

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÜZÜM POSASI SİLAJLARINDA FARKLI KATKI
MADDESİ KULLANIMININ FERMENTASYON
GELİŞİMİ VE BAZI MİKROBİYOLOJİK
PAREMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Uğur BOYLU
Yüksek Lisans Tezi
Zootekni Anabilim Dalı
Danışman:
Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA
Tekirdağ-2009

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜZÜM POSASI SİLAJLARINDA FARKLI KATKI MADDESİ KULLANIMININ
FERMANTASYON GELİŞİMİ VE BAZI MİKROBİYOLOJİK PAREMETRELER
ÜZERİNE ETKİLERİ

Uğur BOYLU

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN:

Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA

TEKİRDAĞ-2009

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA danışmanlığında, Uğur BOYLU tarafından hazırlanan bu çalışma 09/10/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Yrd.Doç.Dr. Levent COŞKUNTUNA

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr. Tuncay GÜMÜŞ

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

İmza :

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 19/10/2009 tarih ve 41/10 Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÜZÜM POSASI SİLAJLARINDA FARKLI KATKI MADDESİ KULLANIMININ SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Uğur BOYLU

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA

Bu çalışma üzüm posası silajının yem değerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla Tekirdağ şarap fabrikasından alınan üzüm posası cam kavanozlara doldurulmuş ve değişik katkı maddeleri ilavesiyle elde silajların yem kaynağı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Enzim, inokulant, enzim+inokulant, melas ve formik asit silaj katkı maddeleri olarak kullanılmıştır. Silaj fermantasyonuna ilişkin olarak da pH, KM (Kurumadde), HP (Hamprotein), HS (Ham selüloz), HK (Hamkül), ADF (Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar), NDF (Nötral Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar) ve ADL (Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin) analizleri yürütülmüş ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Beyaz üzümde silolama sonrası bu değerler sırasıyla 3.60-3.69, %38.92-40.93, %9.74-10.20, %28.39-31.43, %7.09-9.03, %52.24-52.69, %41.82-42.09 arasında bulunmuştur. Beyaz üzümde aerobik stabilite sonrasında ise bulunan değerler sırasıyla %3.41-3.58, %43.84-44.70, %5.66-10.22, %29.86-30.73, %17.24-17.87, %53.06-53.24, 59.91-60.25, %42.17-42.45 olarak bulunmuştur. Kırmızı üzümde ise silolama sonrası bu değerler %3.49-3.61, 35.90-36.28, 11.30-11.60, %28.43-29.14, %9.81-11.16, %50.54-52.05, %55.12-55.54, %36.36-36.89 arasında bulunmuştur. Kırmızı üzümde aerobik stabilite sonrasında ise bu değerler %3.49-4.30, %37.37-38.01, %11.52-11.25, %28.99-30.12, %18.80-20.82, %50.28-51.07, %54.85-55.31, %36.56-37.04 bulunmuştur. Beyaz üzümde LAB sırasıyla; 3.43, 3.58, 3.44, 6.38, 2.54 bulunmuştur.

Beyaz üzüm silolama sonrasında KM analizinde kullanılan katkı maddelerinden kontrol, enzim, enzim+inokulant ve formik asit arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmamaktadır ($P>0.05$).

Kırmızı üzümlerde silolama sonrasında HK analizinde inokulant, enzim+inokulant, melas ve formik asit arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır ($P>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Üzüm posası, silaj, katkı maddesi

ABSTRACT

MSc. Thesis

GRAPE POMACE USE OF SILAGE ADDITIVES IN THE DIFFERENT EFFECTS ON SILAGE QUALITY

Uğur BOYLU

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Main Science Division of Animal Science

Supervisor : Asistant Prof. Dr. Levent COŞKUNTUNA

This study was carried out to determine feed value of grape pomace. For this purpose taken from the grape pomace Tekirdağ wine factory glass jars filled with various additives obtained by the addition of silage as a source of food availability were investigated. Enzyme, Inokulants, Enzyme+Inokulants, Molasses and Formic acid was used as silage additives. Silage as the fermentation Ph, Dry matter, Crude protein, Crude ash, Crude fiber, Asid detergent fiber (ADF), Neutral detergent fiber (NDF) and Acid detergent lignin (ADL) analysis and microbiological analysis were conducted. In white grapes, these values respectively after silage 3.60-3.69, %38.92-40.93, %9.74-10.20, %28.39-31.43, %7.09-9.03, %52.24-52.69, %58.50-58.67, %41.82-42.09 that were found between. White grape found in the values after aerobic stability, respectively 3.41-5.58, %43.84-44.70, %5.66-10.22, %29.86-30.73, %17.24-17.87, %53.06-53.54, %59.91-60.25, %42.17-42.45 that was found to be. In red grapes after silage has been found between these values 3.49-3.61, %35.90-36.28, %11.30-11.60, %28.43-29.14, %9.81-11.16, %50.54-52.05, %55.12-55.54, %36.36-36.89. These values then the stability of the red grapes were found 3.49-4.30, %37.37-38.01, %11.52-11.25, %28.99-30.12, %18.80-20.82, %50.28-51.07, %54.85-55.31, %36.56-37.04. In white grapes after silage additives used in the analysis of Dry Matter control, enzym, enzym+inoculant and formic asid is no significant difference between the statistical sence (P>0.05).

Red grape in the analysis of cutter ash in the silage after inoculant, enzym+inoculant, molasses and formic asid no statistically significant difference between the projects. (P>0.05)

Keywords: Grape pomace, silage, feed additive

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	11
3.1.MATERYAL.....	11
3.1.1.SİLAJ MATERYALİ.....	11
3.2.YÖNTEM	11
3.2.1.SİLAJ KALİTESİ TAKDİRİ İÇİN KULLANILAN YÖNTEMLER	12
3.2.1.1.pH ve Bc Analizleri.....	12
3.2.1.2.SÇK Analizi.....	13
3.2.1.3.Laktik Asit Analizleri.....	13
3.2.1.4.NH ₃ -N Analizi.....	14
3.2.1.5.Mikrobiyolojik Analizler.....	14
3.2.2.HAM BESİN MADDELERİ VE HÜCRE DUVARI İÇERİKLERİ ANALİZLERİ.	15
3.2.2.1.Ham Besin Maddeleri İçerikleri Analiz Yöntemleri.....	15
3.2.2.2.Hücre Duvarı İçerikleri Analiz Yöntemleri.....	15
3.2.2.3.Aerobik Bozulmaya Dirence İlişkin Analizler.....	17
3.2.3.İSTATİKSEL ANALİZLER.....	18
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	19
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
6.KAYNAKLAR.....	44
7.ÖZGEÇMİŞ.....	48
8.TEŞEKKÜR.....	49

KISALTMALAR DİZİNİ

KM	:Kuru madde
HP	:Ham Protein
HK	:Ham Kül
HY	:Ham Yağ
HS	:Ham Selüloz
Bc	:Buffer Kapasitesi
NDF	:Nötral Çözücüde Çözünmeyen Karbonhidratlar
ADF	:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar
ADL	:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin
NH ₃ N	:Amonyaka Bağlı Nitrojen
SÇK	:Suda Çözünebilir Karbonhidratlar
NH ₃ -N	:Toplam Nitrojen İçerisindeki Amonyak Azotu
CO ₂	:Karbon dioksit
LAB	:Laktik Asit Bakterileri
OM	:Organik Madde
NEL	:Net Enerji Laktasyon
NÖM	:Nitrojensiz Öz Maddeler

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa No
4.1. Üzüm Posası Başlangıç Değerleri	19
4.2. Beyaz Üzüm Posası Silajının Kimyasal Analiz Sonuçları.....	21
4.3. Beyaz Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Besin Maddeleri Değerleri.....	26
4.4. Beyaz Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Mikroorganizma Değerleri.....	29
4.5. Kırmızı Üzüm Posası Silajının Kimyasal Analiz Sonuçları.....	32
4.6. Kırmızı Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Besin Maddeleri Değerleri...	37
4.7. Kırmızı Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Mikroorganizma Değerleri...	41

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
4.1. Beyaz Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası pH Değerleri	22
4.2. Beyaz Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası KM Değerleri.....	22
4.3. Beyaz Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası SÇK Değerleri.....	23
4.4. Beyaz Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası Ağırlık Kaybı Değerleri..	24
4.5. Beyaz Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası NH ₃ -N Değerleri.....	24
4.6. Beyaz Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası pH Değerleri.....	27
4.7. Beyaz Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası KM Değerleri.....	27
4.8. Beyaz Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Laktik Asit Değerleri.....	28
4.9. Beyaz Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Sıcaklık Değişimi.....	31
4.10. Kırmızı Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası pH Değerleri.....	33
4.11. Kırmızı Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası KM Değerleri.....	33
4.12. Kırmızı Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrası KM Kaybı Değerleri....	34
4.13. Kırmızı Üzüm Posasında 45 Günlük Silolama Sonrasında NH ₃ -N Değerleri...	34
4.14. Kırmızı Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası SÇK Değerleri.....	35
4.15. Kırmızı Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası Laktik Asit Değerleri.....	36
4.16. Kırmızı Üzüm Posası Aerobik Stabilite Sonrası pH Değerleri.....	38
4.17. Kırmızı Üzüm Aerobik Stabilite Sonrası KM Değerleri.....	38
4.18. Kırmızı Üzüm Aerobik Stabilite Sonrası Laktik Asit Değerleri.....	39
4.19. Kırmızı Üzüm Aerobik Stabilite Sonrası CO ₂ Değerleri.....	39
4.20. Kırmızı Üzüm Posası Aerobik Strabilite Sonrası Sıcaklık Değişimi.....	42

1.GİRİŞ

Yem kaynaklarının miktar ve kalite olarak yetersizliği ve aynı zamanda çoğunun pahalı olması, yem üreticilerini ve hayvan beslemecileri yeni ve alternatif yem kaynaklarını bulmaya ve bu kaynaklarla ilgili araştırmalar yapmaya yöneltmiştir. Nitekim geçmiş yıllarda hayvan yemi olarak değerlendirilmeyen kimi tarımsal sanayi yan ürünlerinin son yıllarda hayvan beslemede yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Ülkemizde de bunların bir kısmı hayvan beslemede kullanılmakla birlikte, bunun yanında hayvan yemi olarak değerlendirilmeyen veya yem değeri henüz saptanmamış olan tarımsal sanayi yan ürünlerinin miktarı da azımsanmayacak boyutlardadır (Ergül ve Akkan 1988).

Ülkemizde gereğince değerlendirilmeyen tarımsal sanayi yan ürünlerinden biriside üzüm posasıdır. Üzüm posası, şarap yapılırken üzümün ya olduğu gibi çöp ve sapları ile birlikte ya da çöplerinden ayrıldıktan sonra ezilip sıkılması sonucu elde edilir (Sarıçiçek ve Kılıç 2002a, Ergün ve ark 2004, Özdüven ve ark. 2005). Yaş üzüm üretimimiz her yıl ortalama 3,5 milyon ton civarındadır. Ülkemizde üretilen üzümlerin yaklaşık %3'ü şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim 2002). İşlenen şaraplık üzümden %15-25 oranında posa elde edildiği de dikkate alınacak olursa, üzüm posası üretimi küçümsenmeyecek boyuttur. şarap yapımı sırasında elde edilen üzüm posasından yetiştiricilerin yeterince yararlanamaması sonucu, üretim noktalarından önemli miktarlarda birikmesi ve değerlendirilmediği için atılmasına, bu bağlamda da dikkate değer boyutlarda çevre kirliliğine neden olabilmektedir (Sarıçiçek ve Kılıç 2002b).

Silaj genellikle su içeriği %50'nin üzerinde olan yeşil yem, bitkisel ürün, tarımsal atık ve atıkların doğal fermentasyonu sonucu elde edilen bir yem kaynağıdır (Meeske ve ark. 1993). Silolama olayında temel olarak laktik asit bakterileri (LAB) anaerobik koşullar altında suda çözünebilir karbonhidratları (SÇK) başta laktik asit olmak üzere organik asitlere dönüştürürler. Bunun sonucunda pH düşer ve su içeriği yüksek materyal bozulmaya neden olan mikroorganizmalardan korunmuş olur (Weinberg ve ark. 1993).

İklim, bitki çeşidi, bitkinin kimyasal bileşimi ve silolama tekniği gibi birçok faktörün kontrol edilmemesi durumunda fermentasyon olayları arzu edilmeyen bir şekilde gerçekteşebilir. Silolama süresince gerçekteşen fermentasyon olaylarının bir sonucu olarak silajlarda kuru madde (KM), pH, organik asit (asetik, bütrik ve laktik asit) bileşimi, amonyak azotu (NH₃-N)

miktarı gibi özellikler bakımından gözlenecek değerlerin, silaja KM tüketimi ve besleme değerliliği üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Kılıç 1986, Phipps ve Wilkinson 1986, McDonald ve ark 1988).

Silaj üretiminde fermentasyon olaylarının kontrol altına alınabilmesi bakımından başvurulan olaylardan biriside katkı maddesi kullanımıdır. Etki mekanizmaları, yapıları ve kullanım amaçlarına göre farklı gruplar altında incelenebilecek olan katkı maddelerini silolanan kitlede arzu edilmeyen mikroorganizma aktivitesini baskı altına alan katkı maddeleri (çeşitli asit ve bunların karışımları, tuz vb.) ve laktik asit aktivitesini destekleyen katkı maddeleri (şeker nişasta içeren besin maddeleri, enzimler, mikrobiyal kültürler vb.) olmak üzere iki ana grupta değerlendirmekte olasıdır (McDonald ve ark 1991, Henderson 1992). Silaj fermentasyonunda kullanılmak üzere çok sayıda kimyasal ve biyolojik kökenli katkı maddeleri geliştirilmiştir. Özellikle biyolojik kökenli katkı maddeleri, kullanımlarının oldukça kolay olması, güvenli oluşları, toksik etkilerinin olmayışı, silaj yapımında kullanılan makinelerde korozyona sebep olmamaları, çevre kirliliği yaratmamaları ve sonuç olarak doğal ürünler olmaları gibi önemli avantajlara sahip oldukları için kimyasal kökenli katkı maddelerine göre daha fazla tercih edilmektedirler (Weinberg ve ark 1993).

Bu araştırma, farklı katkı maddeleri (kontrol, enzim, inokulant, enzim+inokulant, melas, formik asit) kullanımının üzüm posası silajlarında besin madde kompozisyonu ve aerobik stabilite sonrası bozulmaya karşı etkilerinin ortaya konması için yürütülmüştür.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde ruminantların beslenmesinde önemli bir yeri olan kaba yem açığı her geçen gün daha da artmaktadır. Yem kaynaklarının miktar ve kalite olarak yetersizliği ve aynı zamanda çoğunun pahalı olması, yem üreticilerini ve hayvan beslemecileri yeni ve alternatif yem kaynaklarını bulmaya ve bu kaynaklarla ilgili araştırmalar yapmaya yöneltmiştir. Nitekim geçmiş yıllarda hayvan yemi olarak değerlendirilmeyen kimi tarımsal sanayi yan ürünlerinin (bira posası, anason posası vb.) son yıllarda hayvan beslemede yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Tarımsal sanayi yan ürünlerinin yem kaynağı olarak kullanılması, hem hayvanların yem ihtiyaçlarının karşılanmasını, hem de artıkların çevreyi kirletmesine engel olmaktadır. Ülkemizde gereğince değerlendirilemeyen alkol sanayi yan ürünlerinden birisi de üzüm posasıdır (Sarıçiçek 2002, Özdüven 2005).

Üzüm posası, alkol elde edilirken üzümün ya olduğu gibi çöp ve sapları ile birlikte, ya da çöplerinden ayrıldıktan sonra sıkılması sonucu elde edilen bir artıktır (Akyıldız 1983). Besleme değeri açısından ele alındığında, üzüm posasında dikkati çeken ilk belirgin özelliği yüksek oranda su içeriyor olmasıdır. Üretim koşullarına bağımlı olarak üzüm posası %40 oranında kurumadde içerir (Basmacıoğlu 2007). 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 neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı ürünün işletmeye getirildiği andan itibaren kısa süre içinde tüketime sunulması veya su içeriğinin %10'a kadar düşecek şekilde kurutma işleminin yapılması gerekmektedir (Özdüven ve ark. 2005, Basmacıoğlu 2007).

