttırdığını; Williams (1989), yoğun yem oranının %50 üzerinde olduğu rasyonla yapılan beslemede mayanın (SC) selülotik bakteriler yanında proteolitik

bakterileri de uyarıcı etkisinin bulunduğunu ileri sürmektedir (Aydın ve ark., 2003). Denemesinde fistüllü koyunlarla çalışan Newbold et al. (1997) 0.5 g/gün mayanın (SC) istatistiksel olarak önemli olmasa da selülotik mikroorganizma varlığını % 49 oranında arttırdığını belirtmektedir.

Bu çalışmalara ek olarak koyunlarla çalışan Biricik ve Türkmen (2001) 4 g/gün maya (SC, 5×10^9 CFU/g), Haddad and Goussous (2005) 3 g/gün ve 6 g/gün maya (SC) ve oğlaklarla bir deneme yürütüp 2.5 g/gün ve 5 g/gün şeklinde iki farklı maya (SC) miktarıyla çalışan Fadel Elseed'e (2007) göre maya ilavesi nötral deterjant selüloz (NDF) sindirimini; 2 g/gün, 4 g/gün ve 6 g/gün maya ile koyunlarla bir deneme yürüten Paryard and Rashidi'ye (2009) ve 15 g/gün, 30 g/gün maya (7×10^6 CFU/g) olacak şekilde iki farklı dozda çalışan Pal et al.'a (2010) göre de NDF ve asit deterjant selüloz (ADF) sindirimini arttırmaktadır. Farklı maya miktarlarının değerlendirildiği son çalışmada ayrıca maya dozunun artışı ile NDF ve ADF sindirimini de doğrusal olarak iyileştiği belirtilmektedir.

Diğer taraftan Chademana and Offer (1990) ile Biricik ve Türkmen (2001) 4 g/gün maya (SC, 5×10^9), Arcos-Garcia et al. (2000) 3 g/gün maya (SC, 1×10^8), Garcia et al. (2000) ise 1 g/gün maya ((SC, 20×10^9) ilavesinin NDF; Angeles et al. (1998) ve Corona et al. (1998) 3 g/gün mayanın (SC, 1×10^8 CFU/g) NDF ve ADF; Tripathi and Karim de (2010) kuzuların beslenmesinde 1 ml/kg canlı ağırlık/gün maya (SC, $1.5-2.0 \times 10^9$ CFU/ml) kullanımının ADF, NDF ve hemiselüloz sindirimi üzerinde etkisinin olmadığını belirtmektedir. Desnoyers (2009) ise süt keçilerinin beslenmesinde kullanılan mayanın selüloz, NDF, ADF, asit detarjan lignin (ADL) tüketimini düşürücü bir etkisinin olduğunu belirtmektedir.

Yapılan araştırmaların sonucunda hayvan beslemede kullanılan mayanın rumen mikroorganizmalarının etkinliğini iyileştirmesi ile selüloz sindirimi üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğunu belirten sonuçlara ulaşıldığı gibi aksini belirten çalışmalar da yer almaktadır.

2.2.1.2 Laktik asitten yararlanmaya etkisi

Mayalar, *Megasphaera elsdeni* ve *Sellenomonas ruminantium* aracılığı ile laktat metabolizmasını uyarırlar çünkü tahıldan zengin rasyona maya ilavesi ile rumende laktat yoğunluğu azalır (rumende üretilen laktat miktarı ihtiyacın altında kalır) ve pH sabit olur. Ölü maya hücrelerine kıyasla, canlı maya hücrelerinin laktik asit miktarı ve pH üzerine etkisi daha yüksektir. Mayaların pH üzerindeki

etkisi, hayvan türüne göre farklılık göstermektedir (Kalyoncu, 2003). *S. cerevisiae*, hücre içinde malik asit biriktirebilmektedir. Daha sonra bunu ortama bırakarak, dominant gram (-) rumen bakterisi olan *Sellenomonas ruminantium*'un gelişimini hızlandırır. Aslında malat, bakterinin gelişiminde doğrudan kullandığı bir karbon kaynağı olmasa da, *S. ruminantium*'un laktik asiti kullanmasını sağlamaktadır (Kalyoncu, 2003).

Nisbet and Martin (1991) in vitro olarak yaptıkları çalışmalarında rumende dominant bakterilerden olan *Selenomonas ruminantium*'un laktatı kullanmasında *S. cerevisiae*'nin etkisini araştırmıştır. Çalışmalarında 2,5–10 g/lt maya ilavesi laktat kullanımı olumlu yönde etkilemekte bu etki 5 g/lt seviyesinde 3.8 kat daha yüksek olmaktadır.

Wallace et al. (1993) tarafından yapılan çalışmada, malat ilavesinin koyun rumeninde laktat tüketen bakteri sayısında bir artışa neden olmadığı ancak selülitik bakteri sayısında bir artış olduğu ve bu durumda rasyonda mevcut selülozun daha iyi sindirildiği saptanmıştır (Kalyoncu, 2003)

2.2.1.3 Rumende amonyaktan yararlanmaya etkisi

Rumende amonyak üretimi ürenin hidroliziyle meydana gelse de daha çok aminoasitlerin dezaminasyonu sonucu oluşmaktadır çünkü rumenden izole edilen bakterilerin ancak %5'inde üreolitik aktivite saptanmaktadır (Görgülü, 2004). Birçok rumen bakterisi azot kaynağı olarak aminoasit veya peptidlerden ziyade amonyağa (NH₃) gereksinim duymaktadır (Görgülü, 2004). Buradan yola çıkılarak maya kullanımı ile rumen amonyak oranındaki azalış mikrobiyal mikroorganizma varlığındaki artışın bir göstergesi olabilmektedir.

Abd El-Ghani (2004) ve Williams et al. (1990) maya (SC) kullanımının rumen amonyak yoğunluğunu azalttığını belirtmektedir. Yine denemesinde 0.5 g/gün maya (SC, 20x10⁹ CFU/g) kullanan Mathieu et al. (1996) mayanın amonyak azotunu azaltıcı etkisinin olduğunu; Chademana and Offer (1990), Angeles et al. (1998), Corona et al. (1999), Aydın ve ark. (2003), Giger-Reverdin et al. (2004), Fadel Elseed (2007) ve James Sales (2011) rumen amonyak oranının maya kullanımından etkilemediğini ifade etmektedir. Diğer taraftan Arcos-Garcia et al. (2000) kullanılan 3 g/gün mayanın (SC, 1x10⁸) ruminal amonyak azotunu arttırdığını ancak bu durumun artan proteolitik bakteri popülasyonundan da kaynaklanabileceğini ifade etmektedir.

2.2.1.4 Rumende mikrobiyal protein sentezine etkisi

Mayalar, hücre duvarlarından sürekli olarak protein bırakırlar (serbest enzimler veya doğrudan proteinler olarak). Ayrıca *S.cerevisiae* gelişimi esnasında fazla miktarda mannoprotein sentezler ve bunu hücre duvarının yapısında kullanır. Mayalar otolize uğradıklarında, sitozolden gelen protein ve hücre duvarından gelen mannoprotein, rumen mikroorganizmaları için kullanılabilir duruma gelmektedir (Kalyoncu, 2003). Maya ince bağırsaklarda mikrobiyal protein akışını hızlandırmaktadır ancak pek çok araştırmacı mayaların, mikrobiyal protein sentezi üzerinde doğrudan etkisinin bulunmadığını ifade etmektedir (Kalyoncu, 2003). Rasyonda kaba yem miktarı arttıkça selüloz sindiriminin artışı ile asetik asit oranı, şeker ya da nişasta oranı arttıkça propiyonik ve bütirik asit oranı artmaktadır (Kaya ve Kocabatmaz, 1998). Buna bağlı olarak Slutter and Syler'a göre düşen rumen pH'sında amonyağın rumen duvarından emilimi yavaşlamakta ve böylelikle daha fazla amonyak mikrobiyal protein sentezinde kullanılmaktadır (Kaya ve Kocabatmaz, 1998). Tripathi and Karim (2010), kuzularda günlük 1 ml/kg canlı ağırlık maya (SC) ilavesinin mikrobiyal ham protein sentezi üzerinde olumlu ($P<0.05$) bir etkisi olduğunu ifade etmekte diğer taraftan koyunlarla bir deneme yürüten Angeles et al. (1998) ise 3 g/gün mayanın (SC, 1×10^8 CFU/g) duodonal aminoasit akışı üzerinde bir etkisinin olmadığını belirtmektedir.

