

**T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**DEĞİŞİK MEYVE POSASI SİLAJLARININ BİYOKİMYASAL
ÖZELLİKLERİ**

**Hazırlayan
Muhammet Yafes YALÇINKAYA**

**Danışman
Prof. Dr. Erol BAYTOK
Doç. Dr. M. Akif YÖRÜK**

Yüksek Lisans Tezi

**Şubat 2012
KAYSERİ**

**T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**DEĞİŞİK MEYVE POSASI SİLAJLARININ
BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ**

**Hazırlayan
Muhammet Yafes YALÇINKAYA**

**Danışman
Prof. Dr. Erol BAYTOK
Doç. Dr. M. Akif YÖRÜK**

Yüksek Lisans Tezi

**Şubat 2012
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Muhammet Yafes YALÇINKAYA

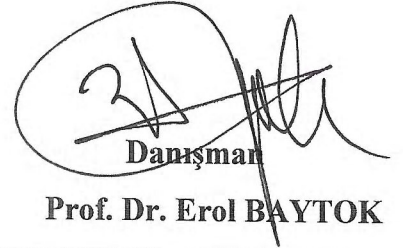
İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Değişik Meyve Posası Silajlarının Biyokimyasal Özellikleri” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.



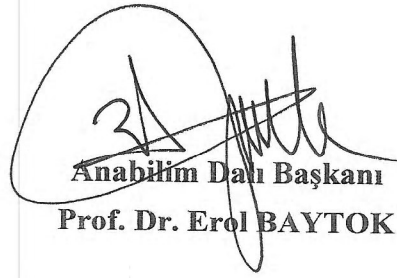
Tezi Hazırlayan
Muhammet Yafes YALÇINKAYA



Prof. Dr. Erol BAYTOK



Doç. Dr. Mehmet Akif YÖRÜK



Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Erol BAYTOK

Prof. Dr. Erol BAYTOK- Doç.Dr. Mehmet Akif YÖRÜK danışmanlığında **Muhammet Yafes YALÇINKAYA** tarafından hazırlanan “**Değişik Meyve Posası Silajlarının Biyokimyasal Özellikleri**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

06 /02/ 2012

JÜRİ

Danışman : Prof. Dr. Erol BAYTOK (Hayvan Bes. Beslenme Hast. AD)

İmza

Üye : Prof. Dr. Berrin K. GÜÇLÜ (Hayvan Bes. Beslenme Hast. AD)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Savaş SARIÖZKAN (Hayvan Sağ. Ekon. İşlet. AD)

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulununtarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr. Saim ÖZDAMAR
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof.Dr.Erol BAYTOK'a, ikinci danışmanım Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Doç Dr. M.Akif YÖRÜK'e, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki hocalarım Prof. Dr. Berrin K. GÜÇLÜ ve Prof.Dr.Osman KÜÇÜK'e teşekkür ederim. Çok büyük yardımlarını gördüğüm Öğretim Görevlisi Kanber KARA'ya özellikle teşekkür etmeyi borç bilirim. Gösterdikleri kolaylıklar ve yardımları için Erzincan Tunay Gıda Sanayi Ticaret A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Tuncer KIRTILOĞLU'na teşekkür ederim. Ayrıca, çalışmalarım süresince manevi ve teknik desteğini eksik etmeyen sevgili babama ve eşime; varlığı ile bana güç veren sevgili oğluma teşekkür ederim.

DEĞİŞİK MEYVE POSASI SİLAJLARININ BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Muhammet Yafes YALÇINKAYA

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2012

Danışman: Prof.Dr. Erol BAYTOK, Doç.Dr. Mehmet Akif YÖRÜK

ÖZET

Bu çalışmada taze meyve posalarından [elma(EP), şeftali(ŞP), kayısı(KP)] yapılan silajların kalite özellikleri araştırıldı. Posaların her birinden 5'er paralel katkısız, 5'er paralel de %35 KM içerecek düzeyde buğday samanı + % 0,1 üre içeren silajlar birer kg'lık cam kavanozlar içinde hazırlandı. Olgunlaşmaya bırakılan silajlar açılarak; fiziksel analizler (renk, koku, strüktür) ve kimyasal analizler (ham besin madde analizleri, laktik asit, asetik asit, propiyonik asit, pH) yapıldı. Yapılan EP, ŞP, KP silajlarının KM düzeyleri %14.92, %14.21, %15.98; katkılı silajlarının KM düzeyleri ise %34.11, %35.03, %32.93; PH düzeyleri; EP, ŞP, KP silajlarında 3.91, 3.84, 3.87; katkılı silajlarında 4.20, 4.14, 3.18 olarak bulundu. HP düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında %1.03, %1.70, %1.30; katkılı silajlarında %1.41, %2.21, %2.02; HK düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında %0.48, %0.61, %1.51; katkılı silajlarında %1.85, %3.02, %2.45 olarak bulundu. NDF düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında %7.70, %8.58, %7.82; katkılı silajlarında %17.21, %22.67, %21.03 olarak tespit edildi. ADF düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında %6.50, %7.63, %6.90; katkılı silajlarında %11.55, %16.44, %16.01 olarak saptandı. OM düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında %14.44, %13.60, %14.46; katkılı silajlarında %32.26, %32.01, %30.48 olarak bulundu. Laktik asit düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında 18.43, 13.91, 33.15; katkılı silajlarında 23.78, 38.39, 47.73 gr/kg KM'dir. Asetik asit düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında 10.91, 11.90, 14.14; katkılı silajlarında 5.30, 6.29, 7.18 gr/kg KM; Propiyonik asit düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında 11.23, 29.90, 28.35; katkılı silajlarında 4.13, 12.25, 12.86 gr/kg KM olarak bulundu. Bütirik asit düzeyleri EP, ŞP, KP silajlarında 4.47, 5.54, 5.80; katkılı silajlarında 3.39, 4.87, 6.34 gr/kg KM olarak belirlendi. Fiziksel özellikler flieg puanlama sistemine göre değerlendirildiğinde; EP, ŞP, KP silajlarının "iyi" kaliteli, bunların saman ve üre katılarak yapılan silajlarının "pekiyi" kaliteli oldukları görüldü. Bu çalışma sonunda meyve posalarının kuru madde değerlerinin yükseltilerek silajlarının yapılabileceği ve alternatif birer kaba yem kaynağı olarak kullanılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar sözcükler: Elma posası, Şeftali posası, Kayısı posası, Silaj, Besin madde içeriği, Silaj kalitesi

BIOCHEMICAL PROPERTIES OF DIFFERENT FRUIT PULP SILAGES

Muhammet Yafes YALÇINKAYA

Erciyes University, Graduate School of Health Sciences

Department of Animal Nutrition And Nutritional Diseases

M.Sc. Thesis, Jan 2011

Supervisor: Prof.Dr. Erol BAYTOK, Doç.Dr. Mehmet Akif YÖRÜK

ABSTRACT

In this study, quality properties of silage derived from fresh fruit pulps [apple (EP), peach (ŞP), apricot (KP)] were investigated. From each pulp, 5 samples pure, 5 samples including 35 % of KM wheat straw + 0,1 % urea are bottled in glass jars. Jars left for maturation were opened and physical analysis (colour, smell, structure) and chemical analysis (crude nutrient, lactic acid, acetic acid, propionic acid, pH) were done. DM values for silages EP, ŞP, KP were 14.92 %, 14.21 % and 15.98 %. DM values for silages with additives were 34.11 %, 35.03 and %, 32.93 %. pH values for EP, ŞP, KP silages were 3.91, 3.84, 3.87 and for silages with additives were 4.20, 4.14 and 3.18. CP levels for EP, ŞP and KP silages were 1.03 %, 1.70 % and 1.30 % and for silages with additives were 1.41 %, 2.21 % and 2.02 %. CA (crude ash) contents of EP, ŞP and KP silages were 0.48 %, 0.61 % and 1.51 % and silages with additives were 1.85 %, 3.02 % and 2.45 %. NDF levels of EP, ŞP and KP silages were 7.70 %, 8.58 %, 7.82 %, and for silages with additives were %17.21, %22.67 and %21.03. ADF levels of EP, ŞP, KP silages were 6.50, %7.63, %6.90 and for silages with additives were %11.55, %16.44, %16.01. OM (organic matter) contents were %14.44, %13.60, %14.46 for EP, ŞP, KP silages and; %32.26, %32.01 were %30.48 for silages with additives. Lactic acid values was 18.43, 13.91, 33.15 for EP, ŞP, KP silages; and 23.78, 38.39, 47.73 gr/kg DM for silages with additives. Asetic acid values 10.91, 11.90, 14.14 for EP, ŞP, KP silages; and 5.30, 6.29, 7.18 gr/kg DM for silages with additives. Propionic acid values 11.23, 29.90, 28.35 for EP, ŞP, KP silages and; 4.13, 12.25, 12.86 gr/kg DM for silages with additives. Bütyric acid values 4.47, 5.54, 5.80 for EP, ŞP, KP silages; and 3.39, 4.87, 6.34 gr/kg DM for silages with additives. According to the flieg grading system EP, ŞP, KP silages are classified as “good” and silages with additives were classified as “very good”. It was concluded that silages can be made out from fruit pulps by increasing their dry matter levels and can be used as alternative roughage.

Keywords: Apple pulp, Peach pulp, Apricot pulp, Silage, Nutrient, Silage quality

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
İÇ KAPAK.....	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLO, ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ	x
 1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	 1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. SİLAJ NEDİR?.....	3
2.2. SİLAJ MİKROBİYOLOJİSİ	3
2.2.1.Yararlı Mikroorganizmalar	3
2.2.2.Zararlı Mikroorganizmalar.....	4
2.3. SİLAJ YAPIMI SÜRECİNDE MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİMLER.	4
2.4. SİLAJ YAPIMI VE SİLAJ OLUŞUM AŞAMALARI	5
2.4.1.Aerobik Faz.....	5
2.4.2.Anaerobik Faz	5
2.4.3.Sabit Faz	6
2.4.4.Açılma ve Yedirme Dönemi	6
2.5. SİLAJ YAPIM TEKNİĞİ.....	6
2.6. SİLAJLARDA BAZI KALİTE KRİTERLERİ	7
2.7. SİLAJI YAPILAN YEM BİTKİLERİ	7
2.7.1. Kolay Silolanan Yemler.....	7
2.7.2.Orta Derecede Silolanma Özelliği Olan Yemler	7
2.7.3.Güç Silo Edilen Yemler	7
2.8.SİLAJ KATKI MADDELERİ	7
2.9. SİLAJ YAPIMINDA KULLANILAN ALTERNATİF KAYNAKLAR.....	9
2.9.1 Elma Posası.....	11
2.9.2 Portakal ve Limon Posası.....	12
2.9.3.Üzüm Cibresi	12
2.9.4. Domates Posası	13

Sayfa no

2.10. SİLAJLARI YAPILABİLEN DİĞER KAYNAKLAR	14
2.10.1. Yer Elması	14
2.10.2. Patates Pirleri	14
2.10.3. Biber Sap ve Yaprakları	14
2.10.4. Asma Filizi ve Yaprakları	14
2.11. MEYVE POSASI SİLAJLARININ HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. SİLAJLIK MATERYAL VE KİMYASAL MADDELER	16
3.2. SİLAJ YAPIMI, FİZİKSEL ve KİMYASAL ANALİZLER	16
3.3. SİLAJ KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	17
3.4. SİLAJ KOMBİNASYONLARINDA YAPILAN KİMYASAL ANALİZLER	19
3.4.1. Nem Oranının Tespiti	19
3.4.2. Kuru Madde Oranının Tespiti	19
3.4.3. pH Değerinin Tespiti	20
3.4.4. Ham Protein Oranının Tespiti	20
3.4.5. Uçucu Yağ Asitlerinin Tespiti	20
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER	22
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
6. KAYNAKLAR	35
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Meyve suyuna işlenen meyve sebze miktarı 2006/2007/2008 (bin ton)	11
Tablo 3.1. Denemede oluşturulan silaj kombinasyonları	17
Tablo 3.2. Flieg puanlama yöntemi.....	17
Tablo 3.3. Silajların Flieg Puanı'na göre değerlendirilmesi	18
Tablo 3.4. Kuru madde ve pH değerine göre hesaplanan Flieg puanına göre silaj kalite sınıfı....	19
Tablo 3.5. HPLC cihazının çalışma koşulları	21
Tablo 4.1. Silajların yapımında kullanılan maddelerin besin madde içerikleri, %	23
Tablo 4.2. Silajların ham besin madde içerikleri, %	24
Tablo 4.3. Silajların pH ve organik asit değerleri üzerine meyve ve KM etkisinin istatistiksel önem kontrolü (gr/kg KM).....	25
Tablo 4.4. Silajların TUYA içerikleri, organik asitlerin TUYA içindeki payları (%) ve bu değerler üzerine meyve ve KM etkisinin istatistiksel önem kontrolü.....	26
Tablo 4.5. Flieg puanlama sistemine göre silajların kalite ölçütleri.....	27
Tablo 4.6. Koku, strüktür, renk gibi fiziksel özellikler dikkate alınarak yapılan flieg puanlama sistemine göre silajların değerleri	28
Tablo 4.7. Silajların çeşitli kalite parametreleri arasındaki korelasyonlar.....	29
 Şekil 2.1. Meyve suyu üretiminde püre ve püre konsantre hattı.....	 10
Şekil 2.2. Meyve suyu üretiminde berrak konsantre hattı	10
Şekil 3.1. HPLC cihazı ile yapılan uçucu yağ asitleri analizi grafik örneği	21

