

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI



**İTALYAN ÇİMİ (*Lolium multiflorum* cv. *caramba*) SİLAJINA FARKLI
ORANLARDA MELAS KATILMASININ SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ayhan ŞAHİN

Danışman

Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI

HATAY - 2019

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**İTALYAN ÇİMİ (*Lolium multiflorum* cv. *caramba*) SİLAJINA FARKLI
ORANLARDA MELAS KATILMASININ SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ayhan ŞAHİN

Danışman

Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI

Bu tez, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
10804 kodlu proje olarak desteklenmiştir.

HATAY - 2019

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**İTALYAN ÇİMİ (*Lolium multiflorum cv. caramba*) SİLAJINA FARKLI
ORANLARDA MELAS KATILMASININ SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ayhan ŞAHİN

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından .../...../2019 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oyçokluğu / oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri Başkanı: Prof. Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ
Üye : Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM
Üye : Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI

Bu tez, Enstitümüz Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

.../.../2019

Prof. Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince kıymetli görüşleri, bilgi, deneyim ve katkılarından yararlandığım, her zaman yakın ilgi gördüğüm danışmanım sayın hocam, Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI' ya, analizlerde yardımlarını esirgemeyen Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesinde Dr. Öğretim Üyesi Asuman ARSLAN DURU'ya, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü ve Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ' ye, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı öğretim üyelerine, tezle aynı adlı projenin tüm aşamalarında maddi destek sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü' ne teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan aileme ve özellikle de anneme ve eşime içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2. 1. Silolamada Gerçekleşen Değişimler	3
2. 1. 1. Aerob Faz	4
2. 1. 2. Anaerob Faz	4
2. 1. 3. Stabil Faz	5
2. 2. Kaliteli Silajların Özellikleri	5
2. 2. 1. Karbonhidratca Zengin Ortam	5
2. 2. 2. Silajlarda pH	6
2. 2. 3. Silaj Yapısı	6
2. 2. 4. Silajlarda Renk	6
2. 3. Silaj Katkı Maddeleri	7
2. 4. Silaj Mikrobiyolojisi	8
2. 5. İtalyan Çimi	9
2. 5. 1. İtalyan Çimi Silajında Katkı Maddesi Olarak Melasın Kullanımı	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
3. 1. Gereç	13
3. 1. 1. Yem Örnekleri	13
3. 2. Yöntem	13
3. 2. 1. Örneklerin Hazırlanması ve Yapılan Analizler	13
3. 3. İstatistik Analiz	15
4. BULGULAR	16
4. 1. Silajların Fiziksel Özellikleri	16
4. 2. Silajlarda Besin Madde İçerikleri	16
4. 3. Silajların Bazı Fermentasyon Özellikleri	17
4. 4. Silajlarda Uçucu Yağ Asit Düzeyleri	18
5. TARTIŞMA	19
5. 1. Silajlarda Fiziksel Özellikler	19
5. 2. Silajlarda Besin Madde İçerikleri	19
5. 3. Silajlarda Bazı Fermentasyon Özellikleri	21
5. 4. Silajlarda Uçucu Yağ Asitleri	21
6. SONUÇ	23
7. KAYNAKLAR	24
ÖZGEÇMİŞ	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2. 1. Silaj katkı maddelerinin sınıflandırılması	7
Çizelge 3. 1. Fiziksel özellik değerlendirme cetveli	14
Çizelge 3. 2. Silajların fiziksel analizleri sonuç cetveli	14
Çizelge 4. 1. Silajlarda fiziksel özellikler	16
Çizelge 4. 2. İtalyan çimi besin madde içerikleri	17
Çizelge 4. 3. Silajlarda besin madde içerikleri	17
Çizelge 4. 4. Silajlarda fermentasyon özellikleri	17
Çizelge 4. 5. Silajlarda laktik asit düzeyleri(%)	18

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

KM	Kuru Madde
HP	Ham Protein
HY	Ham Yağ
HK	Ham Kül
OM	Organik Madde
NDF	Nötral Deterjan Fiber
ADF	Asit Deterjan Fiber
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
SPSS	Statistical Package for Social Sciences



