

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FULVİK ASİT TEMELİNE DAYALI ORGANİK BİR SIVININ
MISIRIN SİLOLANMA ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Osman Seyda ÇELİK

**Danışman
Prof. Dr. Veysel AYHAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2014**

© 2014 [Osman Seyda ÇELİK]

TEZ ONAYI

Osman Seyda ÇELİK tarafından hazırlanan " **Fulvik Asit Temeline Dayalı Organik Bir Sıvının Mısırın Silolanma Özellikleri Üzerine Etkileri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Ziraat Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman	Prof. Dr. Veysel AYHAN Süleyman Demirel Üniversitesi
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK Ege Üniversitesi
Jüri Üyesi	Yard.Doç. Dr. Musa YAVUZ Süleyman Demirel Üniversitesi

Enstitü Müdürü	Doç. Dr. Ahmet ŞAHİNER
-----------------------	-------------------------------

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Osman Seyda ÇELİK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Türkiye’de Tarım Arazileri ve Durumu.....	3
2.2. Türkiye Büyükbaş Hayvan Varlığı.....	4
2.3. Türkiye’ de Kaba Yem Üretim Durumu.....	5
2.4. Silaj	9
2.4.1 Toprak Üstü Plastik Örtülü Silolar.....	10
2.4.2. Yüzeysel Beton Silolar.....	10
2.4.3. Kule Tipi Silolar	10
2.4.4. Plastik Kaplı Rulo ve Sosis Tipi Silolar.....	11
2.5. Silaj Katkı Maddeleri.....	12
2.5.1. Protein Yapısında Olmayan Azot (Üre Amonyak).....	12
2.5.2. Tahıl Kırmaları, Melas, Pancar Posası.....	12
2.5.3. Mineral Maddeler (Kalsiyum, Fosfor, Sülfür ve Magnezyum).....	12
2.5.4. Asitler (Propiyonik Asit, Formik Asit, Sülfirik Asit, Hidroklorik Asit, Sodyum Asetat, Fulvik Asit).....	13
2.5.5. Bakteriyel İnokulantlar.....	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	22
4.1. Silaj Yapım Öncesi Örneklerde Yapılan Kimyasal Analiz Sonuçları.....	22
4.2. Silaj Yapım Sonrası Örneklerde Yapılan Kimyasal Analiz Sonuçları.....	24
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	27
KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	39

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FULVİK ASİT TEMELİNE DAYALI ORGANİK BİR SIVININ MISIRIN SİLOLANMA ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Osman Seyda ÇELİK

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Veysel AYHAN

Bu çalışmada Isparta bölgesinde doğal olarak çıkan organik asit formunda olan fulvik asidin silaj özellikleri üzerine etkilerini görmek amacıyla yapılmıştır. Silajlık mısır hamur olum döneminde %30-35 kuru madde içeren 5-6 cm uzunluğunda parçalara ayrılan silajlık mısırlar 3 er paralel ve 5 kg'lık plastik kavanozlarda deneme planında öngörüldüğü şekliyle gruplara ayrılmıştır. Beş farklı grup oluşturulmuştur; 1) kontrol, 2) %0,25 fulvik asit, 3) %0,50 fulvik asit, 4) %1,00 fulvik asit, ve 5) %2,00 fulvik asit içeren gruplar. Organik madde miktarı bakımından kontrol grubuyla kıyaslandığında %0,50 ve %2,00 fulvik asit içeren gruplarda farklılık görülmüştür. Organik madde bakımından en yüksek değer %2,00 fulvik asit grubunda görülmüştür. %2,00 fulvik asit grubunun ham protein değeri diğerlerinden farklı bulunmuştur. Ham yağ değerleri kontrolle kıyaslandığında %1,00 ve %2,00 fulvik asit gruplarıyla aynı fakat %0,25 ve %0,50 fulvik asit gruplarındaki değerler kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Ham selüloz ve nitrojensiz öz madde değerleri kontrolle kıyaslandığında %0,25 ve %0,50 fulvik asit gruplarıyla aynı fakat %1,00 ve %2,00 fulvik asit gruplarından farklı bulunmuştur. Ham kül değerleri kontrolle kıyaslandığında %0,25 ve %1,00 fulvik asit gruplarıyla aynı fakat %0,50 ve %2,00 fulvik asit gruplarından farklı bulunmuştur. Metabolik enerji değeri bakımından kontrolle kıyaslandığında %0,25 ve %0,50 fulvik asit gruplarıyla aynı fakat %1,00 ve %2,00 fulvik asit gruplarından farklı bulunmuştur. Silajda pH değeri ve Fleig puanına göre en iyi sonuç %0,25 fulvik asit grubundan elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre %0,25 fulvik asit, silajda koruyucu katkı maddesi olarak tavsiye edilebilir düzey olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mısır Silajı, Organik Asit, Fulvik Asit

2014, 39 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS OF A FULVIC ACID BASED ORGANIC LIQUID ON SILAGE CHARACTERISTICS OF CORN

Osman Seyda ÇELİK

**Suleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Science
Department of Animal Science**

Supervisor: Prof. Dr. Veysel AYHAN

Fulvic Acid is an organic acid, which naturally occurs in Isparta region. In this study, the effects of Fulvic acid addition on silage characteristics were investigated. Silage corn was harvested during dough when it had 30-35% dry matter content. The plants were cut into pieces (5-6 cm in length) and then 5 kg of corn silage were put in plastic jars with 3 parallels for each group. Five different groups were formed; 1) control, 2) 0.25% fulvic acid, 3) 0.50% fulvic acid, 4) 1.00% fulvic acid, and 5) 2.00% fulvic acid groups. The control group's organic matter levels were different than 0.50% and 2.00% fulvic acid groups. The highest values of organic matter were observed in 2.00% fulvic acid groups. Crude protein levels for 2.00% fulvic acid group were different than the others. Control group crude oil values were similar with 1.00% and 2.00% fulvic acid group's values; however, 0.25% and 0.50 % fulvic acid group values were higher than the control group value. When compared to crude fiber and nitrogen- free extract values, control group values were similar to 0.25% and 0.50% fulvic acid groups but different than the 1.00% and 2.00 % fulvic acid groups. Control group crude ash values were similar to 0.25% and 1.00% fulvic acid groups but different than the 0.50% and 2.00 % fulvic acid groups. When compared to Metabolizable energy values, control group values were similar to 0.25% and 0.50% fulvic acid groups but different than the 1.00% and 2.00 % fulvic acid groups. The optimum silage pH and Fleig scores were obtained from the 0.25% fulvic acid group. According to our results, 0.25% level fulvic acid could be recommended as preservatives for silage.

Key Words: Corn Silage, Organic Acid, Fulvic Acid.

2014, 39 pages

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca danışmanlığımı büyük bir özveri ile yürüten, araştırmanın her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, değişik konulardaki tavsiyelerinden her zaman yararlandığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Veysel AYHAN' a teşekkür ederim. Her türlü çalışmalarına imkan sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Musa YAVUZ'a ve deneme verilerinin değerlendirmesinde yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Hikmet ORHAN'a teşekkür ederim.

2785-YL-11 No.lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Osman Seyda ÇELİK

ISPARTA, 2014

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 5.1. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham protein oranları.....	27
Şekil 5.2. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham yağ oranları	29
Şekil 5.3. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham selüloz oranları.....	30
Şekil 5.4. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham kül oranları	31
Şekil 5.5 Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde pH oranları.....	32
Şekil 5.6 Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ME oranları.....	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye tarım alanları çayır ve mera arazisinin durumu, 1000 ha	3
Çizelge 2.2. Türkiye’de büyükbaş hayvan varlığı	4
Çizelge 2.3. Tür ve ırklara göre süt üretimi 2004-2012	5
Çizelge 2.4. Türkiye’de kuru ot üretimi ton/yıl.....	7
Çizelge 2.5. Türkiye’de yeşil ot üretimi ton/yıl	7
Çizelge 2.6. Türkiye yonca ekim alanları ve üretimi.....	8
Çizelge 2.7. Türkiye’de silajlık mısır ekim alanları ve silaj üretimi	8
Çizelge 2.8. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının mineral içeriği.....	13
Çizelge 2.9. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının serbest amino asitler içeriği.....	17
Çizelge 2.10. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının toplam amino asitler içeriği.....	18
Çizelge 3.1. Deneme planı	20
Çizelge 4.1. Silaj yapım öncesi örneklerde kuru maddeye göre kimyasal analiz sonuçları	22
Çizelge 4.2. Silaj yapım sonrası örneklerde kuru maddeye göre kimyasal analiz sonuçları	24
Çizelge 4.3. Fermantasyon sonrası mısır silajlarının pH değerleri, fleig puanları ve kalite derecesi.....	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CA	Kalsiyum
DA	Dekar
FA	Fulvik Asit
FÖ	Fermantasyon Öncesi
FS	Fermantasyon Sonrası
HK	Ham Kül
HP	Ham protein
HS	Ham Selüloz
HY	Ham Yağ
KM	Kuru Madde
LAB	Laktik Asit Bakterileri
ME	Metabolik Enerji
OM	Organik Madde
TARUM	Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Ülkemiz hayvancılığının gelişimini sağlayabilmek için önümüzdeki en büyük sorun kaliteli, ucuz ve bol kaba yem ihtiyacının karşılanmasıdır. Kaba yemler kaliteli ve ucuz temin edildiği takdirde, insan beslenmesinde de kullanılan ve daha pahalı olan kesif yemlerin rasyona girme oranları azalacaktır. Silo yemleri, yeşil yemler ve kuru ot gibi kaba yemler kesif yemlere oranla daha ucuz olduğundan dolayı işletmenin kârlılığı da artacaktır. Ülkemiz hayvancılığında üretim maliyetlerinin %60-70'i yem girdilerinin oluşturduğunu düşünürsek daha ucuz olan silo yemleri, kuru otlar ve yeşil yemlerin temin edilmesinin karlılığı direkt olumlu yönde etkileyeceği beklenen bir sonuçtur. İşletmelerde kaliteli kaba yemler temin edildiği takdirde, yem değeri düşük selülozca zengin sap, saman ve kavuz gibi kalitesiz kaba yemlerin kullanımı azalacak ve bu sayede birim hayvandan alınan verimlerde artışlar görülecektir. Kaliteli kaba yemler ucuz bir kaynak olduğu gibi ruminant hayvanların rumen mikro florasının gelişimi için gerekli protein, yağ ve selüloz içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, hayvan performanslarını arttırması, beslemeye alakalı pek çok hastalığın önlenmesi adına önemlidir. Ülkemizde birim hayvan başına verimimizin düşüklüğünün temel nedenlerinden olan ve bunun sonucunda insanlarımızın yeterli ucuz hayvansal proteinle beslenememesi ile ortaya çıkan kaliteli kaba yem yetersizliği yem sektörünün sorunlarından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla yem ihtiyaçları sorunumuzu kesif yem kaynaklarında değil de, kaliteli kaba yem kaynaklarımızda aramak gerekmektedir. Tarımsal faaliyetler içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı hayvansal üretim ile ayrılmaz bir parçadır. Sürekli, güvenli, kaliteli ve ucuz kaba yem üretiminin en önemli noktasıdır. Son yıllarda Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının teşvikleri ile yem bitkileri ekimi, üretimi ve suca zengin kaba yemlerden silaj yapımı önemli düzeyde artmıştır (Alçiçek vd, 2010). Silajlık mısır sahip olduğu kolay çözünebilen karbonhidrat içeriğinden dolayı silolanması kolay ve başarı şansı yüksektir. Bundan dolayı ülkemizde yaygın olarak silaj yapımında mısır kullanılmaktadır. Mısırdan birim alandan daha yüksek verim elde edildiğinden dolayı da (5-10 ton/da) dünyada kusursuz bir silaj bitkisi olarak tanınır.