KISALTMALAR

NPN	: Protein Olmayan Azotlu Madde
Kg	: Kilogram
KM	: Kuru Madde
HP	: Ham Protein
HY	: Ham Yağ
HS	: Ham Selüloz
HK	: Ham Kül
NÖM	: Azotsuz Öz Madde
ME	: Metabolik Enerji
NEL	: Net Enerji Laktasyon
NDF	: Nötral Deterjan Lif
ADF	: Asit Deterjan Lif
ADL	: Asit Deterjan Lignin
A.Ş	: Anonim Şirketi
HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi
TUYA	: Toplam Uçucu Yağ Asitleri
ŞP	: Şeftali Posası
EP	: Elma Posası
KP	: Kayısı Posası
AA	: Asetik Asit
LA	: Laktik Asit
BA	: Bütirik Asit
PA	: Propiyonik Asit

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Silaj yemler hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir alternatiftir. Birçok yeşil yemlerden silaj yapılabilmektedir. Meyve posaları bunlardan biridir. Ülkemizde birçok meyve suyu fabrikasından yan ürün olarak ortaya çıkan meyve posalarının yeterince değerlendirildiği söylenemez. Meyve posaları meyvelerin işlenmesi sırasında püre konsantre hattında yan ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Posalar depolanmaları sırasında içermiş oldukları yüksek düzeydeki su nedeniyle kolayca bozulabilmektedir. Bu nedenle posanın bir miktarı -özellikle meyve suyu fabrikasının bulunduğu bölgede- taze olarak hayvanlara yedirilerek değerlendirilmekte; önemli bir kısmı ise değerlendirilemeden atılmakta ve bu da çevre kirliliğine yol açmaktadır. Meyve posalarının silajlarının yapılarak daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi, bu sayede kaba yem açığının olduğu ülkemizde meyve posalarının alternatif bir kaba yem kaynağı olarak hayvan beslemede kullanılabilmesi ve böylece posalardan kaynaklanan çevre kirliliğinin de azaltılması mümkün olabilecektir.

Meyve suyu elde edilmesi sırasında yan ürün olarak elde edilen meyve posalarının normal çevre şartlarında kısa sürede bozulması bunların hayvan beslemede kullanılmasını pek de mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle de meyve posalarının silajının yapılması hem hayvan beslemede kullanımını kolaylaştıracak hem de kaliteli kaba yem kaynağı olarak değerlendirilecektir.

Bu alışmada Erzincan ilinde meyve konsantresi (marmelat) reten özel bir şirketten alınan meyve posalarının (kayısı, şeftali, elma) silajının yapılarak biyokimyasal kalite özelliklerinin araştırılması; aynı zamanda bu posaların kalite düzeylerini göz önünde bulundurarak hayvan beslemede ucuz, alternatif kaba yem kaynağı olarak kullanılabilirliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SİLAJ NEDİR?

Kontrollü olarak anaeorobik şartlarda fermente edilmiş yeşil ya da yeterli rutubeti olan yemlere silaj yemi, yapılan işleme silolama, yapıldığı yere de silo denir. Silaj genellikle su içeriği yüksek (%50-60) olan yeşil yemden, bitkisel ürünlerden, tarımsal artık ve atıklardan elde edilen bir tür yemdir (1).

2.2. SİLAJ MİKROBİYOLOJİSİ

Bitkilerin sahip oldukları doğal mikroorganizmaların sayısı ve çeşitleri, çevre şartlarına, silonun yapıldığı yere, mevsime, kirlenme derecesine, bitki türüne, bitkinin varyetesine ve kuru madde düzeyine göre farklılık göstermektedir (2,3). Silajların yapısında bulunan mikroorganizmalar yararlı ve zararlı mikroorganizmalar olarak temel iki gruba ayrılır (4,5).

2.2.1.Yararlı Mikroorganizmalar

Silolamada fermentasyon olayını gerçekleştiren laktik asit bakterilerinin sayıları başlangıçta çok düşüktür (5). Kaliteli silajlarda, pH'nın hızla düşmesi istenir. Bu, ancak laktik asit bakterilerinin ortamda hızla çoğalması ile mümkündür (6). Laktik asit bakterileri çok az besin madde kaybına yol açtıkları gibi silajda istenen fermentasyonu sağlayan mikroorganizmalardır.

Laktik asit bakterileri fermentasyon ürünlerine göre homofermentatif ve heterofermentatif bakteriler olarak ikiye ayrılır (4).

Homofermentatif laktik asit bakterilerine, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactisi*, *Streptococcus durans*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium*, *Streptococcus lactis* örnek olarak verilebilir; heterofermentatif laktik asit bakterilerine; *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus viridescens*, *Lactobacillus mesenteroides* örnek olarak verilebilir.

Laktik asit bakterileri tarafından sentezlenen laktasidaz enzimi yemlerdeki karbonhidratları parçalayarak laktik asit üretirler. Söz konusu bakteriler antibiyotik etkiye sahip maddeler de meydana getirerek silajlarda çoğalmaları arzu edilmeyen bakterilerin üremelerini engellerler (7).

2.2.2.Zararlı Mikroorganizmalar

Silolama öncesi yemlerin doğal yapısında yoğun olarak bulunan Enterobacteriacealar silajlarda istenmeyen mikroorganizmalar arasında önemli bir yere sahip bakterilerdir (4,7). *Clostridium* türleri ortamdaki şekerleri ve organik asitleri bütirik aside çevirerek KM'de ve sindirilebilir enerjide önemli kayıplara neden olurlar (4,8). Mayalar karbonhidratları laktik asite parçalayarak etanol ve karbondioksit dönüştürürler. Küf mantarları da silajlarda çoğalması istenmeyen önemli mikroorganizmalardır. Aerob olduklarından silajların havayla temas eden yüzeylerinde hızla çoğalarak besin madde kayıplarına neden olurlar (2,8).

2.3. SİLAJ YAPIMI SÜRECİNDE MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİMLER

Silaj oluşumu aşamasında fermentasyonu sağlayan bakterilerin üreyebilmeleri için gerekli olan besin maddelerinin ortamda bulunması gerekir. Laktik asit üreten bakteri türlerinin değişik yapıdaki karbonhidrat türlerini yıkımladığı bildirilmektedir. Özellikle kolay çözünebilir karbonhidrat kaynakları silajın kalitesini belirleyen önemli faktördür (2,9,10). Silajda proteolitik clostridialar baskın olmaları durumunda amino asitleri; deaminasyon, dekarboksilasyon ve oksidasyon/reduksiyon gibi üç farklı reaksiyonla aminler, amonyak, karbondioksit, keto asitler ve yağ asitlerine dönüştürürler (8). Düşük KM içeriğinde proteolizisin arttığı,yüksek pH'da amino asitlerin daha kolay yıkıldığı

bildirilmiştir (11). Yemler doğal yapılarında bulundurdıkları vitamin içeriklerini silaj oluşumu esnasında muhafaza ederler (12).

2.4. SİLAJ YAPIMI VE SİLAJ OLUŞUM AŞAMALARI

Oldukça eski tarihlere (M.Ö.2000) dayanan silaj yapımı; 1950’lerden sonra popüler hale gelmiştir (2). Silaj, yeşil ve su içeriği yönünden zengin bitkilerin mümkün olduğunca küçük parçalara ayrılarak silo içinde sıkıştırılıp, üzerinin kapatılmasıyla oluşan havasız ortamdaki fermentasyon esasına dayanır (3). Silaj fermentasyonu birbirini takip eden 4 aşamada gerçekleşir (4,13).

2.4.1.Aerobik Faz

Küçük parçalara ayrılarak sıkıştırılan yemlerin sıkıştırılması esnasında içerisinde bir miktar hava kalır. Biçimden hemen sonra yem bitkisi üzerinde bulunan aerob bakteriler ortamda oksijen bulunduğu sürece üremeye devam ederler (14,15). Bitkiler siloya alındıktan hemen sonra doğal yapılarında bulunan bakteriler bitki dokularındaki karbonhidratları parçalayarak CO₂ açığa çıkarırlar. Aynı zamanda canlı bitki dokuları da solunuma devam ederek ortama CO₂ verirler. Bu iki olaya paralel olarak ortamın O₂ miktarı azalmaya ve CO₂ miktarı artmaya başlar. Solunum sonucu ortamın ısısı artar ve kuru madde kaybına neden olur (2,4,16). Bu dönem, ortamda oksijen bitene kadar devam eder. Buna bağlı olarak aerob maya ve küfler çoğalır. Bu organizmalar da silajın kalitesi için önemli bir kriterdir. Şayet solunum süresi uzar ise pH’nın düşüşü yavaşlar ve ortamda oksijeni kullanan mikroorganizma sayısı artar. Bu durum da silajda besin madde kaybına neden olur (8,15).

2.4.2.Anaerobik Faz

Bu dönemde asit oluşturan ve proteolitik bakterilerin oranı artar ve daha önceki dönemde oluşan aerob maya ve küfler ölür. Ortamda oluşan aerobik bakterilerin etkisiyle kolay eriyebilir ve kısmen kompleks karbonhidratlar büyük oranda laktik asit ve daha az olarak asetik asit ve alkollere çevrilir. Proteinler kısmen amonyak, amino asit, amin ve amidlere dönüşür. Bu fazda pH hızlı düşmezse şekerleri fermente eden laktik asit, amino asit ve bazı anaerob bakteriler üreyerek önemli besin madde kayıplarına neden olur (13,15). Bu nedenle protein içerikleri yüksek karbonhidrat içerikleri düşük yemlerin silolanması zordur (18).

2.4.3.Sabit Faz

Oluşan asitlerin birikmesi sonucu ortamın pH'sı bakterilerin yaşayamayacağı nokta olan 4 civarına iner ve silaj kullanıma hazır hale gelmiş olur. Silaj, pH'sı 3.5-4.5 değerleri arasında ise uzun yıllar bozulmadan kalabilir.

2.4.4.Açılma ve Yedirme Dönemi

Bu dönemde silajın üzeri açılacağı için silajın içerisine bir miktar oksijen sızabilmektedir. *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* gibi patojen bakteriler çok düşük oksijende bile çoğalabilmektedir (4). Bu mikroorganizmaların varlığı ve çoğalması silaj kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (13). Bu fazda laktik asit ve asetik asit gibi fermentasyon ürünleri ile diğer özellikteki besin maddelerini tüketen bakterilerin çoğalması sonucu besin madde (çözülebilir) kaybı fazla olur (4). Günlük tüketim miktarına göre açılan yüzeyin en az olacağı şekil ve boyutta olmasına dikkat edilmesi gerekir. Yem alınırken silaj arasına oksijen girişinin önlenmesine azami özen gösterilmelidir (13).

2.5. SİLAJ YAPIM TEKNİĞİ

Silolamadan önce bitkinin kuru madde oranının belirlenmesi gerekmektedir. Kaliteli bir silaj için yem bitkisinin nem oranının % 60-70 arasında olması istenir (6). Silajlık yem bitkileri en uygun vejetasyon döneminde biçilmelidir. Yüksek miktarda su ihtiva eden yemlerde su kaybı fazla olacağından, besin kaybının en aza indirilmesi için soldurma işlemi yapılmaktadır. Katkı maddesi ilavesi ile besin madde kayıpları önlenabilmektedir (19). Örneğin şeker pancarı posası ve meyve posaları gibi yüksek miktarda su ihtiva eden yem kaynaklarına saman ilave ederek kuru madde düzeyini arttırıp su kaybını; buna bağlı olarak besin madde kaybını önlemek mümkündür (6). Siloda pH'nın kısa sürede düşmesi ve silajın bozulmasına neden olacak mikroorganizmaların üremesini önlemek için karbonhidrat yönünden zengin kaynakların ilave edilmesi önerilmektedir (20).