ÖZET

İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum cv. caramba*) Silajına Farklı Oranlarda Melas Katılmasının Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi

Bu çalışmada İtalyan çimine farklı düzeylerde melas ilavesinin silaj kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Kontrol (katkısız), %1 melas, %2 melas ve %4 melas katkılı olmak üzere toplam 4 grup oluşturuldu. Herbir grup 6 tekerrür oluşturacak şekilde hazırlandı. Silajların fiziksel analizleri yapılmıştır. Besin madde içerikleri, pH, Fleig puanı ve uçucu yağ asit düzeyleri belirlenmiştir. Denemede %2 ve %4 melas içeren gruplarda en düşük pH elde edildi ($P<0,001$). Silajların ham proteinleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($P>0,05$). Melas ilavesinin nötral deterjan fiber ve asit deterjan fiber düzeylerinde önemli azalmalara, kuru madde, Fleig puanı ve laktik asit konsantrasyonlarında ise anlamlı düzeyde artışa neden olduğu belirlenmiştir ($P<0,001$).

Sonuç olarak, İtalyan çimi silajlarına %4 melas ilavesinin silajlarda fiziksel, besin maddeleri, fermentasyon özellikleri gibi bazı kalite kriterlerinde iyileşmelere neden olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İtalyan çimi, melas, silaj, katkı

ABSTRACT

The Effect of Different Levels of Molasses Addition to Italian Grass (*Lolium multiflorum cv. caramba*) Silage on Silage Quality

In this study, the effect of adding different levels of molasses to Italian grass on silage quality properties was investigated.

Control (without additives), 1% molasses, 2% molasses and 4% molasses added total of 4 groups were formed. Each group was prepared to create 6 replications. Physical analysis of silages was performed. Nutrient contents, pH, Fleig score and volatile fatty acid levels were determined. In the experiment, the lowest pH was obtained in the groups containing 2% and 4% molasses ($P < 0,001$). There was no significant difference between the crude proteins of the silages ($P > 0,05$). The addition of molasses caused significant decreases in neutral detergent fiber and acid detergent fiber levels, and a significant increase in dry matter, Fleig score and lactic acid concentrations ($P < 0,001$).

As a result, it was concluded that the addition of 4% molasses to Italian grass silages could lead to improvements in some quality criteria such as physical, nutrient and fermentation properties.

Keywords: Italian grass, molasses, silage, additives

1. GİRİŞ

Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2018 verilerine göre ülkemizde büyükbaş hayvan varlığı 17 220 903 ve küçükbaş hayvan varlığı 46 117 399 olup, 35 194 972 baş koyun ve 10 922 427 baş keçi olmak üzere toplamda 63 338 302 küçükbaş ve büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır (TUİK 2018).

Yetiştiricilikte besi işletmelerinde yem giderleri karlılığı belirleyen önemli bir etkidir. Kaba yem maliyeti az olan işletmelerde günlük ağırlık artışı ne kadar ucuza gelirse karlılık oranı da o kadar artmaktadır (Yaylak ve Alçıçek 2003). Son yıllarda yerli ırk sayısının azalması, ıslah çalışmaları ve ithal hayvan miktarının artması ile birlikte ihtiyaç duyulan kaba yem açığı da artmaktadır. Hayvancılığımızın kaba yem ihtiyacı, çayır ve meralar, yeşil ot, kuru ot, silaj ve haylaj gibi kaynaklardan sağlanmaktadır. Kaba yem ihtiyacının karşılanmasında çayır ve meralarda otlatma en uygunu olup, havaların soğumaya başlamasıyla birlikte kış aylarında tüketilmek üzere kaba yem kaynağı olarak silajlar yaygın hale gelmiştir (Ergün ve ark. 2016). Son zamanlarda ülkemizde silaj yapma oranındaki artış, silaja verilen önemin yakın zamanda daha da artacağına göstergesidir (Şahin ve Zaman 2010).