Akyıldız (1967), kurutulmuş üzüm posasının kuru madde (KM), organik maddeler (OM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve nitrojensiz öz maddeler (NÖM) içeriklerini sırasıyla %91.0, 84.17, 8.52, 6.66, 29.98 ve 39.01, sindirilme derecelerini ise aynı sırayla %35.66, 9.86, 68.25, 19.31 ve 45.67 olarak bildirmiştir.

Stojanovic ve ark. (1989), üzüm posasının besin madde içeriklerinin ortaya konması amaçlı düzenlenen çalışmada HP, HY, HS, NÖM ve HK içeriklerini KM'de sırasıyla %11.67, 9.70, 34.73, 39.09 ve 4.81, Ergün ve ark. (2004) ise aynı sırayla %13.6, 8.3, 25.5, 45.4 ve 7.2 olarak bildirmişlerdir.

Sarıçiçek ve Kılıç (2002a), üzüm posasının KM içeriğini %91.82, OM, HP, HY, HS ve NÖM içeriklerini KM'de sırasıyla %79.69, 11.54, 3.99, 33.21 ve 30.94, sindirilme derecelerini aynı sırasıyla %31.65, 29.58, 39.42, 88.67, 9.33 ve 40.46 olarak saptamışlardır.

Baumgartel ve ark. (2007) koyunlarda farklı üzüm posalarının besin madde sindirilebilirliği ve düzeylerini belirledikleri çalışmalarında KM, HP, HS, ADF ve ADL miktarlarını beyaz üzüm posası için; %30.5, %9.3, %19.9, %25.7 ve %20.2, kırmızı üzüm posası için ise aynı sırayla ; %27.3, %15.5, %31.2, %36.5 ve %26.7 olarak saptamışlardır.

Zalikarenab ve ark. (2007) de beyaz ve kırmızı üzüm posasının ruminant hayvanlarda sindirilebilirlik üzerine yapmış oldukları çalışmalarında KM, HP, HS, NDF, ADF, ADL ve pH değerleri beyaz üzüm posası için; %92, %12.2, %17.6, %51.5, %48.4, %39.4 ve 3.86 kırmızı üzüm posası için ise aynı sırayla; %90.6, %8.9, %32.4, %58, %52.6, %44.6 ve 3.9 olarak saptamışlardır.

California ve İtalya üzüm posalarında kimyasal düzenleme ile çekirdeklerin rumende parçalanabilirliğini inceleyen araştırmada İtalya'dan temin edilen beyaz üzüm posası ile yine İtalya ve California dan temin edilen kırmızı üzüm posası materyel olarak kullanılmıştır. Beyaz üzüm (İtalya) da KM, %47, kırmızı üzüm (İtalya) da KM, %47, kırmızı üzüm California da KM, %32.90 olarak bulunmuştur. Ayrıca çekirdeklerinde yapılan araştırmada beyaz üzüm (İtalya), kırmızı üzüm (İtalya) ve kırmızı üzüm (California) lerinden elde edilen çekirdekler kullanılmış ve bunlarda HP, NDF ve ADF değerleri sırasıyla %11.90-12.60, %50.60-54.2 ve %46.70-51.40 olarak bulunmuştur (Spanghero ve ark. 2009).

Kurutulmuş beyaz üzüm posasının ruminant hayvanların sindirim dereceleri üzerine yapılan çalışmada; KM, HP, NDF miktarlarını sırasıyla; %49.7, %13.2, %50.40 olarak bulunmuştur (Pirmohammadi ve ark. 2007).

Bir Manto Negro türü olan kırmızı üzüm posasının lif içeriği ve antioksidant faaliyetinin beslemeyle olan ilişkisini araştırmak amacıyla değerlendirdikleri çalışmalarında posa ve saplar ayrı olarak posalar için HP ve HK miktarları %12.20 ve %5.50, sap için ise aynı sırayla; 7.29, 5.48 olarak bulunmuştur (Llobera ve Canellas 2007).

Üzüm posalarının üretim deseni incelendiğinde, üretimin ağustos-eylül-ekim aylarında aşırı miktarda artmasına karşın kış aylarında düştüğü görülmektedir. Buna bağlı olarak da, çoğu kez üzüm posalarının üretim noktalarında birikmesine ve değerlendirilmediği için de atılmasına, bu bağlamda da dikkate değer boyutlarda çevre kirliliğine neden olabilmektedir. Yüksek su içeriğine sahip olmaları nedeniyle üzüm posaları açık havada bozulmadan saklanmaları üretimin yapıldığı yaz aylarında 2-3 gün gibi oldukça kısa sürede değerlendirilmelidir. Oluşan bozulmalar ile ya yem olarak değerlendirilip ürüne dönüştürülmeleri mümkün olmamakta ya da bu halde tüketime sunulduğunda bir takım sindirim aksaklıklarına neden olmaktadır. Özetlenmeye çalışılan güçlükler nedeniyle, söz konusu ürünlerin kullanımında alternatif yöntemlerin geliştirilmesine gerek duyulmuştur. Bu yöntemleri dört ana grupta toplamak mümkündür. Ürünün işletmeye getirildiği andan itibaren kısa süre içinde tüketime sunulması bu alternatiflerden ilkinin oluşturmaktadır. İkinci bir kullanım şekli ise, üzüm posasının su içeriğinin %10'a kadar düşecek şekilde kurutularak kullanımınıdır. Ancak, özellikle ülkemiz koşullarında üretim maliyetinin yüksekliği nedeni ile bu yola başvurulmamaktadır. Ayrıca kurutma işlemleri sırasında ham besin madde sindirilebilirliği olumsuz yönde etkilenmektedir. Üzüm posasının uzun süreli koruma amacıyla silolanarak saklanması ise, kullanımda geliştirilecek ve pratikte de yaygın olarak kullanılan bir diğer alternatiftir.

Silolanan materyalin bozulmaması için ortamda mutlaka laktik asit bakterileri ve bunların laktik asit üretebilmeleri için yeterli miktarda SÇK bulunmalıdır. Laktik asit bakterileri ancak ortamda yeterli miktarda SÇK bulunması halinde silaj fermantasyonu için gerekli laktik asiti üretebilirler (Filya, 2000). Özdüven ve ark. (2005) yaş üzüm posasının başlangıç materyalinde pH, KM, SÇK ve LAB değerlerini sırasıyla 3.33, %37.38, 41.03 g/kg KM ve 2.60 log₁₀ kob/g olduğunu, üzüm posasının SÇK içeriği ve laktik asit bakterileri sayılarının az olması nedeniyle silolanma yeteneğinin düşük olduğunu bildirmektedirler. Üzüm posasında SÇK miktarının nispeten az olmasını, üretim aşamalarında uygulanan işlemler sonucu üzümde yer alan karbonhidratların ortamdan uzaklaştırılması ile açıklanabileceği belirtilmektedir (Özdüven ve ark. 2005). Üretim koşullarının üzüm posasında diğer silajlık materyallere oranla yarattığı önemli değişikliklerden birisi de mikrobiyal kompozisyon ile ilişkilidir. Şarap üretiminde ezilmiş şıra, kabuklar ve çekirdekleri ile birlikte fermantasyon kabına alınmakta ve uygun bir süre bekletildikten sonra şıra süzülür. Lonvaud-Funel (1999), alkol fermantasyonunun ilk gününde LAB sayısının genellikle 4.00 log₁₀ cfu/ml'ye kadar yükseldiğini, ancak alkol fermantasyonunun sonunda ise 2.00 log₁₀ cfu/ml'ye kadar azaldığını

bildirmektedirler. Bu nedenle posaların silolanarak saklanması ve uzun bir zaman sürecinde hayvan beslemede kullanılabilir halde tutulabilmesi amacıyla çalışmalar yoğun bir şekilde sürdürülmektedir (Yavuz 1989).

Silajların besin madde eksikliklerini tamamlamak ve iyi bir konservasyon sağlamak amacıyla, son yıllarda birçok silaj katkı maddesi geliştirilmiş olup bunlar, asitler, tuzlar, şekerler, biyolojik etmenler ve azot içeren bileşiklerdir. Katkı maddeleri silajın saklanması sırasında besin madde kaybını azaltmak ve silolanan ürünün besin madde içeriğini arttırmak amacıyla da kullanılmaktadırlar (Can ve ark. 2004).

Melas silaj fermantasyonunu geliştirerek özellikle fermantasyon için yetersiz SÇK içeren ve bu nedenle çok zor silolanan baklagil yem bitkileri ile düşük KM içeriğine sahip buğdaygil yem bitkilerinin silolanmasında kullanılırlar. Ancak şekerlerin pahalı olmaları nedeniyle bu amaç için çok daha ucuz olan melas kullanımı oldukça yaygındır. Melas, üreticiler tarafından yaklaşık 100 yıldır silaj katkı maddesi olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Filya, 2005). Silajlara melas ilavesinin pH değerini düşürdüğü, laktik asit düzeyini ve yem tüketimi ile günlük canlı ağırlık artışını arttırdığı bildirilmektedir (Lattemae ve ark. 1996). Silolanan her 1 ton taze ürüne 4-5 kg melas katılması uygun olup bu şekilde iyi bir fermantasyon etkinliği sağlanmış olur (Filya 2005).

Organik asit temeline dayalı silaj katkı maddeleri katıldıkları silajların pH'larını çok kısa sürede düşürerek silo içerisinde asidik bir ortam yaratmakta ve silajlarda bozulmaya neden olan maya, küf, enterobakteri ve clostridia gibi mikrobiyal popülasyonların gelişmesini önlemektedir. Buna bağlı olarak da silajların aerobik stabilitelerini geliştirmektedirler (Lindgren ve ark. 1983, Driehuis ve Wilselaar 1996, Filya ve Sucu 2003). Ayrıca bu katkı maddeleri katıldıkları silajların ısınmasını engelleyerek, silajlardaki protein parçalanmasını da önlemektedirler (Mc Donald ve ark. 1991, Filya ve ark. 2001).

Bir ürünün iyi bir şekilde silolanabilmesi için başta heksozlar olmak üzere KM'de en az %3-5 düzeyinde fermente olabilir karbonhidrat içermesi gerekir. Silolanacak bitki materyallerinin yeterli düzeyde SÇK'nın bulunması durumunda LAB'nin inokulasyonu silaj kalitesini arttırabilmektedir. Ortamda yeterli miktarda SÇK bulunmaması durumunda ise silaj kalitesi düşmektedir. Bitkilerde bulunan karbonhidratların büyük bir bölümünü LAB tarafından fermente edilemeyen yapısal karbonhidratlar oluşturmaktadır. Bu nedenle SÇK bakımından

yetersiz olan ürünlerin silolanması sırasında yeterli düzeyde fermente olabilir karbonhidrat sağlayabilmek için hücre duvarını ve nişastayı parçalayan enzimlerin kullanılması önerilmektedir. Bu enzimler selüloz, hemiselüloz, pektinaz ve amilazdır. Hücre duvarını parçalayıcı enzimler, genel olarak SÇK içeriklerinin yetersiz olmasından dolayı zor silolanın baklagil ve buğdaygil-baklagil karışımı yem bitkileri ile KM içerikleri düşük olan buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinden yapılan silajların pH, asetik asit ve diğer uçucu yağ asitleri içeriklerini düşürmektedirler. Bunun yanı sıra bu enzimler katıldıkları silajların NDF, ADF ve ADL olarak saptanan hücre duvarı bileşenlerini düşürürken, laktik asit ve SÇK içeriklerini arttırmaktadırlar (Filya ve ark. 2001).

Silaj yapımında fermantasyon olaylarının kontrolü amacıyla kullanılan mikrobiyal katkı maddelerini ya da başka bir isimlendirmeyele bakteri kökenli inokulantları; belirli dozlarda kullanılmaları durumunda silolanacak kitlede arzu edilen yönde (homofermantatif) fermantasyon olaylarının gelişimini sağlayabilecek yoğunlukta LAB ya da bakteri gruplarını içeren ürünler olarak tanımlanabilmektedir (Özdüven ve ark. 1999). Bu inokulantlar genellikle *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus cerevisiae*, *Pediococcus pentosaceus* ve *Enterococcus faecium* olmak üzere homofermantatif özellikteki LAB'ni içerirler. Bu tür mikroorganizmalar, şekerleri ağırlıklı olarak laktik aside fermente ederler (Tengerdy ve ark. 1991). Laktik asit bakteri inokulantlarının kullanıldığı birçok çalışmada, bu katkı maddelerinin silajların pH'larını hızla düşürdüğü, laktik asit ve laktik asit/asetik asit oranını arttırdığı, asetik asit, bütirik asit, NH₃-N ve etanol düzeylerini düşürdüğü ve lactobacilli içeriklerini arttırarak silaj fermantasyonunu geliştirdiği saptanmıştır (Filya ve ark. 2000). Bunun yanı sıra LAB inokulantlarının silajların aerobik stabiliteyi (aerobik koşullara dayanıklılık ve silo ömrü) üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırma sonuçlarında, bazı araştırmacılar LAB inokulantlarının silajların aerobik dayanıklılığını arttırdığını bildirirken (Weinberg ve ark. 1993), bazı araştırmacılar ise etkilemediğini (Moran ve ark. 1996) veya aerobik dayanıklılığını düşürerek, silajlarda gözle görülür bir küflenme ve yoğun karbondioksit gazı üretimine neden olduklarını bildirmişlerdir (Stokes ve Chen 1994).

Chen ve ark. (1994), LAB inokulantlarının enzimler ile birlikte karışım halinde silaj katkı maddesi olarak kullanılabilmesini bildirmektedirler. Laktik asit bakterileri ile birlikte kullanılan selüloz, hemiselüloz ve pektinaz gibi hücre duvarını parçalayıcı enzimler ile amilaz gibi nişastayı parçalayan enzimlerin, katıldıkları silajlarda ilave substrat çıkararak silajda

fermantasyonu olumlu yönde geliştirdiği, hücre duvarı içeriklerini düşürdüğü, KM ve organik maddeler (OM)'in sindirilebilirliğini arttırdığı, ADF ve NDF parçalanabilirliklerini arttırdığı, aerobik dayanıklılığın ise etkilenmediği bildirilmektedir (Filya 2002).

Özdüven ve ark. (2005), üzüm posası silajının fermentasyon özellikleri ve yem değerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, herhangi bir katkı maddesi kullanılmadan 45 gün süre ile siloladıkları üzüm posalarının kuru madde, amonyak nitrojeni, suda çözünebilir karbonhidratlar, laktik asit, asetik asit içerikleri ve pH değeri sırasıyla %35.16, 31.32 g/kg KM, 6.78 g/kg KM, %2.59 KM, %2.36 KM ve 3.55 olarak saptamışlardır. Üzüm posası silajının KM, OM, HP, HY, HS ve NÖM içeriklerini sırasıyla %35.16, 94.28, 10.98, 11.66, 31.85 ve 39.79; sindirilme derecelerini aynı sırayla %40.85, 39.29, 1.01, 95.36, 22.68 ve 46.71, sindirilebilir kuru madde, organik maddeler, ham protein, ham yağ, ham selüloz ve nitrojensiz öz maddeleri sırayla 408.5, 370.4, 1.1, 111.2, 72.2 ve 185.8 g/kg KM, metabolik enerji ve net enerji değerleri ise sırasıyla; 7.71 MJ ME/kg KM ve 4.29 MJ NEL/kg KM olarak bulmuşlardır.