2.6.SİLAJLARDA BAZI KALİTE KRİTERLERİ

Silaj kalitesinin saptanmasında fiziksel analizler basit ve her koşulda rahatlıkla yapılabilecek analizlerdir. Kaliteli bir silajın rengi zeytin yeşili görünümünde olmalıdır. Kokusu hafif asidik olmalı, çok az miktarda asit tadı vermelidir (7). Kalite değerlendirmesinde pH önemli bir parametredir. Kaliteli bir silajın pH değeri 3.8-4.8 arasında olmalıdır (22). Kaliteli bir silajın kuru maddesinde %2-3 laktik asit,%0.8 asetik asit bulunması, bütirik asidin hiç bulunmaması istenmektedir (21,22).

2.7. SİLAJI YAPILAN YEM BİTKİLERİ

Yemler Silolama özelliklerine göre 3 ana başlık altında toplanabilirler.

2.7.1. Kolay Silolanan Yemler

Silolama sırasında herhangi bir katkı maddesine ihtiyaç duymayan yemlerdir. Mısır, ayçiçeği, yerelmasının yeşil kısımları, darı hasılı, yemlik, lahana, şeker ve hayvan pancarı yaprakları bu grupta yer alır.

2.7.2.Orta Derecede Silolanma Özelliği Olan Yemler

Silolanmaları esnasında katkı maddesi olarak % 0.5-1 şeker veya % 1-2 melas katılarak yapılması uygun olan yemlerdir. Çavdar hasılı, bakla, tırfıl otları ve bunların karışımları, lüpen ve çeşitleri, yeşil hardal, körpe ayçiçeği ve çayır otları bu gruptadır.

2.7.3.Güç Silo Edilen Yemler

Körpe mera otları, körpe üçgüller, yonca, fiğ, bezelye, tatlı lüpen bu grupta yer alan yemlerdir.

2.8.SİLAJ KATKI MADDELERİ

Güç silolanabilen, proteince zengin karbonhidrat yönünden ise fakir olan silajlık yem bitkilerinin silolanmaları esnasında fermentasyonun güvence altına alınabilmesi için siloya silaj katkı maddeleri ilave edilir (22). Yemlerde kirlenme ve fermentasyonu olumsuz etkileyen mikroorganizmaların ortamda oluşması silaj kalitesini olumsuz yönden etkilemektedir. Silaj fermentasyonunun biyolojisine ve tekniğine uygun olarak çok çeşitli silaj katkı maddeleri kullanılmaktadır (20).

Silaj katkı maddeleri çok çeşitli biçimlerde sınıflandırılabilirler. Bakteriyel inokulantlar, enzimler, protein olmayan nitrojenli bileşikler, şeker kaynakları, asitler ve asit tuzları başlıca silaj katkı maddeleridir (23).

Bakteriyel inokulantlar, laktik asit fermentasyonunu arttırabilecek katkı maddeleridir. Silajlara katılabilecek inokulantlar bitkinin epifit florasına bağlı olarak farklı oranlarda kullanılmaktadır (23-25). Bakteriyel inokulantların silajların invitro ortamda sindirilebilirlikleri üzerinde olumlu etkileri oldukları bildirilmektedir (14).

Kullanım amacına ve gerekliliğine göre, silajı besin maddeleri yönünden zenginleştirmek için katılan silaj katkı maddeleri, öğütülmüş mısır, arpa, yulaf, melas üre, NPN, kireç taşı ve kurutulmuş peynir suyudur. Besin maddelerini arttırmak amacıyla kullanılan üre, özellikle mısır gibi sorgum ve nitrojeni düşük bitkilerin silolanmaları sırasında yapılan silajın nitrojen içeriğini arttırmak amacıyla kullanılır (1). Silajın N içeriğini arttırmak amacıyla en fazla % 0.05 oranında üre katılabilir. Üre ilavesiyle protein yönünden fakir silajların HP içerikleri % 8-12'lere kadar çıkarılabilir. Üre ilavesi ile silajlarda oluşabilecek olumsuz fermentasyonlar kısmen önlenmektedir (27).

Melas karbonhidrat bakımından yetersiz yemlerin silolanmaları sürecinde ortamda oluşması istenen laktik asit fermentasyonunun sağlanabilmesi için katılır (28). Melasın, silajların besin değerlerini yükseltmenin yanı sıra silajın mekanik olarak sıkıştırılmasında da olumlu etkisi vardır (29,30).

Silajın asitlik ortamını arttırmak için katılan katkı maddeleri sülfürik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve formik asittir (29). Formik asit, silajda istenmeyen mikro organizmaların gelişimini engeller. Laktik asit üreten bakterilerin ortamda çoğalmasını sağlayarak pH'nın daha hızlı düşmesine ve silaj materyalinin değişmesini engelleyip; besin madde kayıplarını en aza indirmeye yardımcı olmak amacıyla katılabilir (31,32). Formik asitin silajlara ilave oranına dikkat edilmesi gerekir. Çünkü ortamın asitliğinin fazla olması laktik asit bakterilerinin üremesini ve çoğalmasını olumsuz yönde etkileyecektir. Taze silaj materyaline % 0.2-0.5 oranında formik asit ilavesi önerilmektedir (27,28). Bir çok çalışmada formik asidin silajların KM oranını arttırdığı tesbit edilmiştir (4,24,33). Formik asidin silajın fermentasyonu ve sindirilebilirliği üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (23,34).

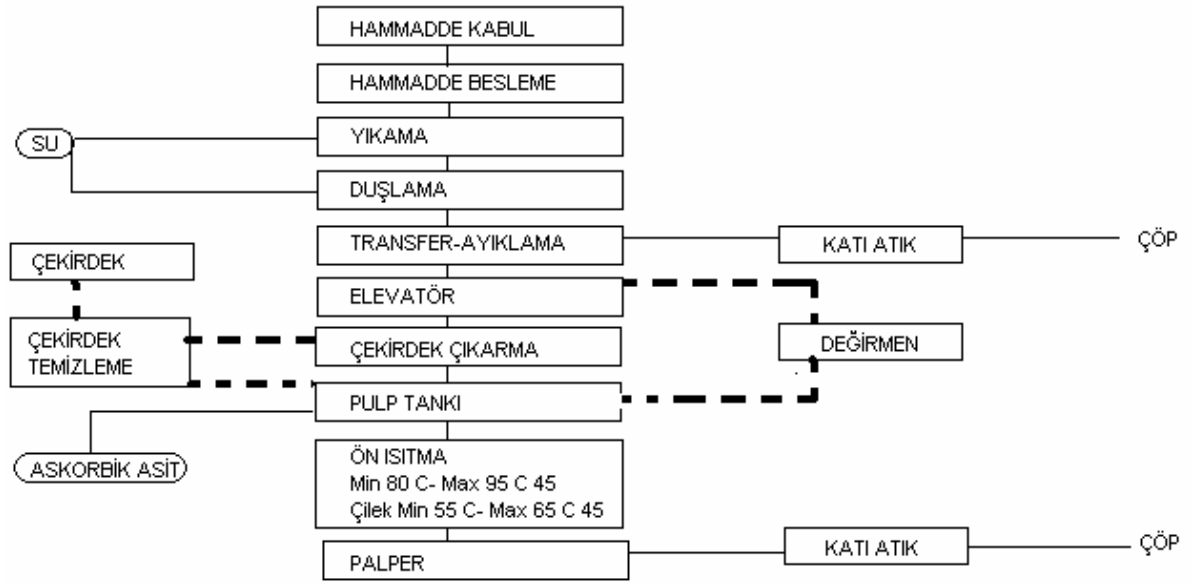
Maya kültürleri ve çeşitli enzim ilaveleri silajın fermentasyonunu kolaylaştırmak için katılan katkı maddeleridir (35). Prezervatif olarak katılan silaj katkı maddeleri: antibiyotikler, Na-diasetat, Na-meta bisülfid, Na-benzoat, Na-nitrat ve Ca-formattır (28).

2.9. SİLAJ YAPIMINDA KULLANILAN ALTERNATİF KAYNAKLAR

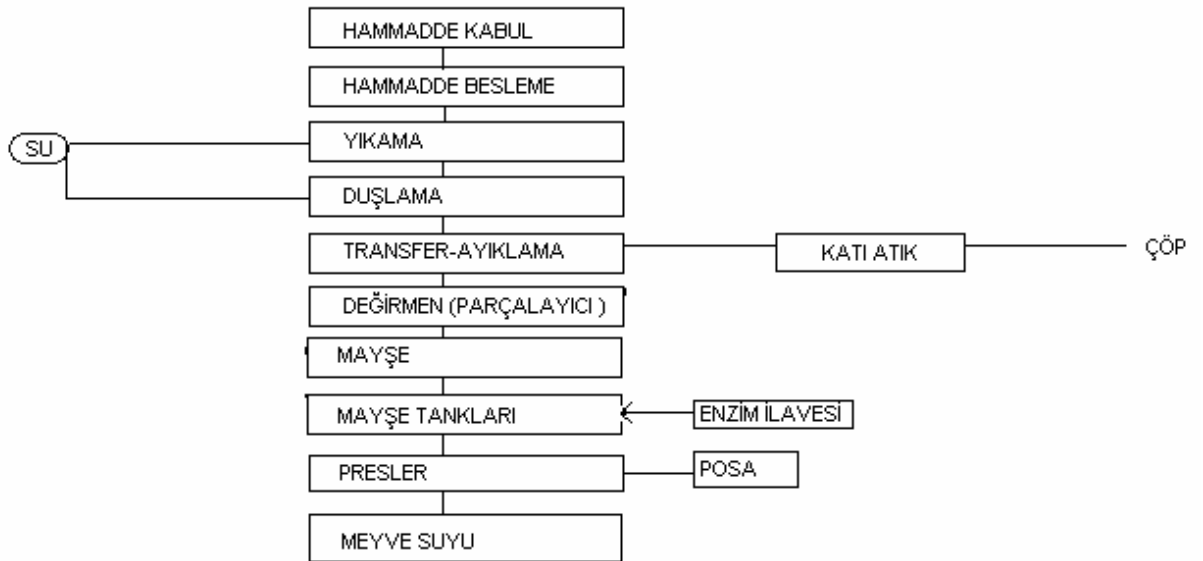
Geviş getiren hayvanların fizyolojik durum ve verimlerine bağlı olarak değişen miktarlarda verilen kaba yemler, gerek hayvan besleme fizyolojisi, gerekse işletme ekonomisi bakımından büyük önem taşır. Ruminantlarda fizyolojik doyum kadar mekanik doyumun da sağlanması gerekir ki; kaba yemler mekanik doyumun sağlanmasında önemli rol oynayan yemlerdir (28,33). Büyükbaş ve küçükbaş ruminantların rasyonlarında önemli yer tutan kaba yemlerin kalitesi ve hayvanlar tarafından iştahla tüketilir oluşu, et ve süt üretiminde maliyeti önemli ölçüde etkilemektedir (36).

Ülkemiz hayvan varlığı dikkate alındığında kaba yem üretiminde gerek miktar gerekse kalite bakımından büyük açık bulunmakta; bu açık saman, kavuz ve kapçık gibi selülozca zengin, fakat yem değeri düşük maddelerce karşılanmaktadır (2,37).

Meyve endüstrisi yan ürünü olarak elde edilen posalar hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak kullanılmakta ancak; çevre şartlarında çabuk bozulma gibi nedenlerle kullanımı sınırlanmaktadır (6,36). Meyve posalarının silajı yapılarak değerlendirilebilmektedir. Meyve posaları, meyve suyu endüstrisinde elde edilen yan ürünlerdir. Bu endüstride başlıca püre ve püre konsantre hattı ve berrak konsantre hattı yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler şekil 2.1 ve şekil 2.2’de şematik olarak gösterilmiştir (38).



Şekil 2.1. Meyve suyu üretiminde püre ve püre konsantre hattı



Şekil 2.2. Meyve suyu üretiminde berrak konsantre hattı

Pratikte meyve posaları kusursuz oldukları takdirde ruminantlara yedirilerek değerlendirilebilir ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilir. Su miktarı %70-80 olduğunda 1 kg.'daki metabolik enerji yaklaşık 2-2.5 M.J.'dir. Su miktarı çok yüksek olduğu zaman posa, kuru maddesi düşük yeşil yem silajlarına benzemektedir. Pratik

olarak meyve posaları sindirilebilir proteini çok az içerdiklerinden rasyona katıldıklarında proteince zengin yemlerle denkleştirilmelidir (39).

Son yıllarda meyve posalarının silajlarının yapılarak hayvan beslemede kullanımı hakkında çalışmalar yapılmıştır (39,40). Tablo 2.1’de ülkemizde meyve suyu endüstrisinde kullanılan meyvelerin son yıllara ait miktarları (41) verilmiştir.