Ülkemizde sulu arazi ve yüksek oranda yağış alan bölgelerde yetiştiriciler tarafından üretilebilen, yıllık verimi yüksek olan, geviş getirenlerin iştahla tükettiği, tek veya baklagiller ile beraber ekimi yapılabilen yemler tek yıllık yeşil buğdaygil yemlerdir (Özköse ve Acar 2018). Yeşil kaba yemlerde aynı veya farklı oranlarda karışım yapılarak ekim yapma yaygın olarak uygulanmaktadır. Karışık halde ekim yapılan bitkisel kaba yemleri olgunlaşma vakti, ot ve tohum elde etme, tat olarak uyumlu ve iklim şartları gibi koşullar belirlemektedir. Yağış rejiminin düzenli olduğu ekolojik çevrelerde yabancı ot mücadelesi ve verim miktarını artırmak amaçlı yeşil yemler karışık yöntem ile üretim yapılabilir. Tarımda sulama yapılmayan bölgelerde buğday ekiminde yonca ve üçgülleri karışık ekilerek veya İtalyan çimi baklagil türleriyle karışık ekilerek besin değeri yüksek yeşil kaba yemler yetiştirilebilir (Acar ve ark. 2006).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde kış aylarında yetiştirilen tek yıllık yeşil yem olan İtalyan çiminin ekim vaktinden geç olarak ekimi yapılsa dahi, yeterli düzeyde verim elde edilme imkanı bulunmaktadır (Kuşvuran ve Tansı 2005). Günümüz koşullarında üretimi

yapılan, hayvan beslemede yeşil yem olarak değerlendirilen, iklim ve toprak yapısı itibarı ile son derece uygun olan, İtalyan çiminin bitkisel yetiştiricilikte önemi oldukça büyüktür. Karamba olarak da adlandırılan yeşil yem bitkisi karbonhidrat bakımından zengin olup, vejetasyon süresinin uzun olmasından dolayı kaba yem ihtiyacını önemli oranda giderebilmektedir. Hayvancılıkta, otlatma, yeşil yem bitkisi, silaj ve kurutma gibi farklı şekillerde kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir. İtalyan çiminin et ve süt verimi üzerine pozitif etkileri olmaktadır (Özkul ve ark. 2012).

Bu çalışmada İtalyan çimi silajlarının fiziksel özellikleri, bazı fermentasyon özellikleri ve besin madde içerikleri olmak üzere bazı silaj kalite nitelikleri incelenmiş, farklı düzeylerde melas ilavesinin silaj üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Silaj, kuru madde içeriği yaklaşık %30-40 olan yeşil yemlerin anaerob koşullarda kontrollü fermentasyona bırakılması ile elde edilen kaba yemlere verilen isimdir (Church ve Pond 1988; Basmacıoğlu ve Ergül 2002; Ergün ve ark. 2016). Silaj yıllardır hayvan beslemede, özellikle ruminantların beslenmesinde kullanılmaktadır (Church ve Pond 1988).

Silajlarda besin maddeleri kaybı düşük düzeylerde olup, iyi şartlarda yaklaşık %80'i korunmaktadır. Kurutulmuş kaba yemlerle karşılaştırıldığında, karoten kaybı daha az olmaktadır. Kurutmanın mümkün olmadığı olumsuz hava şartlarında besleyici özelliği yönünden yüksek yem üretilmiş olur. Silolama özellikle, vejetasyon evresi kısa, kış uzun ve kar yağışlı yörelerde önem arz etmektedir. Kış mevsiminde, sıcak-kurak geçen yaz mevsiminde ve ayrıca meraların otlatmaya yetmediğinde kaba yem tüketme imkanı sağlamaktadır. Silajların, kurutma işlemi ile sertleşen kaba yemlere nazaran yumuşak olması, lezzet ve kokusu hayvanlar tarafından istekle tüketilmesini sağlamaktadır. Tarladan maksimum verim ve arazinin erken boşalması ile ikinci ürün üretimine olanak sağlar. Daha az alanda daha fazla silaj uzun süre ile değer kaybı olmadan depolanabilmektedir (Ergün ve ark. 2016). Bu avantajları dikkate alındığında, silajın hayvan beslemedeki önemi anlaşılmaktadır.

