

**T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
2019-YL-079**

**PEYNİR ALTI SUYU VE ZEYTİN KARASUYU
KULLANILARAK SİLOLANMIŞ BUĞDAY
SAMANI SİLAJLARININ BESİN DEĞERİ VE
FERMANTASYON ÖZELLİKLERİ**

Hatice Cansu YELE

**Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Gürhan KELEŞ**

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootečni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hatice Cansu YELE tarafından hazırlanan “Peynir Altı Suyu ve Zeytin Karasuyu Kullanılarak Silolanmış Buğday Samanı Silajlarının Besin Değeri ve Fermantasyon Özellikleri” başlıklı tez, 26/07/2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Doç. Dr. Gürhan KELEŞ	Aydın Adnan Menderes Ün.	
Üye : Prof. Dr. Yusuf CUFADAR	Selçuk Ün.	
Üye : Dr. Öğr. Ü. Hulusi AKÇAY	Aydın Adnan Menderes Ün.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun sayılı kararıyla/...../..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN
Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

26/07/2019

İmza

Hatice Cansu YELE

ÖZET

PEYNİR ALTI SUYU VE ZEYTİN KARASUYU KULLANILARAK SİLOLANMIŞ BUĞDAY SAMANI SİLAJLARININ BESİN DEĞERİ VE FERMANTASYON ÖZELLİKLERİ

Hatice Cansu YELE

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gürhan KELEŞ

2019, 37 Sayfa

Bu tez çalışmasında buğday samanının peynir altı suyu ve zeytin karasuyu ile silolanmasının silajların fermantasyon özellikleri ile besin değeri üzerine etkileri araştırılmıştır. Buğday samanı doğal halde yaklaşık olarak % 6 ve 12 melas ve her melas düzeyinde de % 0 ve 1 üre içerecek şekilde hazırlanmış ve karma yemle karıştırılmıştır. Daha sonra bu dört rasyon % 45 kuru madde içerecek şekilde normal su, zeytin karasuyu ve peynir altı suyu ile muamele edilerek 12 grup oluşturulmuştur. Her bir grup için 9 kavanoz silaj yapılmıştır. Bir lt'lik anaerobik kavanozlara silolanmış silajlardan 3'er adedi silolamadan sonraki 7., 30. ve 60. günlerde açılarak fermantasyon özellikleri belirlenmiştir. Son açım döneminde açılan kavanozlarda ayrıca silajların besin madde içerikleri belirlenmiştir. Normal su ve peynir altı suyu ile silolanmış silajların tamamı düşük pH içerikleri tatminkar bir şekilde silolanmıştır. Normal su ve peynir altı suyu ile silolanan silajlara üre ilavesi silaj pH'sını artırırken, aynı gruplarda artan melas düzeyi laktik asit üretimi artırmış silaj pH'sını düşürmüştür. Buna karşın zeytin kara suyu katılmış silajların tamamında laktik asit üretimi düşük gerçekleşmiş ve silaj pH'sı 5.0'ın üzerinde belirlenmiştir. Ancak silajlarda görsel bozulma gözlenmemiştir. Üre ilavesi silajların ham protein ve amonyak N'u içeriklerini belirgin şekilde artırmıştır. Peynir altı suyu ve kara su ile silolanan silajların amonyak N'u içerikleri normal su ile silolanmış silajlardan daha yüksek gözlenmiştir.

Çalışma sonucunda peynir altı suyunun buğday samanlarının silolanmasında başarılı bir şekilde kullanılabilceği değerlendirilirken, zeytin karasuyunun fermantasyonu kısıtlamasından dolayı seyreltilerek kullanımının uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday samanı, besin değeri, fermantasyon, peynir altı suyu, silaj, zeytin kara suyu

ABSTRACT

NUTRITIVE VALUE AND FERMENTATION CHARACTERISTICS OF WHEAT STRAW SILAGE ENSILED WITH WHEY AND OLIVE BLACK WATER

Hatice Cansu YELE

M.Sc. Thesis, Animal Science

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gürhan KELEŞ

2019, 37 Pages

The effects of ensiling wheat straw with whey and olive black water on silage fermentation and nutritive value of silages were investigated. Wheat straw was mixed with four concentrate which containing two level of molasses (6 and 12, %) and urea (0 and 1, %). Each of four total mixes ration (TMR) were then ensiled with water, whey and olive black water (12 groups). Ensiling was performed at 45% dry matter content. Nine jars were made for each group. Ensiling were made into 1 Lt anaerobic jars. Three jars from each group were open at day 0, 30 and 60 and fermentation characteristic were determined. Nutritive value of silages were determined at last opened jars. Silages ensiled with whey and water well preserved with low pH value. Addition of urea to the TMR ensiled with whey and water increased the silage pH. But lactic acid production increased and silage pH decreased in silages ensiled with high molasses level. Ensiling straw based TMR with olive black water resulted in silages with insufficient lactic acid production and silage pH was over 5.0. However, there was no visual deterioration in these silages. Addition of urea increased crude protein and ammonia-N content of all silages. Ammonia-N concentration silage ensiled with water was lower than ammonia-N concentration of silages ensiled with whey and olive black water. In conclusion, ensiling wheat straw with whey is promising, but due to restricted fermentation olive black water may use by diluting.

Key Words: Wheat straw, nutritive value, fermentation, whey, silage, olive black water

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimim boyunca bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gürhan KELEŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Denememin yürütülmesi sırasında benden yardımlarını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Veli KOCAMAN ve Ziraat Mühendisi Selin SÜLELER'e ayrı ayrı teşekkür ederim.

Hatice Cansu YELE

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1.Samanın Ruminant Rasyonlarında Kullanımı.....	3
2.1.1.Samanın Besin ve Besleme Değeri.....	4
2.1.2.Samanın Besin ve Besleme Değerini Arttırmaya Yönelik Uygulamalar.....	5
2.2.Peynir Altı Suyu ve Zeytin Kara Suyunun Besin Madde İçerikleri.....	6
2.2.1 . Peynir Altı Suyu.....	6
2.2.2 . Zeytin Kara Suyu.....	8
2.2.3 . Peynir Altı Suyunun Hayvan Beslemede Kullanımı.....	11
2.2.4 . Zeytin Kara Suyunun Hayvan Beslemede Kullanımı.....	11
3 . MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1 . Materyal.....	12
3.1.1 . Yem Materyali.....	12
3.1.2 . Deneme grupları.....	12
3.2 . Yöntem.....	13
3.2.1 . Kavanoz silajlarının yapılması.....	13
3.2.2 . Kimyasal Analizler.....	16
3.2.3 . İstatistik Analizler.....	18
4 . BULGULAR.....	19
5 . TARTIŞMA VE SONUÇ.....	29
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	37

KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lif
ADL	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin
AOAC	Resmi Analiz Metotları
AZ	Açım Zamanı
GL	Gaz kayıpları
HK	Ham Kül
HMS	Hemiselüloz
HP	Ham Protein
HY	Ham Yağ
KM	Kuru Madde
KMK	Kuru madde kazanımları
KMS	Silaj kuru maddesi
KMT	Silolama öncesi kuru madde (KM taze)
KS	Zeytin Kara Suyu
LOK	Lif Olmayan Karbonhidrat
LA	Laktik Asit
NDF	Nötr Çözücülerde Çözünmeyen Lif
NDFD	Nötr Deterjan Lif Sindirilebilirliği
NDIHP	Nötr Çözücülerde Çözünmeyen HP
NE	Net Enerji
NH ₃	Amonyak
NS	Normal Su
OM	Organik Madde
PS	Peyniraltı Suyu
RYD	Rölatif Yem Değeri
SÇK	Suda Çözünebilir Karbonhidrat
SEL	Selüloz

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Peynir Suyunun Elde Edilişi	7
Şekil 2.2 Yıllara Göre Dünyada Elde Edilen Peynir Suyu Miktarı.....	8
Şekil 2.3 Zeytinyağı Üretimi Sırasında Karasuyun Elde Edilişi	9
Şekil 2.4 Atık Olarak Üretilen Zeytin Karasuyu.....	9
Şekil 2.5 Yıllara Göre Zeytin Ağacı Sayısındaki Artış	10
Şekil 2.6 Yıllara Göre Zeytin Üretimi.....	10
Şekil 3.1 Hazırlanan Üre , Melas ve Su Karışımlarının Samanla Karıştırılması ..	15
Şekil 3.2 Silaj İçin Hazır Hale Getirilen Saman ve Kavanozlara Basılması	15
Şekil 3.3 Kavanozların Tartılıp Not Edilmesi	16
Şekil 3.4 Silajlardan Alınan Süzüntüde pH Ölçümü.....	17
Şekil 3.5 Spektrofotometre Cihazı İle Silajların SÇK, LA, NH ₃ İçeriklerinin Belirlenmesi	17

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1 Buğdaygil Samanlarının Ortalama Besin Madde İçerikleri	5
Çizelge 2 Peynir Altı Suyu Bileşimi	7
Çizelge 3 Zeytin Karasuyu Bileşimi	10
Çizelge 4 Araştırmada Oluşturulan Gruplar.....	13
Çizelge 5 Silolama Öncesi Rasyonların Kompozisyonu.....	14
Çizelge 6 Grupların Su ve Toplam Rasyon Düzeyleri	14
Çizelge 7 Silolamadan Hemen Önce Samanlara Ait Besin Madde İçerikleri	20
Çizelge 8 Silajların Son Açım Döneminde Belirlenen Fermantasyon Özellikleri	22
Çizelge 9 Silajların Son açım Döneminde Belirlenen Besin Değerleri.....	24
Çizelge 10.1 Farklı Açım Zamanlarında Açılan SAMan Silajların Fermantasyon Özellikleri.....	27
Çizelge 10.2 Farklı Açım Zamanlarında Açılan SAMan Silajların Fermantasyon Özelliklerine Ait P Değeri.....	28

1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki hızlı artış hayvansal ürünlere olan gereksinimi sürekli artırmakta, hayvancılığın ülkelerin ekonomilerindeki yeri ve önemi giderek artmaktadır. Bu nedenle hem bitkisel hem de hayvansal ürünlerin üretilen miktarlarının artması gerekecektir.

Hayvansal üretimin artırılması için yüksek verimli ırkların kullanılması yanında bu hayvanların besin madde gereksinimlerinin yıl boyu yeterli ve dengeli bir şekilde karşılanması gerekmektedir.

İnsanoğlunun dengeli ve yeterli beslenmesi açısından hayvansal ürünlerin çok önemli olduğu genel kabul gören bir gerçektir. Hayvansal ürünler içinde ise ruminant olarak adlandırılan sığır, koyun ve keçiden elde edilen et, süt vb. gibi ürünler ön plana çıkmaktadır. Bahsedilen bu ürünlerin üretim aşamasında yapılan masrafların yaklaşık % 70'lik kısmını oluşturan besleme masrafları işletmenin karlılığını önemli düzeyde etkilemektedir (Güngör vd., 2008).

Ruminant beslemede kaba ve yoğun yemler olmak üzere başlıca iki yem kaynağı kullanılmaktadır. Kaba yemler ucuz ve ruminantların sindirim sistemleri için zorunlu yemler iken yoğun yemler maliyeti yüksek ancak besin değeri daha fazla olan yemlerdir. Ayrıca yoğun yemler önemli miktarda insan beslenmesinde kullanılan dane yemleri de kapsamaktadır. Bu nedenle kaba yemlerin ruminant beslenmesinde mümkün olduğunca fazla kullanılması gerekmektedir.

Ancak diğer Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde yeterince kaba yem üretilmemektedir. Bu durumun nedenleri olarak, doğal çayır-mera alanlarının yetersizliği, yetersiz yem bitkileri ekimi, yazın yüksek sıcaklıklar ve yem bitkileri ekimi yapılabilecek alanlarda tercihin endüstri bitkileri ekimine yönelik olarak kullanılması sayılabilir. Dolayısıyla yetersiz kaliteli kaba yem üretimi, besin değeri düşük samanların besin değerinin artırılarak ruminantların beslenmelerinde daha fazla kullanılmalarının sağlanmasına yönelik çalışmalara olan ilginin her zaman yüksek olmasına neden olmaktadır.