Can ve ark. (2004), yaş üzüm cibresine üre, üre + melas ve üre + buğday kırması katkıları ilavesiyle elde edilen silajların yem kaynağı olarak kullanılabilirliği araştırdıkları çalışmalarında Kontrol, ağırlık esasına göre %0.5 üre, %5 melas, %5 buğday kırması, %0.5 üre+%5 melas, %0.5 üre+%5 buğday kırması ve %0.5 üre+%5 melas+%5 buğday kırması grupları için kuru madde içerikleri sırasıyla %35.15, 35.27, 35.28, 38.76, 36.81, 36.01 ve 38.14; ADF değerleri KM'de aynı sırayla %73.05, 74.53, 69.26, 63.98, 72.38, 65.32 ve 64.93; NDF değerlerini sırasıyla %75.72, 72.96, 72.31, 70.02, 74.00, 68.31 ve 68.59 olarak belirlemişlerdir. pH değerlerini ise aynı sıraya göre 4.62, 4.82, 4.68, 4.81, 4.72, 4.71 ve 4.57 olarak bulmuşlardır. *In vitro* kuru madde sindirilebilirliği ise yine aynı sırayla %36.37, 38.12, 38.61, 46.05, 38.83, 47.76 ve 47.80 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar tüm silajlara üre, melas ve buğday kırması katkısının silajların KM sindirimini arttırdığını, buğday kırması ilave edilen tüm gruplarda ise *in vitro* sindirim değerlerinin diğer gruplardan istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Üzüm posasının anaerobik koşullarda depolanması işleminde, mikrobiyal katkı maddelerinden, enzimlerden ve organik asitlerden yararlanma etkinliğini konu alan çalışmalar söz konusu olduğunda, günümüzde tarafımızca herhangi bir çalışma bulunamamıştır.

Allen ve ark. (1975), yaş bira posasının 14 günlük bir süreçte aerobik koşullarda depolanmasında farklı katkı maddesi kullanılmasının etkilerini incelemişlerdir. Aerobik koşullarda uzun süreli depolamada farklı asit ve karışımları değişik dozlarda kullanılmıştır. Çalışmada muamele gruplarını %85'lik formik asit (%0.2 ve %0.4'lük uygulama), 1/1 oranında formik asit–propiyonik asit karışımı (%0.2, %0.3 ve %0.4'lük uygulama) ve %2 melas ilavesi oluşturmuştur. Araştırmacılar formik asit–propiyonik asit karışımının %0.4'lük uygulanan grupta aerobik bozulmanın daha düşük düzeyde gerçekleştiğini bildirmektedirler.

Erman (1998), yaş bira posasına mikrobiyal ve tahıl kırması katkısının fermantasyon özelliklerini incelediği çalışmasında 90 günlük silolama sonunda kontrol grubu için KM, KM'de HP, HS, HK, pH, NH₃-N, laktik asit, asetik asit, laktik asit bakterileri ve maya-küf yoğunlukları (cfu g⁻¹) sırasıyla; %22.66, %22.38, %16.77, %3.16±0.068, 3.59, 0.30 g/ kg KM, %0.45, %0.93, 74 x 10³ cfu g⁻¹, 93 x 10³ cfu g⁻¹, mikrobiyal katkı grubu için %22.25, %22.16, %16.54, %3.17, 3.64, 0.20 g/ kg KM, %0.50, %0.24, 50 x 10² cfu g⁻¹, 99 x 10² cfu g⁻¹, tahıl katkı grubu için %25.07, %21.99, %15.65, %3.08, 3.95, 0.58 g/ kg KM, %0.54, %1.02, 142 x 10³ cfu g⁻¹, 43 x 10¹ cfu g⁻¹, mikrobiyal katkı+tahıl grubu için %24.67, %22.31, %15.61, %3.10, 3.94, 0.68 g/ kg KM, %0.50, %1.73, 69 x 10² cfu g⁻¹, 118 x 10² cfu g⁻¹ olarak tespit etmişlerdir.

Schneider ve ark (1995), mikrobiyal katkı maddeleri, propionik asit ya da pancar posasının kısa ve uzun dönemli anaerobik koşullarda depolamada yaş pancar posası kitlesindeki fermentasyon kinetiği üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma dört ayrı alt denemeden oluşturulmuştur. Üç ayrı muamele grubunun (kontrol ve iki ayrı LAB seviyesi) uygulandığı birinci alt çalışmada, muamele etkinlikleri sırasıyla 1, 2, 3, 28 ve 57. günlerde karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. Araştırmacılar LAB seviyesinin yükseltmesine paralel olarak, kontrol grubuna oranla diğer muamele gruplarında pH düşüşünün daha hızlı gerçekleştiğinin, başlangıç laktik asit konsantrasyonunun yükselirken, asetik ve bütirik asit konsantrasyonunun düştüğünün saptandığını bildirmektedir. Kontrol grubu yanında LAB, LAB+enzim ve propionik asit katkılarının 1, 2, 6, 8, 90 günlük süreçlerde etkilerinin incelendiği ikinci alt çalışmada ise, muamelelerden sınırlı oranda yarar sağlandığı vurgulanmaktadır. İkinci alt çalışmadaki muamelelerin aynen tekrar edildiği 3 nolu alt çalışmada ise 10, 25, 40, 55, 75 günlük periyotlarda muamelelerin etkenlikleri incelenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmada katkıya dayanan tüm muamelelerin laktik asit üretiminin artışı, pH

düşüşünün hızlanması ve sınırlı oranda bütirik asit oluşumuyla sonuçlandığını bildirmektedirler. 4 nolu alt çalışmada ise yaş bira posası 6 ve 90 günlük süreler için kontrol, yaş ağırlığın % 15'i oranında ilave edilen pancar posası, yüksek rutubetli tahıl inokulantı ile 2 ile 3 nolu muamelelerin kombinasyonunun yer aldığı dört ayrı muameleye tabi tutulmuştur. Sonuçlar itibariyle araştırmacılar bu alt çalışmada, dört nolu muamelenin 90 günlük silolama sonrasında en düşük asetik asit, NH₃-N yoğunluğu, en düşük pH ve en yüksek laktik asit yoğunluğu ile sonuçlandığının tespit edildiğini bildirmektedirler. Toplam araştırma genelinde elde edilen bulgular değerlendirildiğinde kısa dönemli silolama koşullarında elde edilecek yararlar sınırlı olmakla birlikte, uzun dönemli silolama koşulları için mikrobiyal katkı maddesi, asit ya da pancar posası kullanımının etkin fermentasyonun sağlanabilmesi anlamında yararlı olabileceği vurgulanmaktadır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Silaj Materyali

Silaj materyali olarak, Tekirdağ Şarap Fabrikasından temin edilen kırmızı ve beyaz üzüm posaları kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmanın ana materyalini oluşturan, kırmızı ve beyaz üzüm posaları işletmeden üretimi takip eden süreçte plastik torbalara doldurularak en kısa zaman içerisinde çalışmanın ve analizlerin yürütüleceği laboratuvar koşullarına ulaştırılmıştır. Torbalar içerisindeki materyalin karıştırılarak birleştirilmesinden sonra kitleden 2 kg'lık bir bölüm silolama öncesi taze materyalde gerçekleştirilecek analizler için ayrılmıştır.

Çalışma her gruba ait 3 alt tekerrür içeren 6 muamele grubundan oluşturulmuştur. Deneme materyali, Kontrol (K), İnokulant (İ), Enzim (E), Enzim+İnokulant (E+İ), Melas (M), Formik Asit (F) farklı katkı maddelerinin kullanılacağı 6 ana kısma ayrılmış, her 6 kitlede naylon serili bir zemin üzerine ince tabaka oluşturacak şekilde yayılmıştır. Taze materyal ağırlıkları önceden tartılarak tespit edilen (20 kg) her üç kitleden LAB uygulanacak gruba *Lactobacillus plantarum* ve *Enterococcus faecium* içeren (Pioneer® 1188, USA), LAB+enzim uygulanacak gruba, biyolojik kompozisyonunda *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus plantarum* ve *Streptococcus faecium* ile birlikte selülaz, hemiselülaz, pentozanaz ve amilaz içeren (Sil-All, Altech, UK) inokulanttan 0.2g tartılması üzerine 40 ml çeşme suyu ilave edilmesi ve iyice karışması sağlandıktan sonra taze materyal üzerine homojen bir şekilde el pülverizatörü ile püskürtülmüştür.

Enzim olarak, hemiselülaz, pentozonaz, sellülaz ve amilaz içeren (Global, Kocaeli/Türkiye) katkı maddesi kullanılmıştır.

Formik asit olarak bileşiminde %60 formik asit, %20 sodyum formiyat ve %20 su olan (SİLOFARM® LIQUID) isimli katkı maddesi kullanılmıştır. Melas ise ½ oranında sulandırılarak kullanılmıştır.

Katkı maddelerinin 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 (6x3x2=36) kullanıldığı çalışmada silo kaplarının doldurulmasından sonra materyaller laboratuvar koşullarında depolanmıştır.

3.2.1.Silaj Kalitesi Takdiri İçin Kullanılan Yöntemler

Araştırmada kullanılan yemlerin silolama öncesinde pH, Bc, SÇK, mikrobiyolojik analizler, silolama sonrası örneklerde pH, SÇK, NH₃-N, organik asitler (asetik, laktik asit), mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.1.pH ve Bc Analizleri

Silolama öncesi taze materyalde ve silolama sonrası elde edilen örneklerde pH ölçümleri için 20 g' lık örneklere 250 ml saf su ilave edilmiş ve oda sıcaklığında 1 saat süre ile zaman zaman karıştırılarak bekletilmiştir. Daha sonra örnekler süzölmüş ve elde edilen süzöntüde pH metre aracılığı ile okuma gerçekleştirilmiştir (Anonymous 1986).

Silolama öncesi alınan örnekte Bc'nin saptanabilmesi için 20 gram örneğe, 250 ml saf su ilave edilerek mekanik karıştırıcı aracılığı ile 1 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karışım dört katlı gazlı bezden geçirilerek elde edilen süzöntünün pH'sı 0.1 N HCl ile 3.00'e ayarlanmıştır. Daha sonra 0.1 N NaOH kullanılarak süzöntü pH'sı 4.00 e standardize edilmiştir. Süzöntü aynı yoğunluğa sahip NaOH ile karışımın pH'sı 4.00 den 6.00 ya çıkıncaya kadar işleme tabi tutulmuştur. pH'nın 4.00'den 6.00'ya yükselmesi için gerekli alkali miktarı meq/kg (miliequivalent/ kg) KM olarak kaydedilmiştir (Playne ve McDonald 1966).

3.2.1.2. SÇK Analizi

Başlangıç ve silaj örneklerinde SÇK analizi Anonymous (1986)'a göre yapılmıştır. Analize tabi tutulacak örnek 102°C sıcaklıkta 2 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulup öğütülmüş örnekten 0.2g tartılarak bir şişe içerisine konulmuş, üzerine 200 ml saf su ilave edilerek 1 saat süre ile çalkalanmıştır. Örneklerin ilk birkaç damlası ihmal edilecek şekilde süzülerek 50 ml'lik berrak ekstrakt elde edilmiştir. Standart eğrilerin hazırlanmasından sonra 2 ml ekstrakt alınarak 150x25 mm'lik borosilikat test tüplerine konulmuştur. Ön hazırlığı takiben absorpsiyon değeri 620 nm'de 30 dakika içerisinde spektrofotometre aracılığı ile okunmuştur. Örnek ve kör denemeler sonrası tespit edilen absorpsiyon değerlerine denk gelen mg glikoz değerleri arasındaki farklılık 500 katsayısı ile çarpılmıştır. Sonuç, örnek içerisinde yer alan g/kg SÇK miktarı olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3. Laktik Asit Analizleri

Derin dondurucuda -20 °C'de saklanan örnekler analizin yapılacağı gün çıkartılarak çözülünceye kadar oda sıcaklığında bir süre bekletilmişlerdir. Çözündürülen örnekler daha sonra 1:100 oranında seyreltilerek kullanılmıştır. Seyreltilen örneklerden otomatik pipet yardımıyla 1 ml sıvı tüplere aktarılmış üzerine 0.1 ml bakır sülfat (5g CuSO₄/100 ml saf su) ile 6 ml %98'lik sülfürik asit ilave edilmiştir. Hazırlanan tüpler 30 sn vortekste karıştırıldıktan sonra 5 dk. soğuk banyoda tutularak soğumaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda tüplere 0.1 ml para hidroxy bi phenol (%0.5 Na OH/1000 ml saf su +2.5 g PHBP) eklenerek, tüpler 30 sn tekrar vortekste karıştırılmış ve 10 dk. oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra tüpler 90 sn kaynar su içerisine daldırılıp çıkartılmış ve soğuması beklendikten sonra 565 nm dalga boyunda spektrofotometre cihazında okunmuştur.

Standart eğrinin oluşturulması

213 mg lityum laktat 500 mL saf su içerisinde çözündürülmüş ve üzerine 0.5 mL %98'lik sülfürik asit ilave edilmiştir (400 µg/mL). Elde edilen çözelti, önce 1:9 (40 µg/mL) daha sonra 1:1 (20 µg/mL, stok çözelti) oranında seyreltilerek kullanılmıştır. Daha sonra stok çözeltilerden 2.5, 5.0, 10.0,15.0 µg/mL lityum laktat içerecek şekilde yeni karışımlar elde edilmiştir. 1 mL seyreltik bulunan tüplerin içerisine 0.1 mL bakır sülfat ile 6 mL %98'lik sülfürik asit ilave edilmiş, 30 sn vortekste karıştırılmış ve 5 dakika soğuk banyoda tutularak soğumaya

bırakılmıştır. Bu süre sonunda tüplere 0.1 mL para hidroxy bi phenol eklenerek, tüpler 30 sn tekrar vortekste karıştırılmış ve 10 dakika oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra tüpler 90 saniye kaynar su içerisine daldırılıp çıkartılmış ve soğuması beklendikten sonra 565 nm dalga boyunda spektrofotometre cihazında okunmuş ve standart eğri Microsoft Excel bilgisayar programında oluşturulmuştur.

Hesaplama

Standart eğriden, örneklerin $\mu\text{g/mL}$ ' leri okunarak saptanmıştır. Elde edilen örneklerin KM miktarlarına bölünmüş ve silajların %KM' de % laktik asit içerikleri saptanmıştır.

3.2.1.4.NH₃-N Analizi

Silaj örneklerinde NH₃-N, silaj örneklerinden elde edilen ekstraktlarda mikro distilasyon metotlarına (Anonymous 1986) göre gerçekleştirilmiştir. Kırk beş günlük süre sonrasında günlük elde edilen örneklerde NH₃-N tespiti için 20 g'lık taze örnek üzerine 100 ml saf su ilave edilerek çalkalama makinesinde 1 saat süre ile çalkalanmıştır. Daha sonra süzülerek elde edilen ekstrakte mikro distilasyon metodu aracılığı ile söz konusu parametre saptanmıştır.

3.2.1.5. Mikrobiyolojik Analizler

Çalışmada gerek silolama öncesi taze materyalde ve gerekse de son ürünler üzerinde LAB, maya ve küf yoğunluklarının saptanmasına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 25 g'lık örnekler peptonlu su aracılığı ile 2 dakikadan az olmamak koşulu ile karıştırılıp mikroorganizmaların mümkün olduğu ölçüde materyalden ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen stok materyalden logaritmik seride dilüsyonlar hazırlanarak 1 saati aşmayan zaman zarfında ekim işlemi yapılmıştır. Laktik asit bakterileri için ekim ortamı olarak MRS Agar, maya ve küfler için Malt Ekstrakt Agar kullanılmıştır. Örneklere ait LAB, maya ve küfler için 30 °C sıcaklıkta 3 günlük inkübasyon dönemlerini takiben gerçekleştirilmiştir (Seale ve ark. 1990). Örneklerde saptanan LAB, maya ve küf sayıları colony forming units per gram (koloni oluşturan birim) (kob/g) çevrilmiştir.

3.2.2. HAM BESİN MADDELERİ VE HÜCRE DUVARI İÇERİKLERİ ANALİZLERİ

3.2.2.1. Ham Besin Maddeleri İçerikleri Analiz Yöntemleri

Kuru madde miktarı; belli miktarda alınan silaj örneğinin 60 °C sıcaklıkta 48 saat süreyle kurutulması ve HK miktarı da 550 °C sıcaklıkta 12 saat yakılması ile bulunmuştur. Yemin ham proteini, belli miktardaki yem örneğinin önce kuvvetli asitle yakılarak azotun amonyum sülfata, daha sonra da baz ile muameleye tabii tutularak amonyak formuna dönüştürülmesi ve bu amonyağın belli normalitedeki bir asitle titrasyonu sonucu elde edilen sarfiyattan hesaplanmıştır. Organik maddeleri oluşturan diğer komponentlerden HS ise; yemin önce belli konsantrasyonlardaki asit ve alkali ile kaynatılıp süzülmesi ve en son asetonla yıkanıp kurutularak yakılması sonucu elde edilmiştir (Akyıldız 1984).