Silajlık materyallerin çeşidi silolanabilirlik ve silaj kalitesi üzerine etki etmektedir (Bulut ve ark. 2008; Güney ve ark. 2010). Silolanabilirliklerine göre yemler, silolanması en kolay (mısır, şeker pancarı başları ve yaprakları), az kolay (tahıl sapları), zor (nadiren buğdaygiller, taze çayırlar ve yeşil ot yemleri) ve çok zor (fiğ, yonca ve korunga) olmak üzere 4(dört) kısımda incelenebilmektedir (Ergün ve ark. 2016). Türkiye'de silajlık yem materyali olarak en çok, silolanabilirliği en kolay yemler grubunda olan mısır kullanılmaktadır (Şahin ve Zaman 2010).

2. 1. Silolamada Gerçekleşen Değişimler

Silajlarda, silolandıkları andan itibaren fiziksel ve kimyasal değişiklikler meydana gelmektedir (Yalçınkaya ve ark. 2012). Silajlarda, fermentasyon aktivitesi sürecinde

üretilen ısıdan dolayı silolama esnasında kayıplar meydana gelebilir bu kayıplar oldukça değişkendir. Bu kayıpların çoğu çözülebilir ve yüksek sindirilebilir besin maddelerinden kaynaklanır (Church ve Pond 1988).

Silolamadan 2-3 hafta sonra silaj materyalinde bazı değişiklikler meydana gelmektedir (Ergün ve ark. 2016). Bu değişiklikler aerobik, fermentasyon ve stabil aşamalar olmak üzere üç kısımda incelenebilir (Basmacıoğlu ve Ergül 2002).

2.1.1. Aerob Faz

Bu aşamada, bitki dokularının ölümüyle beraber oksijen süratle harcanmakta ve bakteri oluşumuyla birlikte asit fermentasyonu başlamaktadır. Ortamda oksijen 4-5 saatte tükenmektedir. Karbondioksit ise yaklaşık 48 saat bulunmaktadır. Silolamadan yaklaşık 15 gün sonra ısının yükselmesi ile anaerob şartlar başlar. Silajın iyi kaliteli olabilmesi için bitkinin solunum süresi kısaltılmalıdır. Bu ise, iyi bir sıkıştırma yapılarak sağlanabilir (Ergün ve ark. 2016).

Solunum süresini kısaltmak amacıyla silajlara katkı maddeleri ilave edilerek, birçok çalışma yapılmıştır (Canbolat ve ark. 2014; Filya ve ark. 2004).

Silaj materyalinde üre, karbondioksit oluşumunu azaltarak silajların aerobik stabilitesini sağlamaktadır (Canbolat ve ark. 2014). Filya ve ark. (2004), katkı maddelerinin kullanımı ile solunumu kısa sürede durdurmak ve stabil hale getirmek için silaja üre ilavesi yaptıkları çalışmada, silajlarda hem aerobik stabilitenin sağlandığını hem de küf, maya gibi silajlarda bulunması istenmeyen organizmaların çoğalmasının durdurulduğunu belirtmektedir. Bu şartlar altında fermentasyon koşullarında değişme olmadığı bildirilmektedir (Filya ve ark. 2004). Yine silajlarda katkı maddesi olarak, tuz kullanılabilir. Tuzların katkı maddesi olarak kullanıldığı silajların oksijenli bozulmalara oldukça dayanıklı olduğu bildirilmektedir (Koç ve ark. 1999).

2.1.2. Anaerob faz

Silo ortamında oksijen bittikten sonra üreyerek etkisini gösteren bakteriler, anaerob bakterilerdir. Bu süreçte, karbonhidratlar özellikle laktik asit ve şekere, az oranda asetik asit ve çok az olarak da diğer alkol ve asitlere, proteinlerin az bir kısmı ise amino asit,

amin, amonyak ve amidlere dönüşmektedir. Asidite bakterilerin öldüğü zamana kadar sürer ve silaj yapım süreci tamamlanır (Ergün ve ark. 2016).