Bu tez çalışmasında samanların besin değerini artırabilmek için çevre kirliliğine neden olan peynir altı suyu ve zeytin kara suyunun değerlendirilerek samanın bu atıklarla beraber silolanması amaçlanmıştır. Gerek peynir altı suyu gerekse zeytin

karasuyu atık olmalarına rağmen saman gibi düşük besin maddesi içeriğine sahip yemlerin besin değerini artırmada kullanılabilecek seviyede besin madde içeriğine sahiptirler. Özellikle peynir altı suyunun protein kalitesi, zeytin kara suyunun ise fenolik madde içeriği değerlendirilmesi gereken önemli besin maddeleridir. Ancak her iki atık su da sadece % 6-7 KM içeriğine sahip olduğundan kurutulmuş muhafazaları yüksek maliyetler getirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada karasu ve peynir altı suyu kullanılarak samanların silolanması ile hem atıkların değerlendirilmesi hem de samanın besin madde içeriğinin daha da artırılması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1.Samanın Ruminant Rasyonlarında Kullanımı

Samanlar düşük besin madde içeriklerinden dolayı ruminant rasyonlarında kullanıldıklarında, rasyonun düşen besin değerini telafi edebilmek için rasyonda kullanılan yoğun yem miktarının yada kalitesinin artmasına neden olmaktadır. Bu durum ise rasyon maliyetinin yükselmesine neden olmaktadır. Bu nedenle yüksek verimli ruminantların rasyonlarında saman kullanımı çoğu durumda tavsiye edilmemektedir.

Ancak bazı araştırmacılar aşağıdaki sebeplerden dolayı rasyonlarda samanın kullanıldığını bildirmektedirler (Anderson ve Hoffman, 2006).

- Rasyonda saman kullanımı ruminasyonu teşvik ederek geviş getirmeyi tetikler ve tükürük salgılanmasını artırır.
- Saman kullanımı rasyonun enerji yoğunluğunu düşürerek yağlanmanın önüne geçilmesini sağlar. Erken laktasyondaki hayvanların enerji ihtiyaçları oldukça fazladır ve daha çok yoğun yem tüketme eğilimindedirler. Fazla yoğun yem tüketimi hayvanın asidoz riskini yükseltir. Bu dönemde saman diğer kaba yemlere kıyasla daha fazla ruminasyonu artırmasından dolayı rasyona belirli miktarda girilebilmektedir.
- Ayrıca asidoz süt yağını da düşüreceğinden saman kullanımı bu dönemde önemli role sahiptir.
- Nem oranı yüksek rasyonlarda saman kullanımı kuru maddeyi arttırarak dengeyi sağlamış olur.
- Samanların potasyum miktarı genelde düşüktür. Bu sayede kuru dönemde samanların rasyona katılması hayvanın anyon-kasyon dengesini olumlu etkileyebilir.
- Kuru dönemde hayvanın ihtiyacını karşılamak için kaliteli kaba yemlerin verilmesi yağlanmaya sebep olabilmektedir. Saman bu durumda rasyonda

iyi bir kaba yem takviyesi görevi alır ve hayvanda mekanik tokluk sağlar (Shaver ve Hoffman, 2010).

2.1.1.Samanın Besin ve Besleme Değeri

Samanlar danesi için yetiştirilen bitkilerin danelerinin hasadından sonra kalan artık kısımlarıdır. Bitkideki besin maddeleri dane yoluyla uzaklaştığı için samanlar lif içerikleri oldukça yüksek ve lignifikasyonun ileri düzeyde olduğu yemlerdir. Bu nedenle sindirilme dereceleri ve besleme değerleri dūřüktür. Tahıl samanları; kolay fermente olabilen enerji kaynaklarını ve esansiyel besin maddelerini düşük miktarda buna karşın, yem tüketimini ve sindirimini sınırlandıran lifleri (Nötr çözücülerde çözünmeyen lif, NDF) fazla miktarda içermeleri nedeniyle düşük kaliteli kaba yemler olarak nitelendirilir. Türkiye'de başta ruminantların beslenmesinde yetersiz kaliteli kaba yem üretimi nedeniyle büyük ölçüde düşük kaliteli kaba yemler, özellikle de buğdaygil samanları önemli miktarda kullanılmaktadır (Silleli ve Ayık, 2006). Samanların yüksek lignin içerikleri rumen mikroorganizmaları tarafından salgılanan selüloz ve hemiselüloz enzimlerinin samanlar üzerindeki etkinliğini kısıtlar. Bunun sonucunda samanlar oldukça düşük bir rumen fermantasyon hızı göstererek ruminantlar tarafından yeterince değerlendirilemez (Devendra, 1982) Saman türlerinin besleme değerleri birbirinden oldukça farklıdır. Ayrıca aynı türe ait samanların kimyasal bileşimleri ve sindirilebilirlikleri arasında da farklılıklar bulunmaktadır (Devendra, 1982). Örneęin pirinç samanının kuru madde (KM) sindirilebilirliğinin % 35-55 arasında (Doyle vd., 1986), in vitro organik madde (OM) sindirilebilirliğinin ise % 32-62 arasında değiştiği (Xande vd., 1971) bildirilmiştir. Kuru madde ve OM sindirilebilirliklerindeki bu farklılıkların genetik varyasyondan, bitkinin yetiştiği çevreden, hasat zamanından ve hasat sonrasında uygulanan işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Fahmy ve Sundstol, 1985). Anderson ve Hoffman (2006) tarafında arpa, buğday ve yulaf samanlarına ait çok sayıda veriden üretilen besin madde değerlerine göre samanların ham protein ve enerji içeriklerinin oldukça düşük buna karşın lif içeriklerinin yüksek olduğu görölmektedir (Çizelge 1). Sonuçta %50 çiçeklenmede yonca bitkisinde %100 kabul edilen rölatif yem değerinin (RYD) samanda %50'nin bile altında olduğu görölmektedir.

Çizelge 1 Buğdaygil samanlarının ortalama besin madde içerikleri

	HK (%)	HP (%)	HY (%)	NDF (%)	NDFD (%)	LOK (%)	TDN (%)	NE (mcal/ kg)	RYD (%)
ORT	7.97	4.60	1.78	78.16	40.76	9.86	39.23	0.38	46.72
MİN	5.34	2.43	1.03	70.96	20.53	5.54	24.33	0.22	16.36
MAX	10.36	7.07	2.54	84.09	57.51	16.81	53.74	0.54	89.61
S.sapma	1.20	1.27	0.38	3.58	7.29	2.87	6.19	0.07	14.13

HK = Ham kül, HP = Ham protein, HY = Ham yağ, NDF = Nötr çözücülerde çözünmeyen lif, NDFD = Nötr deterjan lifi sindirilebilirliği, LOK = lif olmayan karbonhidrat, TDN = Tüm sindirilebilir besin maddeleri, NE = net enerji, RYD = Rölatif yem değeri

2.1.2. Samanın Besin ve Besleme Değerini Arttırmaya Yönelik Uygulamalar

Samanın besin madde içeriğinin artırılması için yapılan çalışmalarda içermiş olduğu lignoselülotik yapının parçalanması daha çok amaçlanmaktadır. Bu amaçla fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılabilir.

Samanının fiziksel olarak işlenmesindeki amaç parça büyüklüğünün azaltılmasıyla sindirim sisteminden biraz daha hızlı geçmesini sağlamaktır. Bu amaçla doğrama, öğütme, küp pelet yapma gibi işlemler uygulanmaktadır (Sarnklong vd., 2010).

Lignoselülotik mikroorganizmalar olarak beyaz-çürük mantarlar, tüm bitki hücre bileşenlerini (selüloz, hemiselüloz ve lignin) enzimleriyle parçalayabilir ve metabolize edebilirler (Eriksson vd., 1990). Etkili lignin parçalayıcıları olan beyaz-çürük mantarlarının birçoğu, ruminant beslenmede yemlerin besleyici değerini iyileştirmek ve geliştirmek için kullanılmıştır (Yamakava ve Okamoto, 1992; Howard vd., 2003). Mantarların samanın besleyici değeri arttırmak için kullanımının avantajları olarak, pratik olması, çevreci bir yöntem olması ve uygun maliyetli olması sıralanabilir.

Kimyasal uygulamalar ise genellikle samanın alkalilerle muamelesine dayanmaktadır. Samanın alkalilerle belirli bir süre muamele edilerek lignoselülotik yapının kırılarak sindirilebilirliğinin artırılması hedeflenmektedir. Bu amaç için genellikle iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar; NaOH ve susuz NH₃ ile muameledir. Her iki yöntemde de samanın sindirilebilirliğini dolayısıyla yem

değerini artırmak için hücre çeperindeki lignin zırhının çözülmesi amaçlanmaktadır. Uygulama kolaylığı olarak üre ile silolama ortaya çıkmaktadır. Zira üre ile silolama ile fermantasyonun başlangıcında sağlanacak yüksek pH'nın sindirilebilirliğe olumlu bir etkisinin olup olmayacağını belirlemek önem arz etmektedir. Ayrıca silolama için normal su yerine belirli ölçüde besin değerine sahip peynir altı suyu ve zeytin karasuyunun kullanılması da samanın besin değerine olumlu yönde etki edebilecektir.

2.2. Peynir Altı Suyu ve Zeytin Kara Suyunun Besin Madde İçerikleri

2.2.1. Peynir Altı Suyu

Peynir suyu, peynir yapımı sırasında pıhtıyı süzme işleminden sonra geriye kalan, süt bileşenlerinden laktoalbumin ve laktoglobülin gibi serum proteinleri ile değişen düzeylerde laktoz, yağ, mineral madde ve vitaminleri içeren önemli bir sütçülük yan ürünüdür. Peynir yapımına göre farklılık göstermekle birlikte, kullanılan sütün %70-90'ı peynir suyu olarak elde kalmaktadır (Uraz, 1981). Değerlendirilmeden atılması durumunda peynir suyunun fabrikadan uzaklaştırılması için özel kanalizasyon sistemine ihtiyaç duyulmakta veya kanalizasyon sisteminin bulunmadığı durumlarda bu maddenin tanklarla taşınması gerekmektedir. Ancak bu işlem oldukça masraflı olup, uzun zaman almaktadır. Eğer değerlendirilmeyecekse, peynir suyunun atıldığı yerler yerleşim alanlarından uzak olmalı ve peynir suyu kesinlikle akarsu ya da durgun sulara bırakılmamalıdır.

Çünkü hiçbir işleme tabi tutulmadan atılan peynir suyundaki organik maddeler su içinde fermantasyona uğrayarak önemli düzeyde çevre kirlenmesine yol açmakta ve atıkların döküldüğü sulardaki canlılar ciddi bir tehlike altında kalmaktadırlar (Kurt, 1990).



Şekil 2.1 Peynir suyunun elde edilmesi

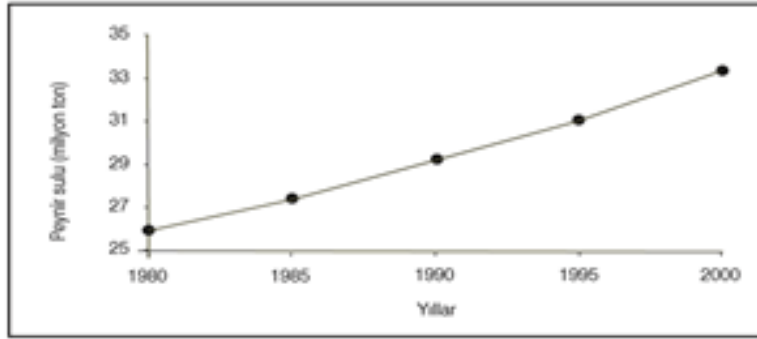
Peynirle işlenen sütün bileşimine ve kalitesine, peynir yapım tekniğine, pıhtılaştırmada kullanılan maya veya asit miktarı ile kalitesine, pıhtılaştırma sıcaklığı ve süresine, pıhtının parçalanma biçimi gibi çok değişik faktörlere bağlı olarak, elde edilen peynir suyunun bileşimi de geniş sınırlar içinde değişim göstermektedir. Bileşim olarak süte benzerlik gösteren peynir altı suyu, sütün kuru maddesinin yaklaşık yarısını, sütün şekerinin hemen hemen tamamını, proteinlerin yaklaşık 1/5'ini ve B vitaminlerinin ise büyük bir bölümünü içermektedir (Demirci ve Arıcı, 1989).