Tablo 2.1. Meyve suyuna işlenen meyve miktarları (bin ton)

Meyve	2006	2007	2008
Elma	282.9	356.8	333.8
Kayısı	36.1	38.2	74.9
Şeftali	65.3	90.1	118.8
Üzüm	8.4	18.3	16.9
Çilek	-	4.1	7.7
Portakal	37.3	57.8	63.9
Vişne	52.2	72.6	54.6
Havuç	-	30.6	30.7
Nar	46.6	57.5	49.5

2.9.1 Elma Posası

Elma posasında elmanın kabuğu, etli kısmı ve çekirdekleri bulunur. Taze olarak kullanılabilirdiği gibi silajı yapılarak veya kurutularak kullanılabilir. Karbonhidratça fakir yemlerin silolanmasında karbonhidrat kaynağı olarak da kullanılabilir (42). Yapılan elma posası çalışmalarında KM düzeylerinin %27,7-22.52, HP düzeylerinin %13.72-4,3 arasında olduğu bildirilmiştir (43,44,). NDF düzeylerinin %53,9-52-52 , ADF düzeylerinin ise %41.79-40.19 arasında olduğu bildirilmiştir (45). Başka bir çalışmada da kurutulmuş (% 90 KM) elma posasında besin madde düzeyleri; % 6.57 HP, % 4.86 HY, % 24.71 HS, % 48.87 NÖM, %5.76 HK olarak bulunmuştur (46). Bir başka kaynakta elma posasında ortalama %26 KM, %2 HP, %2 HY, %7 HS, %1 HK bulunduğu bildirilmiştir (47). Elma posası protein ve mineral madde bakımından fakir, azotsuz öz madde bakımından zengindir. Azotsuz öz maddenin büyük bir kısmını

hemiselüloz ve pektin oluşturmaktadır. Posadaki şeker miktarı işleme tekniğine göre değişmektedir (47).

Elma posası silajı ile ilgili fazla, detaylı çalışmaya rastlanmamakla birlikte; elmanın değişik düzeylerde yoncaya katılarak silajının yapıldığı ve olumlu sonuçlar alındığı bildirilmiştir (48).

2.9.2 Portakal ve Limon Posası

Portakal ve limon meyve suyu, reçel, marmelât ve benzeri ürünler elde etmek amacıyla işlendiklerinde çoğunluğu kabuktan oluşan posalar elde edilir. Bu posalar ham protein, ham yağ ve ham selüloz bakımından fakir, azotsuz öz madde bakımından ise zengindir (40). Portakal ve limon kabukları %20-40 düzeyinde pektin içermektedir. Taze posa, su bakımından zengin olduğundan, çabuk bozulacağı için uzun süre bekletilemez. Bu nedenle hayvanlara hemen verilmeyecekse kurutmalı veya silaj yapılmalıdır (50). Silolamada fazla suyun tutulması için siloya kuru ot veya saman gibi yemler katılabilir. Ayrıca protein bakımından zenginleştirmek için üre ilave edilebilir (50). Yapılan bir portakol posası silajında silo öncesi besin madde düzeyleri; % 19.73 KM, % 7.13 HP, % 2.61 HY, % 9.26 HS, % 3.18 HK, % 96.82 OM, % 77.82 NÖM; silolama sonrası besin madde düzeyleri; % 13.29 KM, % 10.10 HP, % 4.52 HY, % 14.10 HS, % 6.13 HK, % 93.87 OM, % 65.15 NÖM olarak bildirilmiştir (50). Taze posada ortalama %10 KM, %0.5 HP, %0.5 HK, %0.2 HY ve %1-2 HS bulunmaktadır (47). Ham selüloz ve azotsuz öz maddenin sindirilme derecesi yüksektir. Turunçgil posaları genel olarak % 12-21 arası kuru madde içermekte olup; silaj fermentasyonu sırasında silo suyu çıkışı ile birlikte taze ağırlıklarının yaklaşık %22'sini kaybederler (51).

2.9.3.Üzüm Cibresi

Ülkemizde gereğince değerlendirilmeyen tarımsal sanayi yan ürünlerinden birisi de üzüm posasıdır. Üzüm posası, şarap yapılırken üzümün ya olduğu gibi ya da çöp ve saplarından ayrıldıktan sonra ezilip sıkılması sonucu elde edilir. Yaş üzüm üretimimiz her yıl ortalama 3.5 milyon ton civarındadır (52). Şarabın yapımı sırasında elde edilen üzüm posasından yetiştiricilerin yeterince yararlanamaması sonucu, üretim noktalarında önemli miktarlarda birikmesine ve değerlendirilmediği için atılmasına, bu bağlamda da dikkate değer çevre kirliliğine neden olmaktadır (52,53).

Yüksek su içeriğine sahip olması nedeniyle üzüm posasının açık havada bozulmadan saklanması sorun yaratmaktadır. Oluşan bozulmalar ile yem olarak değerlendirilmesi mümkün olmamakta, bu halde tüketime sunulduğunda bir takım sindirim bozukluklarına sebep olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı ürünün işletmeye getirildiği andan itibaren kısa süre içinde tüketime sunulması veya su içeriğinin %10'a kadar düşecek şekilde soldurma işleminin yapılması gerekmektedir. Kuru üzüm posasının KM içeriği %91.0, organik maddeler %84.17, HP %8.52, ham yağ %6.66 ,ham selüloz %29.98 ve nitrojensiz öz madde içeriği %39.01'dir. Üzüm posasının KM'de (HP) %11.67, (HY) %9.70, (HS) %34.73, (NÖM) %39.09 ve (HK) % 4.81 içerdiği bildirilmektedir (52,54). Üzüm posasının invitro koşullarda KM sindirilebilirliği % 38.6 olarak bildirilmiştir. Üzüm posasının metabolik enerji değeri 42 MJ/kg, net enerji laktasyon değeri 2.87 MJ NEL/kg KM olarak bildirilmiştir. Üzüm posası, uzun süreli koruma amacıyla silolanarak saklanması ve bu sayede ruminantlarda potansiyel bir yem kaynağı olarak kullanılmasından dolayı alternatif bir yem kaynağıdır (52).

2.9.4. Domates Posası

Domates Türkiye'de buğday, şeker pancarı ve arpadan sonra en çok yetiştirilen dördüncü üründür. Yıllık olarak Türkiye'de 4 milyon ton kadar olan domates üretiminin 1.017 milyon tonunun Marmara bölgesinde gerçekleştiği ve Bursa ilinde de 800 bin ton domatesin salça ve domates suyu üretmek amacıyla işlendiği bildirilmektedir (55). Bu miktarın %3'ünün yaş posa olarak geri alındığı göz önünde bulundurulursa sadece bu bölgeden yaklaşık olarak yılda 24 bin ton yaş posa elde edildiği öngörülmektedir. Yaş domates posasının taze olarak %14-17 arasında kuru madde ve kuru madde de %18-21 HP, %29-40 HS, %20-30 NÖM, %7-13 HY ve %5-6 HK içerdiği bildirilmektedir. Domates posası silajının hücre çeperi fraksiyonları sırasıyla %55.75 NDF, %48.94 ADF, %30.06 ADL, %18.81 selüloz, %6.73 hemiselüloz olarak saptanmıştır. Broyler altlığı ilavesi NDF, ADF ve ADL içeriğini düşürmüştür. Silajların pH değerleri 3.89 ile 4.60 arasında değişirken; laktik asit tabii halde domates posası silajında %1.568 iken; %45 altlık ilavesi ile %2.912'ye, asetik asit ise %0.701'den %1.196'ya yükselmiştir (56). Domates posasının sindirilebilirliğini saptamak için yapılan bir çalışmada rasyonda bulunan yonca % 25, % 50 ve % 75'i kadar domates posası ile ikame edilmiş ve sonuçta kontrol grubu ve değişik oranlarda domates posası içeren rasyonlar arasında besin maddelerinin sindirilebilirlikleri bakımından önemli bir farklılık olmadığı ve %

4.0 - 5.5 oranında ham protein (HP) içeren domates posasının HP ve ham selüloz (HS) içeriklerinin sindirilme oranlarının sırayla % 37.0-52.3 ve % 15.0-39.0 arasında olduğunu belirtilmiştir (57).

2.10. SİLAJLARI YAPILABİLEN DİĞER KAYNAKLAR

2.10.1.Yer Elması

Yer elması gerekli durumlarda silaj yapılarak hayvanlara yedirilebilir.Yer elması silajının KM içeriği %29.99-39.40, OM değeri %85.41-87.88, HP değeri %8.58-11.19 ,NDF değeri %35.58-37.05, ADF değeri %23.94-30.12 olarak belirlenmiştir. Bu silajların pH düzeylerinin 4.54-4.81 aralığında, laktik asit içeriklerinin %2.12-4.30, asetik asit içeriklerinin %1.97-2.32, propiyonik asit içeriklerinin ise %0.29-0.41 aralığında olduğu bildirilmiştir (58)

2.10.2.Patates Pirleri

Patates pirlерinin kuru ot veya arpa ilave edilerek KM düzeyini belli seviyelere çıkarmak sureti ile silajlarının yapılarak hayvanlara yedirilebileceği bildirilmektedir. Patates pirlерinin %50 KM içeriğinin %5.7 HP, %18.5 HS olduğu bildirilmiştir. Silajı yapılan bazı yem bitkileri ile karşılaştırıldığında alternatif bir silaj kaynağı olabileceği kanısına varılmıştır (59).

2.10.3. Biber Sap ve Yaprakları

Biber sap ve yapraklarının iyi birer silaj kaynağı oldukları ve besin madde içeriklerinin diğer silajı yapılan yem bitkileri ile karşılaştırılabilir nitelikte olduğu bildirilmiştir. Biber sap ve yapraklarından yapılan silajın besin madde içeriklerinin %19.01 KM, %16.89 HP, %21.52 HS, %45.08 NDF, %35.33 ADF,% 6.29 ADL şeklinde olduğu; biyokimyasal özellikleri bakımından %1.89 laktik asit,%1.14 asetik asit içerdiği bildirilmektedir (60).

2.10.4. Asma Filizi ve Yaprakları

Asma filizi ve yapraklarının iyi bir silaj kaynağı ve besin madde içeriklerinin diğer silajı yapılan yem bitkileri ile karşılaştırılabilir nitelikte olduğu bildirilmiştir. Bu silajın %24.93 KM,%21.39 HP,%15.90 HS,%27.92 NDF,%25.17 ADF,%3.69 ADL içerdiği bildirilmiştir. Asma yaprakları ve filizlerinden yapılan silajların %0.468 laktik asit %0.131, asetik asit %0.121 bütirik asit içerdiği tespit edilmiştir (61).

2.11. MEYVE POSASI SİLAJLARININ HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Meyve posası silajlarının hayvan beslemede kullanımı son yıllara kadar yok denilecek kadar az olmakla birlikte, yakın geçmişimizde üzerinde durulmaya başlanmıştır (62). Domates posasının sodyum benzoat, melas ve kuru çayır otu ile silolayarak yapılan çalışmalarda (62,64) bütün karışımlardan kaliteli silaj elde edildiği hepsinin de koyunlar tarafından sevilerek yenildiği ve iyi değerlendirildiği tespit edilmiştir. Elma posasının tazesı veya silajı süt ineklerine günde 8-10 kg, besi sığırlarına 2-30 kg, genç sığırlara 3-5 kg, atlara 8-10 kg koyun ve keçilere 1-2 kg verilebilir. Kuru ise süt ineklerine 3 kg besi sığırlarına 5 kg, koyunlara 1 kg'a kadar verilebilir (47).

Turunçgil posalarının depolanması sırasında oluşan besin madde kayıplarının önlenmesi amacıyla, posaların çeşitli işlemler uygulandıktan sonra silolanması en uygun yol olup; bugün en çok kullanılan yöntemdir (40). Turunçgil posalarının silolanması ve hayvan beslemede kullanılması konularında ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar alınmıştır (63). Portakal ve limonun kuru posalarının besleyici değeri, kuru yemlik pancar posasının değerine benzerdir. . Kuru posalar, sığır karma yemleri ve kanatlı yemlerine %5 kadar katılabilir. Süt inekleri ve besi sığırlarında kuru madde tüketiminin en çok yarısı kadarı yaş posalarla karşılanabilir (47).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. SİLAJLIK MATERYAL VE KİMYASAL MADDELER

Denemede silajların yapımında kullanılan elma, şeftali ve kayısı posaları Erzincan Tunay Gıda Sanayi Ticaret A.Ş.'den, buğday samanı ve üre ticari bir firmadan temin edildi. Silajların ham besin maddeleri ve UYA analizlerinin yapımında Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarı imkânlarından yararlanıldı.

3.2. SİLAJ YAPIMI, FİZİKSEL ve KİMYASAL ANALİZLER

Fabrikadan temin edilerek laboratuara getirilen posalar ve buğday samanları ile bileşimleri Tablo 3.1'de verilen 6 farklı silaj hazırlandı. Her tür posadan 5'er paralel birer kg'lık kavanozlara el yardımıyla iyice sıkıştırılarak konuldu. Kavanozların ağızları hava almayacak şekilde kapatıldı. Silajlar iki ay süre ile olgunlaşmaya bırakıldı. Bekleme süresinin sonunda kavanozlar açılarak silaj örneklerinde fiziksel analizler (renk, koku, strüktür) ve kimyasal analizler (ham besin madde analizleri, laktik asit, asetik asit, propiyonik asit, pH) yapıldı.