Bu çalışmada da silaj materyaline farklı oranlarda fulvik asit muamele edilerek fulvik asidin silolama işleminde kullanılabilirliğinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Fermantasyonu hızlandırmak ve silo yeminin değerini artırmak için silolama sırasında bazı katkı maddeleri kullanılmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Türkiye’de Tarım Arazileri ve Durumu

Çizelge 2.1’de Türkiye’de 2012 yılı Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre toplam tarım alanı varlığı verilmiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye tarım alanları çayır ve mera arazisinin durumu, 1000 ha

Yıllar	Toplam Arazi Alanı	İşlenen Tarım Alanı	Tahıl ve Diğer Ürünler	Çayır Mera	Orman Alanı
2004	41.210	23.871	18.110	14.617	21.189
2005	41.223	23.830	18.148	14.617	21.189
2006	40.493	22.981	17.440	14.617	21.189
2007	39.505	21.979	16.945	14.617	21.189
2008	39.122	21.555	16.460	14.617	21.189
2009	38.911	21.351	16.217	14.617	21.390
2010	39.011	21.384	16.333	14.617	21.537
2011	38.226	20.518	15.692	14.617	21.537
2012	38.411	20.576	15.464	14.617	21.537

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012

Buna göre toplam arazi varlığı 38,4 milyon hektar olup, tarım arazisinin işlenen alanı 20,5 milyon hektardır. Tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanları 15,5 milyon hektar düzeyinde iken orman alanı 21,6 milyon hektar dolayındadır. Son 9 yıl içerisinde işlenen tarım alanlarında, tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanlarında bir azalmanın olduğu ortadadır. En önemli kaba yem kaynaklarımızdan olan Çayır Mera arazi miktarımızda son 9 yılda artma veya azalma olmamıştır.

Fakat 20 yıllık süreç dikkate alınır 12,4 milyon hektar seviyelerinden 14,6 milyon hektar seviyelerine gelmiştir. Bazı bölgelerimizde hayvancılık mera hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Mera kurallarına uyulmadan yapılan düzensiz otlatmalar doğal çayır ve meraları olumsuz yönde etkilemektedir. Böylece meralardan faydalanan hayvanlarda yıl boyunca dengeli besleyememe problemini doğurmaktadır.

Son yıllarda özellikle batı bölgelerimizde büyük kapasiteli entansif süt ya da besi hayvancılığı gelişmiş ve bu işletmelerin yıl boyu düzenli kaliteli kaba yem

ihtiyaçlarının sağlanması problem haline gelmiştir. Ülkemizde süt sığırı ve besi işletmeleri ayır mera alanlarını çok kullanmamakta, entansif besi şeklinde faaliyetlerini sürdürmektedirler.

2.2. Türkiye Büyükbaş Hayvan Varlığı

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre büyükbaş hayvan varlığımız izelge 2.2.'de 2012 yılına kadar derlenmiştir.

Çizelge 2.2. Türkiye'de büyükbaş hayvan varlığı

YILLAR	Toplam Sığır	Kültür İrkı	Kültür Melezi	Yerli İrk	Manda
2004	10.069.346	2.109.393	4.395.090	3.564.863	103.900
2005	10.526.440	2.354.957	4.537.998	3.633.485	104.965
2006	10.871.364	2.771.818	4.694.197	3.405.349	100.516
2007	11.036.753	3.295.678	4.465.350	3.275.725	84.705
2008	10.859.942	3.554.585	4.454.647	2.850.710	86.297
2009	10.723.958	3.723.583	4.406.041	2.594.334	87.207
2010	11.369.800	4.197.890	4.707.188	2.464.722	84.726
2011	12.386.337	4.836.547	5.120.621	2.429.169	97.632
2012	13.914.912	5.679.484	5.776.028	2.459.400	107.435

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012

Buna göre 2012 yılında kültür, kültür melezi ve yerli sığırdan oluşan toplam 13.914.912 büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Mevcut büyükbaş hayvan varlığımızın 5.679.484'ü kültür ırkı, 5.776.028 i kültür melezi sığır ve 2.459.400'ü ise melez sığır çeşitlerinden oluşmaktadır. Son 9 yıl içerisinde kültür ırkı sığır varlığımız ortalama 2,1 milyon baştan 5,7 milyon bařa yükselirken, kültür melezi hayvan varlığımız 4,4 milyon baştan 5,8 milyon bařa yükselmiştir. Yerli ırk hayvan varlığımız ise 3,6 milyon baştan 2,4 milyon bařa dūřmūřtur. Bu veriler ışığında bir değerlendirme yapıldığında 2012 yılı sonu itibariyle son 9 yıl içerisinde toplam büyükbaş hayvan sayısında % 38 oranında ciddi bir artış göstermiş olup, artış rakamı 3.845.566 bař olarak gerçekleşmiştir. Bu artış en çok kültür ırkı hayvan varlığımızda gerçekleşmiştir. Artış rakamı 3.570.091 bař, yani, %170 düzeyinde olmuştur. Diėer bir artış ise kültür melezi ırkında %31.50 olmuş ve 1.380.938 bař artmıştır. Manda da ise son 9 yılda çok ciddi değişimler görölmemiştir. 2004 yılında 103.900 seviyelerinde iken 2012 yılı sonunda 107.435 seviyesine ulaşmıştır.

Özellikle kültür ırkı hayvanlardaki bu artışın sebebi 2009 yılı sonunda kırmızı et fiyatındaki artışı durdurmak için canlı hayvan ithalatına izin verilmesi gösterilebilir.

Çizelge 2.3. Tür ve ırklara göre süt üretimi 2004-2012

Yıllar	Genel Süt Üretimi	İnek Süt Üretimi (Ton)				
		İnek Süt Toplamı	Kültür Irkı	Kültür Melezi	Yerli Irk	Manda
2004	10.679.406	9.609.326	3.231.461	4.608.293	1.769.571	39.279
2005	11.107.897	10.026.202	3.596.017	4.646.857	1.783.328	38.058
2006	11.952.099	10.867.302	4.295.367	4.884.590	1.687.345	36.358
2007	12.329.789	11.279.339	5.050.533	4.608.728	1.620.079	30.375
2008	12.243.040	11.255.176	5.380.715	4.520.465	1.353.996	31.422
2009	12.542.186	11.583.313	5.713.004	4.585.859	1.284.450	32.443
2010	13.543.674	12.418.544	6.309.065	4.861.835	1.247.644	35.487
2011	15.056.211	13.802.428	7.239.644	5.341.224	1.221.560	40.372
2012	17.401.262	15.977.838	8.554.402	6.166.762	1.256.673	46.989

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Türkiye’de son 9 yılda tür ve ırklara göre üretilen süt miktarı Çizelge 2.3’de verilmiştir. 2012 yılında büyükbaş hayvan varlığımızdan ürettiğimiz süt miktarı 16 milyon tona yaklaşmıştır. Bu rakama koyun-keçi ve mandadan elde ettiğimiz sütü de eklersek üretilen toplam miktar 2012 yılı itibariyle 17.4 milyon tona ulaşmaktadır. Bu veriler ışığında 2012 yılında büyükbaş hayvanlardan elde ettiğimiz süt miktarı son 9 yıl içerisinde 6.368.512 milyon ton artmış, artış oranı % 66.3 olarak gerçekleşmiştir. Toplam süt üretimimize baktığımızda yani koyun keçi ve mandadan elde ettiğimiz sütü bu hesaba eklersek 2012 yılına kadar son 9 yılda 6.721.856 milyon ton artmış olup, artış oranı da % 63 olarak gerçekleşmiştir. Bu artışın çok önemli bir kısmı kültür ırkı hayvan varlığımızın artışına paralel gerçekleşmiştir.

2.3. Türkiye’ de Kaba Yem Üretim Durumu

Doğal haliyle yani hayvana yedirildiği anda %15’den fazla su içeriğine ya da kuru maddede %16’dan yüksek ham selüloz içeriğine sahip, enerji değeri düşük, sindirilebilir organik maddeler içeriği yetersiz olan her türlü yeme kaba yem denilir (Alçıçek vd, 2010). Geviş getiren hayvan grubunun beslenme fizyolojilerine uygun bir yem çeşididir. Kaba yemlerin daha karlı kullanılabileceği başka bir hayvan grubu da yoktur. Özellikle beslenmeye bağlı hastalıkların (rumen asidozu, asit-baz

dengelesinin bozulması, Vit A yetersizliği) görülme oranını düşürür. Hayvan beslemede sadece balast madde olarak kullanılır. Ruminantlarda yemleme ile alakalı olan ishalin önlenmesinde kuru kaba yemler hem güvenli hem de ucuz olan bir seçenektir (Kılıç, 2000).

Kaba yemler hayvan besleme açısından iki sınıfa ayrılır.

1) Suca Zengin Kaba Yemler

- a) Her Tür Yeşil Yemler
 - Doğal ve Yapay Mera Yeşil Yemleri
 - Doğal- ve Yapay Çayır Yeşil Yemleri
 - Emek ve Para Sarfı ile Üretimi Yapılan Yeşil Yemler
- b) Her Tür Konservasyon ve Fabrikasyon Yan Ürünleri
- c) Kök ve Yumru Yemler
- d) Her Tür Meyve ve Sebzeler
- e) Silo Yemleri

2) Kuru Kaba Yemler

- a) Harman Kalıntıları (sap, saman, kabuk, kavuz)
- b) Her Tür Kuru Otlar (Kılıç, 2000)

Süt sığırcılığı işletmelerinde beslemeyle alakalı en önemli sorun kaliteli kaba yem açığıdır. Ülkemizde kaba yem açığını kesif yeme yüklenerek kapatan işletmeler karlılıklarını önemli ölçüde azaltırlar. Karlı bir süt sığırcılığının olmazsa olmazı işletmenin kaliteli kaba yem varlığıdır. Fakat ülkemizde çayır ve meralar yetersiz genellikle de zayıf olduğundan hayvanların yaşama paylarını bile karşılamaktan uzaktır. Kaliteli kaba yem ülkemizde iki önemli kaynaktan temin edilmektedir. Bu kaynaklardan biri doğal çayır ve meralarımız erken ve aşırı otlatma sebebiyle özelliğini kaybetmiştir. Ülkemizde 14,6 milyon dekar çayır ve mera varlığımız bulunmaktadır (TUIK, 2012). Kabaca bir hespla çayır mera alanlarımızdan dekarda 80 kg kuru ot üretimi gerçekleştirildiği düşünülürse 14,6 milyon dekar alandan 11,7 milyon ton kuru ot üretilebileceği düşünülür (Alçiçek vd, 2010). Çizelge 2.4’de korunga, yonca, fiğ, üçgül ve burçak gibi yem bitkilerinin kuru ot üretim değerleri 2009 yılına kadar verilmiştir (TUIK, 2012).

Çizelge 2.4. Türkiye’de kuru ot üretimi ton/yıl

Yıllar	Korunga	Yonca	Fiğ	Üçgül	Burçak	Toplam
2004	330.000	2.000.000	410.000	10.000	1.550	2.751.550
2005	420.000	2.400.000	550.000	11.300	5.500	3.386.800
2006	496.313	2.820.225	1.210.618	10.839	8.310	4.546.305
2007	525.563	3.513.945	1.614.230	11.611	65.590	5.730.939
2008	603.724	3.907.403	1.828.937	11.394	29.493	6.380.951
2009	785.283	4.037.132	1.314.928	9.594	37.956	6.184.893

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012

Buna göre 2009 yılı verilerinde kuru ot üretimimiz 6,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2004 yılı itibariyle toplam kuru ot üretimi dikkate alınacak olursa 2009 yılına kadar %124,77’lik bir artış meydana gelmiştir. Kuru ot üretiminde meydana gelen bu yüksek artışa rağmen hayvanlarımızın kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılamaktan uzaktır.

Çizelge 2.5. Türkiye’de yeşil ot üretimi ton/yıl

Yıllar	Korunga	Yonca	Fiğ	Üçgül	Burçak	Toplam
2004	270.000	2.300.000	540.000	1	3.600	3.113.601
2005	250.000	2.100.000	750.000	16	3.000	3.103.016
2006	124.843	1.814.990	1.026.324	5	6.610	2.972.772
2007	191.991	1.697.645	1.282.441	-	87.683	3.259.760
2008	143.367	1.843.961	1.249.948	3.610	42.596	3.283.482
2009	158.029	1.747.676	1.028.610	3.560	87.106	3.024.981
2010	1.508.029	11.676.115	4.018.984	2.556	80.005	17.285.689
2011	1.571.606	12.076.159	4.442.017	3.160	51.092	18.144.034
2012	1.459.570	11.536.328	4.245.417	3.018	42.894	17.287.227

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012.

Çizelge 2.5’de korunga, yonca, fiğ, üçgül ve burçaktan elde edilen yeşil ot üretim değerleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 2004 yılında toplam yeşil ot üretimi 3,2 milyon ton seviyelerinden 2012 yılı sonu itibariyle 17.3 milyon ton seviyelerine ulaşmıştır. 2004-2012 yılları arasında yeşil ot üretim artış hızı % 455 olarak gerçekleşmiştir.