Çizelge 2. Peynir Altı Suyu Bileşimi

Bileşim	Tatlı peynir suyu	Ekşi peynir suyu
KM(%)	6.3-7.0	6.3-7.0
HK	0.5	0.5
HY	0.5-0.9	0.5-0.9
Laktoz	4.6-5.2	4.4-4.6
Protein	0.6-1	0.6-0.8
Kalsiyum(mg/l)	4-6	12-16
Fosfat(mg/l)	0.1-0.3	0.2-0.45
Laktat(mg/l)	0.2	0.64
Klorit(g/l)	11	11

HK = Ham kül, HP = Ham protein, HY = Ham yağ

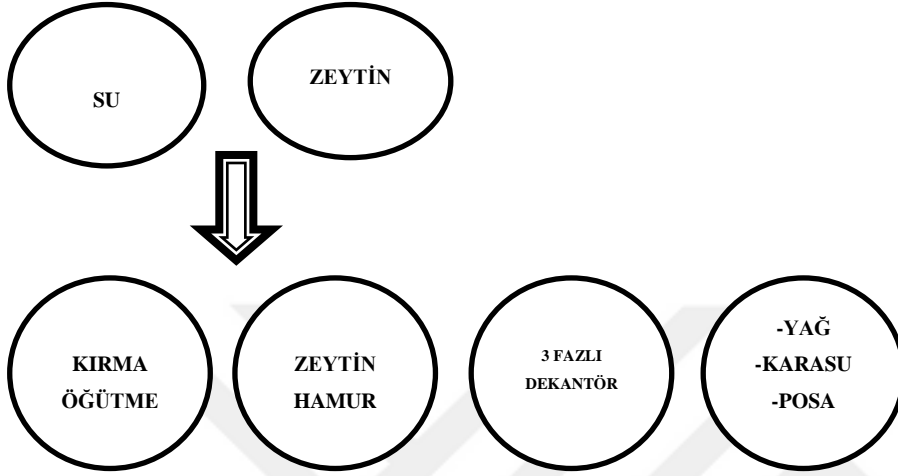
Kullanılmadan atılan peynir altı suyunun çevre kirlenmesindeki olumsuz etkisi göz önüne alındığında, mutlaka değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Dünyada elde edilen peynir suyu miktarları Şekil 2.2’de verilmiştir. Şekilden görüleceği gibi artan peynir miktarına bağlı olarak elde edilen peynir suyu miktarları da sürekli artış göstermiştir. 1980 yılında yaklaşık 26 milyon ton olan peynir suyu miktarı 2000 yılında 33 milyon tonu geçmiştir. Çevre kirlenmesinin yanı sıra ekonomik açıdan bakıldığında yapısında süt kuru maddesinin yaklaşık yarısını bulandıran bu maddeyi değerlendirmeden dökmenin ne kadar büyük bir kayıp olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2.2 Yıllara göre dünyada elde edilen peynir suyu miktarı

2.2.2. Zeytin Kara Suyu

Zeytinden yağ çıkarma işlemi sırasında açığa çıkan sulu atık kısımdır ve miktarı uygulanan yönteme göre değişmektedir. Zeytin karasuyu, düşük pH ve yüksek organik madde içeriğine sahiptir. Ayrıca pektinler, şeker ve fenol bileşikleri içermektedir. Diğer taraftan karasu; içerdiği aromatik bileşikler, basit ve kompleks şekerlerden dolayı belirli düzeyde enerji kaynağı potansiyeline sahiptir.



Şekil 2.3 Zeytinyağı üretimi sırasında yan ürünlerden posa ve karasu'nun elde edilişi (Anonim, 2010)

Zeytin karasuyu, içerdiği yüksek organik kirlilik nedeniyle çevre kirlenmesine sebep olurken; içerdiği azot ve potasyum gibi çok önemli bitki besin maddeleri ile organik maddeler nedeniyle uygun işlemler sonucu toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini de dikkate alınarak sıvı ve katı gübre olarak kullanılabilir.



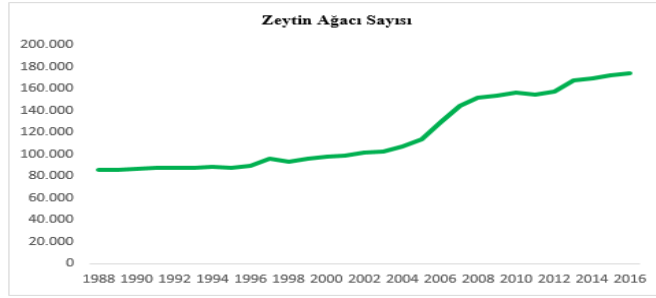
Şekil 2.4 Atık olarak üretilen zeytin karasuyu

Zeytin karasuyu, zeytin üretimi gerçekleşen tüm dünya ülkelerinde problemli bir atık olup, atık olarak değil; kaynak olarak görülmesi gereken ve bu bağlamda gerek enerji içeriği nedeni ve gerekse nihai olarak kullanımları açısından değerlendirilmesi gereken ayrıca biyoenerji açısından da önemli görülebilecek bir çıktıdır.

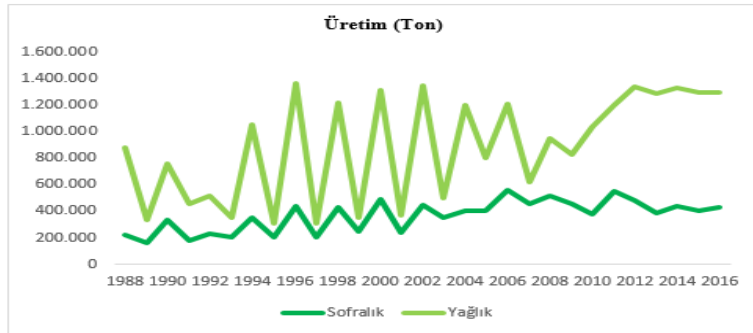
Çizelge 3. Zeytin Kara Suyu Bileşimi

	KM (%)	pH	TN (g/l)	Yağ (g/l)	P ₂ O ₅ (g/l)	K ₂ O (g/l)	TF (g/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Cu (mg/l)	Mn (mg/l)	Zn (mg/l)	Na (mg/l)
ORT	6.7	4.9	0.6	6.3	0.5	3.3	1.6	0.3	121	82	3	5	6	0.2
MİN	6.3	4.8	2.1	1.6	0.3	2.3	10.7	0.2	44	18	1.5	1.1	2	0.1
MAX	7	5	1	12	0.7	4.4	5.2	0.6	220	120	6	12	12	0.4

KM=Kuru madde, TN=toplam azot, TF=toplam fenol, Ca=Kalsiyum, Mg=Magnezyum, Cu=Bakır, Mn=Mangan, Zn=Çinko, Na=Sodyum P₂O₅=Forfor PentaOksit, K₂O=Potasyum Oksit



Şekil 2.5 Yıllara göre zeytin ağacı sayısındaki artış



Şekil 2.6 Yıllara göre zeytin üretimi

2.2.3. Peynir Altı Suyunun Hayvan Beslemede Kullanımı

Sıvı Halde: Peynir altı suları çiftlik hayvanlarının beslenmesinde doğrudan doğruya veya işlendikten sonra kullanılabilir. Genellikle tahıllara karıştırılarak "karışık yem" şeklinde hayvanlara verilmektedir (Konar, 1981). Ancak peynir altı suyunun sıvı halde ve fazla miktarlarda hayvanlara verilmesi halinde şişkinlik problemi ortaya çıkmaktadır (Sienkiewicz ve Riedel, 1990). Kurutulmuş ve/veya Konsantre Edilmiş Halde: peynir altı suyu tozlarının daha uzun süre muhafaza edilebilme imkânının olması nedeniyle hayvan beslemede bu ürünler ön plana çıkmıştır. Bu grup ürünlerin en önemli dezavantajı, sıvı peynir altı sularına göre daha pahalı olmalarıdır. %40 laktoz veya %60 PAS tozunun mısıra dayalı rasyonlar ile elde edilen ağırlık kazancına denk olduğu ve herhangi bir probleme yol açmadığı tespit edilmiştir (Mann, 1991).

2.2.4. Zeytin Kara Suyunun Hayvan Beslemede Kullanımı

Elde edilen karasu miktarı üretim prosesine ve işletim koşullarına bağlı olarak büyük değişim göstermektedir. Zeytin yağı üretimi sırasında açığa çıkan karasu miktarı her ton zeytin için 0.5-1.5 m³ arasında değişmektedir (Rozzi ve Malpei, 1996). Kahverengi, hoş kokulu ve acı lezzette olan karasu içerdiği yüksek miktardaki organik maddeler nedeniyle zeytin üretim endüstrisinde çevreyi kirletici bir kaynak olarak görülmektedir (Amici vd., 1991). Karasuyun hayvan beslemede kullanma alternatifleri ile ilgili çalışmalar oldukça az sayıdadır. Konsantre karasu ile yetişkin koçlar üzerinde yapılan bir denemede kontrol ve deneme grubuna sırasıyla % 100 kuru ot ve % 50 kuru ot + % 50 konsantre karasu verilmiş ve deneme sonucunda konsantre karasu kullanılan grupta kuru madde sindirilebilirliğinin % 54.6'dan % 61.4'e, organik madde sindirilebilirliğinin ise % 56.9'dan % 61.9'a yükseldiği bildirilmiştir (Verna vd., 1988). Koyunlarda (18 aylık) yapılan bir diğer çalışmada ise bir gruba % 0, 20, 40 ve 60 karasu ile karıştırılmış saman, diğer gruba da aynı oranlarda karasu ilave edilen kıyılmış zeytin dalları verilmiş ve rasyonlar % 20 protein ek yemi ile desteklenmiştir. Deneme sonunda her iki grupta da günlük canlı ağırlık artışları oldukça değişken olmuş fakat kullanılan rasyonlardan etkilenmemiştir. Buna göre düşük besleyici değere sahip saman, kuru ot ya da zeytin dalları gibi kaba yemlerle birlikte gerekli protein desteği de yapıldığı takdirde toplam karışımın % 60'ına kadar kullanılmasının en azında yaşama payını karşılayabileceği hatta canlı ağırlıkta hafif bir artışa da yol açabileceği bildirilmiştir (Bufano vd., 1982).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1.Yem Materyali

Denemede kullanılan buğday samanı Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nden temin edilmiştir. Bu amaçla 3 adet balya parçalama makinası ile 1-2 cm boyutlarında parçalanarak ayrı ayrı muhafaza edilmiştir. Zeytin karasuyu Fakülte yakınlarında bulunan 3 fazlı yağ üretim sistemine sahip ticari bir zeytinyağı fabrikasından (Efeler Zeytinyağı ve Zeytincilik) temin edilmiştir. Zeytin karasuyu silolamanın yapılacağı gün taze bir şekilde temin edilerek aynı gün kullanılmıştır. Peynir altı suyu Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesin de mevcut Süt Üretim tesisinden temin edilmiştir. Peynir altı suyu üretimden hemen sonra laboratuvara getirilerek aynı gün içerisinde silolamada kullanılmıştır. Denemede kullanılan silaj materyalleri ticari firmalardan temin edilmiştir. laboratuvar ortamında 2 farklı düzeyde (%0 ve 1) üre ve 2 farklı düzeyde melas (%6 ve 12) ile muamele edilerek normal su, karasu ve zeytin karasuyu kullanılarak silolanmıştır.

3.1.2. Deneme grupları

Araştırmada normal su, karasu ve peynir altı suyunun her biri 2 düzeyde melas (% 6 ve 12) ve 2 düzeyde üre (% 0 ve 1) ile muamele edilerek toplam 12 grup oluşturulmuştur (3 su x 2 melas x 2 üre). Araştırmada her grup için 9 adet kavanoz silajı yapılmıştır. Her bir gruptan 3'er kavanoz silolamanın 7. 30. ve 60. günlerinde açılmıştır. Böylece 3 tekerrürlü yürütülen çalışmada toplam 108 adet kavanoz silajı yapılmıştır (12 grup x 3 açım zamanı x 3 tekerrür).