3.2.2.2. Hücre Duvarı İçerikleri Analiz Yöntemleri

Çalışmada silaj örneklerinde NDF, ADF ve asit ADL analizleri Van Soest analiz yönteminde öngörülen prensipler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Close ve Menke 1986).

NDF analizi, hücrenin çözünebilir materyalinin sodyum lauryl sülfat içeren nötral çözücü ile kaynatılarak ekstraksiyonundan sonra hücre duvarı bileşenlerinin filtrasyon aracılığı ile ayrılması esasına dayanır (Close ve Menke 1986). Nötral çözücü solüsyon için sırasıyla 93 g EDTA ve 34 g sodyum tetra borat tartularak birlikte geniş bir kaba konmuştur. Distile su ilave edilmiş ve hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. Bu çözeltiliye 150 g sodyum lauryl sülfat ve 50 ml 2-etoksietanol ilave edilmiştir. İkinci bir cam kapta 22.8 g susuz di sodyum hidrojen sülfat tartılır, distile su ilave edilir ve hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. İlk çözeltiliye ilave edilmiş, karıştırılmış ve 5 litreye seyreltilmiştir. Çözelti pH'sı 6.9-7.1 arasında kontrol edilmiştir. 1 mm' lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş yem numunesinden 0.5-1 g bir cam kaba tartılmıştır. Oda sıcaklığındaki 100 ml nötral çözücü solüsyon cam kaba ilave edilmiş ve üzerine birkaç damla dekaliyn, 0.5 g sodyum sülfid katılmış ve geri soğutucuya takılmıştır. Çözelti hızla kaynama durumuna getirilmiş ve bir saat kaynatılmıştır. Ateşten alınıp 10 dakika tutulmuştur. Darası alınmış cam krozeden düşük vakum aracılığıyla filtre edilmiştir. Kalıntı iki kısım kaynamaya yakın sıcaklıktaki su ve iki kısım asetonla yıkanmıştır. Cam kroze kurutma dolabında 103 °C sıcaklıkta 4 saat veya 100 °C sıcaklıkta 12 saat tutulmuştur. Sonra desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır.

Hesaplama: NDF (g/kg KM) = a-b/Nx 1000

a = NDF içeren kuru cam krozenin ağırlığı, g

b =cam krozenin darası alınmış ağırlığı, g

N=örneğin ağırlığı, g

ADF analizinde, yem örneği cetil trimetil amonyum bromidin (CTAB)-H₂SO₄ solüsyonu ile kaynatılmıştır. Filtrasyon sonrasında başlıca lignoselüloz ile silikadan oluşan ve ADF olarak adlandırılan çözünmeyen materyal kalır (Close ve Menke 1986). Bir mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş numuneden 0.5 g kadar behere tartılmıştır. 100 ml soğuk H₂SO₄ - CTAB solüsyonu (100 g CTAB 5 litre 1 N H₂SO₄ çözülür, gerekirse filtre edilir) ve birkaç damla dekalin ilave edilmiştir. Isıtıcıya konmuştur. Solüsyon hızla kaynama durumuna getirilmiş ve 1 saat hafifçe kaynatılmıştır. Düşük bir vakum ile darası alınmış cam krozeden sıcakken filtre edilmiştir. Kalıntı kaynamaya yakın su ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra asetonla yıkanmıştır. Kroze kurutma dolabında 103 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır.

Hesaplama: ADF (g/kg KM) = a-b /N x 1000

a = ADF içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

b =Darası alınmış cam krozenin ağırlığı, g

N =Numune miktarı, g

ADL analizinde, %72'lik sülfirik asit içeren çözücü solüsyonun (%72'lik H₂SO₄- CTAB) selülozu ayrıştırması ile elde edilen kalıntının kül fırınında yakılması ile kütni de içeren lignin miktarı saptanmıştır (Close ve Menke 1986). Bir mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş numuneden 0.5 g kadar behere tartılır. 100 ml'lik soğuk %72'lik H₂SO₄- CTAB (100 g CTAB 5 litre %72'lik sülfirik asitte çözdürülmüştür, gerekirse filtre edilmiştir) ve birkaç damla dekalin ilave edilerek ısıtıcıya konmuştur. Solüsyon hızla kaynama durumuna getirilmiş ve bir saat hafifçe kaynatılmıştır. Düşük bir vakum ile darası alınmış cam krozeden sıcakken filtre edilmiştir. Kalıntı kaynamaya yakın sıcaklıktaki su ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra asetonla yıkama işlemine devam edilmiştir. Cam kroze yarıya kadar hazırlanan asit çözücü solüsyonu ile doldurulmuş ve asit uçana kadar karıştırılmıştır. Bu işlem üç defa tekrarlanmıştır. Oda sıcaklığında 3 saat muhafaza edilmiştir. Daha sonra düşük vakumla süzölmüştür. Kroze 103 °C sıcaklıkta 4 saat kurutulmuş veya 100 °C sıcaklıkta bir

gece tutulmuştur. Desikatörde alınmış, soğutulmuş ve tartılmıştır. Yakma fırınında 500-550 °C sıcaklıkta 3 saat süre ile yakılmıştır. Desikatöre alınmış, soğutulmuş ve tartılmıştır.

Hesaplama: $ADL (g/kg KM) = a - b / N \times 1000$

a = Krozenin kurutmadan sonraki ağırlığı, g

b = Krozenin yakmadan sonraki ağırlığı, g

N = Numune miktarı, g

Yem materyallerinin selüloz ve hemiselüloz içeriklerinin saptanmasında NDF, ADF, ADL analizleri sonrasında elde edilen değerlerden yararlanılmış olup (Close ve Menke 1986), hesaplamada kullanılan formüller aşağıda verilmektedir;

Selüloz (g/kg KM) = ADF - ADL

Hemiselüloz (g/kg KM) = NDF - ADF

3.2.2.3. Aerobik Bozulmaya Dirence İlişkin Analizler

Ashbell ve ark. (2003) tarafından geliştirilen yöntem kullanılarak silajların silolamanın 45 gününde açılarak 5 gün aerobik stabilite testine tabi tutulmuşlardır. Aerobik stabilitenin 5. günündeki silaj örneklerinin pH' ları ölçülmüş ve CO₂ üretimleri saptanmıştır. Ayrıca Filya ve ark. (2000) tarafından geliştirilen değerlendirme yöntemi ile silajların görsel küflenmeleri gözlenmiş ve silajların içerdiği maya ve küf popülasyonları 3.2.1.5.'de belirtildiği şekilde saptanmıştır.

Araştırmada, aerobik stabilite testinin uygulanması için 1 atm ve 25 °C de 24 saatteki CO₂ geçirgenlik oranı 15-25 mL /mil/254 m olan stabil, aşınmaya dirençli gaz sızdırmaz özellikteki 1.5 L' lik polietilen (PET) şişeler kullanılmıştır. Bir test ünitesinin oluşturulması için pet şişe 1L ve 0.5L olmak üzere ikiye kesilmiştir. 1L'lik PET şişenin kapak kısmına hava sirkülasyonunu sağlamak için 1 cm çapında delik açılıp üzeri telle kapatılmıştır. Daha sonra 0.5 L' lik kesilen kısmın üzerine yerleştirilmiştir. 250-300 g arasında taze silaj örnekleri, ünitenin üst kısmına sıkıştırılmadan yerleştirilmiş ve %20'lik potasyum hidroksit (KOH) çözeltisinden 100 mL ünitenin alt kısmına konmuştur. Hazırlanan söz konusu ünite 5 gün bekletilmiştir. Bu sayede aerobik aktivite sonucu silaj örneklerinde oluşan ve havadan 1.5 kat

daha yoğun olan CO₂ gazı altta çökerek tabanda tutulmuştur. Çözeltiden 10 mL alınarak 1N'lik %37 'lik hidroklorik asit çözeltisiyle titre edilmiştir. pH'nın 8.1-3.6 arasında harcanan HCl miktarı saptanmış ve CO₂ gazı miktarı aşağıda belirtilen denkleme göre hesaplanmıştır.

$$CO_2 = 0.044 \times T \times V / (A \times TM \times KM)$$

T= titrasyonda harcanan 1 N HCl asit miktarı (mL)

V= %25 KOH özeltisinin toplam hacmi (mL)

A= ünitenin alt kısmına ilave edilen KOH miktarı (mL)

TM= taze materyalin ağırlığı (kg)

KM= taze materyalin kuru madde miktarı(g/kg)

3.2.3. İSTATİKSEL ANALİZLER

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan oklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal 1998). Bu amaçla SPSS paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırma materyali olarak kullanılan beyaz ve kırmızı üzüm posalarına ilişkin olarak başlangıç değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Üzüm Posası Başlangıç Değerleri

Özellik	Beyaz Üzüm	Kırmızı Üzüm
Bc, NaOH/kg KM	38.80	42.73
KM, %	41.49	41.18
pH	3.72	3.77
HP, %KM	9.88	11.42
HS, % KM	29.81	28.77
HK, % KM	7.08	9.68
Laktik Asit, %KM	3.52	3.30
NDF, % KM	58.67	55.28
ADF, % KM	51.37	50.38
ADL, % KM	42.00	36.68
SÇK, g/kg KM	45.10	48.84
NH ₃ N, g/kg TN	0.35	0.38
LAB, log ₁₀ kob/g	2.74	2.59
Maya, log ₁₀ kob/g	0	0
Küf, log ₁₀ kob/g	0	0
Enterobakteri log ₁₀ kob/g	1.11	2.17

Bc:Buffer Kapasitesi, HP:Ham Protein, HS:Ham Selüloz, HK:Ham Kül, NDF: Nötral Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar, ADF:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlat, ADL:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin, SÇK:Suda Çözünebilir Karbonhidratlar, NH₃N:Amonyaga Bağlı Nitrojen, kob:Koloni oluşturan birim.

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi beyaz üzüm posası başlangıç materyelinde Bc, KM, pH, HP, HS, SÇK ve LAB değerleri sırasıyla 38.80 mEq NaOH/kg KM, %41.18, 3.77, %11.42, %28.77, 48.84 g/kg KM ve 2.74 log₁₀ cfu/g; kırmızı üzüm posasında ise sırasıyla 42.73 mEq NaOH/kg KM, %41.49, 3.72, %9.88, %29.81, 45.10g/kg KM ve 2.59 log₁₀ cfu/g olarak saptanmıştır.

Özdüven ve ark. (2005)'in kırmızı üzüm posasında başlangıç materyallerinde Bc, KM, pH, SÇK ve LAB için sırasıyla 34.80 mEq NaOH/kg KM, %37.38, 3.33, 41.03 g/kg KM ve 2.60 log₁₀ cfu/g bildirdikleri değerler ile araştırmamızdan elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Üzüm posasında SÇK miktarının nispeten az olmasını, üretim aşamalarında uygulanan işlemler sonucu üzümde yer alan karbonhidratların ortamdaki uzaklaştırılması ile açıklanabilir. Üretim koşullarının üzüm posasında diğer silajlık materyallere oranla yarattığı önemli değişikliklerden birisi de mikrobiyal kompozisyon ile ilişkilidir. Kırmızı şarap üretiminde ezilmiş şıra, kabuklar ve çekirdekleri ile birlikte fermantasyon kabına alınmakta ve uygun bir süre bekletildikten sonra şıra süzülmemektedir. Alkol fermantasyonunun ilk gününde LAB sayısı genellikle 4.00 log₁₀ cfu/ml'ye kadar yükselmekte, alkol fermantasyonunun sonunda ise 2.00 log₁₀ cfu/ml'ye kadar azalmaktadır (Lonvaud-Funel, 1999). Nitekim bu çalışmada üzüm posasının şarap üretiminin hemen sonrasında alınmış olması, örneklerde LAB sayısının 2.59 ve 2.74 log₁₀ cfu/g olmasının ana nedeni olarak kabul etmemiz mümkündür.

Beyaz üzüm posasından elde edilen silajların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelgeden de incelenebileceği gibi; 45 günlük silolama sonrası silaj örneklerinin pH, SÇK, NH₃-N, Laktik asit ve KM kayıpları sırasıyla 3.60-3.69, 19.95-39.56 g/kg KM, 13.77-25.08 g/kg TN, %2.54-6.38 ve %2.47-3.76 arasında bulunmuştur. Silajların KM, HP, HS, HK, NDF, ADF ve ADL içerikleri sırasıyla %38.92-40.93, %9.74-10.20, %28.39-31.43, %7.09-9.03, %58.50-58.67, %52.24-52.69 ve %41.82-42.09 arasında saptanmıştır. Beyaz üzüm posası silajlarında pH, HP, NDF, ADF ve ADL değerleri üzerinde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmazken (P>0.05), NH₃-N ve KM (P<0.05), SÇK, laktik asit, HS ve HK (P<0.01) değerleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

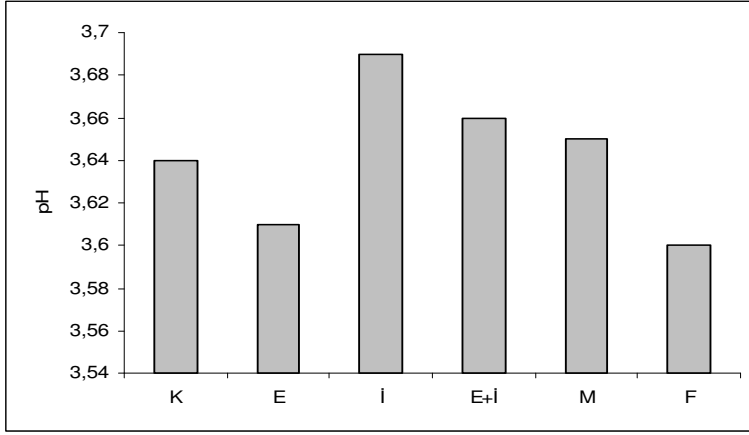
Çizelge 4.2. Beyaz üzüm posası silajının kimyasal analiz sonuçları

Özellik	Kontrol	Enzim	İnokulant	E+İ	Melas	Formik Asit	P
pH	3.64±0.015	3.61±0.020	3.69±0.020	3.66±0.010	3.65±0.025	3.60±0.020	0.099
SÇK,g/kg KM	19.72±1.14 d	39.56±2.17 a	34.29±32.80ab	28.55±2.63 bc	26.49±1.95 c	19.95±0.915 d	**
NH ₃ N,g/kg TN	24.60±2.390 a	24.60±2.390 a	25.08±1.780 a	18.52±0.945 bc	21.51±0.310 b	13.77±1.965 c	*
Laktik Asit, % KM	3.72±0.060 b	3.43±0.685 b	3.58±0.885 b	3.44±0.950 b	6.38±0.700 a	2.54±0.105 b	**
KM Kaybı, % KM	3.76±0.265	3.63±0.230	3.52±0.080	2.78±0.695	2.47±0.100	3.29±0.095	0.143
KM, %	40.58±0.260 a	40.24±0.080 ab	38.92±0.205 c	40.16±0.140 ab	39.54±0.380 bc	40.93±0.210 a	*
HP, % KM	10.20±0.080	9.74±0.095	10.16±0.040	10.14±0.085	10.14±0.095	10.00±0.180	0.131
HK, % KM	8.30±0.025 b	8.29±0.115 b	7.59±0.050 c	9.03±0.55 a	8.08±0.130 b	7.09±0.195 d	**
HS, % KM	29.50±0.290bc	29.91±0.270b	31.43±0.125 a	28.62±0.120d	28.39±0.170d	29.05±0.170cd	**
NDF, % KM	58.59±0.135	58.67±0.135	58.67±0.110	58.55±0.135	58.50±0.140	58.55±0.130	0.905
ADF, % KM	52.69±0.115	52.67±0.135	52.67±0.110	52.55±0.135	52.50±0.140	52.24±0.160	0.273
ADL, % KM	42.09±0.270	42.08±0.155	41.82±0.140	42.06±0.165	41.97±0.165	41.95±0.175	0.881

* Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.05

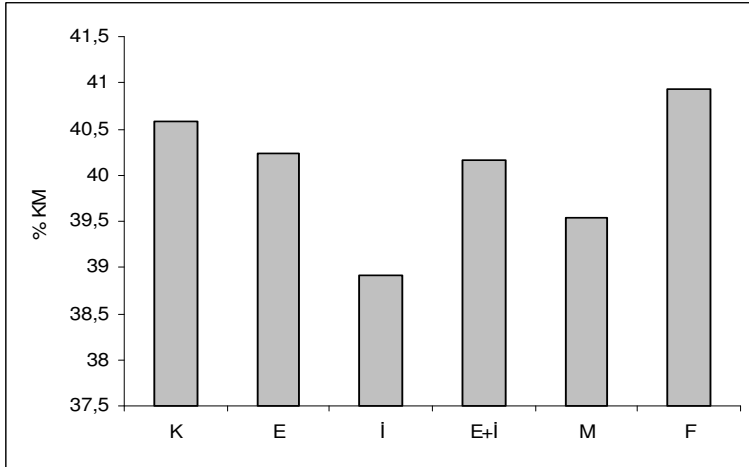
** Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.01

KM: Kuru Madde; HP: Ham Protein; HK:Ham Kül; CO₂:Karbon dioksit; KM Kaybı: Kurumadde Kaybı; HS:Ham Selüloz; NDF:Nötral Çözücüde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADF:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADL:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin; SÇK: Suda Çözünebilir Karbonhidratlar; NH₃N: Amonyaka Bağlı Nitrojen



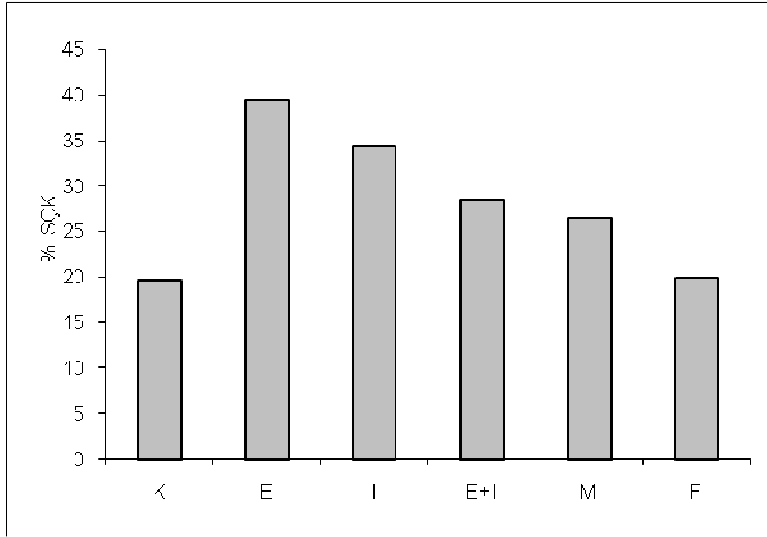
Şekil 4.1. Beyaz üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası pH değerleri

Beyaz üzüm posası silajlarında, en yüksek pH 3.69 ile inokulant grubunda, en düşük pH değeri 3.60 ile formik asit grubunda saptanmıştır (Şekil 4.1). Formik asit grubunda pH değerinin daha düşük olmasının nedenini katkı maddesinin de kendi yapısal formunun asidik bir yapıya bağlı olmasına bağlayabiliriz. Bu araştırmada pH değerleri bakımından elde edilen sonuçlar Zalikarenab ve ark. (2007) üzüm posasında bildirdiği 3.86-3.90 pH değerleri ile benzer, Can ve ark. (2004) üzüm posası silajlarında bildirdiği 4,57-4,81 pH değerlerinden düşük, Özduven ve ark. (2005) bildirdiği 3.33 pH değerinden ise yüksek bulunmuştur.



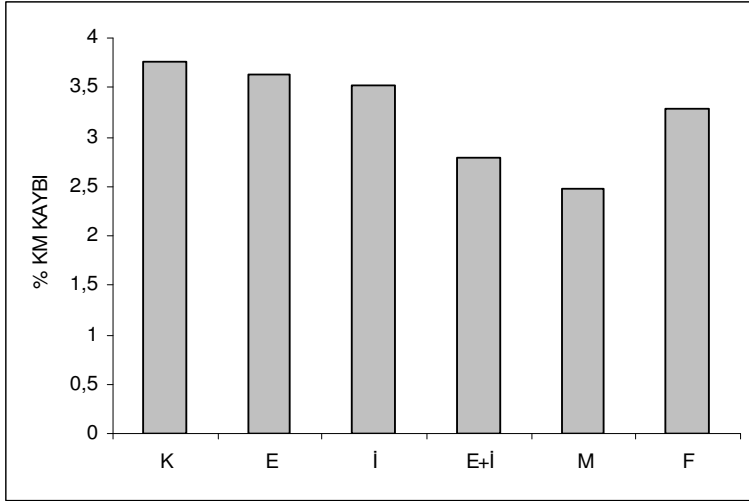
Şekil 4.2. Beyaz üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası kurumadde değerleri

Beyaz üzüm posası silajlarında, en yüksek KM %40.93 ile formik asit grubunda, en düşük KM ise %38.92 ile inokulant grubunda saptanmıştır (Şekil 4.2). Can ve ark (2004)'ün üzüm posası silajlarında KM içeriklerini %35.15-38.76 arasında, Özdüven ve ark. (2005)'nın ise %35.16 olarak bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur.



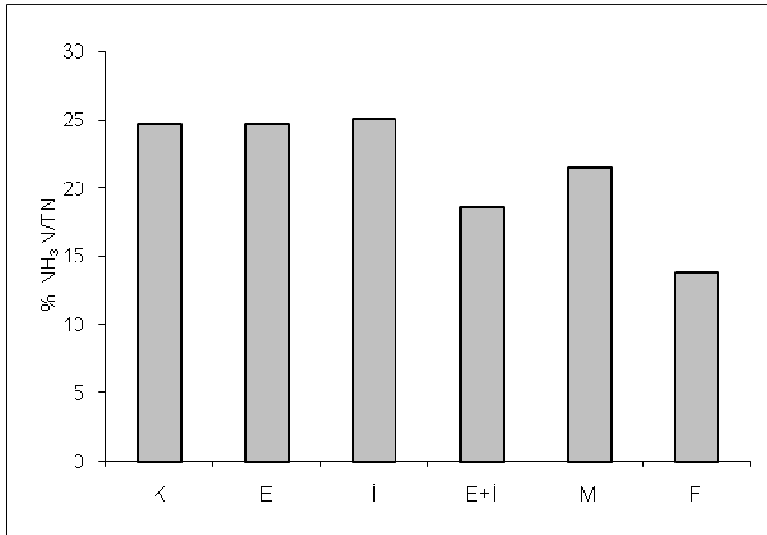
Şekil 4.3. Beyaz üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası SÇK içerikleri

Beyaz üzüm posası silajlarında, en yüksek SÇK içerikleri %39.56 ile enzim grubunda, en düşük SÇK ise %19.72 ile inokulant grubunda saptanmıştır (Şekil 4.3). Özdüven ve ark. (2005) üzüm posası silajlarında bildirdiği 6.78 g/kg KM olarak bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bitki hücre duvarını parçalayıcı enzim kullanılarak yapılan silajların her zaman olmasa da kalıntı şeker içerikleri genellikle yüksektir (Filya 2005). Nitekim enzim grubundaki kalıntı SÇK içerikleri diğer silaj gruplarından daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.4. Beyaz üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası KM kaybı değerleri

Beyaz üzüm posası 45 günlük açım sonrasındaki KM kaybı değerleri %2.47-3.76 arasında bulunmuştur. Gruplar arasında en yüksek KM kaybı %3.76 ile kontrol grubunda, en düşük KM kaybı ise %2.47 ile melas grubunda gözlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.5. Beyaz üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası NH₃-N/TN değerleri

Beyaz üzüm posası silajlarında toplam nitrojen içerisinde NH₃-N değerleri bakımından en yüksek değer 25.08 g/kg TN ile inokulant grubunda, en düşük ise 13.77 g/kg TN ile formik asit grubunda gözlenmiştir (Şekil 4.5). Petterson (1988)'un kaliteli bir silajda NH₃-N içeriğinin 80 g/kg TN'den yüksek olmaması gerektiğini bildirmektedir. Araştırmadan elde

edilen NH₃-N içeriklerine ilişkin bulgular gerek kontrol silajlarında gerekse de katkı maddesi kullanılan silajlarda sınır değerlerin geçilmediğini göstermektedir.

Bu çalışmada üzüm posalarından elde edilen ham besin maddeleri içerikleri Akyıldız (1967)'in kurutulmuş üzüm posasının OM, HP, HY, HS ve NÖM içeriklerini sırasıyla %84.17, 8.52, 6.66, 29.98 ve 39.01; Sarıçiçek ve Kılıç (2002a)'nın ise aynı sırayla %79.69, 11.54, 3.99, 33.21 ve 30.94; Stojanovic ve ark. (1989)'nın üzüm posasının HP, HY, HS, NÖM ve HK içeriklerini KM'de sırasıyla %11.67, 9.70, 34.73, 39.09 ve 4.81; Ergün ve ark. (2004)'nın ise aynı sırasıyla %13.6, 8.3, 25.5, 45.4 ve 7.2; Baumgartel ve ark. (2007)'nin beyaz üzüm posalarının KM, HP ve HS içeriklerini sırasıyla %30.5, 9.3 ve 19.9; Zalikarenab ve ark. (2007)'nin beyaz üzüm posasının HP ve HS içeriklerini %12.2 ve 17.6; Özdüven ve ark. (2005) üzüm posası silajında KM, OM, HP, HY, HS ve NÖM içeriklerini sırasıyla %35.16, 94.28, 10.98, 11.66, 31.85 ve 39.79 olarak bildirdikleri değerler ile gösterdiğini söylemek mümkündür.

Baumgartel ve ark. (2007)'nin beyaz üzüm posalarının ADF ve ADL miktarlarını sırasıyla %25.7 ve %20.2 olarak bildirdikleri değerler ile araştırmamızdan elde edilen bulgulardan farklılıklar gösterirken, Zalikarenab ve ark. (2007)'nin beyaz üzüm posasının NDF, ADF ve ADL %51.5, %48.4 ve %39.4 olarak bildirdikleri değerlerle benzerlik gösterdiğini söylemek mümkündür.

Beyaz üzüm posası aerobik stabilite sonrası kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelgeden de incelenebileceği gibi; 7 günlük aerobik stabilite sonrası silaj örneklerinin pH, KM, HP, HS, HK, NDF, ADF ve ADL içerikleri sırasıyla 3.41-3.58, %43.84-44.70, %9.83-10.22, %29.876-30.73, %7.24-7.87, %59.91-60.25, %53.06-53.54 ve %42.17-42.45 arasında saptanmıştır. Ayrıca laktik asit ve CO₂ değerleri ise sırasıyla %1.86-4.90 ve %16.37-22.86 arasında bulunmuştur. Beyaz üzüm posası silajlarının aerobik stabilite testi sonunda pH, laktik asit ve CO₂ değerleri üzerinde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunurken (P<0.01), KM, HP, HS, HK, NDF, ADF ve ADL değerleri istatistiksel anlamda önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.2).

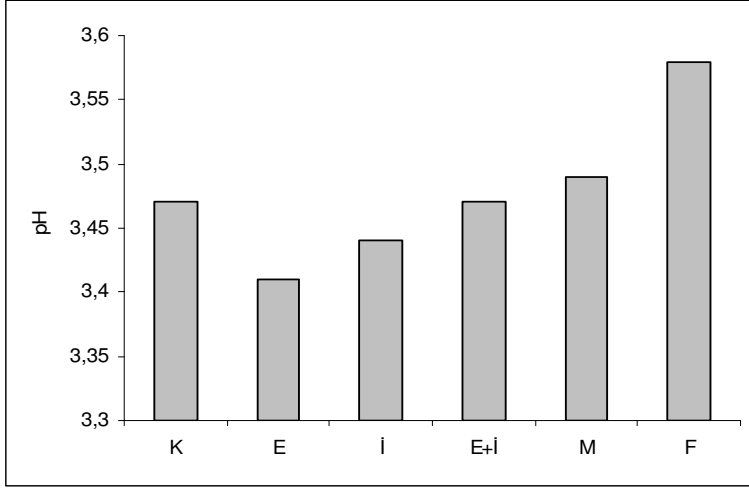
Çizelge 4.3 Beyaz üzüm posası aerobik stabilite sonrası besin madde değerleri

Özellik	Kontrol	Enzim	İnokulant	E+İ	Melas	Formik Asit	P
pH	3.47±0.010 bc	3.41±0.005 d	3.44±0.010 c	3.47±0.010 bc	3.49±0.010 b	3.58±0.015 a	**
KM,%	43.84±0.040	44.15±0.270	43.96±0.200	43.97±0.210	44.70±0.220	44.64±0.235	0.097
HP,%	10.22±0.140	9.83±0.110	10.03±0.150	10.07±0.155	10.03±0.140	10.16±0.115	0.492
HS,%	30.05±0.330	30.26±0.185	30.73±0.220	29.86±0.205	30.04±0.320	30.21±0.335	0.412
HK,%	7.81±0.200	7.52±0.020	7.87±0.090	7.51±0.015	7.83±0.100	7.24±0.115	0.160
NDF,%	60.01±0.230	60.20±0.460	60.25±0.285	59.91±0.270	60.07±0.290	60.14±0.305	0.967
ADF,%	53.54±0.325	53.37±0.290	53.06±0.180	53.25±0.230	53.06±0.285	53.40±0.140	0.704
ADL,%	42.33±0.210	42.20±0.160	42.45±0.330	42.43±0.210	42.40±0.160	42.170.255	0.914
Laktik Asit,%	2.01±0.160 c	1.86±0.230 c	4.90±0.555 a	3.78±0.155 b	3.29±0.190 b	1.89±0.165 c	**
CO ₂ , % KM	16.37±0.385 c	18.85±0.780 c	22.86±1.050 b	33.10±1.17 a	16.69±0.240 c	17.26±16.34 c	**

HP:Ham Protein; HK:Ham Kül; HS:Ham Selüloz; NDF:Nötral Çözücüde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADF:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADL:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin

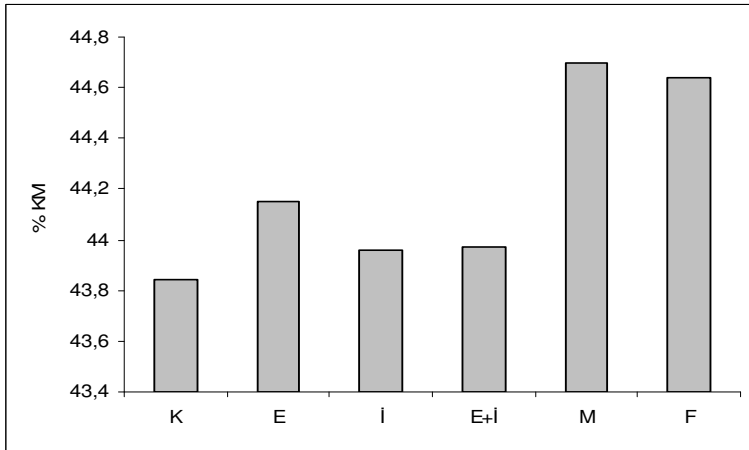
* Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.05

** Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.01



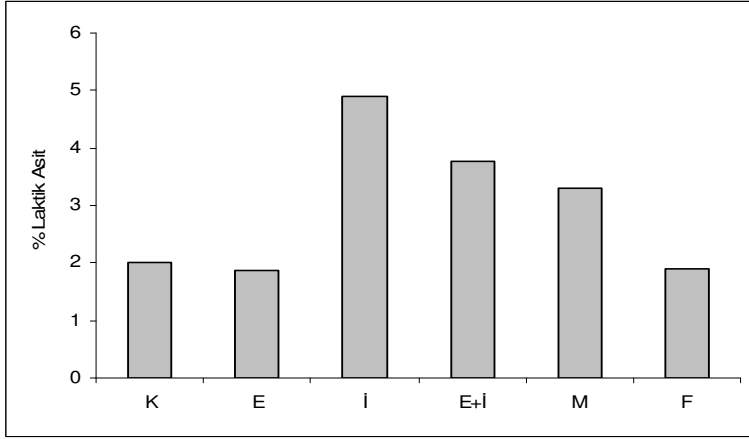
Şekil 4.6. Beyaz üzüm posası aerobik stabilite sonrası pH değerleri

Beyaz üzüm posası silajlarının aerobik stabilite sonrasında en yüksek pH değeri 3.58 ile formik asit grubunda, en düşük değer ise 3.41 ile enzim grubunda saptanmıştır (Şekil 4.6). Gruplar arasında kontrol, inokulant, enzim+inokulant arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmamaktadır ($P>0.05$). Bunun yanı sıra enzim ile inokulant arasında, enzim ile formik asit arasında ve melas ile formik asit arasında istatistiksel anlamda fark bulunmuştur ($P<0.01$). Bunun nedeni; enzimler genellikle bağladıkları karbonhidratlara bakterilerin kullanılabilir formda dönüştürebilirler. Bu besin ortamı bakteriler için kullanılabilir.