Hayvancılığı önemli bir gelir kapısı olarak gören ülkelerde en çok üretimi yapılan yem bitkileri yonca kuru otu ve mısır silajıdır. Rasyonda yaşama payı verim ihtiyaçları için mısır silajı ham protein ihtiyaçlarının karşılanmasında yonca kuru otu kullanılır. Bundan dolayı hayvancılıktan gelir elde eden ülkeler bu iki yem bitkisi

tarımına büyük önem verirler. Bu önemli iki yem kaynağının ekim alanları ve verim miktarları Çizelge 2.6 ve Çizelge 2.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.6. Türkiye yonca ekim alanları ve üretimi

YILLAR	EKİM ALANI (da)	YEŞİL OT (Ton)	KURU OT (Ton)	TOPLAM (Ton)
2004	3.200.000	2.300.000	2.000.000	4.300.000
2005	3.750.000	2.100.000	2.400.000	4.500.000
2006	4.440.296	1.814.990	2.820.225	4.635.215
2007	5.348.965	1.697.645	3.513.945	5.211.590
2008	5.557.215	1.843.961	3.907.403	5.751.364
2009	5.692.958	1.747.676	4.037.132	5.784.808
2010	5.688.107	11.676.115	-	11.676.115
2011	5.585.107	12.076.159	-	12.076.159
2012	6.741.832	11.536.328	-	11.536.328

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012.

Yoncayı başka yem bitkilerinden ayıran özelliklere değinecek olursak uyum yeteneğinin yüksek olması, tohumdan tekrar tohum verebilecek döneme kadar birçok defa biçilebilmesi, bazı çeşit yoncaların otlatmaya dayanıklılığı gösterilebilir (Alçiçek vd, 2010).

Ülkemizde kaba yemler içerisinde gerek kuru gerekse yeşil olarak ham protein bakımından zengin olan yoncanın ekim alanı 2012 yılında 6.7 milyon dekara ulaşmıştır. Yonca kuru ot üretimi 2004 yılında 2 milyon tondan 2009 yılında 4,1 milyon tona ulaşmıştır. Bu iki dönem arasındaki artış hızı %101.85 olarak gerçekleşmiştir. Yeşil ot üretimi ise 2.3 milyon tondan 11.5 milyon ton seviyelere gelmiştir. Bu iki dönem arasındaki artış hızı % 401 olmuştur.

Çizelge 2.7. Türkiye’de silajlık mısır ekim alanları ve silaj üretimi

Yıllar	Ekim alanı (da)	Hasıl üretimi (ton)	Silajlık (ton)	Toplam (ton)
2004	1.550.000	600.000	6.200.000	6.800.000
2005	2.000.000	460.000	7.600.000	8.060.000
2006	2.598.913	432.868	10.069.968	10.502.836
2007	2.690.132	302.550	10.259.595	10.562.145
2008	2.888.829	322.414	11.183.290	11.505.704
2009	2.740.031	243.268	11.099.653	11.342.921
2010	2.937.336	207.899	12.446.450	12.654.349
2011	3.127.946	238.973	13.294.380	13.533.353
2012	3.540.882	302.014	14.956.457	15.258.471

TUIK. Tarım İstatistikleri Özeti, 2012.

Türkiye’deki silajlık mısır ekim alanları ve silaj üretimi Çizelge 2.7’de verilmiştir. Ülkemizde de mısır silajı yapımı son 9 yılda çok yaygınlaşmış, üretimi artmış ve 2012 yılında ekim alanı 3,5 milyon dekara ulaşmıştır. 2004 yılında silaj üretimi 6,2 milyon ton iken 2012 yılında bu rakam 15 milyon ton düzeylerine ulaşmıştır. Mısır yetiştiriciliğindeki toplam artış hızı %141 olarak gerçekleşmiştir.

2.4. Silaj

Suca zengin yeşil yemlerin ve bazı bitkisel ürünlerle endüstriyel ve tarımsal artıkların havasız bir ortamda bırakılarak süt asidi bakterilerinin yardımıyla fermentasyona uğratılması yoluyla depolanması esasına dayanan yem saklama yöntemine silaj denir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2002). Silaj yapılarak yeşil yemlerin saklanması doğal kurutma yöntemine göre birçok avantajı vardır. Doğal kurutmaya göre daha az besin madde kaybı ortaya çıkar. Ayçiçeği, mısır, sorgum vb. gibi çok çeşitli bitkilerden silaj yapılabilir. Bundan dolayı yeşil yem sıkıntısı çekilecek mevsimlerde yetiştiricilere suca zengin yeşil yem yedirebilme olanağı sağlar. Silo yemleri olumsuz iklim şartlarından, doğal kurutma yöntemine göre daha az etkilenir. Silajlık yem belirtilen kriterlere uygun depolanmışsa yararlanma süresi kuru ota göre oldukça fazladır. Ayrıca silajlık yem sadece süt sığırlarının beslenmesinde kullanılmaz. Besi sığırcılığında, küçükbaş hayvan beslemede ve at beslemede kolaylıkla kullanılabilir (İptaş vd, 2009).

Ülkemizde yetişen her türlü yeşil bitkiden kolaylıkla silaj yapılabilir. Ancak Dünyada ve Ülkemizde silaj için en çok tercih edilen tür mısırdır. Mısır ekiminin yaygınlaşmasında, çeşitlerin soğuk iklimlere dayanıklı olması, etkili yabancı ot kontrolü ve randımanlı hasat aletlerinin geliştirilmesi, birim alandan çok fazla yeşil ürün elde edilmesi, ikinci ürün olarak yetiştirilebilmesi, hasattan uzun süre sonra kalitesini koruyabilmesi, yüksek düzeyde tüketilebilmesi, diğer kaba yemlere göre yüksek düzeyde enerji içermesi, çayırdan daha az gübreye gereksinim duyması, daha kaliteli ve ucuz silaj üretilmesi, fermentasyon için herhangi bir katkı maddesine ihtiyaç duyulmaması, ekim nöbetine girmesi ve mısır silajıyla beslenen hayvanlardan elde edilen gübrenin nem içeriğinin yüksek olması gibi üstünlükleri bulunmaktadır (Yaylak ve Alçıçek, 2003). Silolanacak olan suca zengin yemlerin içine uygun koşullar altında sıkıştırıldığı beton, taş, tahta veya plastik malzemeden oluşan kaplara

silo veya silo kabı adı verilir. Silonun en önemli özelliği içerisinde bulunan yem ile dışarıdaki nem ve hava arasında tam bir yalıtım sağlamasıdır. Bu ortam sağlanamazsa elde edilecek silo yemi veya silaj hayvan besleme açısından iyi bir yem özelliği taşımayacağı gibi hayvanlar için zararlı etkilere de sahip olacaktır. Yani silo kabı, içine konan yemlerin fermentasyonunu hayvanların severek yiyecekleri sınırlar arasında tutacak nitelikte olmalıdır. İşletmenin büyüklüğüne, donanımına göre kullanılabilecek çeşitte 4 silo mevcuttur (Kutlu, 2010).

2.4.1 Toprak Üstü Plastik Örtülü Silolar

Yapılışı basit ve maliyeti düşük olan bir silo tipidir. Bu tip siloların kapasiteleri çok değişken olup, hayvan sayısı, ekiliş alanı ve üretim miktarı gibi faktörlere bağlıdır. Silaj yapımına yeni başlayan üreticilere toprak üstü plastik örtülü silolar tavsiye edilir. Yer seçiminde ahıra yakın düz ve sert bir zemin seçilmelidir. Bu amaçla 4-5mt genişlik ve silaj miktarı kadar uzunluk yeterlidir. Yükseklik 1-2 mt olmalıdır. Alt bölüme 5-10 cm kalınlığında sap-saman serilmelidir. Silo üstü çığneme işi bittikten sonra kolay yırtılmayan tek parça plastik örtü ile örtülmelidir. Örtünün kenarları biraz daha uzatılarak üzeri 10-15 cm toprakla kapatılmalıdır. Toprak tabakası örtüye baskı yapmakta ve silo içerisindeki havanın dışarı çıkmasını sağlamaktadır. Doldurma işlemi tamamlandıktan sonra silo tabanının sulardan zarar görmemesi için 25-30 cm derinliğinde drenaj kanalı kazılmalıdır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013).

2.4.2. Yüzeysel Beton Silolar

İlk tesis masrafı fazla olup uzun ömürlü ve kullanışlı silo tipidir. Zemin betondur. İki veya üç tarafı kapalı tipleri olmakla beraber genişliği traktörün rahatça sıkıştırma yapabilmesi için en az 3,5-4 mt olmalıdır. Silo tabanı %1-2 meyilli olmalı, silo suları silo önünde yapılacak bir kanalla tahliye edilmelidir (Uygur, 2013).

2.4.3. Kule Tipi Silolar

Bu tip silolar beton veya çelikten yapılan uzun ve silindirik tipli silolardır. Özellikle ABD ve Kanada' da çok yaygın olarak kullanılır. Bu silolar büyük hayvancılık

işletmeleri tarafından tercih edilmektedirler. Bu silolarda oksijensiz ortamın oluşturulması diğer silo tiplerine göre oldukça kolaydır (Filya, 2005).

Ayrıca hava ile temas eden yüzeyleri yatay silolara göre daha az olduğu için bu silolardaki oksidasyon kayıpları çok azdır. Kule tipi silolarda silolanacak ürünlerin kuru madde içerikleri yüksek olmalıdır. Bu nedenle bu silolara ürün ya soldurulduktan ya da yüksek kuru madde içerecek şekilde geç bir olgunlaşma döneminde hasat edildikten sonra konulmalıdır. Bu uygulama kule tipi siloları silo suyu çıkışı ile oluşacak besin maddeleri ve enerji kaybını en az düzeye indirir (Filya, 2005).

2.4.4. Plastik Kaplı Rulo ve Sosis Tipi Silolar

Son dönemlerde Avrupa’da yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Traktrlere monte edilen özel ekipmanlar yardımıyla yeşil ot plastikle kaplanır. Depolamada kullanılan malzemeler evre şartlarına karşı dayanıklı malzemelerden yapılmaktadır. Bu sistemde yatırım maliyetleri daha azdır ve her yıl işletmenin farklı yerlerine depo edilebilir. Fakat bu sistem büyük hayvancılık işletmeleri için idealdir (İptaş vd, 2009).

Oksijensiz olarak sabit olmayan silajlar, silaj yapım esnasında karşılaşılan çok önemli bir sorundur. Silolanan bir materyal içerisine her zaman oksijen girme riski vardır. Gerek fermentasyon ve gerekse stabil dönemde silo içerisine teorik olarak hiç hava girmese bile silajın yemlemede kullanılmak üzere açılmasıyla birlikte silo içerisine serbest hava girişi söz konusudur. Bunun sonucunda başta maya ve kf olmak üzere ortamda bulunan ve silajlarda bozulmaya neden olan diğer aerobik mikroorganizmalar aktif hale geçerek ortamda bulunan şeker ve fermentasyon ürünlerini tüketip silajın ısınmasına yol açarlar. Isınan silajların protein ve selüloz sindirilebilirlikleri ile birlikte sindirilebilir enerji düzeyleri de düşer. Silajdan beklenen verim alınamaması durumunu ortaya çıkarır (Filya, 2001).

Silaj yapımında temel hedef silo içerisinde oksijensiz (anaerobik) ortamın oluşturulmasıdır. İyi bir sıkıştırma neticesinde yem materyalinin bünyesinde bulunan oksijen yine bitkide bulunan solunum enzimleri tarafından hızla tüketilir. Oksijensiz

bir ortamın meydana gelmesi için temel faktör iyi bir sıkıştırma ve kapatmayla mümkün olabilir. Aksi bir durumda siloya hava girecek oksijenli (aerobik) mikroorganizmalar aktif hale geçecek ve sonuçta yem materyali bozulacaktır (Filya, 2005).

Silaj yapımında diğer bir amaç ise Clostridia mikroorganizmalarının gelişiminin engellenmesidir. Fermantasyon olayında Clostridia sporlarının gelişimini önlemek için en etkin yol laktik asit üretiminin artırılmasıdır. Düşük pH'lı asidik ortam Clostridia aktivitesini engeller. pH için kesin bir değer vermek zordur. Çünkü Clostridia aktivitesinin engellenmesi için yalnız pH değil bitkisel materyalin su içeriği ve silo içerisindeki sıcaklıkta etkilidir. Yem materyalinin nem içeriği arttıkça Clostridia oluşumunu engelleyecek pH değeri düşmektedir. Yani silo içerisindeki pH'nın 4 olması ve siloya hava ve su girmemesi durumunda teorik olarak bozulma başlamayacaktır (Filya, 2005).

2.5. Silaj Katkı Maddeleri

2.5.1. Protein Yapısında Olmayan Azot (Üre Amonyak)

Bu katkı maddeleri mısır ve sorgum gibi protein oranı düşük silajlara katılır. Protein oranını ortalama %2-6 oranında artırır (İptaş vd, 2009).