Çizelge 4 Araştırmada oluşturulan gruplar (doğal halde)

Su	Melas, %	Üre, %
Normal su	6	0
Normal su	6	1
Normal su	12	0
Normal su	12	1
Karasu	6	0
Karasu	6	1
Karasu	12	0
Karasu	12	1
Peynir suyu	6	0
Peynir suyu	6	1
Peynir suyu	12	0
Peynir suyu	12	1

3.2. Yöntem

3.2.1. Kavanoz silajlarının yapılması

Silolama 1 lt'lik anaerobik kavanozlara (Weck, Wehr-Oflingen, Germany) yapılmıştır. Araştırmada % 80 saman, %18,3 öğütülmüş buğday, %1.1 DCP, %0.0 mermer tozu ve % 0,3 MgSO₄ içeren rasyon yaklaşık olarak % 6 ve 12 melas ve her melas seviyesinde de % 0 ve %1 üre ile muamele edilerek 3 farklı su kaynağı ile silolanmıştır. Melas ve üre ile karışımdan sonra elde edilen 4 farklı toplam rasyon içerdiği hammadde düzeyleri Çizelge 5 'de verilmiştir.

Çizelge 5 Silolama öncesi rasyonların kompozisyonu (doğal halde)

Düzyey, %	1	2	3	4
Saman	70.4	69.0	62.8	61.7
Buğday	16.1	15.8	14.3	14.1
Melas	12.1	11.8	21.5	21.1
Üre	0.0	2.0	0.0	1.8
DCP	1.0	1.0	0.9	0.9
Mermer Tozu	0.3	0.2	0.2	0.2
MgSO ₄	0.3	0.2	0.2	0.2

İki farklı düzeyde melas ve üre içeren bu rasyonlara gruplar arasındaki KM farklılıklarının oluşmasını incelemek amacıyla farklı düzeylerde su, karasu ve peynir altı suyu ilave edilerek silolamalar yapılmıştır. Gruplar bazında rasyonlara katılan su düzeyleri çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 Grupların su ve toplam rasyon düzeyleri (Doğal halde)

Su	Melas	Üre	Düzyey, %	
			Su	Rasyon
NS	6	0	49.1	50.9
		1	49.2	50.8
	12	0	48.3	51.7
		1	48.4	51.6
PS	6	0	53.8	46.2
		1	53.9	46.1
	12	0	53.1	46.9
		1	53.2	46.8
KS	6	0	54.3	45.7
		1	54.5	45.5
	12	0	53.5	46.5
		1	53.7	46.3

NS=normal su, KS=kara su; PS=peynir altı suyu

Homojen bir karışımın elde edilebilmesi amacıyla önce su kaynakları ile rasyonun saman dışındaki unsurları ve ticari bir bakteri inokulantı (Heterofermantatif laktik asit bakterisi + homofermantatif laktik asit bakterisi; 11G22, *L. buchneri*, *L. plantarum*, *E. faecium* Pioneer® Hi-Bred, Int., Inc., USA) 1.5×10^5 düzeyinde katılarak iyice karıştırılmıştır. Aynı ayrı ayrı muhafaza edilen, parçalanmış 3 balya samandan her birinden her bir su kaynağı için 1 tekerrür silaj yapılmıştır.



Şekil 3.1 Hazırlanan üre melas ve su karışımlarının samanla karıştırılması



Şekil 3.2 Silaj için hazır hale getirilen saman ve kavanozlara basılması

Silolama esnasında tüm kavanozlara yaklaşık olarak 500 gr materyal silolanmıştır. Son açım zamanında açılacak kavanozların silolanması esnasında kavanozlardan besin madde analizleri için örnekleme yapılmıştır. Kavanozlar ağırlıkları kaydedildikten sonra oda ısısında fermantasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.3 Kavanozların tartılıp not edilmesi

Her gruptan 3'er kavanoz silolamadan sonraki 7., 30. ve 60. günlerinde açılarak kimyasal analizleri yapılmıştır. Her açımından önce kavanozlar gaz kayıpları ve kuru madde kazanımlarının (KMK) belirlenmesi amacıyla tartılmışlardır. İlk iki açımında açılan kavanozların fermantasyon özellikleri belirlenirken, son açımında açılan kavanozların fermantasyon ve besin değerleri belirlenmiştir.

3.2.2. Kimyasal Analizler

Silajların pH'sı, laktik asit (LA), suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) ve $\text{NH}_3\text{-N}$ silaj süzütüsünde belirlenmiştir. Silaj süzütüsü 20 g silaj numunesinin 180 ml saf su ile 1 dakika süre ile laboratuvar tipi blendır da (waring blendır, USA) homojenizasyonundan elde edilmiştir. Watman no.1 filtre kağıdından süzülen süzütünün pH'sı, dijital pH metre (HI 2211 pH/ORP Hanna instruments, USA) kullanılarak tespit edilmiştir.

Silaj süzütülerinin 100 ml'si 100 μl % 50'lik H_2SO_4 ile asitleştirilerek $-20\text{ }^\circ\text{C}$ 'de muhafaza edilmiş ve daha sonra SÇK, LA ve $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeylerinin tespitinde kullanılmıştır. Ayrıca Silajların UYA (asetik (AA), propionik (PA) ve bütirik (BA)) düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla 1/5 (hacim/hacim) oranında %25'lik metafosforik asit katılan numunelerde hazırlanmıştır.



Şekil 3.4 Silajlardan alınan süzüntüde pH ölçümü

Silajların suda çözünebilir karbonhidrat (Dubois vd., 1956), laktik asit (Barker ve Summerson, 1941) ve amonyak-N içerikleri (Weatherburn, 1967) tarafından bildirilen metotlarla spektrofotometre’de (V-1200 Spectrophotometer, VWR International bvba,) belirlenmiştir.



Şekil 3.5 Spektrofotometre cihazı ile silajların SÇK, LA, NH içeriklerinin belirlenmesi

Silolama öncesi ve silolama sonrası kuru maddeler (KM), 55 °C’de 48 saat süre ile ağırlık sabitleninceye kadar fanlı etüvde kurutma ile tespit edilmiştir. Havada kuru örneklerin besin madde içeriklerinin KM esasına göre verilebilmesi için gerekli KM tayini numunelerin 105 °C’de 4 saat kurutulması ile belirlenmiştir. Kurutulan örnekler 2 mm’lik elekten geçecek şekilde öğütüldükten sonra besin maddesi analizlerinde kullanılmıştır.

Örneklerin ham protein (HP), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) içerikleri AOAC (1990) tarafından bildirilen ilgili metoda göre belirlenmiştir. NDF ve ADF içerikleri Van Soest vd. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer (ANKOM, USA) cihazında; ADL, ADF’si belirlenmiş örneklerin

seyreltilmiş H₂SO₄ (1634 g/L) ile Daisy II inkübatörde (Ankom, USA) 3 saat inkube edilmesi ile belirlenmiştir. Örneklerin lif olmayan karbonhidrat (LOK) düzeyleri: 100- HK- HY-HP-NDF; hemiselüloz (HMS): NDF-ADF ve selüloz (SEL): ADF-ADL şeklinde hesaplanmıştır. Silajların KM kazanımları, 2 aylık fermantasyon süresi sonunda kavanozlarda tespit edilen toplam silaj KM'si ağırlığının, kavanoza konulan taze materyalin KM ağırlığına oranlanması ile hesap edilmiştir.

3.2.3. İstatistik Analizler

Açım zamanı etkisinin ortaya konulması bakımından veriler 3 farklı su kaynağı, 2 melas düzeyi, 2 üre düzeyi ve 3 farklı açım zamanı ile bunların intraksiyonlarını da kapsayacak şekilde 3 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri faktöriyel deneme deseninde; taze materyallerin ve silajların besin ve fermantasyon özellikleri ise 3 farklı su kaynağı, 2 melas düzeyi ve 2 üre düzeyi ile bu faktörlerin birbirleri içerisindeki interaksiyonları da kapsayacak şekilde tesadüf parselleri faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak varyans analizi ile analiz edilmişlerdir. Analizler SPSS (2010) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların tespiti ise LSD karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Düzgüneş vd., 1987).

4. BULGULAR

Silolama öncesi taze materyallerde belirlenen besin madde içerikleri Çizelge 7’de verilmiştir. Silolama öncesi taze materyallerin HK ve HP içeriği bakımından su x melas x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$).

KS ile hazırlanmış TMR’lara melas ve üre katkısının HK üzerine etkisi olmazken HK, NS ile yüksek melas ilave edilerek hazırlanmış TMR’lara üre ilavesi ,ile artmıştır. Ayrıca PS ile düşük melas grubuna üre ilavesi, yüksek melas grubuna ise üre ilavesiz HK artmıştır ($P<0.05$). PS katılarak hazırlanmış TMR’ların HP içerikleri, NS ve KS katılarak hazırlanmış TMR’ların HP’sinden daha yüksek belirlenmiştir ($P<0.05$). Artan melas ilavesi ile TMR’ların HP’si artarken, bu artış PS katılmış TMR’da daha belirgin olmuştur ($P<0.05$). Ks katılarak hazırlanmış TMR’ların silolama öncesi HY içerikleri NS ve PS katılarak hazırlanmış TMR’lardan daha yüksek belirlenmiştir ($P<0.05$).

Farklı su kaynakları katılmış grupların en yüksekten en düşüğe NDF ve ADF içerikleri sırasıyla, NS>KS>PS olarak belirlenmiştir ($P<0.05$). NDF ve ADF içeriği artan melas ilavesi ile düşmüştür ($P<0.05$). Üre ilavesi silolanacak TMR’ların ADF içeriğini artırmıştır ($P<0.05$). Silolama öncesi NDF içeriği bakımından su x üre ve melas x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). NS katılmış TMR’ların silolama öncesi NDF içeriklerine üre ilavesinin etkisi belirlenmemişken, KS katılmış TMR’ların içerikleri üre ilavesi ile düşmüş, PS katılmış TMR’ların içerikleri üre ilavesi ile artmıştır. Düşük melas içeren gruplara üre ilavesi NDF’yi düşürürken, yüksek melas içeren gruplara üre ilavesi NDF’yi artırmıştır. Silolama öncesi ADF içeriği bakımından su x melas, su x üre ve melas x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır($P<0.05$).

NS ve PS katılmış gruplarda yüksek melas düzeyi ile ADF düşerken, KS katılmış gruplarda değişmemiştir. NS ve KS katılmış gruplarda üre ilavesi ADF’yi etkilemezken, PS katılmış gruplarda değişmemiştir. Düşük melas içeren gruplara üre ilavesi ADF’yi etkilemezken, yüksek melas içeren gruplara üre ilavesi ile ADF artmıştır.