2.2.1.5 Rumen pH'sına etkisi

Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde belli dönemlerde artan enerji ihtiyacını karşılama amacı ile rasyondaki yoğun yem oranındaki artış subakut rumen asidozuna sebep olabilmektedir (Desnoyers, 2009). Örneğin nişastanın fermentasyonu rumende oldukça hızlı gerçekleşerek rumen sıvısı pH'sının düşmesine ve düşük pH da rumen selülotik bakteri varlığının olumsuz etkilenerek selülozun sindiriminin azalmasına sebep olmaktadır (Yazgan, 2007). Bu durumda maya kullanımı ile beklenen selülotik bakteri varlığında ve dolayısıyla selüloz sindirimde artış ve rumen pH'sının stabilitesi olmaktadır.

Abd El-Ghani (2004) süt keçilerinin beslenmesinde maya (SC) kullanımının yemleme sonrası 3. saatte rumen pH değeri yükselten bir etkisinin olduğunu ancak 6. saatte bu etkinin oluşmadığını; Desnoyers (2009) maya (SC) ilavesinin ortalama rumen pH'sına etki etmeyip minimum rumen pH'sını arttırma eğiliminde olduğunu, Milewski and Sobiech (2009) ise günde 30 g/gün maya (SC) ilavesinin ortaya çıkan biyokimyasal değişimlere bağlı olarak enerji

metabolizmasını ve renal fonksiyonları düzenleyici etkisi ile metabolik asidozisi önlemede katkısı bulunduğunu belirtmektedir.

Giger-Reverdin et al. (2004) 10 g/gün maya ilaveli grubun ruminal tamponlama kapasitesi ve rumen pH değerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu ancak pH değerinde görülen bu artışın istatistikî anlamda önemli olmadığını ifade ederken Chademana and Offer (1990), Garcia et al. (2000), Aydın ve ark. (2003), Fadel Elseed (2007), İnal ve ark. (2010) ve James Sales (2011) maya ilavesi ile rumen pH değerinin etkilenmediğini belirtmekte bunun yanında Angeles et al. (1998), Corona et al. (1998) ve Arcos-Garcia et al. (2000), rumen pH'sı üzerinde maya kullanımının düşürücü ($P<0.01$) bir etkisi olduğunu ifade etmektedir.

Görüldüğü üzere maya ilavesi ile rumen pH değerindeki değişimlerin incelendiği çalışmalarda genel olarak mayanın rumen pH'sı üzerinde dengeleyici bir etkisi olmakla birlikte değişimin istatistikî önemde oluşmadığını belirten araştırmacılar da bulunmaktadır.

2.2.1.6 Rumen uçucu yağ asitlerine etkisi

Ruminantlarda rumene ulaşan yemlerin parçalanmasında etkin olan mikroorganizma faaliyetleri sonucu ortaya çıkan uçucu yağ asitleri başlıca asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit olarak bilinmekte ve oranları rasyonu oluşturan yem ham maddelerinin kimyasal içeriğine göre değişmektedir. Kaba yemlere dayalı bir rasyonda yüksek olan asetik asit iken taze çayır otları ile ya da dane yemlerle beslenen hayvanlarda propiyonik asit oranı olmaktadır (Yazgan, 2007). Bu oransal değişim ve rumen uçucu yağ asidi miktarının mikrobiyal popülasyondaki mikroorganizmaların etkinliğinin ve dağılımının da bir göstergesi olduğu yürütülen bir denemede maya kullanımı ile yükselen toplam uçucu yağ asidi miktarının ruminal protozoa yoğunluğundan kaynaklandığı ifadesi ile belirtilmektedir (Angels et al., 1998).

Benzer olarak Martin et al. (1989), Williams et al. (1990), Andrighetto et al. (1993), Arcos-Garcia et al. (2000) ve Abd El-Ghani (2004) *S.cerevisiae* canlı mayanın rumendeki toplam uçucu yağ asidi miktarını; Corona et al. (1999) rumen molar bütirat oranını; İnal ve ark.'ı (2010) ise rumen molar asetat ve propiyonat oranını arttırdığını belirtmektedir. Buna karşılık Harrison et al. (1987) (Aydın ve ark), Chademana and Offer (1990), Newbold et al. (1997), Corona et al. (1999),

Giger-Reverdin et al. (2004), Fadel Elseed (2007), İnal ve ark. (2010), James Sales (2011) rasyona maya ilavesinin toplam uçucu yağ asidi; Garcia et al. (2000) molar propiyonat ve bütirat oranı; Chademana and Offer (1990) molar propiyonat, bütirat ve asetat oranları üzerinde etkisinin olmadığını belirtirken Mathieu et al. (1996) mayanın toplam uçucu yağ asitleri üzerinde azaltıcı bir etkisinin olduğunu ifade etmektedir.

2.2.1.7 Rumen hareketlerine etkisi

Desnoyers (2009), maya ilavesinin ruminasyon hareketleri ile geviş getirme olayı üzerine etkilerini araştırıp maya ilaveli rasyonların öğleden sonraki yemlemede ruminasyon süresini arttırdığı ancak ana öğün yemlemesinin bitiminden sonra ruminasyon süresini etkilemediği sonucuna ulaştığını belirtmektedir.

2.2.2 Verim özelliklerine etkileri

Ruminantların beslenmesinde maya kullanımı hayvanların kuru madde tüketimine ve buna bağlı olarak da sağmal hayvanlarda süt verimi, sütün bileşimine etki etmektedir ve bu etkiler yapılan çalışmalar ile sırası ile aşağıda sunulmaya çalışılmaktadır.

2.2.2.1 Kuru madde tüketimi ve organik madde sindirimine etkisi

Maya kullanımı ile yem tüketiminin arttığı ifade edilmekte ve bu durum yemleme sonrasındaki 6–8 saatte rumendeki yem miktarının tespiti ile belirlenmektedir. Mayanın yem tüketimi üzerindeki bu etkisinin glutamik asit üretebilme özelliğinden ve bu asidin de yem tüketimi üzerindeki olumlu etkilerinden kaynaklandığı açıklanmaktadır (Kalyoncu, 2003). Diğer taraftan yem tüketiminin yemlerin sindirim derecesi ile de ilgili olduğu bilinmekte dolayısıyla tüketilen yemlerin sindirim süresindeki artış ile günlük yem tüketim miktarı üzerinde de aynı olumlu etki beklenmektedir.

Kaba yem ağırlıklı rasyonla beslenen kanüllü koyunlarla yapılan denemede 4 g/gün maya (SC, 5×10^9 CFU/g) kullanan Biricik ve Türkmen (2001), laktasyondaki süt keçileri ile çalışan ve 2x5 g/gün maya (SC, 2.2×10^{10} CFU/g) kullanarak bir deneme yürüten Desnoyers (2009), yine sağmal keçiler ile çalışarak 3 ve 6 g/gün maya kullanan Abd El-Ghani (2004), oğlaklarla bir deneme yürüten

1×10^8 ve 2×10^8 CFU/gün içerecek şekilde maya kullanan Pal et al. (2010) maya kullanımının günlük tüketilen kuru madde üzerinde arttırıcı etkisinin olduğu sonucuna ulaşırken Angeles et al. (1998), koyunlarla çalışan ve 1 g/gün maya (SC, 20×10^9) kullanarak denemesini yürüten Garcia et al. (2000), kuzu ve oğlakların yemlerine her kg için 12.6 g maya (SC) ilave eden Titti et al. (2008) ve kuzuların beslenmesinde günde 1 ml/kg canlı ağırlık olacak şekilde maya (SC, $1.5-2.0 \times 10^9$ CFU/ml) kullanan Tripathi and Karim (2010) mayanın kuru madde tüketimi üzerinde etkisinin olmadığını bildirmektedir.