2.5.2. Tahıl Kırmaları Melas Pancar Posası

Yapılan silajın kuru madde ve enerji içeriğini arttırmak için tahıllar kullanılır. Örneğin ot silajına dane mısır eklenmesiyle hem enerji hem de kuru madde içeriği artar. Melas laktik asit oluşumunu teşvik eder ve karbonhidrat içeriğini artırır (İptaş vd, 2009).

2.5.3. Mineral Maddeler (Kalsiyum, Fosfor, Sülfür ve Magnezyum)

Mısır silajı kalsiyumca (Ca) fakirdir. Silolama esnasında kireç taşı, mermer tozu gibi kalsiyum kaynakları yanında fosfor, kükürt, magnezyum gibi bazı mineral maddeler ilave edilebilir. Bu şekilde silaja katılan mineral maddelerin ne fermantasyon ne de

silajın yüksek pH değerinin tamponlanması üzerine herhangi bir etkisi yoktur. Mineral madde ilave etmenin tek faydası silo yemini daha komplike yaparak hayvan ihtiyaçlarına daha iyi cevap verilmesini sağlamaktır (Uygur, 2012). Çizelge 2.8’de fulvik asidin mineral içeriği verilmiştir (Tepe, 2011).

Çizelge 2.8. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının mineral içeriği

Parametre	Birim	Kimyasal Analiz Sonuçları
Mineraller		
Gümüş	ppb	<5
Aliminyum	ppb	1188095
Altın	ppb	<5
Bor	ppb	666
Baryum	ppb	4,86
Berilyum	ppb	20,51
Bizmut	ppb	<5
Brom	ppb	60
Kalsiyum	ppb	682481
Kadmiyum	ppb	20,34
Klor	ppb	29
Kobalt	ppb	5595,71
Krom	ppb	6489,3
Bakır	ppb	366,8
Demir	ppb	664866
Civa	ppb	<1
Potasyum	ppb	10434
Lityum	Ppb	248,3
Magnezyum	ppb	300425
Mangan	ppb	27655,86
Sodyum	ppb	126352
Fosfor	ppb	4670
Kurşun	ppb	9,0
Kükürt	ppb	4302
Çinko	ppb	7592,6

2.5.4. Asitler (Propiyonik Asit, Formik Asit, Sülfirik Asit, Hidroklorik Asit, Sodyum Asetat, Fulvik Asit)

Asit kullanılması başlıca sebebi pH hızlı bir şekilde düşürmek ve fermentasyon sırasında oluşabilecek kayıpları azaltmaktır (İptaş vd, 2009). Humik asitler, organik maddelerin toprak içersinde parçalanma ürünleri olan karbonhidrat, amino asit ve fenoller gibi bazı maddelerin meydana getirdiği humustan köken alan humik, fulvik ve ulmik asitler ile tuzlarından ve minerallerden oluşur. Humat bileşiklerinin,

sindirim kanalında pH'yı düşürmesiyle patojen mikroorganizmaların çoğalmalarını engellediği, humik ve fulvik asitlerin, kurşun ve civa, gibi ağır metallerle, patojenik bakterilerin toksinleri ile şelat oluşturmak suretiyle detoksifikasyonlarında rol oynadığı, viral partiküllerin hücre yüzeyine yapışmalarını engelleyerek antiviral etki gösterdikleri yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Yörük vd, 2008).

Tüm bu yararlarından dolayı organik asitler hayvanlarda verim artışı sağlamak amacıyla yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Organik Asitlerin yeryüzündeki en değerli oluşma, yataklanma ve çıkış kaynaklarından biri ve belki de yüzeye çıkış yönünden faydalanma imkanı en yüksek olanlardan biri Isparta Keçiborlu F1 kükürt fayı üzerinde oluşma ve birikimleridir. Petrolün ve organik asitlerin oluşumunda mikroorganizmalar görev almaktadır. İki oluşum arasındaki en önemli fark petrolün oluşumunda görev yapan mikroorganizmaların oluşum sonrasında yok olmasına karşılık organik asitin oluşumunda görev yapan ve hayatın her safhasında görev yapan 5 grup kök mikroorganizmaların asidik fazda dormant hale geçmeleridir. Fay çatlaklarından geçen sıvı bölgede mevcut kayalardan bünyesine mineral madde kazandırmakta bu mineral maddeler dormant halde bulunan bakterileri harekete geçirerek bio leach işlemini gerçekleştirerek sıvının elektrolit yapı kazanmasını sağlamaktadır. Fay çatlağında bu sıvı gibi kükürtte yerleşik olduğundan bu sıvılar genelde kükürt kaynaklarının yoğun olduğu bölgelerde çıkmaktadır. Kaya sıvı etkileşimi sonucu zenginleşen bu sıvılar tamamen doğal ve organikdir. Sıvının zenginleşmesi ve yeryüzüne çıkış seyahatinde klorsuz yağmur suları ile çoğalmış ve ısısı düşmüştür. Bunun için sıvının yeryüzüne çıkış sıcaklığı yıl boyunca çok fazla değişim göstermemekte, 14 °C ile 18 °C arasında değişmektedir (Tepe, 2011).

Yapılan araştırmada, formik asit temeline dayalı bir koruyucunun (fulvik asit) laboratuvar koşullarında yapılan mısır (*Zea mays* L.) silajlarının fermentasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerindeki etkilerinin saptanması amacı ile düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılan mısır süt olum döneminde hasat edilmiştir. Yaklaşık 1,5-2,0 cm boyutunda parçalanmış taze materyale 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 ve 4,0 g/kg düzeyinde fulvik asit katılmıştır. Taze materyaller yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan 1,5 litrelik anaerobik kavanozlara silolanmıştır. Kavanozlar laboratuvar koşullarında 26±2 °C' de tutulmuştur. Silolamadan 90 gün sonra açılan silajlarda kimyasal ve mikrobiyolojik

analizler yapılmış, silajlara 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmış ve ayrıca silajların in situ rumen kuru madde ve organik maddeler parçalanabilirlikleri saptanmıştır. Sonuç olarak, mısıra katılan fulvik asit silajlardaki laktik, asetik ve bütirik asit konsantrasyonlarını düşürürken, proteolizi de önlemiştir. Ayrıca silajlarda yüksek düzeyde bir antimikrobiyal aktivite göstererek maya, küf, enterobacteria ve clostridia gelişimini engellemiştir. Genel olarak, fulvik asit mısır silajlarının aerobik stabilitesini geliştirirken, in situ rumen kuru madde ve organik maddeler parçalanabilirliğini de artırmıştır (Filya ve Sucu, 2005).

Başka bir araştırmada, formik asit temeline dayalı bir koruyucunun (fulvik asit) çiftlik koşullarında yapılan mısır (*Zea mays* L.) silajlarının fermentasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerindeki etkilerinin saptanması amacı ile düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılan mısır hamur olum döneminde hasat edilmiş ve yaklaşık 1,5-2,0 cm boyutunda parçalanmıştır. Parçalanmış materyale 2,0, 3,0 ve 4,0 g/kg düzeyinde fulvik asit katılmıştır. Çalışmada yaklaşık 1,5 ton kapasiteli cam elyafından yapılmış pilot silolar kullanılmıştır. Silolamadan 90 gün sonra açılan silajlarda kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmış, silajlara 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmış ve ayrıca silajların in situ rumen kuru madde ve organik maddeler parçalanabilirlikleri saptanmıştır. Sonuç olarak, fulvik asit mısır silajlarının laktik, asetik ve bütirik asit ile amonyak azotu konsantrasyonlarını düşürmüştür. Ayrıca yüksek düzeyde bir antimikrobiyal aktivite göstererek silajlardaki maya, küf, enterobacteria ve clostridia gelişimini engellemiştir. Diğer yandan fulvik asit mısır silajlarının aerobik stabilitelerini geliştirirken, in situ rumen kuru madde ve organik maddeler parçalanabilirliklerini de artırmıştır (Filya vd, 2004).

Bu çalışmada, yas seker pancarı posasının silolanması sırasında, katılan farklı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve posanın saklanma özelliğine etkisi araştırılmıştır. Katkı maddeleri deneme gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, silo materyaline katkı maddesi katılmayan grup K, %5 formik (1:20 sulandırılmış) asit katılan grup F, %8 oranında pörsütülmüş arpa hasılı silajı katılan grup P, %8 oranında mısır silajı katılan grup M ve %8 oranında HCl ile islenmiş saman katılarak hazırlanmış arpa hasılı silajı katılan grup S grubunu oluşturmuştur. Elde edilen silajların besin madde ve fermentasyon ürün düzeylerindeki değişimler ile kuru maddenin in vitro sindirilme

derecesi ve silolar açıldıktan sonra 0, 7, 14, 21, 28, 36. günlerde silaj ve taze materyaldeki total küf ile aerob bakteri sayıları araştırılmıştır. Silo materyallerine göre tüm silaj gruplarında kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz düzeyleri yüksek, azotsuz öz madde düzeyleri ise düşük bulunmuştur. Silaj gruplarında ise kuru madde, azotsuz öz madde düzeylerinde deneme grupları arasında önemli bir fark tespit edilmezken ($p>0.05$), kontrol grubu ile deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Silajlarda en düşük pH değeri F grubunda bulunmuş, bunu da S, P, M ve K grupları izlemiştir ($p<0.01$). En düşük laktik asit düzeyi ise F grubunda bulunurken, en yüksek değer M grubunda tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bu arada, en yüksek asetik asit ve NH_3 düzeyleri kontrol grubunda tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bütirik asit ise kontrol grubunda tespit edilirken, deneme gruplarında belirlenmemiştir. Silajların kuru madde in vitro sindirilme derecesi K, F, P, M ve S gruplarında sırası ile %61.12, 64.65, 63.89, 64.00 ve 63.00 olarak belirlenmiştir. Silolar açıldıktan sonraki 0, 7, 14, 21, 28, 36. günlerde en yüksek total küf ve aerob bakteri sayıları taze posada bulunurken, bunu da K grubu izlemiştir. Öte yandan, ilk açıldığı gün deneme gruplarında küf ve aerob bakteri izole edilememiştir. Deneme grupları ile kontrol grubu ve taze posa arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Şahin vd, 1999).

Bu araştırma, organik asit kullanımının farklı ortam sıcaklıklarında, fiğ-tahıl silajlarında fermentasyon gelişimi ve aerobik stabiliteleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada katkı maddesi olarak Farmavet firmasından temin edilen fulvik asit silaj katkısından yararlanılmıştır. Araştırma materyalleri kontrol ve organik asit uygulaması içeren grup olmak üzere iki deneme grubuna bölünmüştür. Firma önerileri doğrultusunda (5g/kg) organik asit ilavesinden sonra, materyaller yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan 1,0 litrelik (Weck, Wher-Oftlingen, Germany) anaerobik kavanozlarda silolanmıştır. Her muameleye ait 3'er silo kabının kullanıldığı çalışmada, silo kaplarının doldurulmasından sonra materyaller laboratuvar koşullarında (20 °C, 30°C ve 37°C) depolanmıştır. Fermentasyonun 45. gününde açılan örnekler üzerinden pH, kuru madde, ham protein, amonyağa bağlı nitrojen, suda çözünebilir karbonhidrat, laktik ve asetik asit analizleri gerçekleştirilmiştir. Laktik asit bakterileri, maya ve küf sayımları için mikrobiyolojik analizlerin yapıldığı çalışmada, aerobik stabiliteye ilişkin özellikleri

ana fermentasyon dönemi sonrası 5 günlük dönemde izlenmiştir. Araştırma sonucunda, organik asit kullanımının yüksek sıcaklıklarda fiğ-tahıl silajlarında, kısmen küf gelişimini azaltabileceğini söylememiz mümkündür. Ancak 5 g/kg organik asit uygulaması fiğ-tahıl silajlarının aerobik stabilitelerini geliştirmemiştir (Koç vd, 2010).

Fulvik asit içerisinde organik madde, mineral madde, organik asitler, amino asitler, vitaminler, mikroorganizmalar bulundurmasından dolayı kompleks, elektrolit bir sıvıdır. Doğal şelatör, aynı zamanda sülfat formu nedeni ile doğal organik insektisit ve fungusittir. Çizelge 2.9’da fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının serbest amino asit içeriği, Çizelge 2.10’da toplam amino asitler içeriği verilmiştir (Tepe, 2011).