Çizelge 7 Silolamadan hemen önce samanlara ait besin madde içerikleri

Muameleler	HK	HY	HP	NDF	ADF	ADL	LOK
Su							
Normal su (NS)	10.7 ^c	1.4 ^b	9.8 ^b	61.4 ^a	39.8 ^a	8.8	16.8 ^c
Kara su (KS)	10.2 ^b	2.2 ^a	9.7 ^b	58.5 ^b	37.2 ^b	8.7	19.3 ^b
Peynir suyu (PS)	11.1 ^a	1.6 ^b	10.3 ^a	56.3 ^c	35.8 ^c	8.0	20.7 ^a
Melas, %							
6	10.4 ^b	1.8	9.5 ^b	61.0 ^a	38.8 ^a	8.6	17.3
12	11.0 ^a	1.7	10.3 ^a	56.5 ^b	36.5 ^b	8.4	20.5
Üre, %							
0	10.7	1.8	7.6 ^b	58.9	37.1 ^b	8.5	21.1
1	10.7	1.8	12.2 ^a	58.6	38.1 ^a	8.5	16.7
Su x Melas							
NS x 6	10.3	1.5	9.2	63.9	41.6 ^a	9.4	15.1
NS x 12	11.0	1.3	10.3	58.9	38.0 ^b	8.2	18.5
KS x 6	9.9	2.2	9.4	61.0	37.4 ^b	8.4	17.4
KS x 12	10.5	2.3	10.0	56.0	37.0 ^b	8.9	21.3
PS x 6	10.9	1.6	9.9	58.1	37.3 ^b	8.0	19.5
PS x 12	11.3	1.7	10.3	54.5	34.4 ^c	8.0	21.9
Su x Üre							
NS x 0	10.5	1.4	7.4	61.7 ^a	39.6 ^a	8.9	19.0 ^b
NS x 1	10.8	1.4	12.1	61.1 ^a	40.1 ^a	8.7	14.6 ^d
KS x 0	10.2	2.3	7.4	60.3 ^a	37.4 ^b	8.6	19.9 ^b
KS x 1	10.2	2.2	12.0	56.7 ^b	37.0 ^b	8.7	18.8 ^b
PS x 0	11.3	1.6	7.9	54.6 ^c	34.4 ^c	8.0	24.6 ^a
PS x 1	10.9	1.6	12.3	58.0 ^b	37.3 ^b	8.1	16.8 ^c
Melas x Üre							
6 x 0	10.1 ^c	1.8	6.8 ^c	61.9 ^a	38.7 ^a	8.6	19.3
6 x 1	10.6 ^{bc}	1.8	12.2 ^a	60.0 ^b	38.8 ^a	8.6	15.3
12 x 0	11.2 ^a	1.7	8.3 ^b	55.8 ^d	35.5 ^c	8.4	23.0
12 x 1	10.7 ^{ab}	1.7	12.2 ^a	57.2 ^c	37.4 ^a	8.4	18.1
Su x Melas x Üre							
NS x 6 x 0	10.2 ^{de}	1.5	6.8 ^d	64.8	41.6	9.2	16.7
NS x 6 x 1	10.3 ^{de}	1.6	11.7 ^a	62.9	41.6	9.6	13.5
NS x 12 x 0	10.8 ^{cd}	1.4	8.1 ^{bc}	58.6	37.5	8.5	21.2
NS x 12 x 1	11.3 ^{bc}	1.2	12.5 ^a	59.3	38.6	7.9	15.7
KS x 6 x 0	9.8 ^e	2.3	6.8 ^d	63.3	37.6	8.5	17.9
KS x 6 x 1	10.0 ^{de}	2.2	12.1 ^a	58.8	37.1	8.2	16.9
KS x 12 x 0	10.5 ^{de}	2.2	8.1 ^{bc}	57.3	37.1	8.7	21.9
KS x 12 x 1	10.5 ^{de}	2.3	11.9 ^a	54.7	36.8	9.2	20.7
PS x 6 x 0	10.3 ^{de}	1.6	7.0 ^{cd}	57.7	36.9	8.0	23.4
PS x 6 x 1	11.5 ^b	1.6	12.9 ^a	58.4	37.6	8.1	15.6
PS x 12 x 0	12.3 ^a	1.6	8.8 ^b	51.5	31.8	7.9	25.7
PS x 12 x 1	10.3 ^{de}	1.7	12.4 ^a	57.6	36.9	8.0	18.0
SEM	0.26	0.23	0.21	0.78	0.64	0.69	0.80
P değeri							
Su	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.255	0.001
Melas	0.001	0.680	0.001	0.001	0.001	0.610	0.001
Üre	1.000	0.989	0.001	0.582	0.011	0.960	0.001
Su x Melas	0.608	0.536	0.345	0.314	0.005	0.235	0.407
Su x Üre	0.213	0.990	0.887	0.001	0.004	0.968	0.001
Melas x Üre	0.005	0.965	0.001	0.001	0.014	0.919	0.385
Su x Melas x Üre	0.001	0.782	0.034	0.248	0.059	0.662	0.528

HK=Ham kül, HP=Ham protein, NDF= Nötr çözücülerde çözünmeyen Lif, ADF= Asit çözücülerde çözünmeyen Lif, ADL=Asit deterjanda çözünmeyen lignin

Silolama öncesi en yüksekten en düşüğe LOK düzeyleri sırasıyla, PS, KS ve NS katılmış gruplarda gözlenmiştir ($P<0.05$). LOK içeriği bakımından su x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). NS ve PS katılmış gruplara üre ilavesi ile LOK düşerken, KS katılmış gruplarda LOK etkilenmemiştir.

Son açım zamanında silajlarda pH ve LA içeriği bakımından su x melas x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$) (Çizelge 8). Düşük melas içeren NS ve KS ile silolanmış gruplarda üre ilavesi ile pH artışı olurken, yüksek melas içeren gruplara üre ilave edilmesi sonucu pH artışı gözlenmemiştir. Buna karşın PS ile silolanmış gruplarda farklı melas düzeylerine üre ilavesinin bir etkisi gözlenmemiştir. En yüksek silaj pH'ları KS gruplarında belirlenmiştir. KS katılmış silajlarda en düşük belirlenen LA düzeyi üzerine melas ve üre düzeyinin belirlenmezken, NS ve PS gruplarında üre ilavesi LA içeriğini artırmıştır.

Silajların gaz kayıpları ve KMK'ları, sadece uygulanan su kaynağından etkilenmiş, PS ve KS ile silolanan silajların gaz kayıpları NS ile silolanan silajların gaz kayıplarından daha yüksek belirlenirken, KMK'ları daha düşük belirlenmiştir ($P<0.05$).

Silajların SÇK içerikleri bakımından en yüksekten en düşüğe SÇK içeriği sırasıyla, PS>NS>KS olarak belirlenirken, SÇK içeriği artan melas ile artmış, üre ilavesi ile ise düşmüştür. SÇK üzerinde su x melas ve su x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). NS ve PS ile silolanmış silajlarda artan melas SÇK'yı artırırken, KS ile silolanan silajlarda artmamıştır. NS ile silolanan silajlarda üre ilavesi ile SÇK düşerken, PS ile silolananlarda artmış, KS ile silolananlarda ise üre ilavesinin SÇK üzerine etkisi olmamıştır ($P<0.05$).

Silajların $\text{NH}_3\text{-N}$ azotu içeriklerini KS ve PS ile silolama, NS ile silolamaya kıyasla artırmıştır ($P<0.05$). Ayrıca üre ilavesi ile de $\text{NH}_3\text{-N}$ içeriği artmıştır. Amonyak N'u bakımından su x üre interaksyonu ortaya çıkmış ($P<0.05$), tüm su kaynaklarına üre ilavesi ile artan $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyi PS ile silolanan grupta daha belirgin artmıştır.

Çizelge 8 Silajların son açım döneminde belirlenen fermantasyon özellikleri

Muameleler	KMO	KMS	GL	KMK	pH	LA	SÇK	NH ₃ -N
Su								
Normal su (NS)	44.6 ^a	44.2 ^a	0.3 ^b	98.8 ^a	4.2 ^b	8.5 ^a	1.9 ^b	25.3 ^b
Kara su (KS)	44.6 ^a	41.7 ^b	1.9 ^a	91.5 ^b	5.6 ^a	3.4 ^c	1.6 ^c	34.0 ^a
Peynir suyu (PS)	42.7 ^b	40.1 ^c	1.3 ^a	92.6 ^b	4.1 ^b	6.7 ^b	4.1 ^a	34.3 ^a
Melas, %								
6	4.5 ^a	42.7 ^a	1.4	94.7	4.8 ^a	5.9 ^b	2.0 ^b	32.3
12	43.5 ^b	41.3 ^b	1.0	94.1	4.5 ^b	6.5 ^a	3.1 ^a	30.2
Üre, %								
0	44.7 ^a	42.7 ^a	0.9	94.8	4.4 ^b	5.3 ^b	3.0 ^a	17.0 ^b
1	43.3 ^b	42.3 ^b	1.5	94.0	4.8 ^a	7.2 ^a	2.1 ^b	45.4 ^a
Su x Melas								
NS x 6	45.0	44.5	0.5	98.3	4.3 ^c	7.4 ^b	1.4 ^d	27.5
NS x 12	44.3	44.0	0.1	99.3	4.1 ^c	9.6 ^a	2.5 ^c	23.2
KS x 6	45.1	43.2	1.8	94.1	5.9 ^a	3.5 ^d	1.5 ^d	33.5
KS x 12	44.3	40.3	2.0	89.1	5.3 ^b	3.4 ^d	1.8 ^d	34.4
PS x 6	43.5	40.4	1.8	91.5	4.1 ^c	6.9 ^{bc}	3.1 ^b	35.8
PS x 12	42.0	39.8	1.0	93.8	4.1 ^c	6.7 ^c	5.0 ^a	32.8
Su x Üre								
NS x 0	45.0 ^a	44.5 ^a	0.3	98.9	4.0 ^d	7.1 ^c	2.4 ^c	13.0 ^d
NS x 1	44.4 ^{ab}	43.9 ^{ab}	0.4	98.7	4.4 ^b	10.0 ^a	1.4 ^d	37.6 ^b
KS x 0	45.0 ^a	42.0 ^c	1.9	90.7	5.2 ^b	3.2 ^d	1.5 ^d	21.0 ^c
KS x 1	44.4 ^{ab}	41.8 ^{bc}	1.9	92.5	6.1 ^a	3.7 ^d	1.7 ^d	47.0 ^a
PS x 0	44.1 ^b	41.6 ^{bc}	0.7	94.7	4.0 ^d	5.6 ^c	4.8 ^a	17.0 ^{cd}
PS x 1	41.3 ^c	38.1 ^d	2.1	90.7	4.2 ^{cd}	7.9 ^b	3.2 ^b	51.6 ^a
Melas x Üre								
6 x 0	44.8 ^a	43.1	0.9	95.4	4.4 ^c	4.7 ^c	2.4	17.6
6 x 1	44.2 ^a	42.3	1.8	93.9	5.1 ^a	7.1 ^a	1.6	47.0
12 x 0	44.6 ^a	42.3	1.0	94.1	4.0 ^{bc}	5.8 ^b	3.5	16.4
12 x 1	42.5 ^b	40.4	1.1	94.0	4.6 ^b	7.3 ^a	2.7	44.0
Su x Melas x Üre								
NS x 6 x 0	44.8	44.6	0.3	99.3	4.1 ^d	5.6 ^d	1.9	13.2
NS x 6 x 1	45.3	44.4	0.7	97.3	4.5 ^c	9.3 ^b	1.0	41.7
NS x 12 x 0	45.1	44.5	0.2	98.6	4.1 ^d	8.5 ^b	3.1	12.8
NS x 12 x 1	43.5	43.5	0.1	100.0	4.2 ^d	10.7 ^a	1.9	33.7
KS x 6 x 0	45.3	42.9	1.5	93.2	5.1 ^b	3.5 ^e	1.5	20.5
KS x 6 x 1	45.0	43.6	2.0	95.1	6.7 ^a	3.5 ^e	1.5	46.6
KS x 12 x 0	44.8	40.4	2.2	88.2	5.2 ^b	3.0 ^e	1.7	21.5
KS x 12 x 1	43.8	40.1	1.8	89.9	5.4 ^b	3.9 ^e	1.9	47.4
PS x 6 x 0	44.4	42.0	0.8	93.7	4.1 ^d	5.2 ^d	4.0	19.1
PS x 6 x 1	42.5	38.9	2.7	89.3	4.3 ^{cd}	8.5 ^b	2.2	52.6
PS x 12 x 0	43.9	42.1	0.5	95.6	4.0 ^d	6.0 ^d	5.7	14.9
PS x 12 x 1	40.1	37.5	1.4	92.1	4.2 ^{cd}	7.3 ^c	4.3	50.8
SEM	0.34	1.1	0.57	2.90	0.11	0.29	0.16	2.36
P değeri								
Su	0.001	0.001	0.003	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001
Melas	0.001	0.043	0.343	0.722	0.001	0.001	0.001	0.137
Üre	0.001	0.037	0.118	0.632	0.001	0.001	0.001	0.001
Su x Melas	0.286	0.216	0.435	0.182	0.007	0.001	0.001	0.300
Su x Üre	0.001	0.036	0.194	0.379	0.001	0.001	0.001	0.0124
Melas x Üre	0.001	0.392	0.253	0.675	0.001	0.021	0.740	0.520
Su x Melas x Üre	0.345	0.963	0.977	0.906	0.001	0.004	0.465	0.315

KMO= Kuru Madde Oranı, KMS= Silaj kuru maddesi, GL= Gaz kayıpları, KMK= Kuru madde kazanımları, LA= Laktik Asit, SÇK=Suda Çözünbilir Karbonhidrat, NH₃-N=Amonyak

Silajların besin değerleri Çizelge 9’da verilmiştir. Silajların HK ve HY içerikleri bakımından su x melas x üre interaksyonu ($P<0.05$) ortaya çıkmıştır. NS yerine KS ve PS ile silolama silajların HK düzeylerini artırmıştır. Ayrıca melas ilavesi ile de silajların HK düzeyleri atımıştır. Buna karşın NS ile silolanan silajlarda üre ilavesi sadece artan melas grubunda HK düzeyini artırırken, KS ile silolamada artan melasla HK sadece düşük melaslı ve üresiz guruba kıyasla artmış, buna karşın PS grubunda en yüksek HK düzeyleri düşük melas üresiz ve yüksek melas üreli grupta belirlenmiştir.