Bunun yanında koyunlarla bir deneme yürüten 0.5 g/gün maya (SC, 20×10^9 CFU/ g) kullanan Mathieu et al. (1996) , Biricik ve Türkmen (2001), 11.25 g/gün ve 22.5 g/gün maya (SC) kullanan Kamel et al. (2004), oğlaklarla çalışıp 2.5 g/gün ve 5 g/gün miktarında maya (SC) kullanan Fadel Elseed (2007) maya ilavesinin organik madde sindirimini arttırıcı bir etkisi olduğunu belirtirken denemesinde 4 g/gün maya (SC, 5×10^9 CFU/g) kullanan Chademana and Offer (1990) ve 3 g/gün maya (SC, 1×10^8 CFU/g) kullanan Angeles et al. (1998) organik madde sindiriminin maya kullanımı ile etkilenmediği sonucuna ulaşmaktadır.

2.2.2.2 Süt verimine etkisi

Süt esas olarak yağ, protein, laktoz, mineraller ile sudan oluşmaktadır ve hayvan türüne göre besin madde içeriği değişmektedir (Koyuncu et al., 2005). Ruminantlar süt oluşumu için gerekli besin maddelerini, tükettikleri yemlerin sindirimi sonucu sağlamaktadır. Dolayısıyla bu sistemler üzerindeki olumlu ya da olumsuz her etki süt verimi miktarını da etkilemesi beklenmektedir. Yemler süt verimi ve süt bileşimi üzerindeki etkilerini genel olarak rumendeki mikroorganizmaların faaliyeti sonucu ortaya çıkan son ürünlerle göstermektedir. Asetik asit, glikoz ve protein miktarının artması süt verimini arttırmaktadır (Görgülü, 2012). Bu bilgiler ışığında çalışmalarında 10 g/gün maya (SC) kullanan Giger-Reverdin et al. (1999) ve 3 g/gün, 6 g/gün maya kullanan Abd El-Ghani (2004) laktasyondaki süt keçilerinde mayanın süt verimini arttırıcı özelliğinin olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Erken laktasyondaki süt keçileri ile çalışan ve denemesinde 2 g/gün maya (SC, 4×10^9 CFU/gün) kullanan Stella et al. da (2007) mayanın süt verimini arttırıcı bir etkisinin bulunduğunu belirtip kontrol grubunda ortalama süt veriminin 2.08 kg/gün olup maya kullanılan grupta bu değer 2.38 kg/gün şeklinde değiştiğini tespit etmektedir. Yine 3 g/gün, 6 g/gün maya (SC) kullanan ve koyunlarla çalışan Masek et al.'da (2008) mayanın süt verimini arttırıcı bir etkisinin olduğunu belirtmektedir. Bu artış yağa göre düzeltilmiş süt

verimlerinde kontrol, 3 g/gün ve 6 g/gün maya gruplarında sırası ile 0.94 kg/gün, 1.12 kg/gün ve 1.22 kg/gün şeklinde tespit edilmiştir. Benzer olarak Milewski and Sobiech de (2009) laktasyondaki koyunlarla yürüttükleri bir denemede 30 g/gün maya (SC) kullanımının süt verimini laktasyonun pik döneminde %18.18 ve deneme süresince ortalama % 15.53 oranında kontrol grubuna göre arttırdığını ($p<0.05$) belirtmektedir.

Yapılan çalışmalarla görüldüğü üzere maya kullanımı laktasyondaki küçükbaş ruminantların beslenmesinde süt verimini arttırıcı bir etki göstermektedir.

2.2.2.3 Sütün bileşimine etkisi

Sütün bileşimi süt veriminde de olduğu gibi hayvanın genetik yapısı ve içinde bulunduğu çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Süt protein ve laktozu besleme değişimlerinden çok az etkilenir, ikisi birbirleri ile sıkı bir ilişki içinde olup meme bezlerinden birlikte salgılanmaktadır (Görgülü, 2012). Yemlerin sindirimi sonucu rumende asetik asit, bütirik asit ve uzun zincirli yağ asitlerinin artması süt yağını, propiyonik asit ve proteindeki artma ise süt proteini arttırırken propiyonat ve glikoz oranının artması süt yağını düşürmektedir (Görgülü, 2012).

Giger-Reverdin et al. (1999) maya ilavesinin süt keçilerinde vücut rezervleri mobilizasyonunda artışa yardımcı olduğu ve süt yağ asit sentezini arttırdığı sonucuna ulaşmaktadır. Abd El-Ghani (2004) ve Masek et al.'da (2008) maya kullanımının süt yağını arttırıcı bir etkisinin olduğunu belirtmektedir. Aynı arttırıcı etki Abd El-Ghani(2004) 'ye göre sütün protein, toplam kuru madde ve yağsız kuru madde oranları üzerinde de oluşurken Masek et al.'a (2008) göre bu etkinin söz konusu olmadığı ancak süt üre nitrojeninin azalma eğilimi gösterdiği bildirilmektedir.

Bu çalışmalara karşın Stella et al. (2007) süt bileşim parametrelerini incelediğinde maya ilavesi ile artan süt verimine karşın süt yağının istatistikî bakımdan önemli derecede düştüğünü belirtmektedir.

Yapılan bu çalışmalar göstermektedir ki maya kullanımı ile sütün bileşimi üzerinde ortak bir kaniya varılmayıp farklı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir.

2.2.3 Kan metabolitlerine etkileri

Kan parametreleri hayvanların sağlığı konusunda önemli bir belirteçtir. Ruminant hayvanlarda laktasyonun başlaması ile kuru madde tüketiminin yeterli düzeyde olmamasından dolayı negatif enerji dengesi ortaya çıkmaktadır. Bu negatif etkinin değerlendirilmesinde kanda metabolik belirleyici olarak β -Hidroksibütirik Asit (BHBA) düzeyi önem taşımakta ve artan miktar vücuttaki depo yağlarının parçalandığının bir göstergesi olmaktadır (Serbester, 2012). Yine karaciğer bozukluklarında özellikle Gama Glutamil Transferazın (GGT) kandaki oranında çok önemli değişiklikler beklenmekte daha az önemli olarak Glutamik Oksalasetik Transaminaz (GOT) ve Glutamat Pirüvat Transaminaz (GPT) düzeyleri de yararlı ipuçları vermektedir (Altıntaş, 1993).

Stella et al. (2007) 0.2 g/gün maya (SC, 4×10^9 CFU/gün) kullandığı çalışmada kan metabolitlerinin sağmal keçilerde normal değerler arasında olduğunu bildirmektedir ancak maya ilaveli grubun BHBA değeri kontrol grubuna göre daha yüksek iken esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA), GOT, GGT ve glikoz değerlerinin oldukça yakın olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Masek et al. (2008) ise 3 g/gün ve 6 g/gün maya (SC) kullanıp BHBA değerlerini kontrol grubuna oranla daha yüksek, NEFA değerlerini 6 g/gün maya verilen grupta kontrol grubuna oranla daha yüksek tespit edip diğer kan parametresi değerlerinde (üre, trigliserid, kolestrol, çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), gama glutamil transferaz (GGT), alkalin fosfataz (ALP)) farklılık bulmadığını ifade etmektedir. Milewski and Sobiech (2009) ise maya kullanımının kan glikoz, Na^+ ve Cl^- iyon yoğunluğunu yükseltici, kreatin değerini düşürücü etkisinin olduğunu belirtmektedir.

2.2.4 Fekal floraya etkileri

Stella et al. (2007), maya kullanımının sağmal keçilerde fekal *Escherichia coli* sayısını önemli derecede düşürdüğünü belirtmektedir. Diğer taraftan enterobakteri, koliform bakteri, toplam bakteri ve clostridium sayıları maya kullanımından etkilenmezken laktobasil bakteri varlığı artmaktadır. Bunun yanında deneme öncesi her iki grupta fekal maya varlığı söz konusu iken, maya ilavesi ile grubun fekal maya varlığının arttığı tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Hayvan materyali

Deneme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık Tesisi'ndeki keçi ağılı ünitesinde Mart–Mayıs aylarında 72 gün süre ile yürütülmüştür. Deneme hayvanları Avustralya'dan ithal edilen 36 adet Saanen ırkı süt keçisinden oluşup hayvanlarda gebelik suni tohumlama yolu ile sağlanmıştır. Doğumlar 23 Şubat 2011 tarihinde başlayıp 04 Mart 2011'de son bulmuştur. Keçiler, doğumdan sonra 5 gün süre ile oğlağı ile bireysel bölmelerde barındırılmış ve sabah ve akşam olmak üzere el ile sağılmıştır. Bunu takiben 5. gün sonunda oğlaklarından ayrılan anneler keçi ağılında barındırılarak süt sağım makinesi ile sağılmaya başlanmıştır.