Çizelge 2.9. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının serbest amino asitler içeriği

Parametre	Birim	Kimyasal Analiz Sonuçları
Serbest Amino asitler		
Alanin	mg/L	0,38
Arginin	mg/L	0,34
Aspartik asit	mg/L	0,62
Sistin	mg/L	0,00
Glutamik Asit	mg/L	0,83
Glisin	mg/L	0,34
Histidin	mg/L	0,28
İzolösin	mg/L	0,62
Lösin	mg/L	0,62
Lisin	mg/L	1,87
Methionin	mg/L	3,25
Fenilalanin	mg/L	0,77
Serine	mg/L	0,71
Threonine	mg/L	0,22
Tyrosine	mg/L	0,28
Valine	mg/L	2,65
Proline	mg/L	2,87
Serbest Amino Asitlerin Toplamı	mg/L	16,7

Çizelge 2.10. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvının toplam amino asitler içeriği

Parametre	Birim	Kimyasal Analiz Sonuçları
Toplam Amino asitler		
Alanin	mg/L	6,44
Arginin	mg/L	7,69
Aspartik asit	mg/L	10,11
Sistin	mg/L	0,00
Glutamik Asit	mg/L	13,20
Glisin	mg/L	6,71
Histidin	mg/L	7,61
İzolösin	mg/L	9,96
Lösin	mg/L	10,84
Lisin	mg/L	52,52
Methionin	mg/L	61,91
Fenilalanin	mg/L	138,57
Serine	mg/L	13,14
Threonine	mg/L	5,63
Tyrosine	mg/L	6,03
Valine	mg/L	32,48
Proline	mg/L	54,27
Toplam Amino Asitlerin Toplamı	mg/L	437

2.5.5. Bakteriyel İnokulantlar

Yonca üçgül gibi protein açısından zengin baklagil bitkilerinin silolanmasında kullanılırlar. Baklagil bitkilerinin protein oranı yüksek, karbonhidrat içeriği düşüktür. Silolamada kullanılan bu inokulantlar pH'nın kısa sürede düşmesine laktik asit bakterilerinin artmasına yardımcı olur (İptaş vd, 2009). Bakteriyel inokulantlar, silo yemleri üretiminin yaygın olarak kullanıldığı Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da en çok kullanılan silaj katkı maddeleridirler. Bu ürünler, silolanan materyalde doğal olarak bulunan laktik asit bakterileri (LAB) ile birlikte çalışırlar. Silo içerisinde çok hızlı ve etkili bir fermentasyon işlemini gerçekleştirirler. Bakteriyel inokulantlar, genel olarak *Lactobacillus plantarum*, diğer *Lactobacillus* türleri, *Streptococcus* (*Enterococcus*) *faecium* ve çeşitli *Pediococcus* türlerini tek başlarına veya çeşitli karışımlar halinde bir arada bulunduran ticari ürünlerdir. Silolanan silajlık materyal laktik asit tarafından korunduğu için, silaj fermentasyonundaki en önemli mikroorganizma popülasyonları laktik asit bakterileridir. Laktik asit bakterileri silajlık bitkilerden ya da silajlardan izole edilirler ve çok geniş sıcaklık ve nem koşullarında hızlı bir şekilde çoğalabilirler (Filya, 2000).

Silo yapılacak bitkisel ürünlerde bulunan çeşitli mikroorganizmaların faaliyeti neticesinde siloda birçok ürün oluşur. Bu ürünlerin büyük bir kısmıda istenmez. Bunun sağlanabilmesi için laktik asit bakterilerinin fermentasyon olayında baskın olması gerekir. Bakteriyel inokulantlarda iyi bir silaj fermentasyonu yapmak için laktik asit bakterileri içeren silaj katkı maddesi olarak kullanılır. Bakteriyel inokulantların silajdaki en büyük etkisi kuru madde kazanımı üzerine olur. Bu konuda yapılan bir çalışmada kuru madde kayıplarının mısır silajında %1-2, baklagil ve çayır otu silajında %2-3 azaldığı görülmüştür. Fermentasyon ürünlerindeki değişim sonucunda kuru madde kayıplarının azalması beklenen bir sonuçtur (Keleş ve Yazgan, 2005).

Deneme materyalini %30-35 kuru madde içeren ve hamur olum döneminde hasad edilen silajlık mısırlar içine farklı düzeylerde katılan Isparta ili Keçiborlu ilçesinde faaliyet gösteren İhsan Organik ve Tarım A.Ş. tarafından temin edilen fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvı oluşturmuştur. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvıda tespit edilen bakteriler *Acidithiobacillus thiooxidans* (sülfür oksitleyici) (asidofilik) ve *Acidithiobacillus ferrooxidans* (sülfür ve demir oksitleyici) (asidofilik)'dir. Fulvik asit temeline dayalı organik bir sıvıda sayılan toplam bakteri sayısı 1 ml'de 1,200,000 adet 1.2×10^6 'dır. Sıvı içerisinde çözülmüş organik karbon miktarı %98'dir. Ayrıca fulvik asit'in organik asit içeriği bakımından oranı mevsimlere göre %26 ile %30 arasında değişmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın materyali olan silajlık mısırlar Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörlüğü Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TARUM) üretim çiftliğinden temin edildi. Fulvik asit muamelesinden sonra silajlık materyale kuru madde analizi yapıldı. Etüv 103°C ye ayarlandı ve sabit tartıma gelinceye kadar 24 saat tutuldu. Daha sonra hamur olum döneminde olup %30-35 kuru madde içeren 5-6 cm uzunluğunda parçalara ayrılan silajlık mısırlar 3 er paralel ve 5 kg'lık plastik kavanozlarda aşağıda Çizelge 3.1'de öngörüldüğü şekliyle gruplara uygulanmıştır. Deneme planında görüldüğü gibi fulvik asit temeline dayalı organik sıvı doğal haldeki silajlık mısıra yüzde cinsinden sırası ile %0,25 fulvik asit grubuna 37,5 ml fulvik asit, %0,50 fulvik asit grubuna 75 ml fulvik asit, %1,00 fulvik asit grubuna 150 ml fulvik asit, %2,00 fulvik asit grubuna 300 ml fulvik asit uygulaması homojen olacak şekilde yapıldı. Kontrol grubuna fulvik asit muamelesi yapılmadı. Plastik bidonlar SDÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarına getirilerek oda koşullarında 75 gün süre ile silolanmıştır. Denemede toplam 15 kavanoz kullanılmıştır. Aşağıdaki analizler silaj yapım sonrası her bir kavanozdan 3'er paralel alınarak yapılmıştır. Aşağıdaki Çizelge 3.1'de Deneme Grupları ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme planı

1.Grup	Silajlık Mısır	Kontrol Grubu
2.Grup	Silajlık Mısır	%0,25 Fulvik Asit
3.Grup	Silajlık Mısır	%0,50 Fulvik Asit
4.Grup	Silajlık Mısır	%1,00 Fulvik Asit
5.Grup	Silajlık Mısır	%2,00 Fulvik Asit

Kuru madde Analizleri 27.12.2011 tarih ve 28155 sayılı resmi gazete'de yemlerin resmi kontrolü için numune alma ve analiz metotlarına dair yönetmelik esaslarına göre 103 °C'ye ayarlanmış etüvde 4 saat sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması prensibine göre yapılmıştır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012).

Protein analizi 27.12.2011 tarih ve 28155 sayılı resmi gazete'de yemlerin resmi kontrolü için numune alma ve analiz metotlarına dair yönetmelik esaslarına göre

Kjeldahl yaş yakma prensibine göre yapılmıştır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012).

Yağ tayini TSE 765 yağlı tohum küspelerinde dietileter ile ekstrakte edilebilen yağın tayini metoduna göre yapılmıştır (TSE, 1969).

Selüloz 27.12.2011 tarih ve 28155 sayılı resmi gazete’de yemlerin resmi kontrolü için numune alma ve analiz metotlarına dair yönetmelik esaslarına göre önce asit daha sonrada baz ile arka arakaya kaynatılması esasına göre yapılmıştır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012).

Kül 27.12.2011 tarih ve 28155 sayılı Resmi Gazete’de yemlerin resmi kontrolü için numune alma ve analiz metotlarına dair yönetmelik esaslarına göre 550 °C’de kül rengi elde edilmesi esasına göre yapılmıştır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012).

pH ise elektronik pH metre ile ölçümü yapılmıştır.

Örneklerden elde edilen verilere tek faktörlü varyans analizi uygulanmıştır. SAS istatistik programından yararlanılmıştır (Orhan vd, 2004).

Metabolik enerji hesabı TSE 9610’a göre kcal/kg OM biriminden hesaplanmıştır (TSE, 1991).

$$ME, \text{ kcal/kgOM} = 3260 + 0,455(A) - 4,037(H) + 3,517(B)$$

A = Kilogram organik maddede ham protein, g

B = Kilogram organik maddede ham yağ, g

H = Kilogram organik maddede ham selüloz,

Fleig Puanı aşağıdaki şekilde hesaplanmış (Yıldız vd, 2011) olup puanlandırma Çizelge 4.3’de verilmiştir.

$$\text{Fleig Puanı} = 220 + (2 \times \%KM - 15) - 40 \times pH$$

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Silaj Yapım Öncesi Örneklerde Yapılan Kimyasal Analiz Sonuçları

Gölgede doğal halde kurumaya bırakılıp daha sonra öğütücülerle homojen hale getirilen silajlık materyale fiziksel ve kimyasal analizler uygulanmıştır.

Çizelge 4.1. Silaj yapım öncesi örneklerde kuru maddeye göre kimyasal analiz sonuçları

Kuru Madde de, %	Mısır Silajı (Kontrol)	Mısır Silajı + %0,25 FA	Mısır Silajı +% 0,50 FA	Mısır Silajı + %1,00 FA	Mısır Silajı + %2,00 FA
Doğal Halde KM,%	31,18	32,66	31,66	32,91	31,55
Organik Madde, %	93,06	93,23	93,80	93,23	93,87
Ham Protein, %	7,24	5,95	6,78	7,02	6,73
Ham Yağ, %	2,26	2,18	2,62	2,59	2,37
Ham Selüloz, %	25,03	25,40	24,74	25,14	25,70
Nitrojensiz Öz Maddeler, %	58,53	59,70	59,66	58,48	59,07
Ham Kül, %	6,94	6,77	6,20	6,77	6,13
pH Değeri	5,86	5,83	5,60	5,37	5,18
Metabolik Enerji, kcal/kg KM	2007,13	1978,14	2007,96	1990,94	1985,39

Ham proteinde ise en yüksek oran kontrol grubunda %7,24 olarak görülmüş olup en düşük oran ise %0,25 fulvik asit muamelesi yapılan grupta %5,95 olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle proteinde meydana gelen bu farklılık yaprak-sap oranının dengesizliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Ham yağda ise en yüksek değer %0,50 fulvik asit muamelesi yapılan grupta %2,62 en düşük değer ise %0,25 fulvik asit muamelesi yapılan grupta %2,18 olarak görülmüştür.

Ham selülozda en yüksek oran %2,00 fulvik asit muamelesi yapılan grupta %25,70 en düşük değer ise %0,50 fulvik asit muamelesi yapılan grupta %24,74 olarak görülmüştür.

En yüksek ham kül değeri kontrol grubunda gözlemlenmiş olup %6,94 en düşük ham kül değeri ise %2,00 fulvik asit muamelesi yapılan grupta %6,13 ile tespit edilmiştir.

pH' da ise fulvik asit muamelesinin etkileri hemen gözlemlenmiştir. Asidik bir yapıya sahip olan fulvik asit'in pH'sı ölçüldü 2,64 olarak tespit edildi. Silajlık materyale uygulandığı yoğunluk paralelinde pH'yı çok hızlı bir şekilde aşağıya çekmiştir. pH en yüksek kontrol grubunda 5,86 ile görülmüş, en düşük pH ise %2,00 fulvik asit muamelesi yapılan grupta 5,18 olarak tespit edilmiştir.

Fermantasyon öncesi silaj örneklerinde organik madde değerleri bakımından farklılık görülmemektedir. En düşük organik madde kontrol grubunda %93,06 en yüksek organik madde oranı ise %2,00 fulvik asit grubunda %93,87 olarak gerçekleşmiştir. Nitrojensiz öz madde içerikleri ise en düşük %1,00 fulvik asit grubunda %58,48 en yüksek nitrojensiz öz madde değeri ise %0,25 fulvik asit grubunda %59,70 olarak hesaplanmıştır.

Metabolik enerjide çok büyük farklılıklar görülmemiştir. En yüksek metabolik enerji değeri %0,50 fulvik asit muamelesi yapılan grupta 2007,96 kcal/kg OM olarak elde edilmiş olup en düşük metabolik enerji değeri ise %0,25 fulvik asit muamelesi yapılan grupta 1978,14 kcal/kg OM olarak hesaplanmıştır.