HY yağ düzeyi KS ile silolama ile NS ve KS ile silolamaya kıyasla artmıştır ($P<0.05$). Ayrıca HY PS ile silolama ile NS ile silolamaya kıyasla da artmıştır ($P<0.05$). Melas ve üre ilavesi de silajların HY düzeyini artırmıştır ($P<0.05$). NS ile silolamada HY KS grubunda yüksek melas grubunda üre ilavesi ile belirgin olak üzere artmış, PS ilave edilmiş silajlarda ise düşük melas grubunda üre ilavesi HY’yi artırmış, yüksek melas grubunda üre ilavesi düşürmüştür.

Silajların HP içeriği NS katılmış silajlarda, KS ve PS katılmış silajlardan daha yüksek ($P<0.05$) belirlenmiştir. Ayrıca silajların HP düzeyi melas ve üre katkı ile de atımıştır($P<0.05$). Silajların HP düzeyleri bakımından su x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). Buna göre, NS, KS ve PS ile silolanan silajlarda üre ile artan HP düzeyi en yüksek NS grubunda belirlenmiştir.

Silajların NDF içeriklerini PS ile silolama ve melas katkısı düşürmüştür ($P<0.05$). Silajların NDF içeriği bakımından su x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). Silajların NDF içeriği üre ilavesi ile NS ile silolama ile değişmezken, KS ile silolama ile dşmş, PS ile silolama ile artmıştır.

Silajların ADF içerikleri KS ile silolama ile artmış($P<0.05$), artan melas ile dşmştr ($P<0.05$). Silajların ADF içeriği bakımından su x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). NS ve KS ile silolama ile benzer olan ADL içeriği PS ile silolamada artan üre ile artmıştır ($P<0.05$).

Silajların ADL içeriklerini melas ilavesi düşürmüştür ($P<0.05$). Silajların ADF içeriği bakımından su x üre interaksyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). Üre ilavesi NS ile silolamada ADL’yi etkilemezken, KS ile silolamada ADL’yi düşürmüş, PS ile silolamada ise artırmıştır.

Çizelge 9 Silajların son açım döneminde belirlenen besin değerleri

Muameleler	HK	HY	HP	NDF	ADF	ADL	LOK	HMS	SEL
Su									
Normal su (NS)	10.8 ^b	1.0 ^c	11.4 ^a	59.2 ^a	39.6 ^b	8.5	17.4 ^b	19.6 ^a	31.1 ^b
Kara su (KS)	11.5 ^a	2.8 ^a	10.3 ^b	60.2 ^a	41.5 ^a	9.2	15.0 ^c	18.7 ^a	32.3 ^a
Peynir suyu (PS)	11.6 ^a	1.3 ^b	10.5 ^b	56.6 ^b	39.2 ^b	8.6	20.0 ^a	17.3 ^b	30.6 ^b
Melas, %									
6	11.0 ^b	1.6 ^b	10.2 ^b	61.2 ^a	41.7 ^a	9.3 ^a	15.8 ^b	19.5 ^a	32.4 ^a
12	11.6 ^a	1.8 ^a	11.2 ^a	56.1 ^b	38.5 ^b	8.2 ^b	19.0 ^a	17.6 ^b	30.3 ^b
Üre, %									
0	11.3	1.6 ^b	8.8 ^b	58.6	40.1	8.7	19.5 ^a	18.6	31.3
1	11.4	1.8 ^a	1.6 ^a	58.8	40.2	8.8	15.5 ^b	18.5	31.4
Su x Melas									
NS x 6	10.4	1.2 ^d	10.9	62.0	41.8	9.2	15.5	20.3	32.6
NS x 12	11.3	1.0 ^f	11.9	56.4	37.6	7.9	19.4	18.9	29.8
KS x 6	11.1	2.6 ^b	9.8	62.9	42.8	9.9	13.5	20.1	32.9
KS x 12	12.0	3.1 ^a	10.9	57.5	40.3	8.5	16.6	17.3	31.8
PS x 6	11.6	1.1 ^e	10.0	58.8	40.7	8.9	18.6	18.1	31.8
PS x 12	11.7	1.5 ^c	11.1	54.5	37.8	8.4	21.2	16.7	29.4
Su x Üre									
NS x 0	10.7	0.9 ^e	9.3 ^c	59.5 ^{ab}	40.3 ^{ab}	8.4 ^{bc}	19.6 ^b	19.2 ^{abc}	32.0 ^{ab}
NS x 1	11.0	1.2 ^d	13.6 ^a	59.0 ^b	39.1 ^{bc}	8.7 ^{abc}	15.2 ^c	20.0 ^a	30.4 ^c
KS x 0	11.4	2.8 ^b	8.5 ^d	61.6 ^a	41.7 ^a	9.8 ^a	15.8 ^c	19.8 ^{ab}	31.9 ^{ab}
KS x 1	11.6	2.9 ^a	12.2 ^b	58.8 ^b	41.3 ^a	8.6 ^{bc}	14.4 ^c	17.6 ^{cd}	32.8 ^a
PS x 0	11.8	1.4 ^c	8.9 ^c	54.9 ^c	38.1 ^c	8.1 ^c	23.1 ^a	16.7 ^d	30.1 ^c
PS x 1	11.5	1.3 ^d	12.1 ^b	58.4 ^b	40.3 ^{ab}	9.2 ^{ab}	16.8 ^c	18.0 ^{bcd}	31.1 ^b
Melas x Üre									
6 x 0	10.8 ^b	1.7 ^b	8.2	61.3	41.7	9.18	18.0	19.6	32.6
6 x 1	11.3 ^{ab}	1.6 ^c	12.2	61.2	41.7	9.49	13.7	19.4	32.3
12 x 0	11.8 ^a	1.7 ^b	9.5	56.0	38.4	8.30	21.0	17.6	30.1
12 x 1	11.5 ^a	2.0 ^a	13.0	56.3	38.7	8.17	17.2	17.6	30.5
Su x Melas x Üre									
NS x 6 x 0	10.3 ^f	1.1 ^g	8.8	62.4	42.5	9.0	17.3	19.9	33.5
NS x 6 x 1	10.5 ^f	1.2 ^g	13.0	61.7	41.0	9.4	13.6	20.6	31.6
NS x 12 x 0	11.1 ^{def}	0.7 ^g	9.7	56.5	38.1	7.7	22.0	18.4	30.4
NS x 12 x 1	11.5 ^{bcde}	1.2 ^g	14.1	56.3	37.1	8.0	16.8	19.3	29.1
KS x 6 x 0	11.0 ^{ef}	2.6 ^c	7.8	63.5	42.9	10.2	15.0	20.6	32.7
KS x 6 x 1	11.2 ^{cde}	2.7 ^c	11.8	62.3	42.7	9.5	12.0	19.6	33.2
KS x 12 x 0	11.9 ^{abcd}	2.9 ^b	9.1	59.6	40.6	9.4	16.5	19.0	31.2
KS x 12 x 1	12.0 ^{abc}	3.2 ^a	12.6	55.5	39.9	7.6	16.7	15.5	32.3
PS x 6 x 0	11.0 ^{ef}	1.3 ^{fg}	8.0	58.0	39.8	8.3	21.8	18.1	31.5
PS x 6 x 1	12.1 ^{ab}	0.9 ^g	11.9	59.6	41.5	9.5	15.5	18.0	32.1
PS x 12 x 0	12.6 ^a	1.4 ^c	9.8	51.8	36.5	7.8	24.4	15.3	28.6
PS x 12 x 1	10.9 ^{ef}	1.6 ^d	12.3	57.2	39.1	8.9	18.0	18.1	30.2
SEM	0.27	0.02	0.24	1.09	0.91	0.52	1.30	0.86	0.71
P değeri									
Su	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0.191	0.001	0.006	0.007
Melas	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Üre	0.634	0.001	0.001	0.855	0.756	0.772	0.001	0.913	0.821
Su x Melas	0.158	0.001	0.975	0.664	0.438	0.473	0.765	0.399	0.260
Su x Üre	0.327	0.001	0.013	0.002	0.037	0.013	0.044	0.017	0.027
Melas x Üre	0.009	0.001	0.061	0.721	0.788	0.471	0.705	0.861	0.392
Su x Melas x Üre	0.001	0.001	0.068	0.124	0.882	0.727	0.426	0.115	0.971

HK=Ham kül, HP=Ham Protein, NDF=Nötr Çözücülerde Çözünmeyen Lif, ADF=Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lif, ADL=Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin, LOK=Lif Olmayan Karbonhidrat, HMS=Hemiselüloz, SEL=Selüloz

Farklı açım zamanlarında açılmış silajların fermantasyon özellikleri Çizelge 10.1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde silolama öncesi KM düzeyi ile silajların KM düzeyleri su, melas ve üre ilavesinden etkilenmiştir ($P<0.05$). Farklı düzeylerde melas ve üre içeren rasyonlara PS ilavesi ile KMT ve KM düşmüştür. Rasyonlara melas ve üre ilavesi farklı açım zamanlarındaki KMT ve KM'yi düşürmüştür. Silolama öncesi KM ve silaj KM'si bakımından su x melas, su x üre ve melas x üre interaksiyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). NS ve KS uygulamalarında artan melasla KMT düşerken, en düşük KMT'ler PS gruplarında oluşmuştur.

Silaj KM'lerinde ise melas ilavesi NS katılarak silolanmış silajların KM'sini etkilemezken, KS ve PS katkıların silajların KS'si artan melas ile düşmüştür. Silolama öncesi üre ilavesi ile düşen KMT PS grubunda daha belirgin düşmüştür. Üre ilavesi sadece PS katılmış silajların KM'si düşmüştür. Silolama öncesi farklı melas gruplarına üre ilavesi ile düşen KMT, yüksek melas gruplarda daha belirgin bir şekilde düşmüştür. Buna karşın sadece silaj KM'si sadece yüksek melas içeren gruplara üre ilavesi ile düşmüştür.

Silajların KMK'ları üzerine sadece su kaynağının etkisi önemli ($P<0.05$) belirlenmiş, en yüksek KMK NS grubunda en düşük KMK PS grubunda elde edilmiştir. KMK bakımından su x melas ve su melas üre interaksiyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). Melas düzeyinden NS edilmiş silajların KMK'si etkilenmezken, artan melas KS ve PS ilave edilmiş silajların KMK'sini artırmıştır. Normal su katılmış silajların KMK'si melas ve üre düzeyinden etkilenmezken, düşük melas katılarak PS ile üresiz silolanan silajların KMK'si düşmüştür. Ayrıca KMK yüksek melas katılarak KS ile üresiz silolama ile de düşmüştür.

Silaj pH'sı ile silajların LA ve SÇK içerikleri bakımından AZ x Su x Melas x Üre interaksiyonu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). NS katılmış gruplarda üre ilavesi ile düşük melas grubunda pH, yüksek melas ilaveli gruba kıyasla daha yüksek belirlenmiştir. Üre ilavesi PS katılmış silajlarda pH düşüşünü yavaşlatırken, artan melas hızlandırmıştır. KS katılan silajların tüm açım zamanlarındaki en düşük belirlenen pH değeri, genel olarak üre ilavesi ile yükselmiş, artan melas seviyesi ile düşmüştür.