Tablo 3.1. Denemede oluşturulan silaj kombinasyonları

MEYVE POSASI SİLAJLARI	KATKILI MEYVE POSASI SİLAJLARI
Elma Posası Silajı	Elma Posası + Buğday Samanı + %0.1 Üre (%35 KM)
Kayısı Posası Silajı	Kayısı Posası + Buğday Samanı + %0.1 Üre (%35 KM)
Şeftali Posası Silajı	Şeftali Posası + Buğday Samanı + %0.1 Üre (%35 KM)

3.3. SİLAJ KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Silajların kalitesinin belirlenmesinde Alman Tarım Örgütü (64) tarafından geliştirilen silajın renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özelliklerini esas alan ve Tablo 3.2’ de verilen Flieg Puanlama Yöntemi kullanıldı (2,65,66).

Tablo 3.2. Flieg puanlama yöntemi

1. KOKU	PUAN
1.1. Tereyağ asidi kokusuz, hafif ekşimsi, meyvemsi ve aromatik koku	14
1.2. Az miktarda tereyağ asidi, kuvvetli ekşi koku ve hafif kızışma	8
1.3. Orta derecede tereyağ asidi kokusu, kuvvetli kızışma-küf kokusu	4
1.4. Kuvvetli tereyağ asidi veya amonyak kokusu, çok hafif ekşi koku	2
1.5. Kuvvetli çürük veya küf kokusu	0
2. STRÜKTÜR	
2.1. Posanın yapısı bozulmamış	4
2.2. Posanın yapısı biraz bozulmuş	2
2.3. Posanın yapısı çok bozulmuş, küflü ve hafif kirli	1
2.4. Posalar çürümüş veya aşırı kirlenme	0
3. RENK	
3.1. Yem rengini koruyor	2
3.2. Renk çok az değişmiş	1
3.3. Renk çok değişmiş	0

Tablo 3.3. Silajların Flieg Puanı'na göre değerlendirilmesi

Toplam Flieg puanı	Silajın kalite sınıfı	Ortalama besin madde kaybı
20-18	I- Pekiyi	% 10 – 15
17-14	II- İyi	% 15 -20
13-10	III- Orta	% 20 – 25
5-9	IV- Değeri az	% 25 -50
0-4	V- Kötü (işe yaramaz)	% 50 ve üzeri

Tablo 3.2'den elde edilen puanların toplamı Tablo 3.3 esas alınarak değerlendirildi.

Silajların kalitesi renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özellikler yardımıyla belirlenebildiği gibi, daha sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için kuru madde oranı, nem düzeyi, pH değeri, ham protein oranı ve uçucu yağ asitlerinin de belirlenmesinin gerektiği bildirilmektedir (8, 67 - 69).

Silajların kalitesinin belirlenmesinde kullanılan önemli parametrelerden birisi de pH değeridir. pH değeri ile kuru madde oranı arasında sıkı bir ilişki vardır. Silajların kuru madde içeriği ve pH değeri arasındaki ilişkilerden yararlanılarak bir regresyon eşitliği yardımıyla silajların kalite sınıfı belirlenebilmektedir (69, 70).

Flieg Puanı: $[220 + (2 \times \text{silaj kuru maddesi } (\%) - 15)] - 40 \times \text{silaj pH değeri}$

Yukarıdaki eşitlikten elde edilen Flieg puanı ile Tablo 3.4'te verilen puan kriterlerine göre, silajların kalite sınıflandırılması yapılmıştır (71).

Tablo 3.4. Kuru madde ve pH değerine göre hesaplanan Flieg puanına göre silaj kalite sınıfı

Hesaplanan Flieg Puanı	Silaj Kalite Sınıfı
0-20	V– Kötü
21-40	IV – Düşük
41-60	III – Orta
61-80	II – İyi
81-100	I - Pekiyi

3.4. SİLAJ KOMBİNASYONLARINDA YAPILAN KİMYASAL ANALİZLER

Silajların bazı kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla kuru madde oranı, nem düzeyi, pH değeri, ham protein oranı ve uçucu yağ asitleri düzeyleri belirlenmiştir.

3.4.1.Nem Oranının Tespiti

Silajların nem oranını tespit etmek için cam kavanozlar açılarak bir tepsiye boşaltılmıştır. Silaj elle hafif karıştırıldıktan sonra, her örnekten ikişer adet olmak üzere, yeterince silaj örneği alınmış ve alüminyum folyo tabaklara konmuştur. İçi silaj örneği dolu olan alüminyum folyo tabaklar 0,01gr’a duyarlı terazide tartıldıktan sonra, kurutma fırınında 80 °C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar tutulmuş ve tekrar aynı hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen değerler aşağıda verilen formülde yerine konularak, silajların nem düzeyi belirlenmiştir (72).

Yaş ağırlık – Kuru ağırlık

Nem oranı = ----- x 100

Yaş ağırlık

3.4.2.Kuru Madde Oranının Tespiti

Silajların kuru madde oranları, Ergül’e (72) göre aşağıdaki eşitlik kullanılarak yapılmıştır.

Kuru madde oranı (%) = 100 – Nem oranı (%)

3.4.3. pH Değerinin Tespiti

Silajların pH değerini tespit etmek için her bir silaj kavanozundan bir miktar alınarak homojen karıştırılan 25g silaj örneği 0,01 hassas terazide tartılmış ve karıştırıcıya konulmuştur. Numunenin üzerine 100 ml saf su ilave edilerek blendırda 5 dakika süre ile karıştırılıp homojenize edildikten sonra, karışımdan süzülerek 30 ml örnek alınmış ve alınan bu süzüntüde HANNA pH 211 marka dijital pH metre ile pH değeri ölçülmüştür (73).

3.4.4. Ham Protein Oranının Tespiti

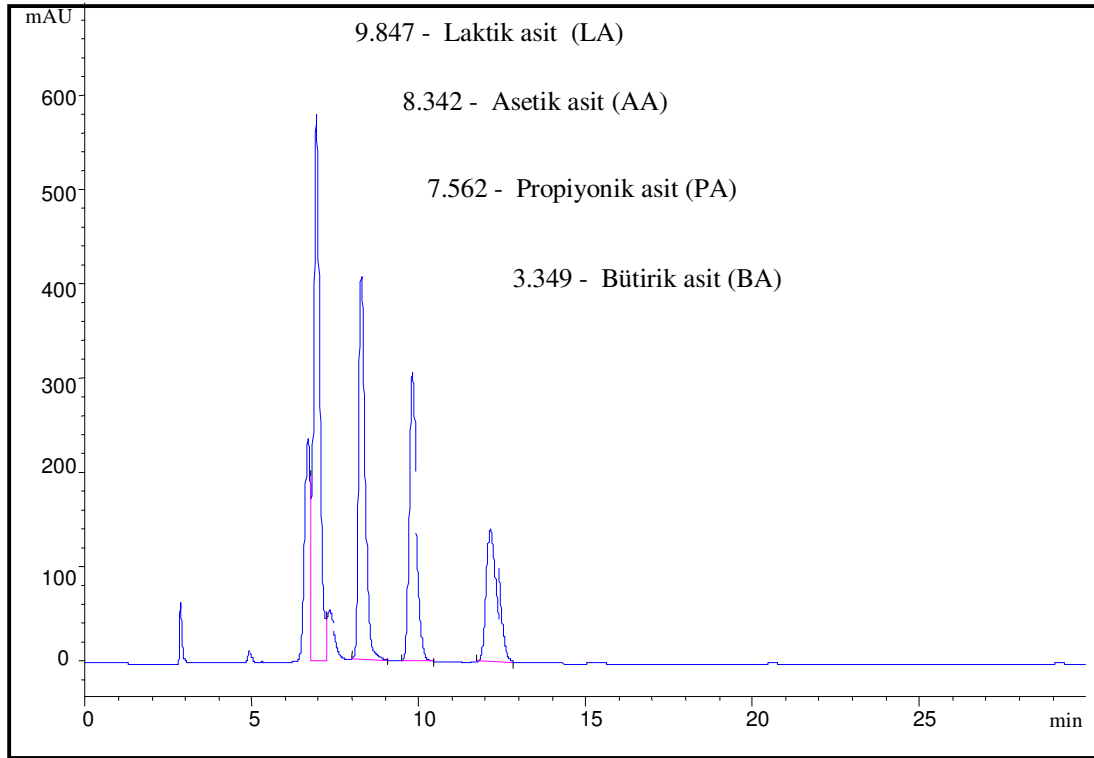
Silajların ham protein düzeyleri her bir silaj kavanozundan bir miktar numune alınıp; homojen karıştırılmış ve Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir. (3,73).

3.4.5. Uçucu Yağ Asitlerinin Tespiti

Silaj örneklerinde uçucu yağ asitlerinin (laktik asit, asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit) tespiti HPLC cihazı ile yapıldı (74). Her bir silaj kavanozundan bir miktar alınarak homojen karıştırıldı. Alınan numuneler pH ölçümünde kullanılmak üzere Whatman 2 filtre kâğıdından süzülerek 10 ml hacimli iki adet cam tüpe alındı ve bu tüpler uçucu yağ asitlerinin analizi için -17 °C sabit sıcaklıkta derin dondurucuda muhafaza altına alındı. Her iki fermentasyon döneminde silaj örneklerinin açılıp pH'larına bakıldıktan sonra uçucu yağ asitlerinin analizine geçildi. Derin dondurucudan alınan silaj sıvıları oda sıcaklığında birkaç saat bekletilerek donu çözüldü. Çözülen silaj sıvıları plastik santrifüj tüplerine aktarıldı, soğutma üniteli Heal Force marka santrifüj cihazı ile 4°C sabit sıcaklıkta, 5000 min⁻¹ hızla 15 dakika santrifüj edilerek, silaj tortularının dibe çökmesi sağlandı. Santrifüj tüplerinin üst kısmından alınan yaklaşık 2 ml örnek sıvısı 0,22 µ gözenek çaplı plastik filtrelerden geçirilerek cam viallere alındı. Agilent 1200 marka HPLC kromatografi cihazı ile silaj örneklerinin laktik asit, asetik asit, bütirik asit ve propiyonik asit kompozisyonlarına bakıldı.

Tablo 3.5. HPLC cihazının çalışma koşulları

Cihaz modeli	Agilent 1200
Kolon tipi	Alltech OA-1000
Dedektör tipi	UV 210 nm
Kolon uzunluğu	300 mm
Kolon hacmi	20 µl
Çalışma basıncı	12 atm
Mobil faz	0,01 N H ₂ SO ₄
Akış hızı	0,8 ml /min
Kolon sıcaklığı	85 ⁰ C

**Şekil 3.1.** HPLC cihazı ile yapılan uçucu yağ asitleri analizi grafik örneği

3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

Araştırma sonunda Flieg puanlama sistemine göre yapılan fiziksel değerlendirme ve silaj örneklerinin kimyasal analizlerinden elde edilen verilerin, istatistiksel değerlendirilmelerinde aşağıda matematik modeli verilen GLM (genel linear model) kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir (75). Ele alınan ve incelenen özellikler arası ilişkilerin belirlenmesinde parametrik doğrusal korelasyon tekniğinden (Pearson Korelasyonu) yararlanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 18.0 (SPSS Inc) paket programında yapılmış ve istatistiksel analizlerde aşağıdaki model esas alınmıştır.

Matematik modelde;

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + a*b_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ij} = Normal dağılış gösteren silaj kalite parametrelerini göstermektedir.

μ = Populasyon ortalamasını

a_i = Meyvenin etkisini (elma, şeftali ve kaysı)

b_j = Kuru madde oranının etkisini (% 15 KM, %30 KM)

$a*b_{ij}$ = Meyve ve kuru madde arasındaki interaksyonu

e_{ijk} = Ortalaması 0, varyansı α_e^2 olan ($N \sim (0, \alpha_e^2)$) şansa bağlı hatayı göstermektedir.

4. BULGULAR

Denemede silajların hazırlanmasında kullanılan elma, şeftali, kayısı posalarının ve buğday samanlarının ham besin madde içerikleri Tablo 4.1’de, değişik kombinasyonlarda hazırlanan elma, şeftali ve kayısı posası silajlarının besin madde içerikleri Tablo 4.2’de, pH ve organik asit değerleri Tablo 4.3’te, sunulmuştur.