4.2. Silaj Yapım Sonrası Örneklerde Yapılan Kimyasal Analiz Sonuçları

Çizelge 4.2. Silaj yapım sonrası örneklerde kuru maddeye göre kimyasal analiz sonuçları

Kuru Madde de, %	Mısır Silajı (Kontrol)	Mısır Silajı + %0,25 FA	Mısır Silajı + %0,50 FA	Mısır Silajı + %1,00 FA	Mısır Silajı + %2,00 FA
Doğal Halde KM, %	32,81±0,54c	34,32±0,24a	31,93±0,12d	33,55±0,30b	31,34±0,39d
Organik Madde, %	93,22±0,37c	93,45±0,12c	93,81±0,02ba	93,56±0,07bc	93,93±0,03a
Ham Protein, %	6,82±0,03a	7,01±0,08a	6,99±0,22a	7,06±0,22a	6,24±0,17b
Ham Yağ, %	2,74±0,31b	3,17±0,08a	3,09±0,09a	3,03±0,10ba	2,91±0,04ba
Ham Selüloz, %	23,98±0,68ba	23,51±0,19bc	24,63±0,32a	22,92±0,23c	23,14±0,23c
Nitrojensiz Öz Maddeler, %	59,68±0,72c	59,76±0,32c	59,10±0,18c	60,55±0,07b	61,64±0,14a
Ham Kül, %	6,78±0,37a	6,55±0,12a	6,19±0,02bc	6,44±0,07ba	6,07±0,03c
Metabolik Enerji, kcal/kg KM	2031,21±44,75b	2068,31±2,60ba	2074,19±14,74ba	2110,95±18,28a	2098,66±0,54a

a, b, c, d, Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Organik madde içerikleri bakımından sonuçlar birbirine çok yakın bulunmuştur. En düşük organik madde kontrol grubunda %93,22 en yüksek organik madde oranı ise %2,00 fulvik asit grubunda %93,93 olarak bulunmuştur. Nitrojensiz öz madde içerikleri ise en düşük %0,50 fulvik asit grubunda %59,10 en yüksek nitrojensiz öz madde değeri ise %2,00 fulvik asit grubunda %61,64 olarak gerçekleşmiştir.

Şahin vd. (1999) kontrol grubu ile %5 formik asit katılan grup arasında kuru madde değerleri bakımından fark olmadığını ortaya koymuştur. Karslı vd. (2010) yer elması hasılına %0,5 formik asit ilavesinin kontrol grubuna göre kuru madde içeriklerini değiştirmediğini fakat Karaman ve Kocabağlı, (2010) yaptığı çalışmada % 0,3

Formik asit ilavesinin kontrol silajına göre kuru maddede %3'lük bir artış yaptığını belirtmiştir.

Fermantasyon sonrası mısır silajlarının pH değerleri Fleig skorları ve kalite dereceleri Çizelge 4.3'de gösterilmiştir. pH değerleri 75 günlük silolama sonunda birbirine yakın değerler göstermiştir. Mısır silajına değişik düzeylerde Fulvik asit ilavesinin silaj pH değerlerini istatistiksel olarak etkilediği görülmektedir ($P<0.05$). Kontrol grubunda 4,14 olan pH %2,00 fulvik asit grubunda 4,06 olarak ölçülmüştür. Kontrol grubu, %0,25 , %0,50 %1,00 ve %2,00 fulvik asit içeren grupların silaj kalite sınıflarının pekiyi sınıfında yer aldıkları görülmektedir (Karabulut ve Canbolat, 2005). Fulvik asitin silajların kalitesine olan etkisinin belirlenmesi için Fleig Skoru yönteminden yararlanılmıştır. Fleig Skoru; silaj materyalinin KM ve pH içerikleri kullanılarak silaj kalitesini belirlemede kullanılan bir puanlama sistemidir. Fleig Skoru aşağıdaki şekilde hesaplanmış (Yıldız vd, 2011) olup puanlandırma Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Fermantasyon sonrası mısır silajlarının pH değerleri, fleig puanları ve kalite derecesi

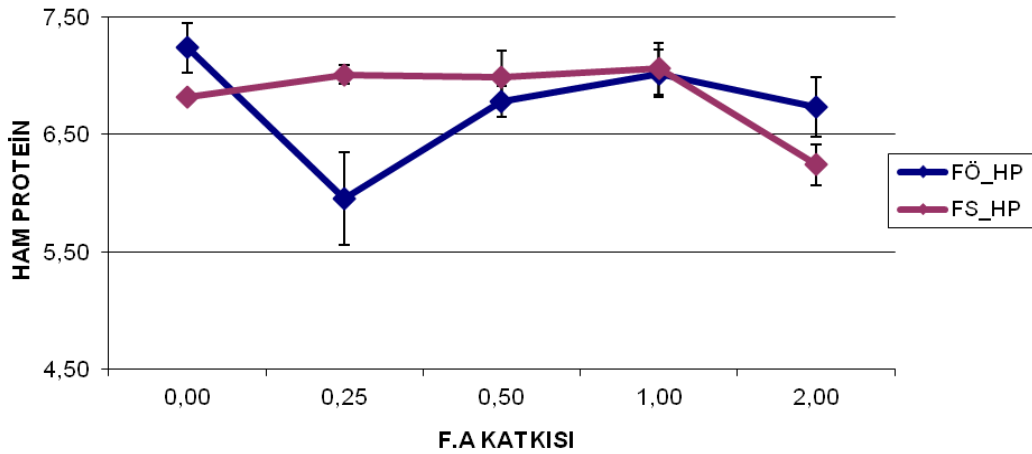
A

Deneme Yemleri	pH Değeri	Fiziksel Özelliklerine Göre					Fleig Puanlamaya Göre	
		Koku	Strüktür	Renk	Toplam Puan	Silaj Kalite Sınıfı	Fleig Puanları	Kalite Dereceleri
Mısır Silajı (Kontrol)	4,14±0,01c	14	4	2	20	Pekiyi	105,02	Çok iyi kalite
Mısır Silajı + %0,25 FA	4,11±0,01d	14	4	2	20	Pekiyi	109,24	Çok iyi kalite
Mısır Silajı + % 0,50 FA	4,24±0,01b	14	4	2	20	Pekiyi	99,26	Çok iyi kalite
Mısır Silajı + %1,00 FA	4,33±0,01a	14	4	2	20	Pekiyi	98,90	Çok iyi kalite
Mısır Silajı + %2,00 FA	4,06±0,02e	14	4	2	20	Pekiyi	105,28	Çok iyi kalite

a, b, c, d, e, Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P < 0.05).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan istatistiki analiz sonucunda ham protein bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar Çizelge 4.2.'de verilmiştir. %2,00 fulvik asit uygulanan silaj örneği ile diğer uygulamaların protein oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P < 0,05$) bulunmuşken kontrol grubu, %0,25 fulvik asit içeren grup, %0,50 fulvik asit içeren grup ve %1,00 fulvik asit içeren grup arasında fark yoktur. Her ne kadar gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamış ise de %1,00 fulvik asit uygulaması silaj örneğinin protein oranını diğer gruplara nazaran arttırmış, ancak %2,00 fulvik asit uygulaması protein oranını azaltmıştır.



Şekil 5.1. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham protein oranları

Şekil 5.1'de fermantasyon öncesi ve fermantasyon sonrası ham protein sonuçları grafik olarak gösterilmiştir. Kontrol grubunda fermantasyon öncesi ham protein değeri %7,24 iken fermantasyon sonrası kontrol grubunda %6,82 olarak elde edilmiştir. %0,25 fulvik asit içeren grubun fermantasyon öncesi ham protein değeri, %0,25 fulvik asit içeren grubun fermantasyon sonrası ham protein değerine göre düşük bulunmuştur. Deneme materyali olan slajlık mısırlar 2-2,5 cm boyutunda kesilmiştir. Yaprak kısmının protein bakımından zengin olduğunu düşünürsek bu farklılığın yaprak-sap dengesizliğinden kaynaklanmış olabileceği değerlendirilebilir.

Şahin vd. (1999) farklı silaj katkı maddelerinin yaş şeker pancarı posası silajı kalitesine etkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada da katkı maddesi kullanılmayan

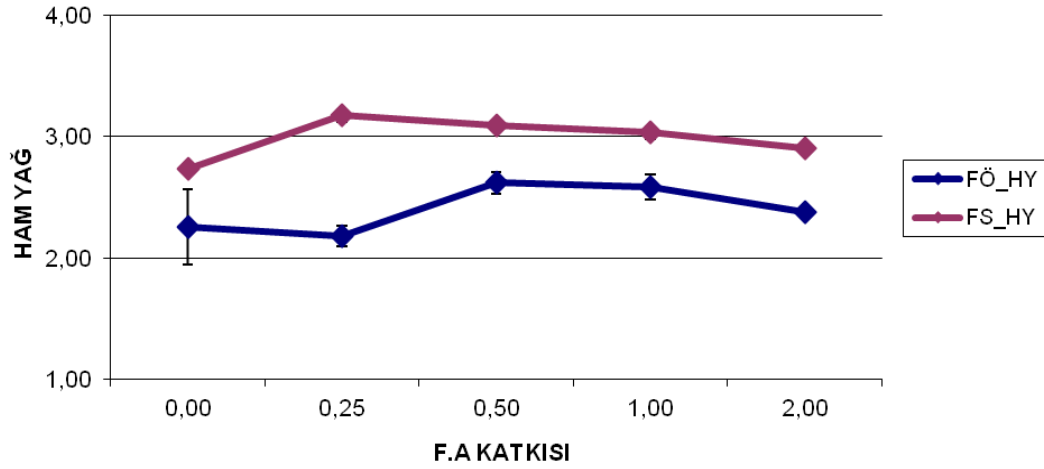
grupta ham protein %8,41 ve %5 formik asit (pH 2,39) kullanılan grupta ise %8,47 olmuş olup iki grup arasında ham protein değerleri bakımından farklılıklar görülmemiştir. Koç vd. (2010), yaptıkları çalışmada protein parçalanımının bir ölçütü olarak ele alınan NH₃-N içerikleri bakımından muamele gruplarında fermentasyonun 45. gününde saptanan değişimler sonucunda gruplar arasındaki farklılığın istatistiki anlamda ($P<0.01$) önem taşıdığı ancak farklı sıcaklık uygulamalarının silajların NH₃-N içerikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Protein ve karbonhidrat yıkım ürünleri bakımından daha düşük olduğu (Şahin vd, 1997), yer elması hasılına %0,5 formik asit ilavesinin silajlardaki ısınmayı engelleyerek protein parçalanımını önlediğini ifade etmiştir (Karlı vd, 2010). %0,3 formik asitle olgunlaştırılmış mısır silajlarının kontrol grubuna göre daha düşük amonyak düzeyine sahip olduğu ve silaj kalitesini olumlu etkilediği ortaya konulmuştur (Karaman ve Kocabağlı, 2010). Mısır silajının besin değerleri üzerine fulvik asit uygulamasının herhangi bir negatif etkisinin olmadığı görülmüştür.

%0,50 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi ham protein değeri %6,78, fermentasyon sonrası ham protein değeri ise %6,99 olarak bulunmuştur. %1,00 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi ham protein değeri %7,02 iken fermentasyon sonrası Ham protein değeri de %7,06 olarak görülmektedir. %2,00 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi ham protein değeri %6,73 fermentasyon sonrası ham protein değeri de %6,24 olarak bulunmuştur. Fermentasyon öncesi ve fermentasyon sonrası ham protein değerleri birbirlerine yakın sonuçlar vermiştir. Yani kullanılan fulvik asitin besin maddeleri üzerine olumsuz bir etkisi olmamıştır.

Yapılan istatistiki analiz sonucunda ham yağ bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Silaj örneklerinin ham yağ özelliği incelendiğinde Kontrol grubu ile %0,25 fulvik asit ve %0,50 fulvik asit uygulanan grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P< 0,05$) bulunmuştur.

Kontrol grubuna göre %1,00 fulvik asit ile %2,00 fulvik asit uygulaması karşılaştırıldığında her ne kadar grupların ortalamaları arasında fark olmamasına

rağmen ham yağ oranını arttırdığı Çizelge 4.2.'de görülmektedir. En yüksek ham yağ oranı %0,25 fulvik asit uygulanan grupta %3,17 olarak gerçekleşmiştir.