Şekil 4.7. Beyaz üzüm posası aerobik stabilite sonrası kurumadde değerleri

Beyaz üzüm posası silajlarının aerobik stabilite sonrasında kurumadde değerleri %43.84-44.70 arasında bulunmuştur (Şekil 4.7). En yüksek kurumadde değeri %44.70 ile melas grubunda, en düşük kurumadde değeri ise %43.84 ile kontrol grubunda gözlenmiştir. Bunun sebebini asitlik yüksek olduğundan dolayı bakteriler fermantasyonu gerçekleştirmemiş olabilir.



Şekil 4.8. Beyaz üzüm posası aerobik stabilite sonrası laktik asit değerleri

Laktik asit değerleri %1.86-4.90 arasında değişmektedir (Şeki 4.8). Gruplar arasında en yüksek değer inokulant grubunda en düşük grup ise enzim grubundadır. Kontrol, enzim ve formik asit grubunda, enzim+inokulant ve melas grubunda istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır ($P < 0.05$). Diğer taraftan kontrol ile inokulant, melas ile formik asit, melas ile inokulant arasında fark gözlenmiştir ($P > 0.05$).

Beyaz üzüm posasının 7 günlük aerobik stabilite testinde saptanan mikroorganizma sayıları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Beyaz üzüm posası aerobik stabilite sonrası mikroorganizma sayıları (log kob/g)

	Silolama Sonrası				3.Gün				7.Gün			
	LAB	Maya	Küf	Entero Bak.	LAB	Maya	Küf	Entero Bak	LAB	Maya	Küf	Entero Bak
Başlangıç	2.74	0	0	1.11	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol	2.41	1.60	1.30	0	0	1.0	0.60	0	0	1.0	0.77	0
Melas	1.00	2.07	0	0	0	1.68	0	0	0	2	0.60	0
İnokulant	2.35	2.61	1.0	0	0	1.72	1.5	0	0	1.41	0.60	0
Formil	2.91	2.69	0	0	0	1.05	0	0	0	2.00	2.55	0
E+İ	3.27	0	2.07	0	0	1.65	1.00	0	0	1.0	1.25	0
Enzim	1.27	1.34	0.60	0	0	1.30	0.77	0	0	0	0	0

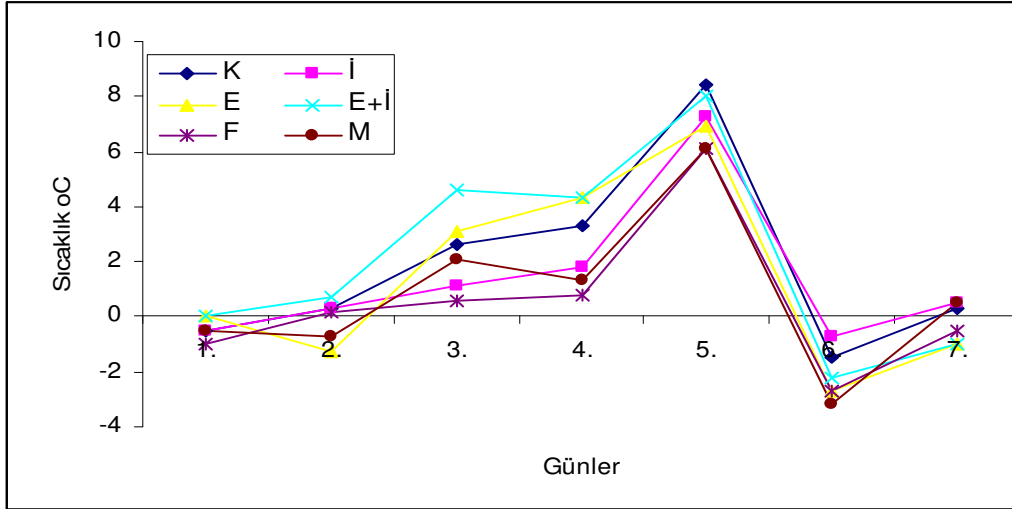
Beyaz üzümde aerobik stabilite sonrasında laktik asit bakterileri gruplar arasında 1.00-3.27 arasında değişim göstermektedir. En fazla laktik asit bakterisi enzim+inokulant grubunda en az ise melas grubunda gözlenmiştir. Aynı zamanda maya, küf ve entero bakteri düzeylerine bakılmıştır. Beyaz üzümde başlangıçta ve enzim+inokulant grubunda mayaya rastlanmamıştır. Bunun yanında en fazla maya, formik asitte en düşük ise enzim grubunda rastlanmıştır. Bunun nedeni mayaların asidik ortamda daha hızlı gelişim göstermelerinden kaynaklanmaktadır. Enzim+inokulant' da karbonhidratlar parçalanır ve bakteriler gelişebilir. Maya ise asitli ortamlarda iyi gelişmektedirler. Enterobakteri ise LAB geliştikçe asitlik artar, diğer bakteriler pek gelişemezler.

Küf miktarında ise enzim+inokulant grubunda en yüksek, enzim grubunda ise en düşük düzeyde rastlanmıştır. Aynı zamanda başlangıç, melas ve formik asit gruplarında ise rastlanmamıştır. Enterobakteri düzeyi ise sadece başlangıç grubunda rastlanmış diğer gruplarda görülmemiştir.

Beyaz üzüm aerobik stabilitenin üçüncü gününde maya miktarı incelendiğinde kontrol grubunda, inokulant grubunda, formik asit grubunda, enzim+inokulant grubunda düşme görülmüş, buna karşın melas ve enzim grubunda artış gözlenmiştir. Küf miktarında incelendiğinde kontrol, inokulant ve enzim gruplarında azalma gözlenmiş, enzim+inokulant grubunda artış, melas ve formik asit grubunda ise küfe hiç rastlanmamıştır.

Beyaz üzüm aerobik stabilitenin yedinci gününde maya miktarı incelendiğinde kontrol, melas, inokulant ve formik asit grubunda artış, enzim +inokulant grubunda azalma, enzim grubunda ise hiç mayaya rastlanmamıştır. Küf miktarı incelendiğinde kontrol, inokulant ve enzim+inokulant grubunda düşme, melas ve formik asit grubunda ise yükselme gözlenmiştir.

Beyaz Üzüm posası silajının 7 günlük aerobik stabilite testi boyunca meydana gelen sıcaklık değişimleri Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Beyaz Üzüm posası aerobik stabilite sonrası sıcaklık değişimi

Beyaz üzüm posasında katkı maddesi kullanılan bütün gruplarda silaj sıcaklığı beşinci güne kadar ortam sıcaklığına düzenli bir artış göstermiştir. Beşinci günden sonra silaj sıcaklıkları ortam sıcaklığının altında düşüş göstermiştir. Bunun nedeni ortamda mikroorganizmaların yararlanabileceği ve yaşamsal faaliyetlerinin sürdürebileceği enerjinin bitmesi olarak açıklanabilir.

Üzüm posası silajlarında aerobik stabilite testi ile ilgili değerlerinin belirlenmesine yönelik yurt içinde ve dışında herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Kırmızı üzüm posasından elde edilen silajların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelgeden de incelenebileceği gibi; 45 günlük silolama sonrası silaj örneklerinin pH, SÇK, NH₃-N, laktik asit ve KM kayıpları sırasıyla 3.49-3.61, 24.54-40.37 g/kg KM, 12.79-16.34 g/kg TN, %2.37-3.39 ve %0.39-4.32 arasında bulunmuştur. Silajların KM, HP, HS, HK, NDF, ADF ve ADL içerikleri sırasıyla %35.90-36.28, %11.30-11.60, %28.43-29.14, %9.79-11.16, %55.12-55.54, %50.54-52.05 ve %36.36-36.89 arasında saptanmıştır. Kırmızı üzüm posası silajlarında pH, SÇK, NH₃-N, laktik asit, KM kaybı, HS, HK ve ADF değerleri üzerinde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunurken (P<0.05 ve P<0.01), KM, HP, NDF ve ADL (P>0.05) değerleri istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5).

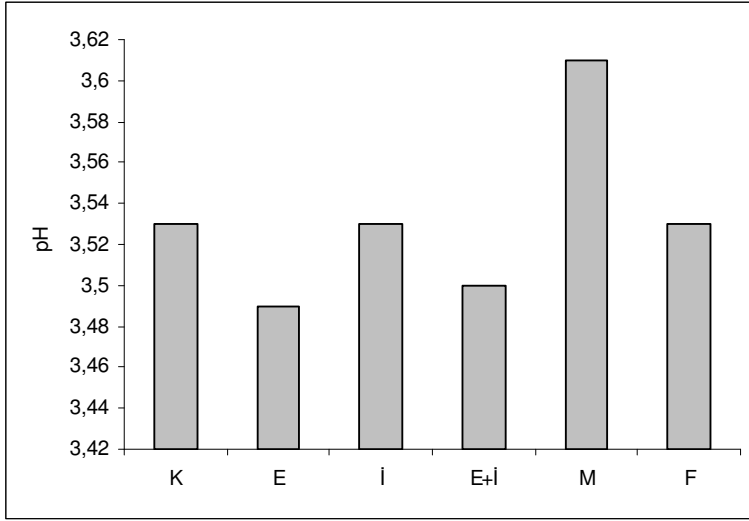
Çizelge 4.5. Kırmızı üzüm posası silajının kimyasal analiz sonuçları

Özellik	Kontrol	Enzim	İnokulant	E+İ	Melas	Formik Asit	P
pH	3.53±0.005 b	3.49±0.005 c	3.53±0.015 b	3.50±0.005 bc	3.61±0.015 a	3.53±0.010 bc	*
SÇK,g/kg KM	25.80±1.26 b	29.01±2.18 b	29.58±1.83 b	24.54±0.920 b	40.37±2.98 a	25.80±1.26 b	*
NH ₃ N,g/kg TN	12.79±0.495 c	16.13±0.330 c	15.10±0.970 ab	13.10±0.690 bc	14.69±0.590 abc	16.34±0.360 a	*
Laktik Asit,%	3.09±0.175 b	3.84±0.155 ab	3.39±0.130 ab	2.37±0.150 c	3.43±0.250 ab	2.94±0.250 bc	*
KM Kaybı,%	3.36±0.435 ab	2.61±0.200 b	3.23±0.880 ab	2.06±0.525 b	4.32±0.090 a	0.39±0.040 c	*
KM,%	36.21±0.070	35.93±0.110	36.10±0.165	36.28±0.160	35.98±0.120	35.90±0.060	0.276
HP,%	11.60±0.060	11.41±0.070	11.40±0.045	11.30±0.075	11.48±0.045	11.44±0.065	0.141
HS,%	28.79±0.145 ab	29.14±0.180 a	28.55±0.090 b	28.83±0.070 ab	28.43±0.095 b	28.80±0.060 ab	*
HK,%	11.16±0.030 a	11.02±0.100 a	9.81±0.170 b	9.82±0.020 b	9.79±0.020 b	9.88±0.025 b	**
NDF,%	55.47±0.310	55.27±0.090	55.12±0.160	55.43±0.090	55.52±0.120	55.54±0.060	0.473
ADF,%	50.82±0.100 b	50.87±0.320 b	52.05±0.295 a	50.54±0.310 b	51.54±0.315 ab	51.08±0.280 ab	*
ADL,%	36.48±0.160	36.36±0.080	36.89±0.255	36.76±0.120	36.63±0.085	36.45±0.290	0.397

* Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.05

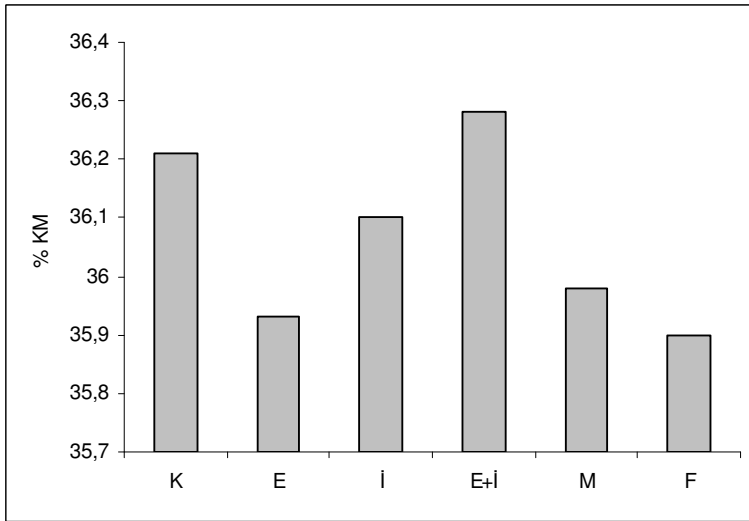
** Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.01

KM: Kuru Madde; HP:Ham Protein; HK:Ham Kül; CO₂:Karbon dioksit; KM Kaybı: Kurumadde Kaybı; HS:Ham Selüloz; NDF:Nötral Çözücüde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADF:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADL:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin; SÇK: Suda Çözünebilir Karbonhidratlar; NH₃N: Amonyaga Bağlı Nitrojen



Şekil 4.10. Kırmızı üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası pH değerleri

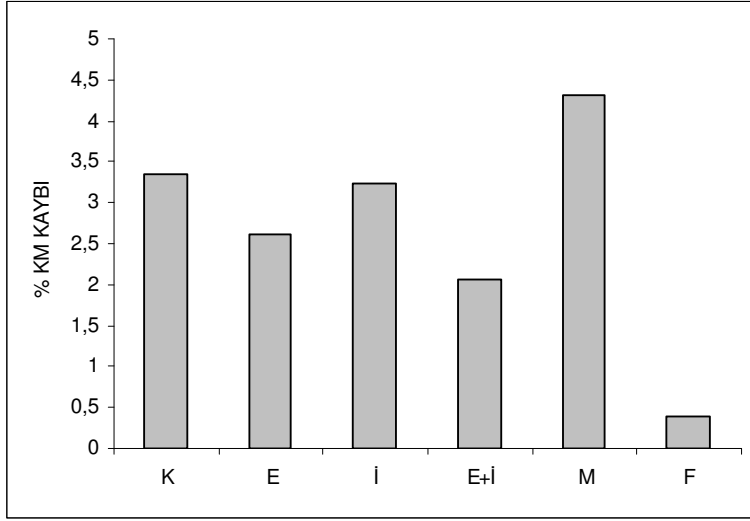
Kırmızı üzüm posası silajlarında, en yüksek pH 3.61 ile melas grubunda, en düşük pH değeri 3.49 ile enzim grubunda saptanmıştır (Şekil 4.10). Bu araştırmada pH değerleri bakımından elde edilen sonuçlar Zalikarenab ve ark. (2007) üzüm posasında bildirdiği pH 3.86-3.90 ile Can ve ark. (2004) üzüm posası silajlarında bildirdiği 4.57-4.81 pH değerlerinden düşük, Özdüven ve ark. (2005) bildirdiği 3.33 pH değerinden ise yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.11. Kırmızı üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası kurumadde değerleri

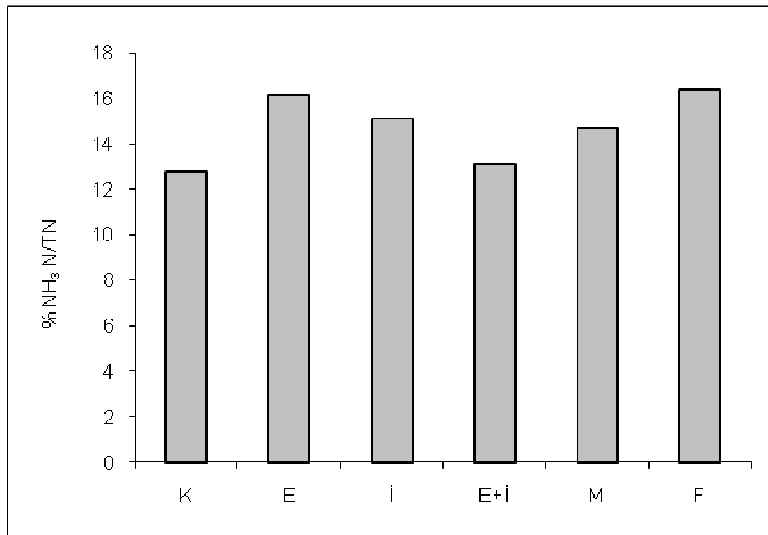
Kırmızı üzüm posası silajlarında, en yüksek KM %36.28 ile enzim+inokulant grubunda, en düşük KM ise %35.90 ile formik asit grubunda saptanmıştır (Şekil 4.11). Can ve ark

(2004)'ün üzüm posası silajlarında KM içeriklerini %35.15-38.76 arasında, Özdüven ve ark. (2005)'nin ise %35.16 olarak bildirdiği değerler ile benzerlik göstermiştir.