3.1.2 Yem materyali

Denemede kullanılan yem hammaddeleri yonca kuru otu, saman, mısır silajı ve keçi süt yeminden oluşmuş olup bu yemlere dair besin madde içerikleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Deneme yemlerinin ham besin madde ve enerji içerikleri.

YEMLER	Mısır Silajı	Yonca Kuru Otu	Buğday Samanı	Keçi Süt Yemi	DDGS*
Kuru Madde, %	28.61	89.90	89.60	89.56	92.66
Organik Madde, %	26.58	82.34	82.72	81.50	88.35
Ham Protein, %	2.16	18.12	4.06	18.64	26.31
Ham Yağ, %	0.61	1.35	0.86	5.99	11.06
Ham Selüloz, %	5.81	25.92	37.05	8.64	9.20
N’siz Öz Maddeler, %	18.00	36.95	40.30	48.23	41.78
Ham Kül, %	2.03	7.56	6.88	8.06	4.31
Metabolik Enerji, kcal/kg	663	1768	1250	2603	3018
pH	3.73	–	–	–	–

*DDGS: Kurutulmuş çözünürürlü damıtık tahıl

Gruplara ait hazırlanan rasyonda keçilerin besin madde ihtiyaçları NRC’de belirtilen süt keçilerine ait besin madde ihtiyaçları göz önünde tutularak hazırlanmıştır (NRC, 1981). Bazal rasyon; mısır silajı, kuru yonca otu, buğday samanı ve keçi süt yemi ile hazırlanmış ayrıca hayvan başına süt verimi dikkate alınarak keçi süt yemi sabah ve akşam sağimlarında iki kez olacak şekilde bireysel olarak verilmiştir.

Denemede kullanılan maya (*Saccharomyces cerevisiae*, 1×10^9 CFU/g) ticari bir firmadan temin edilmiştir. Verilecek maya miktarının belirlenmesinde mayanın koloni oluşturma birimi (CFU/g) dikkate alınarak akşam sağimlarında karma yem verilmeden önce bireysel olarak sunulup bu şekilde her keçi için istenen miktarın tüketildiğinden emin olunmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Sunulan mayanın deneme gruplarında tüketimi

3.2 Metot

3.2.1 Deneme hayvanlarının gruplara dağıtımı

Denemede toplam 36 hayvan 3 gruba bölünmüş ve gruplar serbest gezinme alanlı açık sistem keçi ağılında (Şekil 3.2) barındırılmıştır. Gruplar kontrol gurubu (Grup I) 12 keçi, 3 g/gün maya grubu (Grup II) 12 keçi, 6 g/gün maya grubu (Grup III) 12 keçi olacak şekilde belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Deneme keçilerine ait ağııldan bir görüntü

Doğum sonrası 5 gün süre ile oğlağı ile bireysel bölmede barındırılan sağmal keçiler, 5. günün ardından keçi ağılında makine ile sağılmaya başlanmış ve günlük süt verim miktarları kayıt altına alınmıştır. Grupların oluşturulmasında,

sağmal keçilerin günlük süt verim değerleri, laktasyon sayısı ve ikizlik ya da tekizlik durumu dikkate alınmıştır.

3.2.2 Süt verimi ve kompozisyonunun ölçülmesi

Denemede kullanılan keçilerin sağımı için sağımlar sabah 07.30 ve akşam 17.30 saatlerinde başlatılmıştır. Sağımlarda keçilere ait bireysel süt verim değerleri otomatik olarak süt sağım makinesi (Şekil 3.3) ile bağlantılı bulunan bilgisayara aktarılmış ve kayıt altına alınmıştır. Süt sağımında bireysel verim kontrolleri sabah ve akşam ayrı ayrı ölçülmüştür.



Şekil 3.3. Sabah sağımından bir görüntü

Deneme hayvanlarına ait sütlerin kimyasal analizlerinin (yağ, protein, kuru madde) yapılması için haftalık aralıklarla süt örnekleri otomatik sağım sistemine ilave edilen otomatik süt örnekleyici (Şekil 3.4) yardımı ile alınmıştır.



Şekil 3.4. Otomatik süt örnekleyicisi

3.2.3 Kimyasal analizlerde kullanılan yöntem

Denemede kullanılan yemlerin ham besin madde analizleri Weende Analiz Yöntemi'ne (Nauman and Bassler, 1993), Metabolik Enerji (ME) içerikleri ise TSE (1991) standartlarına göre, mısır silajındaki pH tayini ise elektronik pH metre ile yapılmıştır.

Hayvanlardan bireysel olarak alınan süt örneklerinde kuru madde, yağ, protein tayini elektronik bir süt analiz cihazı (Milkana) ile belirlenmiştir.

3.2.4 İstatistikî değerlendirmede kullanılan yöntem

Denemede elde edilen süt verimi ve sütün kimyasal bileşimine yönelik veri setleri SPSS (1997) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Yemleme Denemesi Süresince İklim Verileri

Denemenin yürütüldüğü 12 Mart ile 22 Mayıs 2011 tarihleri arasında İzmir ili iklim verileri aşağıdaki Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme süresince haftalara ait günlük sıcaklık değerleri.

Hafta	Günlük en yüksek sıcaklık, °C	Günlük en düşük sıcaklık, °C	Günlük toplam yağış miktarı, mm	Sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı, km/h
1.	18.51	2.14	2.41	14.54
2.	16.34	5.53	0.07	27.43
3.	20.15	7.17	0.52	18.33
4.	17.54	7.34	0.59	24.51
5.	18.41	4.20	2.31	24.53
6.	17.34	8.23	1.47	24.16
7.	19.37	6.83	2.69	22.34
8.	22.41	11.2	0.29	22.23
9.	21.2	8.66	0.14	27.19
10.	26.87	10.76	0.11	19.03

Bu çizelgeye göre en yüksek günlük sıcaklık 26.8 °C ile denemenin 10. haftasında, en düşük sıcaklık ise 2.14 °C ile denemenin ilk haftasında gözlenmiştir.

4.2 Süt Verimi

4.2.1 Günlük ortalama süt verimi

Erken laktasyon döneminde sağmal keçilere verilen mayanın (SC) etkisi Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Erken laktasyon döneminde maya kullanımının günlük ortalama süt verimine etkisi, (n= 168/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında günlük ortalama süt verimi, kg		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	3.52 ±1.18	3.71 ±1.03	3.85 ±0.80
2	3.53 ±1.22	3.84 ±0.96	3.98 ±0.75
3	3.64 ±1.20	3.88 ±0.93	3.86 ±0.74
4	3.71 ±1.21	3.84 ±0.83	3.87 ±0.65
5	3.68 ±1.17	3.93 ±0.76	3.93 ±0.67
6	3.67 ±1.15	3.87 ±0.69	3.81 ±0.62
7	3.55 ±1.11	3.83 ±0.61	3.81 ±0.60
8	3.59 ±1.18	3.83 ±0.60	3.60 ±0.59
9	3.64 ±1.17	3.81 ±0.63	3.72 ±0.55
10	3.51 ±1.06	3.76 ±0.60	3.61 ±0.60
Ortalama	3.59 ±0.40 ^a	3.82 ±0.26 ^b	3.80 ±0.23 ^b

-Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır (P<0.05).

Çizelge 4.2.1'den de görüleceği gibi, 72 gün süreyle bireysel olarak ölçülen süt verimleri dikkate alındığında erken laktasyon döneminde sağmal keçilere 3 g/gün (Grup II) ve 6 g/gün maya (Grup III) verilmesinin süt verimini kontrol grubuna (Grup I) göre istatistikî olarak önemli derecede (P<0.05) arttırdığı saptanmıştır. Buna göre, grupların 72 günlük ortalama süt verimleri, kontrol grubunda 3.59 kg (n=864), 3 g/gün maya tüketen grupta 3.82 kg (n=864) ve 6 g/gün maya tüketen grupta 3.80 kg (n=864) olarak saptanmıştır. Erken laktasyon döneminde maya tüketen gruplar da kendi içerisinde değerlendirildiğinde 3 g/gün maya kullanımı ile 6 g/gün maya kullanımının (3.82 kg/gün ve 3.80 kg/gün) istatistikî bakımdan önemli bir fark doğurmadığı görülmektedir.