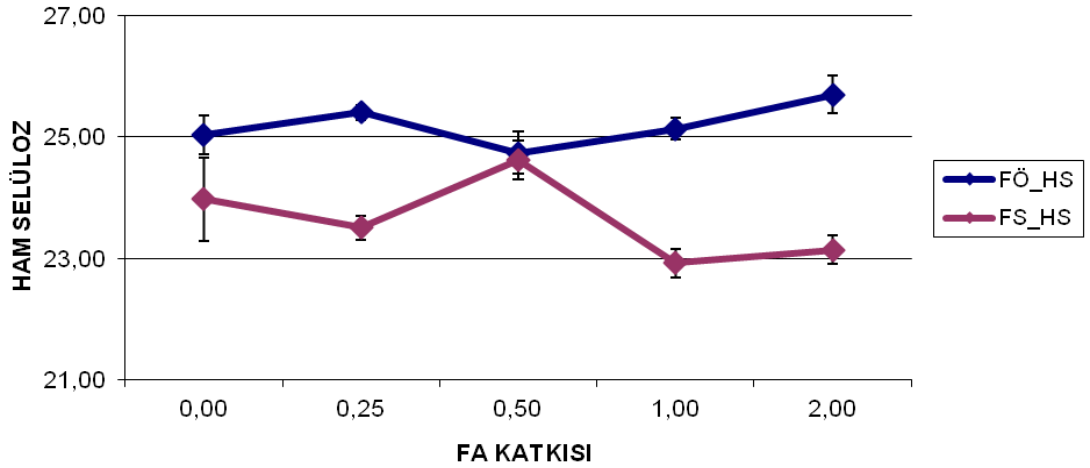
Şekil 5.2. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham yağ oranları

Şekil 5.2'de fermantasyon öncesi ve fermantasyon sonrası ham yağ sonuçları grafik olarak gösterilmiştir. Kontrol grubunda fermantasyon öncesi ham yağ değeri %2,26 iken fermantasyon sonrası ham yağ değeri ise %2,74 olarak görülmektedir. %0,25 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi ham yağ değeri %2,18 fermantasyon sonrası ham yağ değeri ise %3,17 %0,50 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi ham yağ değeri %2,62 fermantasyon sonrası ham yağ değeri ise %3,09 olarak tespit edilmiştir. %1,00 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi ham yağ değeri %2,59 fermantasyon sonrası ham yağ değeri %3,03 %2,00 fulvik asit içeren grupta ise fermantasyon öncesi ham yağ değeri %2,37 fermantasyon sonrası ham yağ değeri ise %2,91 olarak bulunmuştur. Fermantasyon sonrası ham yağ değerleri fermantasyon öncesi ham yağ değerlerine göre artış gösterdiği görülmektedir.

Formik asit temeline dayalı koruyucu katkı maddesinin mısır silajı fermantasyon üzerine etkilerini inceleyen benzer çalışmalarda da kontrol grubu ile formik asit kullanılan grup arasında ham yağ değerleri bakımından fark görülmemiştir (Karaman ve Kocabağlı, 2010; Şahin vd, 1999).

Yapılan istatistiki analiz sonucunda ham selüloz bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar Çizelge 4.2.'de verilmiştir. İstatistik analiz sonucunda %0,50

fulvik asit uygulanan grup ile %0,25, 1,00 ve 2,00 fulvik asit uygulanan grupların ham selüloz ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur. Benzer şekilde %1,00 fulvik asit uygulaması ile %0,50 fulvik asit ve kontrol gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). En yüksek ham selüloz oranı %0,50 fulvik asit uygulanan silaj örneğinde elde edilmişken (%24,63) en düşük ham selüloz oranı ise (%22,92) %1,00 fulvik asit uygulanan silaj örneğinde elde edilmiştir.



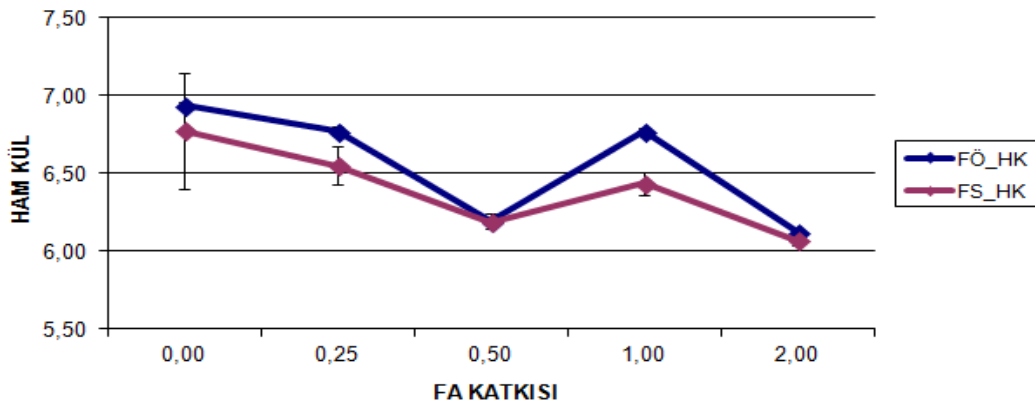
Şekil 5.3. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham selüloz oranları

Şekil 5.3’de fermentasyon öncesi ve fermentasyon sonrası ham selüloz sonuçları grafik olarak gösterilmiştir. Kontrol grubunda fermentasyon öncesi ham selüloz değeri %25,03 fermentasyon sonrası ham selüloz değeri ise %23,98’dir. %0,25 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi ham selüloz değeri %25,40, fermentasyon sonrası ham selüloz değeri ise %23,51, 0,50 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi ham selüloz değeri %24,74 fermentasyon sonrası ham selüloz değeri ise %24,63 olarak görülmektedir.

%1,00 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi ham selüloz değeri %25,14, fermentasyon sonrası ham selüloz değeri ise %22,92’dir. %2,00 fulvik asit içeren grupta ise fermentasyon öncesi ham selüloz değeri %25,70, fermentasyon sonrası ham selüloz değeri ise %23,14 olarak bulunmuştur. Fermentasyon sonrası ham selüloz değerleri fermentasyon öncesi ham selüloz değerlerinden düşük bulunmuştur. Fulvik asidin fermentasyon olayı ile beraber pozitif bir etkisinden bahsedilebilir.

Ham Selüloz değerleri bakımından kontrol grubu ile formik asit içeren grup arasında fark olmadığını ortaya koymuştur (Karaman ve Kocabağlı, 2010; Şahin vd, 1999).

Yapılan istatistiki analiz sonucunda ham kül değerleri bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar Çizelge 4.2.'de verilmiştir. İstatistik analiz sonucunda %2,00 fulvik asit uygulanan silaj örneği ile %1,00, %0,25 fulvik asit uygulaması ve kontrol grubu ham kül oranları ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Aynı şekilde %50 fulvik asit uygulanan silaj örneği ile %0,25 fulvik asit uygulaması ve kontrol grubu ham kül oranları ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Silaj örneklerine fulvik asit uygulaması örneklerin ham kül oranlarını azaltmıştır. En düşük ham kül oranı %2,00 fulvik asit uygulanan (%6,07) silaj örneğinde gözlenmiştir.

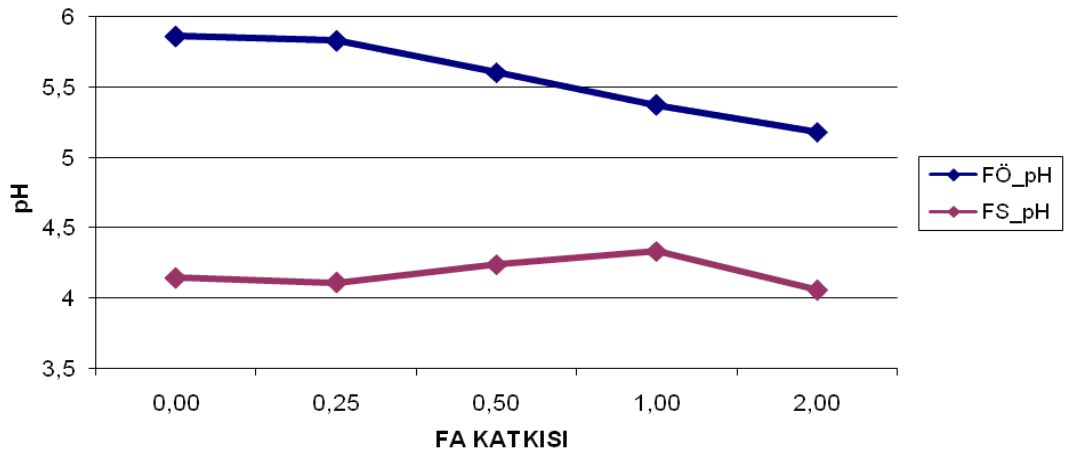


Şekil 5.4. Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ham kül oranları

Şekil 5.4'de fermantasyon öncesi ve fermantasyon sonrası ham kül sonuçları grafik olarak gösterilmiştir. Kontrol grubunda fermantasyon öncesi ham kül oranı %6,94, fermantasyon sonrası ham kül oranı %6,78 %0,25 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi ham kül değeri %6,77 fermantasyon sonrası ham kül değeri ise %6,55 olarak bulunmuştur. 0,50 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi ham kül değeri %6,20 iken fermantasyon sonrası ham kül değeri %6,19 olarak görülmektedir. %1,00 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi ham kül değeri %6,77 olmuşken fermantasyon sonrası ham kül değeri ise %6,44 %2,00 fulvik asit içeren grupta ise fermantasyon öncesi ham kül değeri %6,13 fermantasyon sonrası ham kül değeri ise %6,07 olarak bulunmuştur. Fermantasyon sonrası ham kül değerleri fermantasyon öncesi ham kül

değerlerinden her grupta düşük bulunmuştur. Fulvik asidin ham kül değerleri üzerine olumlu etkisinden bahsedilebilir. Formik asit temeline dayalı koruyucu katkı maddesinin mısır silajı fermentasyon üzerine etkilerini inceleyen benzer çalışmalarda silaj grupları arasında ham kül değerleri bakımından fark olmadığını ortaya koymuştur (Karaman ve Kocabağlı, 2010; Şahin vd, 1999).

Silaj örneklerinin pH değeri ortalamaları Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda pH içerikleri bakımından grup ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Çizelge 4.3. incelendiğinde %1,00 fulvik asit uygulaması silaj örneğinin pH değerini yükseltmiş fakat %2,00 fulvik asit uygulaması silaj örneğinin pH değerini azaltmıştır. En yüksek pH değeri 4,33 en düşük pH değeri ise 4,06 olarak gözlenmiştir.



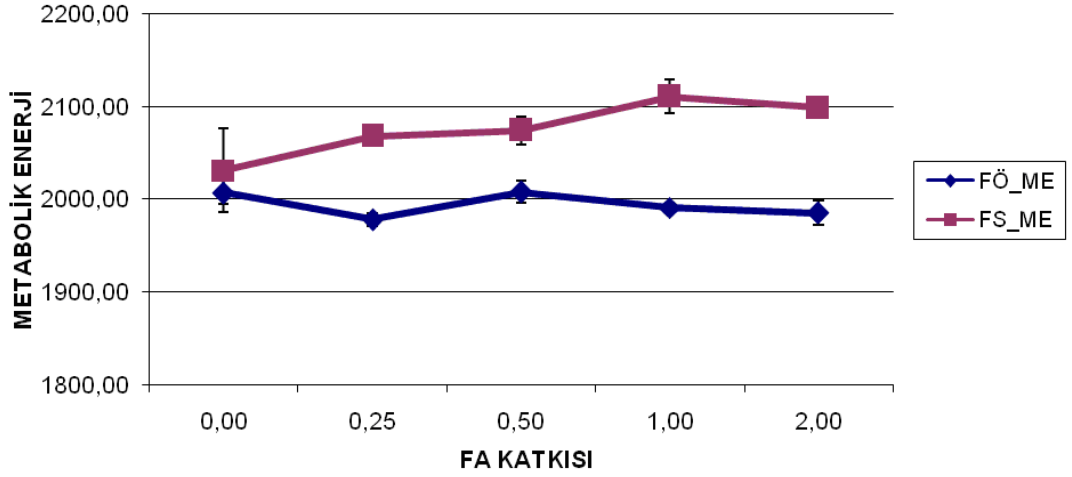
Şekil 5.5 Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde pH oranları

Şekil 5.5’de fermentasyon öncesi ve fermentasyon sonrası pH sonuçları grafik olarak gösterilmiştir. Kontrol grubunda fermentasyon öncesi pH oranı 5,86 fermentasyon sonrası pH oranı 4,14’dür. Kontrol grupları ile ilgili bulduğumuz bu pH seviyeleri Filya vd, (2004) paralellik göstermektedir. Filya vd.(2004), Silaj Fermentasyonunda Organik Asit Kullanımı üzerine yapmış olduğu araştırmada taze biçilen silajın pH’sını 5,80 bulmuş, fermentasyon sonrası pH değerini ise 4 olarak bulmuştur. %0,25 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi pH değeri 5,83 fermentasyon sonrası pH değeri ise 4,11 olarak bulunmuştur. 0,50 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi pH değeri 5,60 iken fermentasyon sonrası pH değeri 4,24 olarak görülmektedir.