Tablo 4.1. Silajların yapımında kullanılan maddelerin besin madde içerikleri, %

Yem Maddeleri	KM	OM	HP	HY	HS	HK
Buğday Samanı	90.47	83.99	3.64	3.01	38.45	6.48
Elma Posası	14.57	14.15	1.04	-	-	0.42
Şeftali Posası	13.96	13.36	1.62	-	-	0.60
Kayısı Posası	15.18	13.78	1.23	-	-	1.40

Meyve posalarının KM değerleri Tablo 4.1’de yer almıştır. Kayısı posası KM değeri (% 15.18) en yüksek olan meyve posası olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.2. Silajların ham besin madde içerikleri, %

SİLAJLAR	KM	HP	HK	NDF	ADF	OM
Elma Posası Silajı	14.92	1.03	0.48	7.70	6.50	14.44
Şeftali Posası Silajı	14.21	1.70	0.61	8.58	7.63	13.60
Kayısı Posası Silajı	15.98	1.30	1.52	7.82	6.90	14.46
<i>Elma Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)</i>	34.11	1.41	1.85	17.21	11.55	32.26
<i>Şeftali Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)</i>	35.03	2.21	3.02	22.67	16.44	32.01
<i>Kayısı Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)</i>	32.93	2.02	2.45	21.03	16.01	30.48

Analizler yaş numunelerde yapılmıştır.

Yapım aşamasında KM'leri % 35 olarak ayarlanan elma posası, şeftali posası, kayısı posası silajlarının fermentasyon sonundaki KM düzeyleri sırayla %34.11, %35.03, %32.93 olarak bulundu. Posalara saman ve üre katılarak yapılan silaj kombinasyonlarında pH değerinin diğer gruplardan daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo 4.2). Ham besin madde içerikleri bakımından şeftali ve kayısı posası silajlarının elma posası silajına göre daha yüksek oranda HP, HK, ADF ve NDF içerdikleri gözlemlendi.

Tablo 4.3. Silajların pH ve organik asit değerleri üzerine meyve ve KM etkisinin istatistiksel önem kontrolü (gr/kg KM)

SİLAJLAR	pH		Laktik Asit		Asetik Asit		Propiyonik Asit		Bütirik Asit	
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx
Elma Posası Silajı	3.91 ^c	0.20	18.43 ^d	3.45	10.91 ^b	0.38	11.23 ^b	0.66	4.47 ^{ab}	0.71
Şeftali Posası Silajı	3.84 ^d	0.20	13.91 ^d	3.45	11.90 ^b	0.38	29.90 ^a	0.66	5.54 ^{ab}	0.71
Kayısı Posası Silajı	3.87 ^{cd}	0.20	33.15 ^{bc}	3.45	14.14 ^a	0.38	28.35 ^a	0.66	5.80 ^a	0.71
<i>Elma Posası</i> <i>+Saman+Üre % 0.1</i> <i>Silajı (%35 KM)</i>	4.20 ^a	0.20	23.78 ^{cd}	3.45	5.30 ^d	0.38	4.13 ^c	0.66	3.39 ^b	0.71
<i>Şeftali Posası</i> <i>+Saman+Üre % 0.1</i> <i>Silajı (%35 KM)</i>	4.14 ^a	0.20	38.39 ^{ab}	3.45	6.29 ^{cd}	0.38	12.25 ^b	0.66	4.87 ^{ab}	0.71
<i>Kayısı Posası</i> <i>+Saman+Üre % 0.1</i> <i>Silajı (%35 KM)</i>	3.98 ^b	0.20	47.73 ^a	3.45	7.18 ^c	0.38	12.86 ^b	0.66	6.34 ^a	0.71
Faktör	Önem Düzeyi(İki yönlü varyans analizi)									
Meyve	**		**		**		**		*	
Kuru Madde	**		**		**		**		ÖD	
Meyve x Kuru Madde	**		*		ÖD		**		ÖD	

n: 5 ÖD: Önemli Değil *: p<0.05 **:p<0.01

a, b, c, d Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur .

Tablo 4.4. Silajların TUYA içerikleri, organik asitlerin TUYA içindeki payları (%) ve bu değerler üzerine meyve ve KM etkisinin istatistiksel önem kontrolü

SİLAJLAR	TUYA (gr/kg KM)		Laktik Asit (%)		Asetik Asit (%)		Propiyonik Asit (%)		Bütirik Asit (%)	
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx
Elma Posası Silajı	45.04 ^b	3.97	40.32 ^b	3.19	24.41 ^a	0.85	25.16 ^c	2.18	10.11	1.09
Şeftali Posası Silajı	61.23 ^b	3.97	22.70 ^c	3.19	19.49 ^b	0.85	48.88 ^a	2.18	8.93	1.09
Kayısı Posası Silajı	81.43 ^a	3.97	40.12 ^b	3.19	17.48 ^b	0.85	35.41 ^b	2.18	6.99	1.09
<i>Elma Posası</i> <i>+Saman+% 0.1 Üre</i> <i>Silajı (%35 KM)</i>	36.59 ^c	3.97	64.87 ^a	3.19	14.57 ^c	0.85	11.37 ^c	2.18	9.19	1.09
<i>Şeftali Posası</i> <i>+Saman+% 0.1 Üre</i> <i>Silajı (%35KM)</i>	61.80 ^b	3.97	59.54 ^a	3.19	10.80 ^d	0.85	21.62 ^{cd}	2.18	8.04	1.09
<i>Kayısı Posası</i> <i>+Saman+% 0.1 Üre</i> <i>Silajı (%35 KM)</i>	74.11 ^a	3.97	64.42 ^a	3.19	9.69 ^d	0.85	17.38 ^{de}	2.18	8.51	1.09
Faktör	Önem Düzeyi(İki yönlü varyans analizi)									
Meyve	**		**		**		**		ÖD	
Kuru Madde	ÖD		**		**		**		ÖD	
Meyve x Kuru Madde	ÖD		ÖD		ÖD		*		ÖD	

n: 5 ÖD: Önemli Değil *: p<0.05 **:p<0.01

a, b, c, d Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Silajların TUYA içerikleri Tablo 4.4’de görülmektedir. Buna göre kayısı posası silajının TUYA düzeyi (81.43 gr/kg KM) en yüksek, elma posası silajının TUYA düzeyi (36.59 gr/kg KM) ise en düşüktür. TUYA düzeyleri saman ve üre katılanlarda genellikle düşmüştür.

Laktik asit düzeyleri saman ve üre katılması ile belirgin bir şekilde artmıştır. Laktik asit düzeyleri bakımından katkılı silajlar arasında bir farklılık oluşmamış; buna karşın katkısız şeftali posası silajının laktik asit düzeyi elma posası silajı ve kayısı posası silajından daha düşük bulunmuştur.

Silajların laktik asit ve propiyonik asit içerikleri saman ve üre katılması ile birlikte önemli artışlar göstermişlerdir. Bütirik asit düzeylerinde ise önemsenmeyecek değişiklikler olmuştur.

Tablo 4.4'den de anlaşılabacağı gibi gerek laktik asit gerekse asetik asit ve propiyonik asitler bakımından farklı meyvelerin silajları arasında farklar bulunmuştur. Aynı zamanda her bir meyvenin katkılı ve katkısız silajları arasında da önemli farklılıklar tesbit edilmiştir.

Tablo 4.5'te silajların KM ve pH düzeyleri dikkate alınarak belirlenen puanları yer almıştır. Buna göre flieg puanlarının saman ve üre katkılı silajlarda daha yüksek, katkısız silajlarda daha düşük olduğu görülmektedir. Elma, şeftali ve kayısı posası silajlarının flieg puanları arasında da önemli farklılıklar görülmektedir. Flieg puanlama sistemine göre katkısız silajlar “iyi” kaliteli, katkılı silajlar ise “pekiyi” kaliteli silajlar arasında yer almıştır. Silajların flieg puanları ile pH değerleri arasında önemli bir ilişkinin olduğu da görülmüştür.

Tablo 4.5. Flieg puanlama sistemine göre silajların kalite ölçütleri

SİLAJLAR	KM	pH		Flieg Puanı		Kalite Sınıfı
		X	Sx	X	Sx	
Elma Posası Silajı	14.92	3.91 ^c	0.20	63.44 ^d	0.99	İyi
Şeftali Posası Silajı	14.21	3.84 ^d	0.20	64.98 ^{cd}	0.99	İyi
Kayısı Posası Silajı	15.98	3.87 ^{cd}	0.20	67.08 ^c	0.99	İyi
Elma Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)	34.11	4.20 ^a	0.20	90.39 ^b	0.99	Pekiye
Şeftali Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35KM)	35.03	4.14 ^a	0.20	94.30 ^a	0.99	Pekiye
Kayısı Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)	32.93	3.98 ^b	0.20	96.57 ^a	0.99	Pekiye
P		**	**	**	**	

n: 5 *: p<0.05 **:p<0.01

a, b, c, Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 4.6. Koku, strüktür, renk gibi fiziksel özellikler dikkate alınarak yapılan flieg puanlama sistemine göre silajların değerleri

SİLAJLAR	Koku	Strüktür	Renk	TOPLAM	Yem Niteliği Sınıfı
Elma Posası Silajı	8	2	1	11	Orta
Şeftali Posası Silajı	8	3	2	13	Orta
Kayısı Posası Silajı	9	3	2	14	İyi
<i>Elma Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)</i>	10	2	2	14	İyi
<i>Şeftali Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35KM)</i>	11	3	2	16	İyi
<i>Kayısı Posası+Saman+% 0.1 Üre Silajı (%35 KM)</i>	11	2	2	15	İyi

Silajların koku, strüktür ve renk gibi duyuşal özellikleri dikkate alınarak yapılan puanlama sistemine göre aldıkları puanlar Tablo 4.6’da yer almaktadır. Bu tablodaki değerler esas alınarak yapılan değerlendirmede de katkı maddelerinin silajların duyuşal özelliklerini olumlu yönde etkiledikleri görülmektedir. Tablo 4.6’dan da anlaşılacağı üzere elma posası silajı söz konusu duyuşal özellikler bakımından en cazip olanıdır.

Tablo 4.7. Silajların çeşitli kalite parametreleri arasındaki korelasyonlar

pH	1											
Kuru Madde	,858**	1										
Flieg Puamı	,738**	,980**	1									
Laktik Asit	,271	,544**	,609**	1								
Asetik Asit	-,863**	-,918**	-,871**	-,259	1							
Propiyonik Asit	-,786**	-,707**	-,623**	-,190	,827**	1						
Bütirik Asit	-,365*	-,132	-,031	,380*	,306	,375*	1					
Toplam UYA	-,419*	-,149	-,033	,666**	,471**	,593**	,659**	1				
% Laktik Asit	,777**	,856**	,822**	,732**	-,738**	-,759**	-,110	,006	1			
% Asetik Asit	-,570**	-,826**	-,863**	-,810**	,606**	,276	-,223	-,389*	-,752**	1		
% Propiyonik Asit	-,758**	-,753**	-,695**	-,555**	,716**	,891**	,138	,203	-,941**	,520**	1	
% Bütirik Asit	-,022	-,028	-,029	-,279	-,103	-,176	,514**	-,283	-,175	,195	-,037	1
	pH	Kuru Madde	Flieg Puamı	Laktik Asit	Asetik Asit	Propiyonik Asit	Bütirik Asit	Toplam UYA	% Laktik Asit	% Asetik Asit	% Propiyonik Asit	% Bütirik Asit

*: p<0.05 **:p<0.01

Tablo 4.7’de çeşitli silaj parametreleri arasındaki korelasyonlar yer almaktadır. Silajların KM düzeyleri ile flieg puanları ve laktik asit düzeyleri arasında pozitif bir korelasyon; KM düzeyleri ile propiyonik asit ve asetik asit düzeyleri arasında ise negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Silajların pH düzeyleri ile asetik ve propiyonik asit düzeyleri arasında negatif, laktik asit düzeyleri arasında ise pozitif korelasyon bulunmuştur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Silaj yapımında kullanılabilecek alternatif kaynakların araştırıldığı bu çalışmada kullanılan elma, şeftali ve kayısı posalarının KM, OM, HP ve HK düzeyleri Tablo 4.1’de yer almaktadır. Başlangıçta %14.57, %13.36 ve %13.78 olan KM düzeyleri, posalara farklı oranlarda buğday samanı ve üre katılarak % 35’e çıkarıldıktan sonra silolanmıştır. Silolama işleminin sonunda elma, şeftali ve kayısı posası silajlarının KM düzeyleri sırayla % 34.11,%35.03 ve %32.93 olarak bulunmuştur. KM düzeyleri arasında bu küçük farklılıklar silolama esnasındaki karıştırma işleminden kaynaklanabileceği gibi analiz için alınan numunelerin homojen olmamasından da kaynaklanabilir. Yapılan meyve posası ya da meyve silajlarında KM düzeyleri % 15-28 arasında değişmektedir (39, 40, 42, 43, 45, 46, 49). Yapılan bu çalışmada başlangıçta birbirine yakın olan elma, şeftali, kayısı posasının KM düzeylerinin bu posaların silajlarında da fazla değişmediği elma posası silajı %14.92, şeftali posası silajı %14.21 ve kayısı posası silajı %15.98 gözlemlenmiştir. Bu çalışmada yapılan meyve posası silajlarının KM düzeyleri yaygın olarak kullanılan mısır silajlarının KM düzeylerine (31,32,35) benzer bulunurken; kimilerinde (29,34) nisbeten düşüktür.