4.3 Süt Bileşimi

4.3.1 Yağsız kuru madde

Deneme boyunca gruplara ait ortalama haftalık sütün yağsız kuru madde değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt yağsız kuru maddesine etkisi, (n= 24/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında yağsız kuru madde, %		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	9.24 ±0.10	9.15 ±0.11	8.84 ±0.13
2	8.85 ±0.09	8.74 ±0.07	8.81 ±0.12
3	8.71 ±0.11	8.68 ±0.06	8.73 ±0.11
4	8.67 ±0.11	8.59 ±0.08	8.60 ±0.10
5	8.71 ±0.10	8.48 ±0.06	8.44 ±0.10
6	8.66 ±0.09	8.50 ±0.06	8.44 ±0.08
7	8.57 ±0.10	8.42 ±0.05	8.39 ±0.11
8	8.52 ±0.10	8.34 ±0.06	8.34 ±0.10
9	8.45 ±0.08	8.32 ±0.06	8.29 ±0.10
10	8.45 ±0.09	8.29 ±0.07	8.29 ±0.09
Ortalama	8.68 ±0.10	8.55 ±0.06	8.51 ±0.10

Deneme başında alınan gruplardaki her keçiye ait süt örnekleri sonucu elde edilen yağsız kuru madde değeri kontrol grubu, 3 g/gün maya ve 6 g/gün maya grupları için sırasıyla % 9.24, % 9.25 ve % 8.84 olarak tespit edilmiştir. Yine aynı sıra ile denemenin sonunda alınan süt örnekleri ile yapılan analiz sonucu gruplara ait yağsız kuru madde oranı % 8.45, % 8.29, % 8.29 şeklinde bulunmuştur. Tüm deneme boyunca elde edilen ortalama yağsız kuru madde değerleri ise kontrol grubu için % 8.68, 3 g/gün maya ilave edilen grup için % 8.55 ve 6 g/gün maya verilmiş olan grup için % 8.51 olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistikî analiz

sonucunda maya ilavesinin yağsız kuru madde oranı üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.3.2 Süt yağı

Deneme boyunca haftalık olarak gruplara ait ortalama süt yağı oranları Çizelge 4.4’de verilerek maya kullanımının bu parametre üzerindeki etkisi gösterilmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4.4. Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt yağına etkisi, (n= 24/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında süt yağı, %		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	5.14 ±0.15	5.21 ±0.14	5.09 ±0.10
2	4.99 ±0.15	5.02 ±0.17	4.85 ±0.13
3	4.96 ±0.12	4.90 ±0.17	4.73 ±0.13
4	4.98 ±0.08	4.76 ±0.13	4.68 ±0.13
5	4.55 ±0.09	4.60 ±0.12	4.46 ±0.10
6	4.68 ±0.11	4.61 ±0.11	4.39 ±0.13
7	4.44 ±0.08	4.55 ±0.12	4.34 ±0.09
8	4.45 ±0.06	4.53 ±0.11	4.25 ±0.10
9	4.47 ±0.09	4.56 ±0.11	4.29 ±0.09
10	4.60 ±0.11	4.47 ±0.12	4.16 ±0.07
Ortalama	4.68 ±0.08	4.66 ±0.11	4.46 ±0.08

Bu değerler göz önünde tutulduğunda deneme başında kontrol, 3 g/gün maya ve 6 g/gün maya ilave edilen grupların ortalama süt yağı değerleri sırasıyla %5.14, %5.21 ve %5.09 iken deneme sonunda aynı sırayla süt yağı değerleri %4.60, %4.47 ve %4.16 şeklinde saptanmıştır. Deneme süresince elde edilen süt yağ değerlerinin on haftalık genel ortalaması ise yine aynı sıra ile %4.68, %4.66 ve %4.46 şeklinde bulunmuştur. Elde edilen süt yağı değerleri ile yapılan

istatistikî analiz sonuçları bize maya kullanımının erken laktasyon dönemindeki süt keçilerinin sütlerindeki yağ oranını istatistikî önemde maya ilave edilmeyen gruba göre etkilemediği sonucuna götürmüştür.

4.3.2.1 Süt yağ verimi

Denemedeki haftalık alınan örnekler Çizelge 4.5’de verilmiştir. Buna göre deneme başında Kontrol grubuna ait süt yağ verimi 164.11 g/gün, 3 g/gün maya grubunda 188.63 g/gün iken 6 g/gün maya verilmiş olan grupta 170.12 g/gün olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Deneme süresince gruplara ait haftalık süt yağ verimi değerleri, (n= 24/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında süt yağ verimi, g/gün		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	164.11 ±15.53	188.63 ±15.64	170.12 ±12.24
2	170.10 ±18.80	198.01 ±13.35	192.59 ±12.43
3	174.73 ±20.14	204.03 ±16.09	186.90 ±13.27
4	179.28 ±18.50	187.00 ±11.74	173.82 ±10.75
5	176.58 ±18.07	181.60 ±11.39	170.17 ±8.62
6	168.17 ±16.25	181.86 ±10.60	167.45 ±9.92
7	153.12 ±15.32	175.92 ±8.20	160.34 ±9.30
8	149.31 ±15.77	175.53 ±7.48	155.33 ±8.94
9	153.43 ±16.60	174.86 ±5.93	154.61 ±8.70
10	159.08 ±15.19	171.18 ±10.36	150.05 ±7.35
Ortalama	164.88 ±16.45	183.93 ±10.09	168.00 ±8.94

Deneme sonunda ise aynı sıra ile gruplara ait süt yağı verim değerleri 159.08 g/gün, 171.18 g/gün ve 150.05 g/gün değerinde saptanmıştır. Denemenin devam ettiği on haftalık ortalama süt yağ verim değerleri ise 164.88 g/gün, 183.93 g/gün ve 168.00 g/gün şeklinde bulunmuştur. Tespit edilen süt yağ verim değerleri ile yapılan istatistikî analiz sonucunda maya kullanımının erken

laktasyon dönemindeki süt yağ verimini artırıcı yönde bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.3.3 Süt proteini

Çizelge 4.6'de deneme gruplarının haftalık ortalama süt protein değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.6. Erken laktasyon döneminde maya kullanımının haftalık ortalama süt proteinine etkisi, (n= 24/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında süt proteini, %		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	3.50 ±0.04	3.47 ±0.04	3.47 ±0.05
2	3.35 ±0.04	3.31 ±0.03	3.34 ±0.04
3	3.31 ±0.04	3.29 ±0.02	3.30 ±0.04
4	3.31 ±0.03	3.26 ±0.03	3.25 ±0.04
5	3.30 ±0.04	3.22 ±0.02	3.21 ±0.03
6	3.28 ±0.03	3.23 ±0.02	3.20 ±0.03
7	3.24 ±0.04	3.20 ±0.02	3.19 ±0.04
8	3.23 ±0.04	3.18 ±0.02	3.17 ±0.04
9	3.22 ±0.03	3.17 ±0.02	3.16 ±0.03
10	3.21 ±0.03	3.17 ±0.02	3.14 ±0.03
Ortalama	3.27 ±0.03	3.22 ±0.02	3.21 ±0.03

Çizelgede görülüşü üzere denem başı süt protein oranları kontrol, 3 g/gün maya ve 6 g/gün maya gruplarında sırası ile %3.50, %3.47 ve %3.47 iken deneme sonunda aynı sıra ile bu değerler %3.21, %3.17 ve %3.14 şeklinde tespit edilmiştir. Deneme sonunda hesaplanmış olan gruplara ait süt protein değerleri ise kontrol grubu için %3.17, 3 g/gün maya grubu için 3.22 ve 6 g/gün maya grubu için de %3.21 olarak bulunmuştur. Deneme süresince elde edilen süt protein değerleri ile yapılan istatistikî analiz sonucunda ise maya ilavesinin bu parametre üzerinde istatistikî önemde etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.3.3.1 Süt protein verimi

Deneme gruplarına ait haftalık olarak süt protein verim değerleri Çizelge 4.7’de verilmeye çalışılmıştır. Bu çizelgeden de görüleceği üzere deneme gruplarının deneme başı süt protein verim değerleri kontrol, 3 g/gün ve 6 g/gün maya olacak şekilde gruplarda sırası ile 114.61 g/gün, 122.42 g/gün ve 117.09 g/gün değerindedir.