%1,00 fulvik asit grubunda fermentasyon öncesi pH değeri 5,37 olmuşken fermentasyon sonrası pH değeri ise 4,33 %2,00 fulvik asit içeren grupta ise fermentasyon öncesi pH değeri 5,18 fermentasyon sonrası pH değeri ise 4,06 olarak bulunmuştur. Beklendiği gibi uygulandıktan hemen sonra fulvik asit fermentasyon öncesi gruplarının pH'sını hızlıca düşürmüştür. Fermentasyon sonrası pH oranları ise fermentasyon öncesi oranlardan öngörüldüğü gibi düşük bulunmuştur. Formik asit temeline dayalı koruyucu katkı maddesinin mısır silajı fermentasyon üzerine etkilerini inceleyen benzer çalışmalarda da (Filya vd, 2004; Filya ve Sucu, 2005; Karşlı vd, 2010) fulvik asit uygulamasında ki gibi mısır silajlarının pH'larını kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşürürken zararlı mikroorganizmaları engelleyici bir etki yaptığı, kuru madde düzeylerinin etkilenmediği tespit edilmiştir. Yüksek sıcaklıklarda küf gelişimini azaltabileceğini ortaya koymuştur (Koç vd, 2010).

Silaj örneklerinin metabolik enerji içerikleri ortalamaları Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Kontrol grubu ile 1,00 fulvik asit içeren grup ve %2,00 fulvik asit içeren grup arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Metabolik enerji bakımından kontrol grubu ile %0,25 fulvik asit içeren grup ve %0,50 fulvik asit içeren grup arasında fark bulunmamasına rağmen bir artış olduğu Çizelge 4.2.'de görülmektedir. Kontrol grubunda 2031,21 kcal/kg metabolik enerji bulunurken %0,25 fulvik asit içeren grubunda 2068,31 kcal/kg, %0,50 fulvik asit içeren grubunda ise 2074,19 kcal/kg olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel olarak fark bulunan gruplarda ise %1,00 fulvik asit içeren grupta 2110,95 kcal/kg, %2,00 fulvik asit içeren grubunda ise 2098,66 kcal/kg olmuştur.

Kontrol grubu göre bütün deneme gruplarında artış gözlenmiştir. Çizelge 4.2. incelendiğinde silaj örneklerinin en yüksek ME değeri %1,00 fulvik asit uygulanan grupta elde edilmiştir (2110 kcal/kg).



Şekil 5.6 Silaj yapım öncesi ve sonrası örneklerde ME oranları

Şekil 5.6’da fermantasyon öncesi ve fermantasyon sonrası metabolik enerji sonuçları grafik olarak gösterilmiştir. Kontrol grubunda fermantasyon öncesi metabolik enerji değeri 2007,13 kcal/kg, fermantasyon sonrası metabolik enerji değeri ise 2031,21 kcal/kg’dır. %0,25 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi metabolik enerji değeri 1978,14 kcal/kg, fermantasyon sonrası metabolik enerji değeri ise 2068,31 kcal/kg olarak bulunmuştur. 0,50 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi metabolik enerji değeri 2007,96 kcal/kg iken fermantasyon sonrası metabolik enerji değeri 2074,19 kcal/kg olarak görülmektedir. %1,00 fulvik asit grubunda fermantasyon öncesi metabolik enerji değeri 1990,94 kcal/kg olmuşken fermantasyon sonrası metabolik enerji değeri ise 2110,95 kcal/kg %2,00 fulvik asit içeren grupta ise fermantasyon öncesi metabolik enerji değeri 185,39 kcal/kg fermantasyon sonrası metabolik enerji değeri ise 2098,66 kcal/kg olarak bulunmuştur. Fermantasyon sonrası metabolik enerji değerleri fermantasyon öncesi metabolik enerji değerlerinden yüksek çıkmıştır.

Yapılan çalışmada fermantasyon öncesi ve fermantasyon sonrası gruplara farklı oranlarda fulvik asit katılmış, kontrol grubu %0 fulvik asit, %0,25 fulvik asit grubu, %0,50 fulvik asit grubu, %1,00 fulvik asit grubu, %2,00 fulvik asit katılarak fulvik asidin koruyucu katkı maddesi olarak kullanım olanakları incelenmiştir. Asidik bir yapıya sahip olan fulvik asit (pH 2,64) kontrol grubuna göre pH’yı hızlıca aşağı çekmiştir.

Fermantasyon öncesi kontrol grubunda pH 5,86 %0,25 fulvik asit grubunda 5,83 %0,50 fulvik asit grubunda 5,60 %1,00 fulvik asit grubunda 5,37 %2,00 fulvik asit grubunda 5,18 olarak gerçekleşmiştir. Fermantasyon sonrası örneklerde ise kontrol grubunda pH 4,14 %0,25 fulvik asit grubunda 4,11 %0,50 fulvik asit grubunda 4,24 %1,00 fulvik asit grubunda 4,33 %2,00 fulvik asit grubunda 4,06 olarak gerçekleşmiştir. Organik asit olarak fulvik asit literatürlerde belirtilen diğer organik asitlerin silaj üzerinde yapmış olduğu benzer etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur.

Sonuç olarak; özellikle fulvik asit'in pH'nın 2,64 olması sebebiyle fulvik asit uygulamasından sonra dozaja bağlı olarak silaj yapım öncesinden itibaren Kontrole göre pH düzeyinin 5,86'dan 5,18'e kadar düşürdüğü görülmüş ayrıca silaj yapımı sonrası Fleig puanı ve fermantasyon sonrası pH değerlerine bakıldığında %0,25 fulvik asit grubunun sonuçlarının daha iyi olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre %0,25 fulvik asit, silajda koruyucu katkı maddesi olarak tavsiye edilebilir düzey olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M. 2010. Türkiye' de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Cilt:2, S. 1071-1080, Ankara.
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M. 2002. "Silaj Mikrobiyolojisi." Hayvansal Üretim. 43(1), 12-24.
- Filya, İ. 2000. "Bazı Silaj Katkı Maddelerinin Ruminantların Performansları Üzerindeki Etkileri." Hayvansal Üretim. 41:76-83.
- Filya, İ. 2001. Silaj Teknolojisi. Hakan Ofset, İzmir.
- Filya, İ., Sucu, E., Canbolat, Ö. 2004 Formik Asit Temeline Dayalı Bir Koruyucunun Çiftlik Koşullarında Yapılan Mısır Silajlarının Fermantasyon, Mikrobiyal Flora, Aerobik Stabilite ve İn Situ Rumen Parçalanabilirlik Özellikleri Üzerine Etkisi, Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 2004 18(2), 35-45.
- Filya, İ., E. Sucu, 2005. Formik Asit Temeline Dayalı Bir Koruyucunun Laboratuvar Koşullarında Yapılan Mısır Silajlarının Fermantasyon, Mikrobiyal Flora, Aerobik Stabilite ve İn Situ Rumen Parçalanabilirlik Özellikleri Üzerine Etkisi, Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11(1) . 51-56.
- Filya, İ. 2005. Silaj Yapımı Teknolojisi ve Kullanımı. Süt hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları. 66 s. Bursa.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012. "Yem Maddeleri ve Karma Yemlerin Bileşiminin Kontrol Edilmesinde Kullanılan Analiz Metotları." Erişim Tarihi: 20.12.2012. [http://www.tarim.gov.tr/GKGM_Belgeler/Gıda ve Yem Hizmetleri/Konular/yem_hizmetleri/analiz_metotlari.doc](http://www.tarim.gov.tr/GKGM_Belgeler/Gıda_ve_Yem_Hizmetleri/Konular/yem_hizmetleri/analiz_metotlari.doc)
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013. "Silo Yem Bitkileri ve Silaj." Erişim Tarihi: 15.05.2013. [http://www.kirikkaletarim.gov.tr/Dosyalar/Silo Yem Bitkileri ve Silaj.pdf](http://www.kirikkaletarim.gov.tr/Dosyalar/Silo_Yem_Bitkileri_ve_Silaj.pdf).
- İptaş, S., Geren, H., Yavuz, M. 2009, Yem bitkileri, Bölüm 4.2, Silaj Yapım Tekniği, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt:1, 142-162.
- Karabulut, A., Canbolat, Ö. 2005. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Uludağ Üniversitesi Yayınları. 520. Bursa.
- Karaman, O., Kocabağlı, N. 2010. Süt İneği Rasyonuna Formik Asitle Olgunlaştırılmış Mısır Silajı Katılmasının Döl Verimi, Buzağı Sağlığı, Süt Verimi ve Sütün Kompozisyonuna Etkisi. İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi. 36(1), 39-50.
- Karslı, MA., Bingöl, T., Akça, İ., 2010. Yerelması Hasılına Katılan Melas ve Formik Asit Katkısının Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, 21,11-14.

- Keleş, G., Yazgan, O. 2005. Bakteriyel İnokulantların Silaj Fermantasyonu ve Hayvan Performanslarına Etkileri. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 1:26-34.
- Kılıç, A. 2000. Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. Cilt 2.845-858
- Koç, F., Coşkuntuna, L. Özdüven, LM. Coşkuntuna, A. 2010. Farklı Ortam Sıcaklıklarında Organik Asit Kullanımının Fiğ-Tahıl Silajlarında Fermantasyon Gelişimi ve Aerobik Stabilitate Üzerine Etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. Tekirdağ.
- Kutlu, H.R. 2010. "Tüm Yönleriyle Silaj Yapımı ve Silajla Besleme." Erişim Tarihi: 01.03.2012. www.zootechni.org.tr/upload/File/SILAJ%20E1%20KTABI.pdf
- Orhan, H., Efe, E., Şahin, M. 2004. SAS Yazılımı ile İstatistiksel Analizler. Tuğra Ofset, Isparta
- Şahin, K. Çerçi, H. Güler, T. Şahin, N. Kalender, H. Çelik, S. 1999. "Farklı Silaj Katkı Maddelerinin Yas Seker Pancarı Posası Silajı Kalitesine Etkileri." Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences TÜBİTAK, 23, 1999 285-292, Ankara.
- Şahin, K. Çelik, S. Güler, T. Şahin, N. Çerçi, H. 1997. "Silaj Katkı Maddelerinin Silolama Sırasında ve Silajlarda Fermantasyon Ürünleri ile Mikroorganizmik Değişim Üzerine Etkisi." Vet. Bil. Dergisi, 13, 25-31.
- Tepe, O., 2011. Fulvik Asit Temeline Dayalı Organik Bir Sıvının Bildircin Beslenmesinde Kullanım Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 31s, Isparta.
- TSE 765, 1969. Yağlı Tohum Küspelerinde Dietil Eter ile Ekstrakte Edilebilen Yağın Tayini. TSE, Ankara.
- TSE 9610, 1991. Hayvan Yemlerinde Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini Kimyasal Metodu. TSE, I. Baskı, Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2012. Tarım İstatistikleri Özeti. Erişim Tarihi: 09.12.2013. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Uygur, M. 2012. Silaj Yapımında Kullanılan Katkı Maddeleri 2. Erişim Tarihi: 07.12.2012. <http://www.etae.gov.tr>.
- Uygur, M. 2013. Silaj Yemi Üretimi İçin Nelere İhtiyaç Vardır. Erişim Tarihi: 15.05.2013. <http://www.etae.gov.tr/default.aspx:egitimbrostur>.
- Yaylak, E., Alçıçek, A. 2003. Sığır Besiciliğinde Bir Kaba Yem Kaynağı Mısır Silajı. Hayvansal Üretim. 44(2), 29-36.
- Yıldız, C., Öztürk, İ., Erkmen, Y., 2011. Farklı Hasat Dönemi, Kıyma Boyutu ve Sıkıştırma Basıncının Mısır Silajının Fermantasyon Niteliği Üzerine Etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1(2), 85-90, Iğdır.

Yörük, M., Laçin, E., Hayırlı, A., Yıldız, A. 2008. Humat ve Prebiyotiklerin Farklı Yerleşim Sıklıklarında Yetiştirilen Japon Bıldırcınlarında Verim Özellikleri, Yumurta Kalitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi. 19(1), 15-22.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Osman Seyda ÇELİK

Doğum Yeri ve Yılı : Gölcük, 1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : zooteknist_32@hotmail.com.tr

Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)

Eğitim Durumu

Lise : Bartın Endüstri Meslek Lisesi, 1998

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Bölümü

Mesleki Deneyim

Yem Fabrikası 2004-2005

Batman Tarım İl Müdürlüğü 2005-2009

Isparta Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü 2009-..... (halen)