Artan melas tüm açımlarda NS katılan gruplarda LA'yı artırırken üre katılmış gruplarda belirgin olmak üzere artırmış, düşük melas grubunda en yüksek LA en

son açımda gözlenmiştir. Buna karşın PS katılmış gruplarda ürenin etkisi 2. ve 3. açımlarda melas düzeyinden bağımsız olmuş, sadece 1. açımda artan melas ile LA üretimini artırmıştır. KS katılmış tüm gruplarda en düşük gözlenen LA düzeyi, melas düzeyinden etkilenmeden 1. açımına kıyasla 2. ve 3. açımlarda artmıştır. Ayrıca yüksek melas katılmış grupta açım süresinin uzaması LA'yı düşürmüştür.

NS ve PS katılmış silajlarda artan melas ilavesi ve üresiz gruplarda SEK yüksek olurken, KS katılmış silajlarda melas düzeyinin SEK içeriğine etkisi belirlenmemiştir.

Çizelge 10.1 Farklı açım zamanlarında açılan saman silajların fermantasyon özellikleri (% , KM)

	KMT	KMS	KMK	GL	pH	LA	SÇK	NH ₃ -N
Açım Zamanı (AZ)								
1	44.0	42.1	95.0	0.6 ^c	4.3	4.0	3.2	2.8
2	44.0	41.9	94.3	0.9 ^b	5.8	6.5	2.7	3.4
3	44.0	42.0	94.4	1.2 ^a	4.2	6.3	2.6	3.6
Su								
Normal su (NS)	44.6 ^a	43.8 ^a	98.0 ^a	0.2 ^c	5.0	7.5	2.0	3.1
Kara su (KS)	44.7 ^a	41.6 ^b	91.5 ^c	1.7 ^a	4.7	2.9	2.2	3.2
Peynir altı suyu (PS)	42.7 ^b	40.5 ^c	94.2 ^b	0.8 ^b	4.7	6.4	4.2	3.6
Melas (M)								
6	44.5 ^a	42.4 ^a	94.4	1.0 ^a	4.9	5.0	2.3	3.2
12	43.5 ^b	41.5 ^b	94.8	0.8 ^b	4.7	6.2	3.3	3.3
Üre								
0	44.7 ^a	42.5 ^a	94.4	0.8	4.5	4.9	3.1	1.2
1	43.4 ^b	41.5 ^b	94.7	1.0	5.0	6.3	2.5	5.3
AZ x su x M x Üre								
1 x NS x 6 x 0	44.9	44.4	98.9	0.0	4.1	3.2	1.9	0.8
1 x NS x 6 x 1	45.3	43.5	95.7	0.5	4.6	7.5	1.7	4.8
1 x NS x 12 x 0	45.1	43.7	97.0	0.0	4.2	6.3	3.0	1.0
1 x NS x 12 x 1	43.5	43.2	99.4	0.0	4.5	8.5	2.1	5.4
1 x KS x 6 x 0	45.3	43.0	93.6	1.5	6.2	1.2	2.8	0.6
1 x KS x 6 x 1	45.0	42.6	93.5	1.4	7.1	1.3	3.3	3.6
1 x KS x 12 x 0	44.8	41.5	91.5	1.2	5.7	1.4	2.5	0.7
1 x KS x 12 x 1	43.8	40.7	92.0	1.0	6.5	1.6	3.3	3.7
1 x PS x 6 x 0	44.4	39.5	88.4	0.6	4.2	3.7	3.4	0.9
1 x PS x 6 x 1	42.5	41.6	97.3	0.4	4.7	3.9	3.3	5.8
1 x PS x 12 x 0	43.9	42.9	97.8	0.1	4.2	4.5	6.0	1.0
1 x PS x 12 x 1	40.1	38.4	95.2	0.5	4.3	5.3	4.6	5.2
2 x NS x 6 x 0	44.6	43.5	97.3	0.1	4.1	5.0	2.4	1.0
2 x NS x 6 x 1	45.3	43.6	95.8	0.7	4.4	7.0	1.2	5.3
2 x NS x 12 x 0	45.1	44.7	99.2	0.0	4.1	8.7	2.4	1.3
2 x NS x 12 x 1	43.5	42.4	97.3	0.2	4.3	10.3	1.7	4.8
2 x KS x 6 x 0	45.3	42.1	91.3	1.8	5.2	3.2	1.9	1.4
2 x KS x 6 x 1	45.0	42.1	92.0	1.8	6.2	3.7	2.0	5.3
2 x KS x 12 x 0	44.8	40.6	89.1	1.8	5.2	3.5	1.9	1.7
2 x KS x 12 x 1	43.8	39.6	88.9	1.7	5.6	5.2	1.9	5.7
2 x PS x 6 x 0	44.4	40.3	89.4	1.5	4.1	7.2	2.9	1.4
2 x PS x 6 x 1	42.5	41.4	97.2	0.1	4.3	8.3	2.7	5.8
2 x PS x 12 x 0	43.9	42.6	96.8	0.3	4.0	8.7	6.2	1.2
2 x PS x 12 x 1	40.1	39.2	97.1	0.7	4.3	7.6	4.8	5.8
3 x NS x 6 x 0	44.8	44.6	99.3	0.3	4.1	5.6	1.9	1.2
3 x NS x 6 x 1	45.3	44.4	97.3	0.7	4.5	9.3	1.0	5.4
3 x NS x 12 x 0	45.1	44.5	98.6	0.2	4.1	8.5	3.1	1.2
3 x NS x 12 x 1	43.5	43.5	100.0	0.1	4.2	10.7	1.9	4.7
3 x KS x 6 x 0	45.3	42.9	93.2	1.5	5.1	3.5	1.5	1.6
3 x KS x 6 x 1	45.0	43.6	95.1	2.0	6.7	3.5	1.5	5.5
3 x KS x 12 x 0	44.8	40.4	88.2	2.2	5.2	3.0	1.7	1.9
3 x KS x 12 x 1	43.8	40.1	89.9	1.8	5.4	3.9	1.9	5.9
3 x PS x 6 x 0	44.4	42.0	93.7	0.8	4.1	5.2	4.0	1.5
3 x PS x 6 x 1	42.5	38.9	89.3	2.7	4.3	8.5	2.2	6.2
3 x PS x 12 x 0	43.9	42.1	95.6	0.5	4.0	6.0	5.7	1.5
3 x PS x 12 x 1	40.1	37.5	92.1	1.4	4.2	7.3	4.3	6.3
SEM	0.35	0.82	2.12	0.35	0.10	0.27	0.20	0.20

Çizelge 10.2 Farklı açım zamanlarında açılan saman silajların fermantasyon özelliklerine ait P değeri

P Değeri	KMT	KMS	KMK	GL	pH	LA	SÇK	NH ₃ -N
Açım Zamanı	0.989	0.760	0.640	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Su	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Melas	0.001	0.002	0.582	0.026	0.001	0.001	0.001	0.390
Üre	0.001	0.000	0.618	0.124	0.001	0.001	0.001	0.001
AZ x Su	1.000	0.291	0.248	0.182	0.001	0.001	0.001	0.001
AZ x Melas	0.989	0.498	0.611	0.928	0.228	0.000	0.294	0.917
AZ x Üre	0.989	0.648	0.507	0.083	0.196	0.000	0.002	0.212
Su x Melas	0.024	0.004	0.002	0.327	0.001	0.001	0.001	0.044
Su x Üre	0.001	0.029	0.513	0.333	0.001	0.001	0.001	0.001
Melas x Üre	0.001	0.001	0.442	0.610	0.001	0.002	0.077	0.296
AZ x Su x Melas	1.000	0.960	0.959	0.520	0.415	0.003	0.004	0.083
AZ x Su x Üre	1.000	0.147	0.107	0.030	0.891	0.001	0.279	0.006
AZ x Melas x Üre	0.989	0.506	0.432	0.089	0.102	0.571	0.180	0.934
Su x Melas x Üre	0.042	0.019	0.037	0.190	0.002	0.001	0.052	0.358
AZ x Su x Melas x Üre	1.000	0.301	0.434	0.485	0.004	0.001	0.036	0.076

KMT=silolama öncesi kuru madde; KMS=kuru madde silaj; KMK=kuru madde kazanımları; GL=gaz kayıpları; LA=Laktik Asit, SÇK= Suda Çözünebilir Karbonhidrat, NH₃=Amonyak

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mevcut çalışmada besin değeri düşük buğday samanının belirli bir besin değerine sahip KS ve PS ile birlikte silolanarak hem samanın besin değerinin artırılması hem de birer atık olan KS ve PS'nin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bir materyalin silolanabilmesi için havasızlık, parçalama gibi idari unsurların dışında elzem olan iki unsur yeterli substrat kaynağının mevcudiyeti ve bu substratı kullanacak laktik asit bakterilerinin (LAB) mevcudiyetidir. LAB'ın şekerleri başlıca laktik asit olmak üzere organik asitlere fermente etmesiyle sağlanan düşük pH ortamında silolan materyal korunmuş olur (McDonald vd., 1991; Keleş 2018). Bu nedenle şeker içeriği yok denecek kadar az olan saman ile lif olmayan karbonhidratların büyük çoğunluğu nişastadan oluştuğu için şeker içeriği çok düşük olan dane yemlerin karıştırılmasının silaj fermantasyonu üzerine etkilerinin, samanın yalnız silolanmasından elde edilecek sonuçlara benzer olması beklenir. Bu nedenle çalışmada samanın yalnız silolanması yerine belirli bir miktarda karma yemle karıştırılarak üre ilavesi ile yaklaşık olarak % 12 -13 düzeyinde bir HP içeriğine sahip olması ve melas ilavesi ile de fermantasyon için yeterli şekerin temin edilmesi amaçlanmıştır.

Samanla karıştırılan karma yem toplam rasyonun, hem ürenin rumende fermantasyonu sonucu açığa çıkacak amonyak'ın etkili bir şekilde mikrobiyal protein sentezinde kullanılabilmesi için gerekli nişasta kaynağını temin etmesi, hem de rasyonun yaklaşık olarak % 0.55-0.60 kalsiyum ve % 0.35-40 fosfor içermesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu şekilde silajlar yaklaşık olarak %70 saman ve %30 karma yem içermişlerdir. Rasyonlara ayrıca yaklaşık olarak 10-12:1 N:S oranının sağlanabilmesi amacıyla MgSO₄ ilave edilmiştir.

Kuru formda olan saman ve karma yem karışımının silolanabilmesi için materyalin KM düzeyinin düşürülmesi amacıyla su katılması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada suya alternatif olarak hem materyalin besin değerini artırmak hem de atık birer ürün olarak ciddi çevre kirliliğine sebep olan zeytin karasuyu ve peynir altı suyunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Zeytin karasuyunun belirli bir besin madde içeriğinin yanı sıra içermiş olduğu toplam fenolik madde içeriği (Vlyssides vd., 2004) ruminant beslenmesi açısından oldukça önem arz etmektedir. Zira fenolik madde içeriği yüksek bitkilerle yapılan

çalışmalarda fenolik bileşiklerin rumende amonyak miktarını azalttığı bildirilmiştir (Amelchanka vd., 2009). Ayrıca su yerine zeytin karasuyu kullanılması ile zeytin karasuyunun içermiş olduğu besin maddeleri de değerlendirilmiş olmaktadır (Vlyssides vd., 2004).

Benzer şekilde bileşim olarak süte benzerlik gösteren peynir altı suyu, süt kuru maddesinin yaklaşık yarısını, süt şekerinin hemen hemen tamamını, proteinlerin yaklaşık 1/5'ini ve B vitaminlerinin ise büyük bir bölümünü içermektedir (Demirci ve Arıcı, 1989).

Dolayısıyla % 5-7 arasında KM içeren karasu ve peynir altı suyunun samanının silolanmasında normal su yerine kullanılması durumunda silolama amacıyla KM'nin düşürülmesi yanında içerdikleri belirli besin değerlerinden de faydalanılmış olunmaktadır.