Çizelge 4.7. Deneme süresince gruplara ait haftalık süt protein verimi değerleri, (n= 24/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında süt protein verimi, g/gün		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	114.61 ±11.43	122.42 ±8.30	117.09 ±7.90
2	115.41 ±12.42	129.10 ±8.70	133.22 ±7.19
3	118.25 ± 14.15	133.79 ±9.04	129.23 ±8.04
4	119.34 ±11.99	127.09 ±7.68	122.19 ±7.56
5	129.35 ±13.36	126.17 ±7.88	122.11 ±4.55
6	118.86 ±11.87	127.28 ±7.01	123.18 ±6.93
7	113.33 ±11.98	123.99 ±5.64	117.57 ±5.33
8	108.64 ±10.97	123.36 ±5.15	114.68 ±4.97
9	112.91 ±13.11	121.23 ±4.41	112.14 ±4.10
10	111.77 ±11.33	120.52 ±6.54	113.45 ±5.19
Ortalama	116.30 ±12.00	125.57 ±6.45	120.51 ±5.66

Denemenin son haftası ise gruplara ait protein verim değerleri kontrol grubunda 116.30 g/gün, 3 g/gün maya grubunda 125.57 g/gün ve 6 g/gün maya grubunda ise 120.51 g/gün değerinde bulunmuştur. Deneme başında ve deneme sonunda gruplara ait ortalama süt protein veriminde önemli bir fark bulunmamıştır. Denemenin tamamını kapsayan 10 haftalık süre için de yapılan

istatistikî analiz sonucunda günlük keçilere sunulan mayanın süt protein verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.4 Canlı Ağırlık

Deneme süresince hayvanlarda meydana gelen canlı ağırlık değişimini saptamak amacıyla yapılan tarımların sonucu Çizelge 4.8’de bir araya getirilmiştir.

Çizelge 4.8. Deneme gruplarına ait canlı ağırlık değerleri, (n=12/grup/hafta).

Haftalar	Deneme gruplarında canlı ağırlık, kg		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Deneme başı	68.00 ±3.36	69.67 ±1.96	68.75 ±2.32
2	69,49 ±3.15	72.85 ±2.28	69.80 ±2.55
4	70,76 ±3.07	71.59 ±1.91	70.72 ±2.13
6	69,68 ±3.32	70.11 ±1.79	70.88 ±2.35
8	72,03 ±3.17	72.21 ±1.77	72.10 ±2.39
10	71,17 ±3.15	71.72 ±1.79	70.35 ±2.30
Genel	70,19 ±3.19	71.36 ±1.88	70.43 ±2.28

Bu çizelgede görüleceği üzere, erken laktasyon döneminde gerek kontrol ve gerekse maya verilen gruplarda canlı ağırlık kaybı meydana gelmemiştir. Nitekim deneme başı ve deneme sonu canlı ağırlık değerleri sırasıyla kontrol grubunda 68 kg–71 kg, 3 g/gün maya verilen grupta 69 kg–71 kg ve 6 g/gün maya verilen grupta 67.5 kg–70 kg arasında değişim göstermiştir.

4.5 Günlük Yem Tüketimi

Deneme boyunca sağmal keçilere verilen yemler (mısır silağı, yonca kuru otu, buğday samanı ve keçi süt yemi) tartılarak verilmiş ve artan yemler grup düzeyinde saptanarak yem tüketimleri hesaplanmıştır (izelge 4.9). Grup düzeyinde yem verilmesine rağmen bir fikir vermesi bakımından yem tüketimleri ele alındığında toplam günlük yem tüketiminin 4.2 kg ile 4.3 kg arasında değiştiği saptanmıştır. Grupların yem tüketimlerinde istatistiki bir fark olmamakla birlikte, 3 g/gün ve 6 g/gün maya ilave edilen gruplarda yem tüketiminin rakamsal olarak iyileştiği görülmektedir.

Çizelge 4.9. Deneme gruplarının deneme süresince tükettikleri günlük rasyon miktarı, (n=7/grup/hafta)

	Deneme Grupları		
	Grup I (Kontrol)	Grup II (3 g/gün maya)	Grup III (6 g/gün maya)
Günlük Ortalama Rasyon Tüketimi, kg	4.20 ±0.28	4.33 ±0.34	4.28 ±0.32

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Erken laktasyon dönemindeki süt keçilerinde canlı maya (*S. cerevisiae*) kullanımının araştırıldığı bu çalışmada 3 g/gün ve 6 g/gün mayanın süt verimine ve sütün yağ, protein ve kuru madde üzerinde meydana getirdiği etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Keçilerde doğum ile birlikte başlayan süt üretimi genellikle laktasyonun 60-70. günlerinde en yüksek düzeye çıkar ve belli bir zaman sonunda yavaş yavaş azalarak laktasyon tamamlanır (Yakan, 2012). Bu sebeple erken laktasyon döneminde maya kullanımının etkilerini araştırdığımız bu çalışmaya 72 gün süre ile devam edilmiştir.

Öncelikle maya kullanımının erken laktasyon döneminde süt verimine etkilerini araştırdığımızda elde edilen sonuç gerek 3 g/gün gerekse de 6 g/gün maya (*S. cerevisiae*) kullanımının kontrol grubuna göre süt verimini artırıcı yönde bir etki yaptığı ve bu sonucun istatistiki anlamda önemli olduğudur. Yapılan değerlendirmede maya kullanımının süt verimi üzerine etkilerini araştıran Abd El-Ghani (2004), Stella et al. (2007), Masek et al. (2008), Milewski and Sobiech'in (2009) çalışmaları ile benzer bir sonuç elde edilmiştir. Rumende mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu asetik asit, glikoz ve protein miktarının artması süt verimini artırmaktadır (Görgülü, 2012) ve maya kullanımının bu bileşenlerin oluşumunda görevli olan rumen mikroorganizmalarını artırıcı yönde bir etkisi olduğu düşünülerek süt verimini iyileştirici bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılabılır. Diğer taraftan kullanılan günlük maya miktarının süt verimi üzerinde etkisi olmadığı ise maya kullanımı ile beklenen iyileşmenin belli bir sınırdan sonra kullanılan günlük maya miktarı ile değiştirmeyeceği, rumendeki mikroorganizma popülasyonu rekabeti ve dengesinin de bir göstergesi olabilir.

Bu çalışmamızda maya kullanımının süt verimine etkilerinin yanında elde edilen sütün bileşimi üzerindeki etkileri de araştırıldı. Süt yağının oluşumunda etkili olan asetik asit selülozun parçalanması sonucu oluşmakta ve bu parçalanma selülotik bakteriler ile gerçekleşmektedir. Maya kullanımı ile rumen ortamında var olan O₂ oranının azalması buna bağlı selülotik bakteri sayısının artması ile süt yağ sentezinde bir iyileşme beklenmektedir (Kalyoncu, 2003). Elde edilen sonuçlara göre erken laktasyon dönemindeki süt keçilerinde kullanılan 3 g/gün ya da 6 g/gün mayanın gerek sütün % yağ ve yağ verimi üzerinde istatistiki anlamda önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşıldı. Bu sonuç maya kullanımının süt

yağı %'sinin artışı sonucuna ulaşan Giger Reverdin (1999), Abd El Ghani (2004), Masek et al. (2008) ve çalışmasında süt yağı %'sinin düştüğü yönde bir sonuca ulaşan Stella et al. (2007) ile uyum sağlamamıştır. Bu sonuçlara göre erken laktasyon döneminde maya kullanımının rumen şartlarını iyileştirerek selülotik bakteriler üzerinde olumlu etkisi olsa da rumen popülasyonu içerisinde etkili olan diğer parametrelerin tespit edilemediği için üzerinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulan bir konu olduğu düşünülmektedir. Yine çalışmada maya kullanımının süt protein ve yağsız kuru madde %'si üzerinde istatistiki anlamda önemli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Süt protein ve laktozun besleme değişimlerinden çok az etkilendiğini bildirilmektedir (Görgülü, 2012) ve çalışmada elde edilen sonuç bu şekilde açıklanabilir. Diğer taraftan denemede elde edilen bu sonuç Masek et al. (2008) çalışması ile paralellik gösterirken söz konusu değerlerin maya kullanımı ile olumlu etkilendiği sonucuna ulaşıldığı Abd El-Ghani (2004) tarafından yayınlanan çalışma ile uyum göstermemiştir.