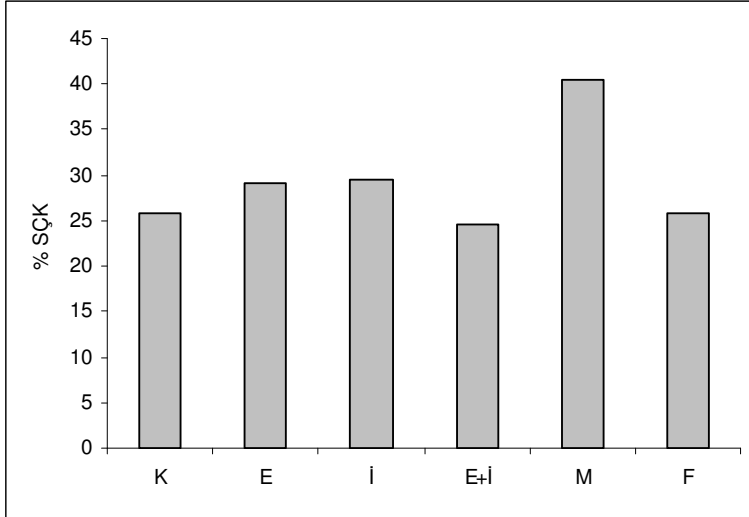
Şekil 4.12. Kırmızı üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası KM kaybı değerleri

Kırmızı üzüm posasının 45 günlük silolama sonrasındaki KM kaybı değerleri %0.39-4.32 arasında bulunmuştur. Gruplar arasında en yüksek KM kaybı %4.32 ile melas grubunda, en düşük KM kaybı ise %0.39 ile formik asit grubunda gözlenmiştir (Şekil 4.12). Gruplar arasında kontrol, enzim ve inokulant arasında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır ($P>0.05$). Bunun yanında enzim+inokulant, melas ve formik asit grubunda istatistiksel anlamda bir fark bulunmuştur ($P<0.05$).



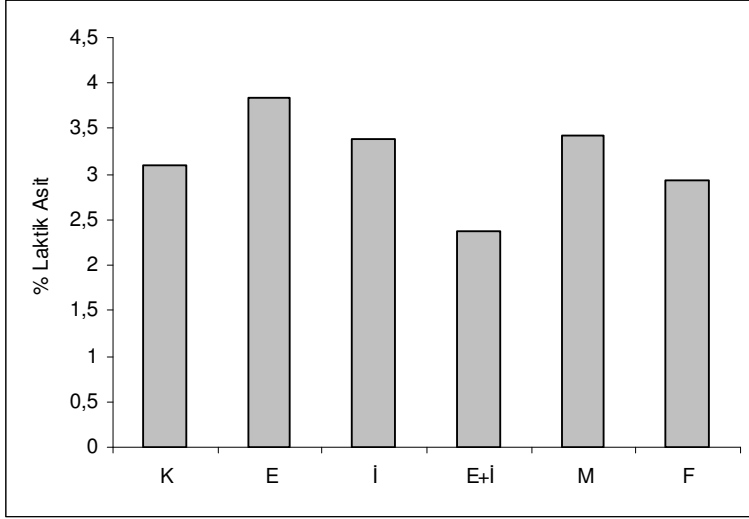
Şekil 4.13. Kırmızı üzüm posasında 45 günlük silolama sonrasında NH₃-N değerleri

Kırmızı üzüm posası silajlarında toplam nitrojen içerisinde $\text{NH}_3\text{-N}$ değerleri bakımından en yüksek değer 16.34 g/kg TN ile formik asit grubunda, en düşük ise 12,79 g/kg TN ile kontrol grubunda gözlenmiştir (Şekil 4.13). Petterson (1988)'un kaliteli bir silajda $\text{NH}_3\text{-N}$ içeriğinin 80 g/kg TN'den yüksek olmaması gerektiğini bildirmektedir. Araştırmadan elde edilen $\text{NH}_3\text{-N}$ içeriklerine ilişkin bulgular gerek kontrol silajlarında gerekse de katkı maddesi kullanılan silajlarda sınır değerlerin geçilmediğini göstermektedir.



Şekil 4.14. Kırmızı üzüm posasında 45 günlük silolama sonrasında SÇK değerleri

Kırmızı üzüm posası silajlarında, en yüksek SÇK içerikleri 40,37 g/kg ile melas grubunda, en düşük SÇK ise 24,54 g/kg ile enzim+inokulant grubunda saptanmıştır (Şekil 4.14). Özdüven ve ark. (2005) üzüm posası silajlarında bildirdiği 6.78 g/kg KM olarak bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.15. Kırmızı üzüm posası 45 günlük silolama sonrası laktik asit değerleri

Kırmızı üzüm posası silajında laktik asit değerleri %2.37-3.84 arasında değişmektedir (Şekil 4.15). Gruplar arasında en yüksek değer enzim grubunda en düşük grup ise enzim+inokulant grubundadır. Gruplar arasında kontrol, enzim, inokulant, melas ve formik asit arasında istatistiksel bir fark olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Enzim+inokulant grubu ise diğer bütün gruplardan istatistiksel olarak farklı görülmüştür ($P<0.05$).

Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelgeden de incelenebileceği gibi; 7 günlük aerobik stabilite sonrası silaj örneklerinin pH, KM, HP, HS, HK, NDF, ADF ve ADL içerikleri sırasıyla 2.00-4.30, %37.37-38.01, %11.25-11.52, %28.99-34.45, %18.80-20.82, %54.85-55.31, %50.28-51.07 ve %36.56-37.04 arasında saptanmıştır. Ayrıca laktik asit ve CO₂ değerleri ise sırasıyla %2.29-10.47 ve %7.60-14.80 arasında bulunmuştur. Kırmızı üzüm posası silajlarının aerobik stabilite testi sonunda KM, HK, ADF, laktik asit ve CO₂ değerleri ($P<0.05$ ve $P<0.01$) üzerinde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, pH, HP, HS, NDF ve ADL değerleri istatistiksel anlamda önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.6).

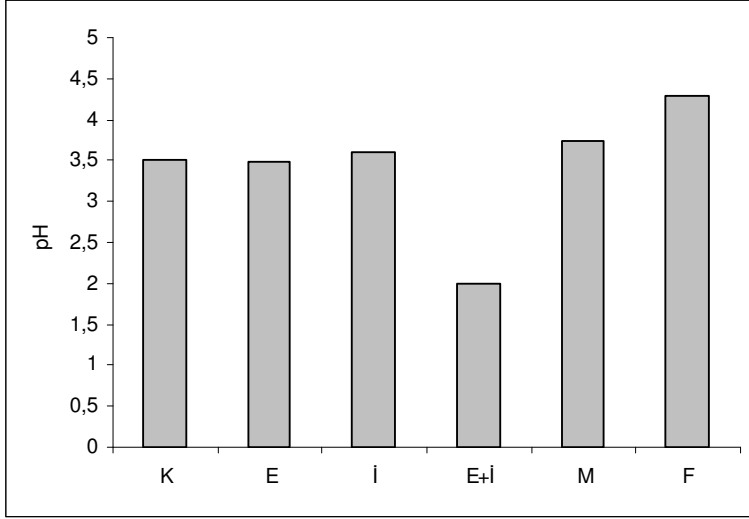
Çizelge 4.6. Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası besin madde değerleri

Özellik	Kontrol	Enzim	İnokulant	E+İ	Melas	Formik Asit	P
pH	3.50±0.144	3.49±0.145	3.60±0.010	2.00±1.637	3.73±0.010	4.30±0.010	0.378
KM,%	37.37±0.175 b	37.46±0.145 ab	37.53±0.090 ab	37.69±0.170 ab	38.01±0.205 a	38.00±0.140 ab	*
HP,%	11.52±0.060	11.33±0.055	11.43±0.090	11.25±0.070	11.29±0.070	11.46±0.080	0.189
HK,%	18.84±0.105 e	18.80±0.045 e	19.30±0.020 d	19.92±0.035 c	20.56±0.070 b	20.82±0.010 a	**
HS,%	29.49±0.355	30.01±0.230	28.99±0.095	34.45±5.09	30.12±0.240	29.91±0.265	0.538
NDF,%	54.85±0.190	55.07±0.150	55.10±0.220	55.26±0.180	55.18±0.140	55.31±0.145	0.531
ADF,%	50.28±0.140 b	50.62±0.240 ab	50.86±0.205 ab	50.58±0.135 ab	51.05±0.180 a	51.07±0.235 a	*
ADL,%	36.88±0.160	36.56±0.080	37.04±0.205	36.84±0.125	36.86±0.185	36.86±0.285	0.632
Laktik Asit,%	3.24±0.120 c	2.29±0.340 c	2.74±0.310 c	6.20±0.045 b	10.47±0.065 a	3.01±0.675 c	**
CO ₂ ,%	8.75±0.470 bc	10.77±0.945 b	10.72±0.535 b	14.80±0.310 a	12.47±0.285 b	7.60±0.720 c	**

* Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.05

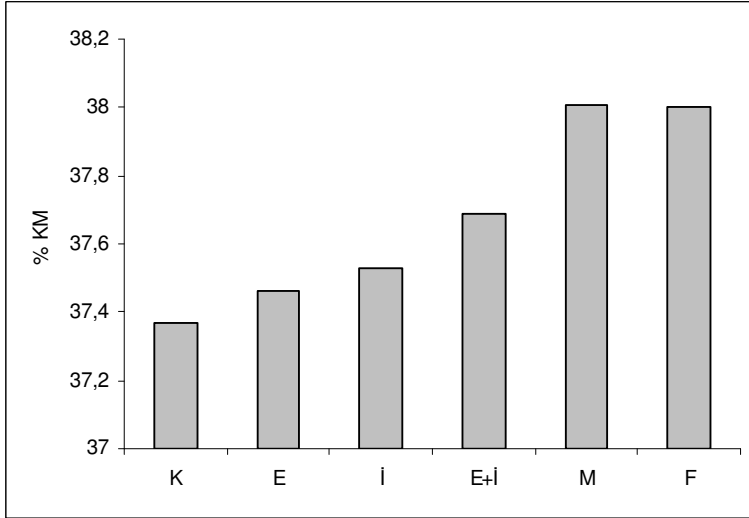
** Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir, P<0.01

HP:Ham Protein; HK:Ham Kül; HS:Ham Selüloz; NDF:Nötral Çözücüde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADF:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Karbonhidratlar; ADL:Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lignin



Şekil 4.16. Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası pH değerleri

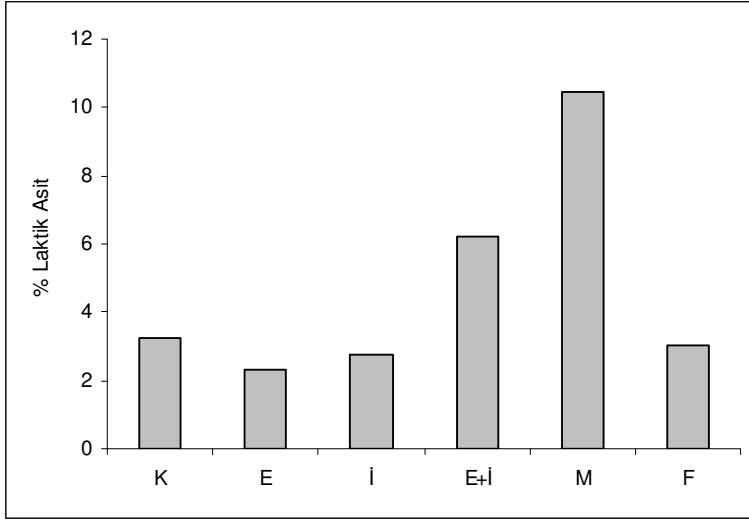
Kırmızı üzüm posası silajlarının aerobik stabilite sonrasında en yüksek pH değeri 4.30 ile formik asit grubunda, en düşük değer ise 2.00 ile enzim+inokulant grubunda saptanmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.17. Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası kurumadde değerleri

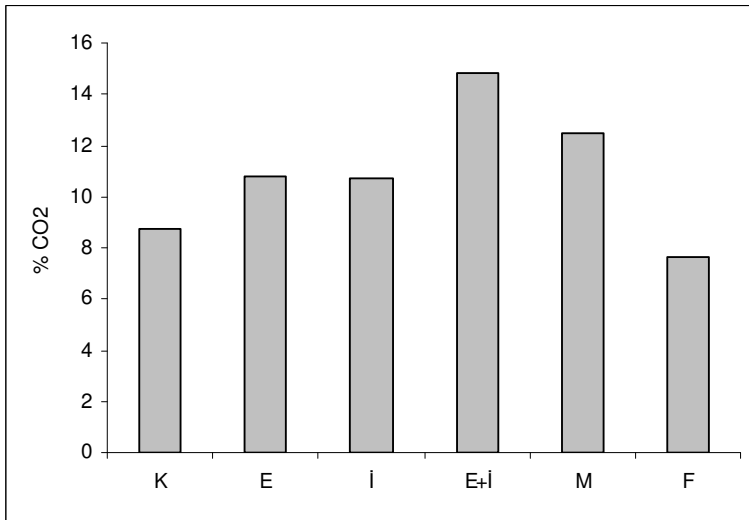
Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası kurumadde değerleri %37.37-38.01 arasında gözlenmiştir (Şekil 4.17). Bulunan en düşük kurumadde değeri %37.37 ile kontrol grubunda, en yüksek kurumadde değeri ise %38.01 ile melas grubundadır. Gruplar arasında kontrol, enzim, inokulant, enzim+inokulant ve formik asit arasında istatistiksel bir fark olmadığı

görülmüştür ($P<0.05$). Bunun yanında melas ile kontrol arasında istatistiksel anlamda büyük bir fark olduğu gözlenmiştir ($P>0.05$).



Şekil 4.18. Kırmızı üzüm aerobik stabilite sonrası laktik asit değerleri

Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası laktik asit değerleri %2.29-10.47 arasında bulunmuştur (Şekil 4.18). Bulunan en düşük laktik asit değeri %2.29 ile enzim grubunda, en yüksek değer ise %10.47 ile melas grubundadır. Gruplar arasında kontrol, enzim, inokulant ve formik asit arasında istatistiksel anlamda bir bulunmadığı ($P<0.01$), buna karşın inokulant ile enzim+inokulant, melas ile formik asit, inokulant ile melas arasında fark olduğu görülmüştür ($P>0.01$).



Şekil 4.19. Kırmızı üzüm posasında 45 günlük silolama sonrası CO₂ değerleri

Kırmızı üzüm posası 45 günlük silolama sonrasında CO₂ değerlerini %7.60-14.80 arasında bulunmuştur (Şekil 4.19). Gruplar arasında en yüksek CO₂ değeri %7.60 ile formik asit grubunda, en yüksek değer ise %14.80 ile enzim+inokulant grubunda gözlenmiştir. Gruplar arasında kontrol, enzim, inokulant ve melas arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmamakla birlikte (P>0.05), enzim+inokulant, melas ve formik asit arasında fark bulunmuştur (P<0.01).