Tablo 4.2 incelendiğinde elma, şeftali ve kayısı posalarına KM düzeylerini % 35’e çıkaracak düzeyde saman katılarak yapılan silajların HP, HK, NDF, ADF ve OM düzeylerinin doğal olarak arttığı görülmektedir. Katkısız posa silajlarında KM düzeylerinin düşük olmasından dolayı bir bozulma beklenirken; bozulma olmadığı

görülmüştür. Başka araştırmacılar da yaptıkları bazı silajlara KM düzeylerini yükseltmek amacıyla çeşitli maddeler (saman, kepek vs.) katmışlardır (81, 82).

Elma, şeftali ve kayısı posalarının katkı ve katkısız silajlarının ham besin madde içeriklerinin yer aldığı Tablo 4.2 incelendiğinde de görüleceği gibi silajların pH değerleri 3.84-4.20 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre katkı ve katkısız tüm silajların pH değerleri kabul edilebilir sonuçlar arasındadır (6). Saman ve üre katkı silajların pH düzeyleri muhtemelen üre katılımından dolayı çok az miktarda yükselmiştir. Elma posasına kanatlı altlığı katılarak yapılan (83) bir silajda da pH değerinin çok az artarak 3.97'den 4.05'e yükseldiği görülmüştür.

NDF, ADF ve HK içeriklerinin, olması gerektiği gibi saman ve üre katkı silajlarında daha yüksek olduğu Tablo 4.2'de görülmektedir. Burada dikkati çeken elma, şeftali ve kayısı posası silajlarının NDF ve ADF düzeylerinin birbirine yakın olmasına karşın; bu meyve posalarının saman ve üre katkı silajlarının ADF ve NDF düzeyleri (Tablo 4.2) arasında ciddi farklılığın olmasıdır. Bu farklılık muhtemelen elmanın azotsuz öz maddeleri içeriğinin diğerlerinden yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim bir kaynakta (47) elma posasının protein ve mineral madde bakımından fakir, azotsuz öz madde bakımından zengin olduğu vurgulanmıştır.

Silajların organik asit düzeylerinin verildiği Tablo 4.3 incelendiğinde önemli bir kalite kriteri olan organik asit düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar ve bu kriterler arasında önemli interaksiyonların olduğu görülmektedir.

Silaj kalitesi için önemli bir kriter olan laktik asit düzeyleri katkısız silajlarda genel olarak düşük, katkı silajlarda ise yüksektir. Kayısı posasının saman+üre katılarak yapılan silajlarında laktik asit düzeyi en yüksek; şeftali (47.73 gr/kg KM) posası silajlarında ise en düşük (13.91 gr/kg KM) olarak bulunmuştur. Buna karşın saman ve üre katkı silajlarda asetik asit ve propiyonik asit düzeyleri önemli ölçüde düşmüştür. Silajlarda laktik asit düzeylerinin yüksek olması gerektiği genel bir kanı ise de; laktik asit düzeyleri yüksek silajların, rumende mikrobiyal protein sentezini olumsuz etkilediğini, bu yüzden silajlarda laktik asit düzeyinin düşürülmesi gerektiğini bildiren araştırmalarda bulunmaktadır (84).

Bu çalışmada yapılan meyve posası silajlarının laktik asit düzeyleri hayvan beslemede en çok kullanılan mısır, sorgum gibi bitkilerin silajlarının laktik asit düzeylerine yakındır (76-80).

Tablo 4.3’ de silajların pH’larının ve laktik asit, asetik asit ve propiyonik asit düzeylerinin meyveye bağılı olarak önemli düzeyde değiştiği; bu değişimler üzerinde silajların KM düzeylerinin önemli düzeyde etkili olduğu görülmektedir. Aynı Tablo’da meyve X KM ‘nin pH ve organik asitler üzerinde kısmen etkili olduğu fakat bu interaksiyonların çok da anlamlı olmadığı söylenebilir. Aynı şekilde bütirik asit düzeyleri de silajlar arasında farklılık göstermesine rağmen bu farklılıklar anlamlı değildir. Bütirik asit düzeyleri üzerine KM ve KM x Meyve’nin önemli bir etkisinin olmadığı da Tablo 4.3’de görülmektedir.

Tablo 4.4’te silajların toplam uçucu yağ asitleri ve TUYA içerisinde laktik asit, asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asitin oranları görülmektedir. Gerek TUYA gerekse laktik asit ve propiyonik asit düzeylerinin TUYA içindeki oranları meyvelerden önemli ($p<0.01$) ölçüde etkilenmiştir. Bütirik asitin TUYA içindeki düzeyleri ise meyvelere göre önemli bir değişiklik göstermemiştir. Kuru madde düzeyleri TUYA düzeylerini ve TUYA içindeki bütirik asit düzeylerini etkilemiş buna karşın laktik asit, asetik asit ve propiyonik asitin TUYA içindeki paylarını etkilememiştir. Meyve X KM ise silajla ilgili yukardaki karakterlerin çoğunu etkilememiş, propiyonik asit düzeyini ise etkilemiştir ($p<0.05$). Her bir meyvenin katkılı ve katkısız silajları arasında da laktik asit, asetik asit ve propiyonik asitler bakımından önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur.

Flieg puanlama sistemine göre silajların kimyasal özelliklerine ilişkin değerlendirme Tablo 4.5’te yer almaktadır. Buna göre silajların KM değerleri ile pH değerleri ve flieg puanları arasında kuvvetli bir ilişkisinin olduğu görülmektedir. Saman katılarak KM düzeyleri yükseltildiğinde pH düzeyleri de birlikte yükselmiştir. Her ne kadar katkısız silajların pH düzeyleri de kabul edilebilir sınırlar içerisinde ise de (85 - 87) katkıların pH düzeylerini olumlu etkilediği söylenebilir. Nitekim katkılı silajların flieg puanları daha yüksek katkısız olanlar ise daha düşük ($p<0.01$) bulunmuştur. Tablo’da katkısız silajların “iyi” kaliteli katkılı silajların “pekiyi” kaliteli silajlar olarak adlandırılabilceği görülmektedir.

Koku, strüktür ve renk gibi fiziksel özellikler esas alınarak yapılan flieg puanlaması Tablo 4.6’da yer almaktadır (2,88,89). Fiziksel özelliklerin değerlendirildiği flieg puanlama sistemine göre elma posası silajı ve şeftali posası silajlarının “orta”; diğer silajların ise “iyi” nitelikli yemler olarak adlandırılabilceği görülmektedir. Meyve posalarının flieg puanlama sistemine göre değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya

rastlanmadığı için silajları başka silajlarla karşılaştırmak mümkün olmamıştır. Ancak, bu çalışmada yapılan silajlardan elma, şeftali ve kayısı posalarının saman ve üre ile karışık silajlarının diğerlerine göre daha üstün olduğu söylenebilir.

Silajların çeşitli kalite parametreleri arasındaki korelasyonlar Tablo 4.7’de toplu bir şekilde yer almaktadır. Tabloda silajların pH düzeyleri ile KM ve laktik asit düzeyleri arasında güçlü bir pozitif korelasyon, asetik asit ve propiyonik asit arasında ise güçlü bir negatif korelasyon olduğu görülmektedir. Aynı şekilde KM düzeyleri ile laktik asit düzeyleri arasında güçlü ($p<0.01$) bir pozitif korelasyon, asetik asit ve propiyonik asit arasında ise negatif korelasyonun varlığı dikkati çekmektedir. Her bir UYA miktarı ile bu UYA’nın toplam UYA içindeki oranları arasında da kuvvetli korelasyonlar ($p<0.01$) tespit edilmiştir.

Silajlarda laktik asit düzeyleri arttıkça flieg puanının da arttığı belirgin bir şekilde ($p<0.01$) görülmektedir.

Sonuç olarak; elma, şeftali ve kayısı posası silajları ile bu posalara saman+üre katılması suretiyle elde edilen silajların kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri dikkate alındığında:

1. Bu meyve posalarının tek başına ya da saman+üre katılarak silolanabileceği;
2. Silajlar yapılırken saman+üre katıldığında UYA düzeylerinin olumlu etkileneceği;
3. Flieg puanlama sistemine göre saman+üre katkılı silajların daha iyi kaliteli olabileceği;
4. Çoğunlukla değerlendirilemeyen meyve suyu fabrikası atıklarından meyve posalarının, silajlarının yapılarak değerlendirilebileceği;

kanısına varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Filya İ. Silaj Fermentasyonu. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2001; 32(1): 87-93.
2. Kılıç A. Silo Yemi Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri, Bilgehan Basımevi, İzmir 1986: 350 s.
3. Zimmerman CL, Dennis SM, Hinds MA. Rutherford WM. Effect of Dry Matter, Location Enviromental Conditions and Hybrid or Variety on the Epiphytic Flora of Several Forages. Journal of Animal Science 1992; 70(1): 175.
4. Bolsen KK. İmproving Dilage Quality, Cattlement's Day. 1996: 62-64.
5. Kılıç A. Silo Yemi Hazırlanmasında Fermentasyon Biyolojisi, Türkiye Birinci Silaj Kongresi, s 235-240, 16-19 Eylül,1997, Celal Bayar Üniversitesi, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
6. Coşkun B, Şeker E, İnal F. Yemler ve Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya 1998.
7. Özen N, Çakır A, Haşımoğlu S, Aksoy A. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Erzurum, 1993.
8. Mc Donald P. The Biochemistry of Silage, John Wiley and Sons, Chichester, 1998.
9. Setala J. Enzymes in Grass Silage Production Biotechnology, 1989; 2(2): 211-225.
10. Axelsson AS. Classification and Phsiology (In: Lactic Acid Bacteria, Ed:Seppo Salminen and Atte Von Wright), Marcel Dekker Inc. New York, 1993.
11. Chase CE. Controlling Silage Quality. Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacture, Cornell University, New York, 1998.
12. Akyıldız R. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara 1984: 229 s.
13. Schroeder JW. The Fermantation Process. NDSU Extension Service 2004.

14. Bingöl NT. Sorgum Silajına Katılan Bazı Katkı Maddelerinin Silaj Kalitesi ve Rumende Besin Maddelerinin Yıkılımı Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van, 2000.
15. Levendoğlu T. Yaş Şeker pancarı Posasının Buğday Kepeği ile Birlikte Silolama Olanakları ile Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliğin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van, 2006.
16. Kung MJ, Maslanko AO, Heisson P, Garciae-Lopez DQ, Kreck EM. Microbial and Enzyme Additives for Alfalfa Silage, Journal of Dairy Science 1992; 75(1): 208.
17. Uludağ M. Kuzu Besisinde Farklı Silaj Kaynaklarının Kullanımı, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2011.
18. Pitt RE. Microbial and Enzymatic Additives for Ensiling. Department of Agricultural and Biological Engineering, Cornell University, New York, 1986.
19. O'Kiely P, Molney AP. Silage Characteristics and Performance of Cattle Offered Grass Silage Made Without and Additives with Formic Acid or with a Partially Neutralised Blend of Aliphatic Organic Acids. Irish Journal of Agricultural and Food Research 1993; 33: 25-29.
20. Bolat D, Coskun B, Baytok E, Deniz S. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ders Notları Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 1997.
21. Alçiçek A. ve Özdoğan M. Çiftçi Koşullarında Yapılan Mısır ve Arpa Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Hayvansal Üretim Dergisi 1997; 37: 94-102.
22. O'Kiely P, Flynn AV, Poole DBR. Sulphuric Acid as a Silage Preservative. 2. Application Rate, Silage Composition, Animal Performance and Copper Status. Irish Journal of Agricultural Research 1989; 28: 11-23.
23. Muck RE. The Role of Silage Additives in Making High Quality Silage. (In: Proc. Nat. Silage Prod. Conf.), New York, 1993: 106-116.
24. Gordon FS. An Evaluation Throug Lactating Cattle of a Bactarial İnoculant as an Additive For Grass Silage. Grass and Forage Science 1989; 44: 169-179.
25. Aksu T, Baytok E, Bolat D. Effect of a Bacterial Silage İnoculant on Corn Silage Fermentation and Nutrient Digestibility. Small Ruminant Research 2004; 55: 249-252.