Çalışmada yem tüketimi grup bazında günlük ve canlı ağırlık değişimi iki hafta aralıklar ile belirlenmiş ancak istatistiki bir değerlendirme yapılmamış olup sayısal olarak değerler tablo ile sunulmaya çalışılmıştır. Buna göre süt verimleri açısından erken laktasyon döneminde meydana gelen artış ile beklenen canlı ağırlık kaybının yaşanmaması keçilerin dengeli ve ihtiyacı olan besin maddelerini karşılayan rasyonlar ile beslenmelerinden kaynaklanabilir. İstatistiki anlamda süt veriminde önemli artışın maya kullanımı ile gerçekleştiği ancak bu gruplarda canlı ağırlıkta bir azalmanın gözlenmemesi ise maya kullanımı ile yem tüketimi artışının (Kalyoncu, 2003) ve rumen parametreleri dolayısı ile yemlerin sindirimi üzerindeki olumlu etkisinden olabileceği düşünülebilir. Bu sebeple konu ile ilgili daha detaylı bilgilerin edinilebileceği araştırmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak erken laktasyon döneminde yüksek süt verimine sahip işletmelerde süt verimini iyileştirirken sürünün sağlığını bozmayacak, canlı ağırlık değişimlerini minimize edecek yöntemler içerisinde günlük 3 g/gün maya kullanımı önerilebilir. Buna karşın, 6 g/gün maya kullanımı ise bu çalışmaya göre incelenen parametreler açısından farklılık yaratmadığı için üreticilerin üretim maliyetlerinin arttıracaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abd El-Ghani, A.A.**, 2004, Influence of diet supplementation with yeast culture (*saccharomyces cerevisiae*) on performance of zaraibi goats, *Small Ruminant Research*, 52: 223–229 pp.
- Altıntaş, A. ve Fidancı, U.R.**, 1993, Evcil hayvanlarda ve insanlarda kanın biyokimyasal normal değerleri, *A. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 40 (2): 173-186 s.
- Andrighetto, I., Bailoni, L., Cozzi, G. and Beriaghi, P.**, 1993, Effects of yeast culture addition on digestion in sheep fed a high concentrate diet, *Small Rum. Res.*, 12: 27-34 pp.
- Angeles C., S.C., Mendoza M., G.D., Cobos P, M.A., Crosby G., M.M. and Castrejon P., F.A.**, 1998, Comparison of two commercial yeast cultures (*saccharomyces cerevisiae*) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed on corn-stover diet, *Small Ruminant Research*, 31 (1998) 45-50 pp.
- Arcos-García, J.L., Castrejo'na, F.A., Mendoza, G.D. and Pe'rez-Gavila'na, E.P.**, 2000, Effect of two commercial yeast cultures with *saccharomyces cerevisiae* on ruminal fermentation and digestion in sheep fed sugar cane tops, *Livestock Production Science*, 63: 153–157 pp.
- Arda M.**, 1980, Mikoloji, A.Ü. Vet. Fakültesi Yayınları, Ankara, 366 s.
- Ay, S. ve Çınar, H.**, 2003. “Maya Kültürü- Polysacc”, http://www.trouw.com.tr/icerik/katkiservisbulten/pdf/ruminant/2003_Rm01.pdf (Erişim tarihi: 10 Ocak 2014)
- Aydın, C., Galüp, N., Yaman, K. ve Cengiz, F.**, 2003, “Kaba ve konsantre yem ağırlıklı beslenen kıvrıkcık erkek toklularda *saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün rumen sıvı metabolitleri ve protozoonlar üzerine etkisi”, *Turk J. Vet. Anim. Sci*, 7: 1433-1440 s.
- Biricik, H. ve Türkmen, İ. İ.**, 2001, The effect of *saccharomyces cerevisiae* on in vitro rumen digestibilities of dry matter, organic matter and neutral detergent fibre of different forage: concentrate ratios in diets, *Journal Fac Vet Med*, 20: 29-33 pp.
- Chademena, I. and Offer, N. M.**, 1990, The effect of dietary inclusion of yeast culture on digestion in the sheep, *Animal Prod.* 50: 483- 489 pp.
- Corona, L., Mendoza, G.D., Castrejon, F.A., Crosby, M.M. and Cobos, M.A.**, 1999, Evaluation of two yeast cultures (*saccharomyces cerevisiae*) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed a corn stover diet, *Small Ruminant Research*, 31: 209- 214 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Desnoyers, M., Martin, C., Devaux-Poner, C., Morgavi, D. P., Jouany, J. P., Sauvant, D., Bertin, G. and Giger-Reverdin, S.**, 2009, Effect of live yeast supplementation on ruminal pollysaccharidase activitiesin goats fed a hight concentrate diet, *Options Meditteranennes*, A 85 p.
- Fadel Elseed, A.M.A., Rania and Abusamra, M.A.**, 2007, Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on NDF digestibility and rumen fermentation of forage sorghum hay in Nubian goat's kids, *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(3): 133-137 pp.
- Garcia, C.C.G., Mendoza, M.G.D., Gonzalez, M.S., Cobos, P. M., Ortega, C.M.E. and Ramirez, L. R.**, 2000, Effect of a yeast culture (*saccharomyces cerevisiae*) and monensin on ruminal fermentation and digestion in sheep, *Animal Feed Science and Technology*, 83: 165- 170 pp.
- Giger-Reverdin, S., Bezault, N., Sauvant, D. and Bertin, G.**, 1999, Effects of a probiotic yeast in lactating ruminants: interaction with dietary nitrogen level, *Animal Feed Science and Technology*, 63(1-4): 149-162 pp.
- Giger-Reverdin, S., Sauvant, D., Tessier, J., Bertin G. and Morand-Fehr P.**, 2004, Effect of live yeast culture supplementation on rumen fermentation in lactating dairy goats, *South African Journal of Animal Science*, 34 (1): 59-61 pp.
- Gönlüm, A.**, 1994, Maya ve Maya Benzeri Fungusların Klasik Yöntemler ve Hazır Kit Sistemleri ile Karşılaştırmalı İdentifikasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Tıp Akademisi Askeri Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji ABD, 38 s.
- Görgülü, M.**, 2004, “Sindirim Sistemi ve Besleme”,
<http://www.muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/SINDIRIM-SISTEMI-BESLEME.pdf> (Erişim tarihi: 01Temmuz 2012).
- Görgülü, M.**, 2014, “Pratik Keçi Besleme”,
http://www.muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/16-PRATIKKECIBESLEME_%20XIV.pdf
- Haddad, S.G. and Goussous, S.N.**, 2004, Effect of yeast culture supplementation on nutrient intake, digestibility and growth performance of awassi lambs, *Animal Feed Science and Technology*, 118: 343–348 pp.
- Harrison, G.A., Hemken, R.W., Dawson, K.A., Harmon, R.J., Newman, K.E. and Morehead, M.C.**, 1980, Yeast culture supplement in diets of lactating cows. I. effects on rumen fermentation patterns and microbial populations. *J. Dairy Sci.*,70(1): 218 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- İnal, F., Gürbüz, E., Coşkun, B., Alataş, M. S., Çitil, Ö. B., Polat, E.S., Şeker, E. and Özcan, C.**, 2010, The effects of live yeast culture (*saccharomyces cerevisiae*) on rumen fermentation and nutrient degradability in yearling lambs, *Kafkas Univ Vet Fak Der.*, 16 (5): 799-804 pp.
- Kalyoncu, M.**, 2003, “Direkt Mikrobiyal Yem Katkı Maddeleri”, <http://www.cerenveterinerlik.com/tr/files/DFM-TECH.pdf> (Erişim tarihi:15.08.2012)
- Kamel, H. E. M., Sekine, J., El-Waziry, A.M. and Yacout, M.H.M.**, 2004, Effect of *saccharomyces cerevisiae* on the synchronization of organic matter and nitrogen degradation kinetics and microbial nitrogen synthesis in sheep fed berseem hay (*trifolium alexandrinum*), *Small Ruminant Research*, 52: 211–216 pp.
- Kaya, Ş. ve Kocabatmaz, M.**, 1998, Değişik oranlarda üre kapsayan rasyonların Ankara keçisinin rumen ve kan metabolitleri üzerindeki etkisi, *Vet. Bil. Derg.*, 14: 15-24 s.
- Kaymakçı, M.**, 2006, Keçi Yetiştiriciliği, İzmir İli Damızlık Koyun- Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları, İzmir, 238 s.
- Klis, F.M., Mol, P., Hellingwerf, K. and Brul, S.**, 2002, Dynamics of cell wall structure in *saccharomyces cerevisiae*. *FEMS Microbiology Reviews*, 26(3): 239-256 pp.
- Martin, S.A., Nisbet, D.J. and Dean, R.G.**, 1989, Influence of a commercial yeast supplement on the in vitro ruminal fermentation, *Nutr. Rep. Int.*, 40: 395-403 pp.
- Mašek, T., Mikulec, Z., Valpotić, H., Kušće, L., Mikulec, N. and Antunac, N.**, 2008, The influence of live yeast cells (*saccharomyces cerevisiae*) on the performance of grazing dairy sheep in late lactation, *Veterinarski Arhiv* 78(2): 95-104 pp.
- Mathieu, F., Jouany, J. P., Sénaud, J., Bohatier, J., Bertin, G. and Mercier, M.**, 1996, The effect of *saccharomyces cerevisiae* and *aspergillus oryzae* on fermentations in the rumen of faunated and defaunated sheep; protozoal and probiotic interactions, *Reprod. Nutr. Dev.*, 36: 271-287 pp.
- Mikrobiyoloji**, “Temel mikrobiyoloji” <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EF07B4BDB15D6B60D5> (Erişim Tarihi: 12.08.2012)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Milewski, S. and Sobiech, P.**, 2009, Effect of dietary supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* dried yeast on milk yield, blood biochemical and hematological incidences in ewes, *Bull Vet Inst Pulawy*, 53: 753-758 pp.
- Molina, M., Gil, C., Pla, J., Arroyo, J. and Nombela, C.**, 2000, Protein localization approaches for understanding yeast cell wall biogenesis. *Microscopy Research and Technique*, 51: 601-612 pp.
- Newbold, C. J., Wallace, R. J. and Mcintoshf, M.**, 1997, Changes in the microbial population of a rumensimulating fermenter in response to yeast culture, *Canadian Journal of Animal Science*, 241-244 pp.
- Nisbet, D. J. and Martin, S. A.**, 1991, Effect of a *saccharomyces cerevisiae* culture on lactate utilization by the ruminal bacterium *selenomonas ruminantium*, *Journal of Animal Science*, 69(11): 4628-4633 pp.
- Pacheco, M. T., Caballero-Cordoba, G. M. and Sgarbieri, V. C.**, 1997, Composition and nutritive value of yeast biomass and yeast protein concentrates, *J. Nutr. Sci. Vitaminol*, 43(6): 601-612 pp.
- Pal, K., Paul, S.K., Biswas, P., Patra, A.K., Bhunia, T. and Pakhira, M.C.**, 2010, Responses of addition of yeast (*saccharomyces cerevisiae*) from rice distillers grains with solubles with or without trace minerals on the performance of Black Bengal kids, *Small Ruminant Research*, 94: 45-52 pp.
- Paryad, A. and Rashidi, M.**, 2009, Effect of yeast (*saccharomyces cerevisiae*) on apparent digestibility and nitrogen retention of tomato pomace in sheep, *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(3): 273-278 pp.
- Sales, J.**, 2011, Effects of *saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters, nutrient digestibility and growth in sheep: a meta-analysis, *Small Ruminant Research*, 100: 19-29 pp.
- Serbester, U., Çınar, M. ve Hayırlı, A.**, 2012, Sütçü ineklerde negatif enerji dengesi ve metabolik indikatörleri, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18(4): 705-711 s.
- S.C. Angeles, C., G.D. Mendoza, M., Cobos, M.A. Cosbos, P., M.M.Crosby, G. and F.A. Castrejon, P.**, 1998, Comparison of two commercial yeast cultures (*saccharomyces cerevisiae*) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed on corn-stover diet, *Small Ruminant Research*, 31: 45-50 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Stella, A.V., Paratte, R., Valnegri, L., Cigalino, G., Soncini, G., Chevaux, E., Dell'Orto, V. and Savoini, G.,** 2007, Effect of administration of live *saccharomyces cerevisiae* on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactating dairy goats, *Small Ruminant Research*, 67: 7–13 pp.
- Öner, M.,** 1998, Mikoloji II, Fungi Imperfecti, Basidiomycetes, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 136 s.
- Öztürk, H.,** 2008, Ruminant beslemesinde probiyotik mayalar. *Vet. Hekimler Derneği Dergisi*, 79(3): 37-42 s.
- Titi, H.H., Dmoura, R.O. and Abdullah, A.Y.,** 2008, Growth performance and carcass characteristics of Awassi lambs and Shami goat kids fed yeast culture in their finishing diet, *Animal Feed Science and Technology*, 142: 33–43 pp.
- Tripathi, M. K. and Karim, S. A.,** 2010, Effect of individual and mixed live yeast culture feeding on growth performance, nutrient utilization and microbial crude protein synthesis in lambs, *Animal Feed Science and Technology*, 155: 163–171 pp.
- Williams, P.E. and Newbold, C.J.,** 1990, Rumen probiosis: the effect of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity. *Recent Advances in Animal Nutrition*, 211- 227 pp.
- Yakan, A.,** 2012, Koyun ve keçilerde süt verim kontrol yöntemleri ve laktasyon süt veriminin hesaplanması, *AVKAE Derg.* 2012(2): 18-23 s.
- Yazgan, O., Cufadar, Y. ve Olgun, O.,** 2007, Hayvan Besleme Biyokimyası, Konya, 233 s.
- Yılmaztekin, M.,** 2012, “Ekmek mayası üretimi”,
[http://www.pukmya.com/Files/Ekmek%20mayasi%20uretimi\(1\).pdf](http://www.pukmya.com/Files/Ekmek%20mayasi%20uretimi(1).pdf)
(Erişim tarihi: 04 Aralık 2012).
- Yiğit, N. ve Benli, M.,** 2005, "Maya hücre duvar yapısının dinamikleri",
<http://ww.mikrobiyoloji.org/pdf/702050303.pdf> (Erişim tarihi: 10 Ekim 2012).