Kırmızı üzüm posasının 7 günlük aerobik stabilite testinde saptanan mikroorganizma sayıları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

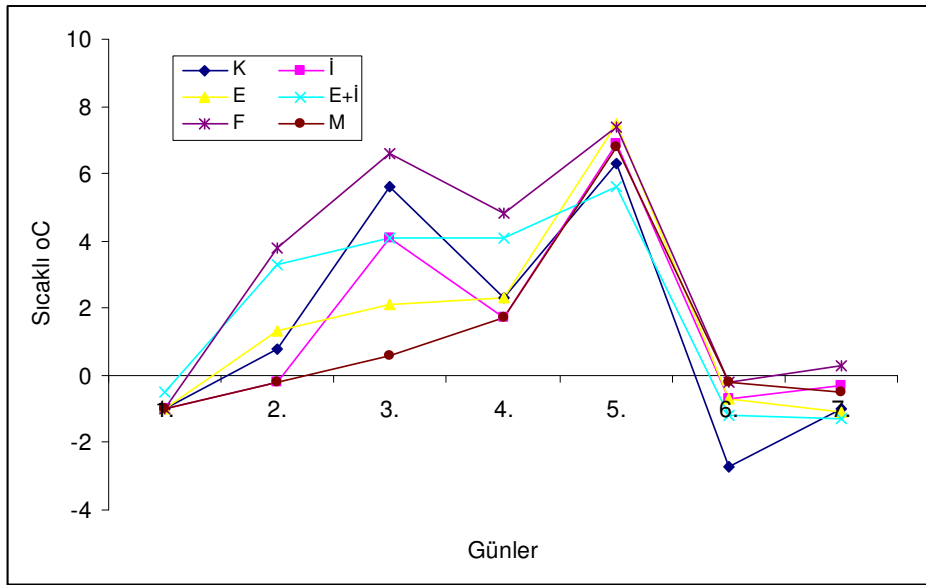
Çizelge 4.7. Kırmızı üzüm posası aerobik stabilite sonrası mikroorganizma sayıları (log kob/g)

	Silolama Sonrası				3.Gün				7.Gün			
	LAB	Maya	Küf	Enterobakteri	LAB	Maya	Küf	Enterobakteri	LAB	May	Küf	Enterobakteri
Başlangıç	2.59	0	0	2.17	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol	2.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0
Melas	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İnokulant	2.10	1.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formik	2.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E+İ	2.74	1.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enzim	1.54	1.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Kırmızı üzümde aerobik stabilite sonrasında laktik asit bakterileri grupları arasında değişim göstermekle beraber 1.00-2.74 arasındadır. En fazla laktik asit bakterisi enzim+inokulnat grubunda, en az ise melas grubunda gözlenmiştir. Aynı zamanda maya, küf ve entero bakteri düzeylerine bakılmıştır. Kırmızı üzümde başlangıçta, kontrol, melas ve formik asit grubunda mayaya rastlanmamış, bunun yanında en fazla maya inokulant grubunda, en düşük ise enzim grubunda rastlanmıştır. Küf miktarına bakıldığında ise hiç küfe rastlanmamıştır. Enterobakteri düzeyi ise sadece başlangıç grubunda rastlanmış diğer gruplarda görülmemiştir.

Kırmızı üzümün üçüncü gününde grupları arasında maya ve küfe rastlanmamıştır. Yedinci günde ise yapılan çalışmada sadece kontrol grubunda küfe rastlanmış diğer gruplarda herhangi bir şey görülmemiştir. Bunun yanında açımından sonraki 3. ve 7. günlerde LAB, maya, küf ve enterobakteriye rastlanmamıştır.

Kırmızı üzüm posası silajının 7 günlük aerobik stabilite testi boyunca meydana gelen sıcaklık değişimleri Şekil 4.20’de verilmiştir.



Şekil 4.20. Kırmızı Üzüm posası aerobik stabilite sonrası sıcaklık değişimi

Kırmızı üzüm posasında katkı maddesi kullanılan bütün gruplarda silaj sıcaklığı ikinci, üçüncü ve beşinci günlerde belli bir artış göstermektedir. Beşinci günden sonra silaj sıcaklıkları ortam sıcaklığının altında düşüş göstermiştir. Bunun nedeni ortamda mikroorganizmaların yararlanabileceği ve yaşamsal faaliyetlerinin sürdürebileceği enerjinin bitmesi olarak açıklanabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Şarapçılık yan sanayi ürünü olarak elde edilen üzüm posası, besin madde içerikleri göz önünde bulundurulduğunda süt sığırı rasyonlarında belirli oranlarda başarı ile kullanılabilir bir yem maddesi niteliği taşımaktadır. Bu sebepten üzüm posası silajının özellikle şarap fabrikalarına yakın bölgelerde ruminant beslemede kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir ve aynı zamanda çevre kirliliğini de azaltarak işletme ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Sahada üzüm posası kullanımı ile ilgili olarak karşılaşılan temel problemler ise, ürünün düşük kuru madde içeriğinden kaynağını almaktadır. Bu özellik, nakliyeden depolamaya kadar uzanan süreçte çeşitli boyutlarda etkisini gösterebilmektedir. Nakliye ile ilgili ekonomik sorunlar bir tarafa bırakıldığında, özellikle ürünün besin madde niteliklerini kaybetmeden saklanmasında karşılaşılan güçlükler ön plana çıkmaktadır.

Özellikle ekonomik koşulların getirdiği zorunluluklar, ülkemizde olduğu gibi kurutma işlemlerini gerçekleştirecek tesislerin oluşturulmasını olanaksız kılmaktadır. Bu nedenle, üretim potansiyelinin yeterli olduğu bölgeler için üzüm posasının etkin bir şekilde silolanarak depolanması üzerinde yürütülen çalışmaların ayrı bir önemi bulunmaktadır.

Bir yan ürün olma özelliği ve üretim aşamalarında maruz kalınan etkilerinin kimyasal kompozisyon üzerinde oluşturduğu değişimler, üzüm posasını kolay silolanabilme yeteneği anlamında, diğer silajlık materyallere oranla dezavantajlı kılmaktadır. Bu nedenle üzüm posasının silajının yapılmasında katkı maddesi gerekmektedir.

Bu araştırmada beyaz ve kırmızı üzüm silajlarında kullanılan bazı katkı maddelerinin(enzim, inokulant, enzim+inokulant, melas ve formik asit) kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri, 45 günlük silolama sonrası ve aerobik stabilite sonrası özellikleri açısından değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak şarapçılık endüstrisinde bir yan ürün olarak elde edilen üzüm posasının kurutulmaktan ziyade silolanarak saklanması ile beraber hayvan beslemede alternatif bir kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akyıldız AR (1967). Türkiye Yem Maddeleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 293, Ankara. 21s.
- Akyıldız AR (1983). Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No:868. Ders Kitabı No: 234, 411s, Ankara.
- Akyıldız AR (1984). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 895, Ders Kitabı: 213, 236 s, Ankara.
- Allen WR, Stevenson KR (1975). Influence of additives on the ensiling process of wet brewer's grains. Can. J. Anim. Sci. 53: 391-402.
- Anonim (2002). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Araştırma Planlama Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, Ürün Raporu, Basılmamış Yayın, Ankara,
- Anonymus (1986). The Analysis of Agricultural Material, Reference Book: 427, 428 p, London.
- Asbell G, Weinberg ZG (2003). Silage from Tropical Cereals and Forage Crops. <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agp/agpc/gp/silage/HTML/Paper7.htm> (erişim tarihi, 31.12.2008).
- Basmacıoğlu H (2007). Şarap ve Üzüm Suyu Üretimi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Değerlendirilmesi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Tam Metinler Kitabı, 423s, Bursa.
- Baumgartel T, Kluth H, Epperlein K, Rodehutsord M (2007). A Note on Digestibility And Energy Value for Sheep of Different Grape Pomace. Small Ruminant Research, 67: 302-306.
- Can A, Denek N, Tüfenk Ş (2004). Yaş Üzüm Cibresine Değişik Katkı Maddeleri İlavesinin Silaj Kalitesi İle *In Vitro* Kurumadde Sindirilebilirlik Düzeylerine Etkisinin Araştırılması. J.Agric Fac. HR. U., 8(2):11-15
- Chen J, Stokes MR, Wallace CR (1994). Effects of Enzyme-Inoculant Systems on Preservation and Nutritive Value of Hay Crop and Corn Silages, J. Dairy Sci., 77: 501-512.
- Close W, Menke KH (1986). Selected Topics in Animal Nutrition Universitat, Pp; 170+85, Hohenheim.
- Driehuis, F. and P.G. Van Wikselaar (1996). Effects of addition formic, acetic or propionic acid to maize silage and low dry matter grass silage on the microbial flora and aerobic stability. Proc. of the XI. International Silage Conference. Aberystwyth, Wales, 8-11 September, pp.256-257.

- Ergül M, Akkan S (1988). Narenciye Posasından Yem Olarak Yaralanma Olanakları. Hasad Dergisi, Aralık.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A (2004). Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 448 sayfa, Ankara.
- Erman MS, Yurtman İY (1998). Bira Posası Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Laktik Asit Bakteri Kullanımının Kalite Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi Cilt 4 Sayı 2, s. 55-57, Ankara.
- Filya İ (2000). Silaj Kalitesinin Arttırılmasında Yeni Gelişmeler. International Animal Nutrition Congress'2000, 243-250 s, Isparta.
- Filya İ., G. Ashbell, Z. G. Weinberg, Y. Hen (2001). Hücre Duvarını Parçalayıcı Enzimlerin Yonca Silajlarının Fermantasyon Özellikleri, Hücre Duvarı Kapsamı ve Aerobik Stabiliteleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bil. Dergisi 7 (3): 81-87.
- Filya İ. (2002). Laktik Asit Bakteri İnokulantlarının Mısır ve Sorgum Silajlarının Fermantasyon, Aerobik Stabilitate ve *in situ* Rumen Parçalanabilirlik Özellikleri Üzerine Etkileri. Turk J Vet Animal Sci, 26:815-823.
- Filya İ., Sucu E. (2003). Silajlarda fermantasyon kalitesi ve aerobik stabilitenin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. GAP III. Tarım Kongresi, 2-3 Ekim 2003, Şanlıurfa. s.273-278.
- Filya İ. (2005). Silaj Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 16059, Görükle, Bursa
- Henderson N (1992). Silage additives. Proceeding of the Third Spring Conference. Edinburg, 41-60.
- Kılıç A (1986). Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). 327 s., İzmir.
- Lattema P, Ohlsson C ve Lingvall P (1996). The Effect Of Molasses And Formic Acid on Quality of Red-Clover Silage. Swedish J.Agric. Res. 26,31-41.
- Lindgren, S., A.P. Lingvall, A. Kartzow and E. Rydberg. (1983). Effects of inoculants, grain and formic acid on silage fermentation. Swedish J. Agric. Res., 13:91-100.
- Llobera A, Canellas J (2007). Dietary Fibre Content and Antioxidant of Manto Negro Red Grape (*Vitis vinifera*) : Pomace and Stem. Food Chemistry 101 659-666.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD (1988). Animal Nutrition. 4th Edition. Longman Scientific and Technical, 543 p.
- McDonald P, Henderson AR, Heron SJE (1991). The Biochemistry of Silage, 2th Edition. Chalcombe Publication, Marlow, 340 p., England.

- Meeske R, Ashbell G, Weinberg ZG, Kipnis T (1993). Ensiling Forage Sorghum at Two Stages of Maturity with the Addition of Lactic Acid Bacterial Inoculants. *Animal Feed Sci. and Technology*, 43:165-175.
- Özdüven ML, Koç F, Yurtman İY (1999). Mikrobiyal Katkı Maddelerinin Mısır Silajında Kalite ve Aerobik Dayanıklılık Üzerindeki Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5 (3):7-12, Ankara.
- Özdüven ML, Coskuntuna L, Koç F (2005). Üzüm Posası Silajının Fermantasyon ve Yem Değeri Özelliklerinin Saptanması. *Trakya Univ J Sci*, 6(1):45-50.
- Phipps R, Wilkinson M (1986). *Maize Silage*. Chalcombe Publication, 48 p.
- Pirmohammadi R, Golgasemgarebagh A and Azari AM (2007). Effect of Ensiling and Drying of White Grape Pomace on Chemical Composition, Degradability and Digestibility for Ruminants. *Journail of Animal and Veterinary Advances* 6(9): 1079-1082,
- Playne MJ, Mc Donald P (1966). The Buffering Constituent of Herbage and of Silage, *J. Sci. Food. Agric*, 17:264-268.
- Sarıççek BZ, Kılıç Ü (2002a). Üzüm Cibresinin Yem Değeri Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 17(1):9-12.
- Sarıççek BZ, Kılıç Ü (2002b). Üzüm Cibresinin in situ Rumen Parçalanabilirliğinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 33(3):289-292.
- Schneider RM, JH Harrison and KA Loney (1995). The Effects of Bakterial Inoculants, Beet Pulp, and Propionic Asid on Ensiled Wet Brewers Grains. *J.Dairy Sci.* 78:1096-1105.
- Seale DR, Pahlow G, Spoelstra SF, Lindgren S, Dellaglio F, Lowe JF (1990). Methods for The Microbiological Analysis of Silage, *Proceeding of The Eurobac Conference*, 147. Uppsala.
- Soysal Mİ (1998). *Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları)*, Yayın No:95, Ders Kitabı No: 64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, 331 s, Tekirdağ.
- Spanghero M, Salem AZM, Robinson PH (2009). Chemical composition, including secondary metabolites, and rumen fermentability of seeds and pulp of Californian (USA) and Italian grape pomaces. *Animal Feed Science and Technoloy* 152 243-255.
- Stojanovic S, Stojavljevic T, Vucurevic N, Vukic-Vranjes M, Mandic S (1989). Nutritive and Feeding Value of Dried Grape Pomace in Feeding Fattening Cattle. *Stocartvo*, 43 (7-8), p. 313-319.
- Stokes M, Chen J (1994). Effects of an Enzyme-Inoculant Mixture on the Course of Fermentation of Corn Silage. *J. Dairy Sci.*, 77: 3401-3409.
- Weinberg ZG, Ashbell G, Hen Y, Azrieli A (1993). The effect of applying lactic acid bacteria ensiling on the aerobic stability of silages. *J. Appl. Bacteriol.*, 75: 512-518.

Wilkinson JM (1986). Silage Additives Up to Date. Span., 29(3), 111-113.

Yavuz, M., 1989. Bira Posasının Silolanması ve Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları. İ. Ü. Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi. İstanbul.

Zalikarenab L, Pirmohammadi R, Teimuriyansari A (2007). Chemical composition and digestibility of dried white and red grape pomace for ruminants. Journal of Animal and Veterinary Advances. 6: 1107-1111.

7.ÖZGEÇMİŞ

04.10.1982 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlkokulu Babaeski Cumhuriyet ilkokulunda, ortaokulu Babaeski Ortaokulunda, orta öğretimini ise Babaeski Yabancı Dil Ağırlıklı Lise de tamamladıktan sonra 2001 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde lisans öğrenimine başladı. 2004 yılında Tekirdağ İl Kontrol Laboratuarında stajını yaptı. Lisans öğrenimini Haziran 2006 yılında bitirdikten sonra aynı yıl, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

8.TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince bana her konuda destek olan, her zaman varlığından gurur duyacağım değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA'ya kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Fisun KOÇ'a, Yrd. Doç. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN'e , denemenin kurulmasında ve her zaman yanımda olan değerli aziz dostum Araştırma Görevlisi Emre TAHTABIÇEN'e, sayın bölüm başkanım Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL başta olmak üzere değerli bölüm hocalarıma, manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiren annem emekli öğretmen Sevinç BOYLU ya, babam Necdet BOYLU'ya, teyzelerim Vasfiye TOĞAÇ ve Sevil YEL'e, abim kadar sevdiğim Emir Emrullah TOĞAÇ'a ve tüm sevdiklerime en içten teşekkürlerini sunarım.

Uğur BOYLU