26. Kung L, Carmen BR, Tung RS. Microbial İnoculation or Cellulase Enzyme Treatment of Barley and Vetch Silages Harvested at Three Maturities. *Journal of Dairy Science* 1990; 73: 1304-1311.
27. Coşkun B, Şeker E, İnal F. *Yemler ve Yem Teknolojisi* 3. Baskı. Konya, 2000.
28. İmİK H, Şeker E. Melas ve Hayvan Beslemede Kullanımı, *Türk Veteriner Hekimliği Dergisi* 1997; 9(2): 36-42.
29. Bingöl NT, Karşlı MA, Bolat D, Akça İ. Effect of Molasses and Sulphuric Acid Addition to Barley/Hungarian Vetch Bi Corp Silage. *Journal of Animal Research* 2006; 30: 29-32.
30. Bingöl NT, Bolat D, Karşlı MA, Akça İ. Arpa Hasılı ve Korunga Karışımı Silaja Farklı Düzeylerde Melas İlavesinin Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimi Dergisi* 2009; 4(1): 23-30.
31. Aksu T, Baytok E, Karşlı MA, Muruz H. Effect of Formic Acid, Molasses and İnoculant Additives on Corn Silage Composition, Organik Matter Digestibility and Microbial Protein Synthesis in Sheep. *Small Ruminant Research* 2006; 61: 29-33.
32. Baytok E, Karşlı MA, Muruz H. The Effects of Formic Acid, Molasses and İnoculant as Silage Additives on Corn Silage Composition and Rumenal Fermentation Characteristics in Sheep. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 2005; 29: 469-474.
33. Chamberlain DG, Quig S. The Effect of the Rate of Addition Of Formic Acid and Sulphuric Acid on the Ensilage of Perennial Ryegrass in Laboratory Silos, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 1987; 38: 217-218.
34. Bingöl NT, Karşlı MA, Bolat D, Akça İ. Vejetasyonun Farklı Dönemlerinde Hasat Edilen Korungaya İlave Edilen Melas ve Formik Asit'in Silaj Kalitesi ve İn Vitro Kuru Madde Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2008; 2: 61-66.
35. Dönmez N, Karşlı MA, Çınar A, Aksu T, Baytok E. The Effect of Different Silage Additives on Rumen Protozoan Number and Volatile Fatty Acid Concentration in Sheep Fed Corn Silage. *Small Ruminant Research* 2003; 48: 227-231.
36. Çolpan İ. Kaba Yemler, In: *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*, 3 Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara 2007:10-44s
37. Alçiçek A. Silo Yemi, Önemi ve Kalitesini Etkileyen Faktörler, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını*, İzmir 1995: 22 s.

38. Acar J. Vural G. Meyve ve Sebze Teknolojisi, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara 2000.
39. Ergen S, Işık H. Kurutulmuş Domates Posasının Kuzu Rasyonlarındaki Buğday Kepeği Yerine İkame Edilmesiyle Kuzulardaki Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma Yeteneği Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım-Köy İşleri Bakanlığı Bursa Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Yayını, 1988.
40. Ashbell G. Basic Principals of Preservation of Forage, By-Product and Residues as Silage or Hay. ARO. The Volcani Center Bet-Dagan, Israel, 1994.
41. Meyed Web Sitesi. <http://www.meyed.org.tr/content/files/istatistikler/2008.pdf> (22. 10. 2011).
42. Erdiñç H, Yavuz H.M, Ozan M, Başpınar H. Sığır Beslenmesinde Elma Posası Kullanma Olanakları. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1986; 1: 5-6.
43. Kinh LV, Do VV, Phuong DD. Chemical Composition of Cashew Apple and Cashew Apple Waste Ensiled With Poultry Litter. Institute of Agricultural Sciences 1996; 9(1).
44. Çiftçi M, Çerçi İH, Dalkılıç B, Güler T, Ertaş ON. Elmanın Karbonhidrat Kaynağı Olarak Yonca Silajına Katılma Olanığının Araştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2005; 16(2): 93-98.
45. Savoie P, Bernier-Roy, Pedneault L, Amyot A. Evaluation of Apple Pulp and Peanut Butter as Alternative Bunker Silo Cover, Le Genies Des Biosystemy AU, Canada, 2003: 45.
46. Yıldız G, Dikicioğlu T. Yumurta Tavukçuluğu Rasyonlarına Katılan Kurutulmuş Elma Posası ve Grindazymın Yumurta Tavuğu Verimi ile Yumurta Kalitesine Etkisi, 3-6 Haziran 1999 İstanbul.
47. Yalçın S. Endüstri Yan Ürünleri, In: Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, 3.Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara, 2007:122-145s.
48. Güler T, Çerçi İH, Çiftçi M, Ertaş ON. Can Apples be Used as a Source Fermentable Carbohydrate When Making Alfalfa Silag. Revue de Médecine Vétérinaire 2006; 157(3): 163-167.
49. Canbolat Ö, Kalkan H. Turunçgil Posalarının Hayvan Beslenmesinde Kullanımı, Hasad Hayvancılık Dergisi 2010; 299: 36-40.

50. Alçiçek A, Ayhan V, Taluğ AM, Basmacıoğlu H, Özkul H, Açıkgöz Z, Karayvaz K. Portakal Posasının Kanatlı Altlığı ile Silolama Olanakları ve Yem Değeri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2001; 35: 1.
51. Ashbell G. Donahaye E. Laboratory Trials on Conservation of Orange Peel Silage. Agric. Wastes, 1986, 15: 133-137.
52. Sarıçiçek BZ, Kılıç Ü. Üzüm Cibresinin İn Situ Rumen Parçalanabilirliğinin Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2002; 33(3): 292-298.
53. Özdüven ML, Coşkuntuna L, Koç F. Üzüm Posası Silajının Fermentasyon ve Yem Değeri Özelliklerinin Saptanması. Trakya Üniversitesi Journal of Science 2005; 6(1); 45-50.
54. Canbolat Ö, Kalkan H, Filya İ. Üzüm Posasının Yonca Silajlarında Karbonhidrat Kaynağı Olarak Kullanım Olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2010; 16(2): 269-276
55. Uzun A, Karasu A, Turgut İ, Çakmak F, Turan ZM. Bursa Koşullarında Ekim Nöbeti Sistemlerinin Mısır Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2005; 19(2): 61-68.
56. Jayal MM, Johri SB. Agro-Industrial by Products as Live Stock Feeds Dried and Ground Tomato Pomace with Concentrates for Ruminants. Indian Veterinary Journal, 1976; 53(10): 793-798.
57. Abdollahzadeh F, Pirmohammadi R, Fatehi F, Bernous I. Effect of Feeding Ensiled Mixed Tomato and Apple Pomace on Performance of Holstein Dairy Cow, Slovak Journal of Animal Science 2010; 43(1): 31-35.
58. Karşlı MA, Bingöl NT. Dikim Sıklığının Yerelması (*Helianthus tuberosus*) Hasıl Verimi ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2009; 15(4): 581-586.
59. Karadoğan T. Patates Pırlarının Hayvan Yemi Olarak Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1999; 22(2): 101-109.
60. Alçiçek A, Özkul H, Yaylak E. Biber Sap ve Yapraklarının Silolama İmkânı ve Yem Değeri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1998; 35: 1.
61. Alçiçek A, Özkul H, Yaylak E. Asma Filizi ve Yapraklarının Silolama İmkânı ve Yem Değeri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1999; 36: 1.

62. Wojcik S. Soroka T. Marta J. Die Einsillierung Von Tomato Nabfallen und Die Verwendbarkeit der Silagen zur Fütterung von Wiederkauern Landwirt-Schaflicher Zentrallaat Abteilung 1980: 835.
63. Kılıç A, Sevgican F, Şayan Y. Portakal Posasının Silolanma Olanağı ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1983; 20 (3): 1-14.
64. DLG. Pattern for The Evulation of The Fermentation Quality of Grass Silages on The Basis of Chemical Analyses. Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft. Bewertung von Grünfütter, Silage und Heu. Merkblatt, 1987.
65. Akyıldız R. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1984:229.
66. Alçıçek A, Özkan K. Silo Yemlerinde Destilasyon Yöntemi ile Süt Asiti, Asetik Asit ve Bütirik Asit Tayini. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1996; 33(2-3): 191-198.
67. Kiermeier F, Renner E. Der pH-Werts als Kriterium der Verwendbarkeit von Silage für die Milchviehfütterung , Das Wirtschafseig. 1963; 9: 106-113.
68. Knabe O, Fechner M and Weise G. Verfahren der Silage produktion. VEB Verlag, 1985.
69. Gross F, Reibe K. Garfütter. Verlag Augen Ulmar, Stuttgart, 1974.
70. Tümer S. Silaj. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, İzmir, 2001.
71. Nauman C, Bassler R. Die Chemische Untersuchung von Futtermitein. Methodenbuch, Band III. VDLUFA-Verlag, Darmstadt, 1993.
72. Ergül, M. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 1988.
73. Polan CE, Stieve D and Garrett J. Protein Preservation and Ruminant Degradation of Ensiled Forage Treated with Heat, Formic Acid, Ammonia or Microbial Inoculant. Journal of Dairy Science 1998; 81: 765-776.
74. Suzuki M, Lund CW. Improved Gas-Kiquid Chromatography for Simultaneous Determination of Volatile Fatty Acids and Lactic Acid in Silage. Journal of Agricultural and Food Chemistry 1980; 28: 1040-1041.
75. Yıldız N, Bircan H. Araştırma ve Deneme Metotları, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 1994.
76. Driehuis F, Elferink SJWHO, Spoelstra SF Anaerobic Lactic Acid Degradation During Ensilage of Whole Crop Maize Inoculated with Lactobacillus Buchneri Inhibits Yeast

- Growth and Improves Aerobic Stability. *Journal of Applied Microbiology* 1999; 87: 583-594.
77. Meekse R, Basson HM The Effect of a Lactic Acid Bacterial Inoculant on Maize Silage. *Animal Feed Science Technology* 1998; 70: 239-247.
 78. Polat C, Koç F, Özduven ML Mısır Silajında Laktik Asit Bakterileri ve Laktik Asit Bakterileri+Enzim Karışımı Inokulantların Fermentasyon ve Toklularda Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2005; 2(1): 13.
 79. Weinberg Z, Ashbell G, Hen Y, Azrieli A. The Effect of Applying Lactic Acid Bacteria at Ensiling on The Aerobic Stabilitiy of Silage. *Journal of Applied Microbiology* 1993; 75: 512-518.
 80. Lopez JM, Pretson TR, Sutherland TM The Effect of Various Additives on Lactic Acid Production in Ensiled Sorghum. *Tropical Animal Production* 1976; 3: 1-25.
 81. Dumlu Z. Erzurum Şartlarında Bazı Çok Yıllık Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Silajlık Kullanımı Üzerine Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum 2007.
 82. Deniz S, Demirel M, Tuncer ŞD, Kaplan O, Aksu T. Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posasının Süt İnekleri ve Kuzu Rasyonlarında Kullanım Olanakları. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 2001;24;1015-1020.
 83. Uzatici A. The Usage Possibility of Apple Pomace Prepared with Poultry Manure Addition in the Nutrition of Beef Cattle. *Veterinary Research* 2012; 5: 4-7.
 84. Bosch MW, Janssen IM, Van Bruchem J, Boer H, Hof G. Digestion of Alfalfa and Grass Silages in Sheep. 1.Rates of Fermentation and Passage from Reticulorumen, Netherlands *Journal of Agricultural Science* 1988; 36: 175-178.
 85. Demirel M, Cengiz F, Çelik S, Erdoğan S. Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Mısır ve Macar Fiği Karışımlarının Silaj Kaliteleri ve Besin Maddelerinin Rumende Parçalanabilirlikleri Üzerine Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2001; 11(1): 69-78.
 86. Konca Y, Alçiçek A, Yaylak E. Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması. *Hayvansal Üretim Dergisi* 2005; 46(2): 6-13.
 87. Deniz S, Denek N, Nursoy H. Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanım Olanakları. *Sindirilebilirlik ve Kuzu Besisi Denemeleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 2006; 26: 771-777.

88. İptaş S, Avcıoğlu R. Silajda Fermentasyon Ürünleri ile Nitelik Belirleme Yöntemleri Arasındaki İlişkiler, Türkiye Üçüncü Çayır-Mera Yem Bitkileri Kongresi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1996, Erzurum.
89. Hajoon J, Ikhwan J, Soon H, Jusam L, Katsu I. Feeding Value and In Situ Digestibility of Edible Canna for Silage. Plant Production Science 2006; 9(4): 404-408.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Muhammet Yafes YALÇINKAYA

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 01 Ocak 1980 Erzincan

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 0506 810 87 48

email: myka80@hotmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD / KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Y.Y.U Veteriner Fakültesi	2007
Lise	Erzincan Lisesi (Y.D.A.L.)	1999

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2008- Halen	Gıda,Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Veteriner Hekim

YABANCI DİL

İngilizce

KATILDIĞI KURSLAR

Akredite Veteriner Hekimi Eğitim Kursu

Temel HACCP (Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi) Eğitim Kursu

Bilgisayar İşletmeni Eğitim Kursu.