ÖZGEÇMİŞ

Pınar TEKİN 1986 yılında Soma'da doğdu. Eğitim hayatı İzmir'de başladı; İlkokulu Ali Suavi İlkokulu'nda; ortaokulu Yahya Kemal Beyatlı İlköğretim Okulu'nda, liseyi Yunus Emre Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2004 yılında kazandığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ni 2010 yılında bitirip Ziraat Mühendisi unvanını aldı.

Aynı yıl başladığı Yüksek Lisans eğitiminin tez aşamasında öğrenime 2012 yılında özel bir süt firmasında başladığı görevi sebebi ile ara verdi. Halen aynı firmada Hayvancılık ve Çiğ Süt Geliştirme Sorumlusu olarak görevine devam etmektedir.

EKLER

- EK 1 Deneme Boyu Hayvanlara Verilen Günlük Rasyon ve Deneme Süresince Kullanılan Yemlerin Miktarları.....
- EK 2 Deneme ncesi Anne ve Oğlakların Barındırılması
- EK 3 Deneme Hayvanları ve Grupların Genel Görünümü
- EK 4 Deneme Hayvanlarının Sağımı ve Süt Numunesi Alımı

Ek 1: Deneme boyu hayvanlara verilen günlük rasyon ve deneme süresince kullanılan yemlerin miktarları

Yemler	kg/72 gün/keçi	k/gün/keçi
Mısır silajı, kg	150,40	2,09
Yonca kuru otu, kg	53,20	0,74
Buğday samanı, kg	7,65	0,11
Keçi süt yemi, kg	108,80	1,51
Toplam yem miktarı, kg/keçi	320.05	4,45

EK 2: Deneme ncesi Anne ve Oğlakların Barındırılması



EK 3: Deneme Hayvanları ve Grupların Genel Görünümü



EK 4: Deneme Hayvanlarının Sağımı ve Süt Numunesi Alımı