Normal suyla silolanmış üresiz saman silajları melas düzeyinden bağımsız olarak fermentasyonun 7. gününden itibaren temin edilen düşük pH değerleri ile hızlı bir şekilde fermente olarak tatminkar bir şekilde silolanmışlardır. (Yang vd., 2006), %15-10 arasında şeker ilavesi ile yaptıkları buğday samanı silajlarında etkin pH düşüşünün (pH 4.0) en az %7 şeker içeren grupta olduğunu bildirmişlerdir. Li vd. (2010) ise pirinç samanı silajına bakteri inokulantı ilavesinde bazı çeşitlerde (10 çeşit) pH düşüşün kontrol grubuna kıyasla benzer bazılarında ise belirgin olduğunu ancak tüm çeşitlerde LAB ilavesine ilaveten %2 glukoz ilavesiyle beraber tüm çeşitlerde silaj pH'sının 3.9'un altına düştüğünü bildirmişlerdir. LAB inokulantının uygulandığı mevcut çalışmada da melasla sağlanan yeterli substrat mevcudiyetinde üresiz silajlarda yeterli laktik asit üretimi ile pH'lar daha ilk açımdan itibaren 4.1 olarak belirlenmiştir. Yüksek melas katılan grupta daha fazla laktik asit üretilse de yüksek melas düzeyi silaj pH'larını etkilenmemiştir. Buna karşın üre ilavesi ilk aımda silaj pH'ındaki düşüşü geciktirmiş, ancak 2. açımdan itibaren pH düşüşü gerçekleşmiştir. Ancak ilginç bir şekilde yüksek melas ilave edilmiş grupta daha fazla laktik asit üretilmiş olmasına rağmen silaj pH'ları düşük melas katılmış grupta benzer şekilde düşmüştür. Bu durum saman silajlarında % 6 melas ilavesinin yeterli olduğunu göstermektedir. Zira %12 melas ilavesinin silajların amonyak-N içeriğine etkisi de % 6 melas ilavesinin etkisine benzer belirlenmiştir.

Peynir altı suyu katılmış saman silajlarındaki fermantasyon özellikleri de büyük ölçüde normal su katılmış saman silajlarınıninkine benzerlik göstermiştir. Normal silajlardan farklılık olarak üre ilavesi ile gerek düşük gerekse yüksek melas gruplarında daha düşük pH değerlerine ulaşılmış olmasıdır. Bu durum peynir altı suyuyla sağlanan ilave şeker kaynağının fermantasyon esnasında kullanılmasından kaynaklanmış olmasındandır. Nitekim silolama başlangıcında tüm gruplarda aynı hammaddeler kullanılmasına rağmen PS katılmış gruplar daha fazla laktik asit içermişlerdir. Ancak, PS katılış grupların gaz kayıpları ve KMK'ları NS gruplarından daha düşük belirlenmiştir. Bunun en önemli sebebi olarak PS ile sağlanan ilave minerallerden dolayı tamponlama kapasitesinin artması gösterilebilir (Playne ve MCDonald, 1966).

Zeytin karasuyu kullanılarak yapılmış silajlardan normal su ve peynir altı suyu kullanılarak yapılmış silajlara kıyasla oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Zeytin karasuyu ile yapılmış silajların fermantasyon özellikleri incelendiğinde melas ve üre ilavesinin silajlarının laktik asit üretimi üzerine bir etkisinin olmadığı ve üretilen asit miktarının diğer silajların neredeyse yarısına tekabül ettiği görülmektedir. Sonuçta düşük asit üretiminden dolayı KS katılmış tüm silajların pH değerleri 5.0'ın üzerinde belirlenmiştir. Özellikle düşük melas içeren gruba üre ilavesi ile pH 6.7'ye kadar çıkmıştır. Ayrıca PS ve NS ile silolanmış silajların aksine açım zamanı KS katılmış silajların fermantasyon özelliklerini etkilemiş, ilk açımına kıyasla silajların laktik asit içerikleri 2. ve 3. açımlarda artmış, pH'lar düşmüştür. Bu durum KS'nin silaj fermantasyonunu kısıtladığını göstermektedir. Ancak ilginç bir şekilde silajlarda görsel bozulma ya da küflenme gözlenmemiştir. Dolayısı ile bu durum KS'nin LAB üzerine olumsuz etkisinin silajda faaliyetleri istenmeyen enterobakteri, clostridia, maya ve küfler üzerine de olduğunu göstermektedir. Ancak kısıtlı fermantasyon neticesinde uzayan pH düşüşü neticesinde gaz kayıpları artmış, KMK düşmüştür. Elde edilen sonuçlar KS'nin kuru materyallerin silolamasında kullanabileceğini ancak daha düşük düzeylerde kullanılmasının daha uygun olacağını göstermiştir.

Silajların besin değerleri incelendiğinde tüm gruplarda ürenin amonyak formuna dönüşerek önemli düzeyde silajda muhafaza edildiği görülmektedir. Çalışmada üre kullanılmasının nedeni besin değeri düşük samanın N içeriğinin artırılmasıdır. Bu bakımdan silaja katılan ürenin fermantasyon sonrasında muhafaza edildiği belirlenmiştir.

Taze materyale % 6 melas ilavesi ile KM bazında yaklaşık olarak %10 düzeyinde melas ilave edilmiştir. Melasın yaklaşık olarak yarısının şeker olduğu kabul edildiğinde, melasla yaklaşık olarak % 5 düzeyinde LAB için substrat sağlanmıştır. Normal ot silajlarında yeterli bir silaj fermantasyonu için gerekli şeker miktarı en az % 3 olarak bildirilmektedir (Haigh, 1990). Mevcut çalışmada yüksek melas ilavesinin tüm gruplarda belirgin bir etkisi görülmediği değerlendirildiğinde saman dayalı TMR silajında % 6 melas ile sağlanan şekerin substrat olarak yeterli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Araştırma sonucunda ;

- Birer atık olan peynir altı suyu ve zeytin karasuyunun saman gibi kuru materyallerin silolaması için su yerine kullanım potansiyeli olduğu,
- Peynir altı suyu ve karasuyun besin madde içeriklerinin silolama ile değerlendirilebileceği,
- Samanın silolanmasında % 6 düzeyinde melasın yeterli olduğu,
- Saman dayalı TMR silajında % 1 düzeyinde üre kullanımının fermantasyon açısından olumsuz bir durum oluşturmayacağı ve üre sağlanan HP içeriğindeki artışın yem maliyetlerinin düşürülmesi bakımından önemli olabileceği,
- Samana dayalı TMR silajlarının 30 ya da 60 gün muhafazası arasında belirgin bir farklılığının olmadığından pratik koşullarda yapılacak silajların 30 gün sonra açılabilmesi,
- Zeytin kara suyunun fermantasyonu kısıtladığından dolayı farklı seviyelerde suyla karıştırılmasının silaj fermantasyonu üzerine olabilecek etkilerinin araştırılması gerektiği değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

- Amelchanka, S., Kreuzer, M. and Leiber, F., 2010. Utility of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) as feed: Effects of forage and grain on *in vitro* ruminal fermentation and performance of dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, 155.
- Amici, A., Verna, M., Martillotti, F. 1991. Olive by-products in animal feeding: improvement and utilization. *Options Méditerranéennes*, 16.
- Anderson, T., Hoffman, P. 2006. Nutrient composition of straw used in dairy cattle diets. *Focus on Forage*, 8(1):1-4.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Virginia
- Barker, S. B., Summerson, W. H. 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. **Journal of Biological Chemistry**, 138:535-554.
- Bufano, G., Cianci, D., Montemurro, O., Palermo, D., Tasca, M. L. 1982. Prove di rezeionamento degli ovini con paste di vegetazione dei frantoi oleari. *Scienza e tecnica Agraria*, No. 1-2, 1-10.
- Demirci, M., Arıcı, M. 1989. Peyniraltı suyunun önemi. **Hasad Dergisi**, 5(4): 26-29
- Devendra, C. 1982. Perspective in the utilization of untreated straw by ruminants in Asia. 7-26. In: P.T. Doyle (Ed.): *The Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Ruminant Feeds*. School of Agriculture and Forestry, University of Melbo, Parkville.

- Doyle, P. T., Devendra, C., Pearce, G. R. 1986. Rice straw as a feed for ruminants. IDP, Canberra.
- Dubois, M., K. A. Giles, J. K. Hamilton, P. A. Rebes and F. Smith, 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem., 28:350-356.
- Eriksson, K-EL, R. A. Blanchette and P. Ander. 1990. Microbial and enzymatic degradation of wood and wood components. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Fahmy, S. T. M. Sundstol, F. 1985. The degradability of untreated and chemically-treated barley straw and of grass silage LS influenced by the ration composifi01I. Z Tierphysiol Tierernahrg U Futtermittelkde, 53.
- Güngör, T., Başalan, M., Aydoğan, İ. 2008. Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 55, Ankara.
- Howard, R. L., E. Abotsi, E. L. Jansen and S. Howard. 2003. Lignocellulose biotechnology: Issues of bioconversion and enzyme production. Afr. J. Biotechnol. 2.
- Keleş, G. 2017. Silaj katkıları, Türkiye klinikleri. 3(3).
- Konar, A. 1981. Sütçülük Artıklarının Değerlendirilmesi. Türkiye 4.Sütçülük Kongresi,1-23 s, 9-10 Aralık. Ankara.
- Kurt, A., 1990. Süt Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:573, 398.
- Li, J., Y. Shen, Y., Cai, Y. 2010. Improvement of fermentation quality of rice straw silage by application of a bacterial inoculant and glucose,” **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 23.

- Mann, E. J. 1991. Whey utilisation, pt. 2[literature review]. Dairy Industries International, 56.
- McDonald, P., Henderson, N., Heron, S.J.R., 1991. The Biochemistry of Silage. Marlow, UK: Chalcombe Publications pp.340.
- Playne, M.J., McDonald, P., 1966. The buffering constituents of herbage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 268.
- Rozzi, A., Malpei, F. 1996. Treatment and disposal of olive mill effluents. International biodeterioration biodegradation, 38(3-4).
- Sarnklong, C., Cone, J. W., Pellikaan, W., Hendriks, W. H. 2010. Utilization of rice straw and different treatments to improve its feed value for ruminants: a review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 680.
- Shaver, R., Hoffman, P. 2010. Use of straw in dairy cattle diets. Focus on Forage, 12.
- Silleli, H. H., Ayık, M. 2006. Samanı Sodyum Hidroksit ile İşleyen Kombine Makinanın Tasarımı ve Yapımı. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2.
- SPSS, 2010. SPSS for Windows, Version 17, SPSS Inc. Chicago.
- SienkiewiczT, Riedel CL. 1990. Whey and whey utilization: possibilities for utilization in agriculture and foodstuffs production, 379 pp. Verlag Th. Mann. Gelsenkirchen-Buer; Germany.
- Uraz, T. 1981. Peynir Suyu ve Değerlendirme Şekilleri. Süt ve Mamulleri Teknolojisi, SEGEM, Yayın No:103, 1981, Ankara – 1982, Çankırı.

- Van Soest, P.J, Robertson, J.B, Lewis, B.A. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, 74.
- Verna, M., Martillotti, F., Puppo, S. 1988. Composizione e valore nutritivo del residuo concentrato delle acque di vegetazione dei frantoi oleari. *Ann. Ist. Sper. Zoot*, 21.
- Xande, A., Boisseau, J. M., Bousquet, M., L'Hotelier L. 1971 Valeur alimentaire des pailles des cereales che: le muton. *Ann Zootech*, 27.
- Yamakava, M., H. A. Okamoto. 1992. Effect of incubation with edible mushroom, *Pleurotus ostreatus*, on voluntary intake and digestibility of rice bran by sheep. **Anim. Feed Sci. Technol.** 63:133-138
- Yang, H.Y., Wang, X.F., Liu, J.B., Gao, L.J., Ishii, M., Igarashi, Y., Cui, Z.J. 2006. Effects of water-soluble carbohydrate content of silage fermentation of wheat straw. **Journal of Bioscience and Bioengineering** 101.
- Weatherburn, M.W. 1967. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. **Analytical Chemistry** 39.
- Vlyssides AG, Loizides M, Karlis PK. 2004. Integrated strategic approach for reusing olive oil extraction by-product. **J. Clean. Prod.**, 12..

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : HATİCE CANSU YELE

Doğum Yeri Ve Tarihi : DEMİRCİ-15.11.1994

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Ziraat Fakültesi/Zootekni

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi

Ziraat Fakültesi/Zootekni

Yabancı Diller : İngilizce

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : hcansuyele@gmail.com

Tarih :01/07/2019