2.1.3. Stabil faz

Silajlarda pH 4.2 ve/veya aşağı düzeylerde olduğunda stabil faz başlamış olur. Bu aşamada optimum oranda laktik asit sağlanmış ise silajların korunma süresi daha uzun olabilmektedir (Ergün ve ark. 2016).

2.2. Kaliteli Silajların Özellikleri

Kaliteli bir silaj, matematiksel olarak tespit edilebilir. Bunun içinde Fleig puanı kullanılır ve puan silaj yeminin pH'sı ile kuru madde oranından hesaplanır. Silaj yeminin kalitesi tespit edilirken, Fleig puanı ve fiziksel değerlendirme doğrusal olarak kabul edilir. Bu sebeple kalite tespitinde iki yöntemden biri kullanılabilir (Ergün ve ark. 2016).

Kolay silolanabilir olan mısırdan, silaj kalitesi memnuniyet verici-pek iyi nitelik sınıfları aralığında bildirilmektedir (Alçiçek ve ark. 1999). Şeker pancarı posasının silaj kalitesinin ise iyi-pekiyi sınıfında olduğu belirtilmektedir (Yörük ve ark. 2014). Yalçinkaya ve ark. (2012)'in meyve posalarının silajlarında yaptıkları çalışmada, kayısı-elma-şeftali posalarından kalite sınıfı iyi, bunlara katkı maddesi olarak üre ve saman ilave edildiğinde ise kalite sınıfının pekiyi olduğu bildirilmektedir (Yalçinkaya ve ark. 2012).

2.2.1. Karbonhidrat Bakımından Zengin Ortam

Fermentasyon işleminde yeşil yemlere katılan karbonhidrat miktarı önemli bir kriterdir. Yemlerdeki disakkarit ve monosakkaritler parçalanarak laktik asit oluşmaktadır. Yeşil yemleri silolamaya dışardan çeşitli maddeler katılır. Sözü edilen katkı maddelerinden olan melas silaj yemine %3-6 düzeyinde ilave edilebilir. Silaj yemine homojen olarak püskürtülen melas 3-4 katı sulandırılmalıdır. Suda eriyebilen karbonhidratları yüksek oranda bulunduran melas, silo ortamındaki şeker seviyesini artırır ve hızlı bir şekilde laktik asit üretir. Patates, hayvan pancarı ve %3-4 oranında tahıl taneleri silajdaki şeker miktarını yükseltmek için katılabilir (Ergün ve ark. 2016).

Protein bakımından zengin yonca ve diğer yeşil kaba yem bitkilerinden silaj yapım esnasında arpa kırması ve şeker gibi katkı maddeleri kullanılmayarak, yerine şeker miktarı oldukça fazla olan elma ve diğer meyveler de silolara katılarak karbonhidrat bakımından zengin ortam sağlanabileceği bildirilmektedir (Çiftçi ve ark. 2005).

2.2.2. Silajlarda pH

Silajlarda dikkat edilmesi gereken kriterlerden olup, asidik ortamda çoğalabilen laktik asit bakterileri en uygun 3.8-4.2 pH'da üremektedir (Ergün ve ark. 2016). Silajlık materyallere göre pH değişebilmektedir. Örneğin mısır silajında pH 3.9-5.20, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımlarında ise 4-5.20 aralığında bildirilmektedir (Alçiçek ve ark. 1999). Aynı zamanda silajlık materyallere ilave edilen silaj katkı maddeleri silaj pH değerlerini önemli düzeyde etkilemektedir. Örneğin, üre katıldığında silaj pH değeri anlamlı olarak yükselmektedir (Can ve ark. 2003). Silaj yapımında sadece mısır kullanıldığında pH 4.07, ayçiçeğinde 4.17 ve sorgum silajında ise 4.17 olduğu belirtilmiştir. Silajlarda katkı maddesi olarak üre+melas, üre+buğday kırması karışımları ve üre kullanıldığında ise silaj pH'sının yükseldiği bildirilmektedir (Denek ve ark. 2004).

2. 2. 3. Silaj Yapısı

Kaliteli bir silajda doku bütünlüğü korunmalı ve yem materyalinin hangi bitkiden yapıldığı tespit edilebilmelidir (Ergün ve ark. 2016).

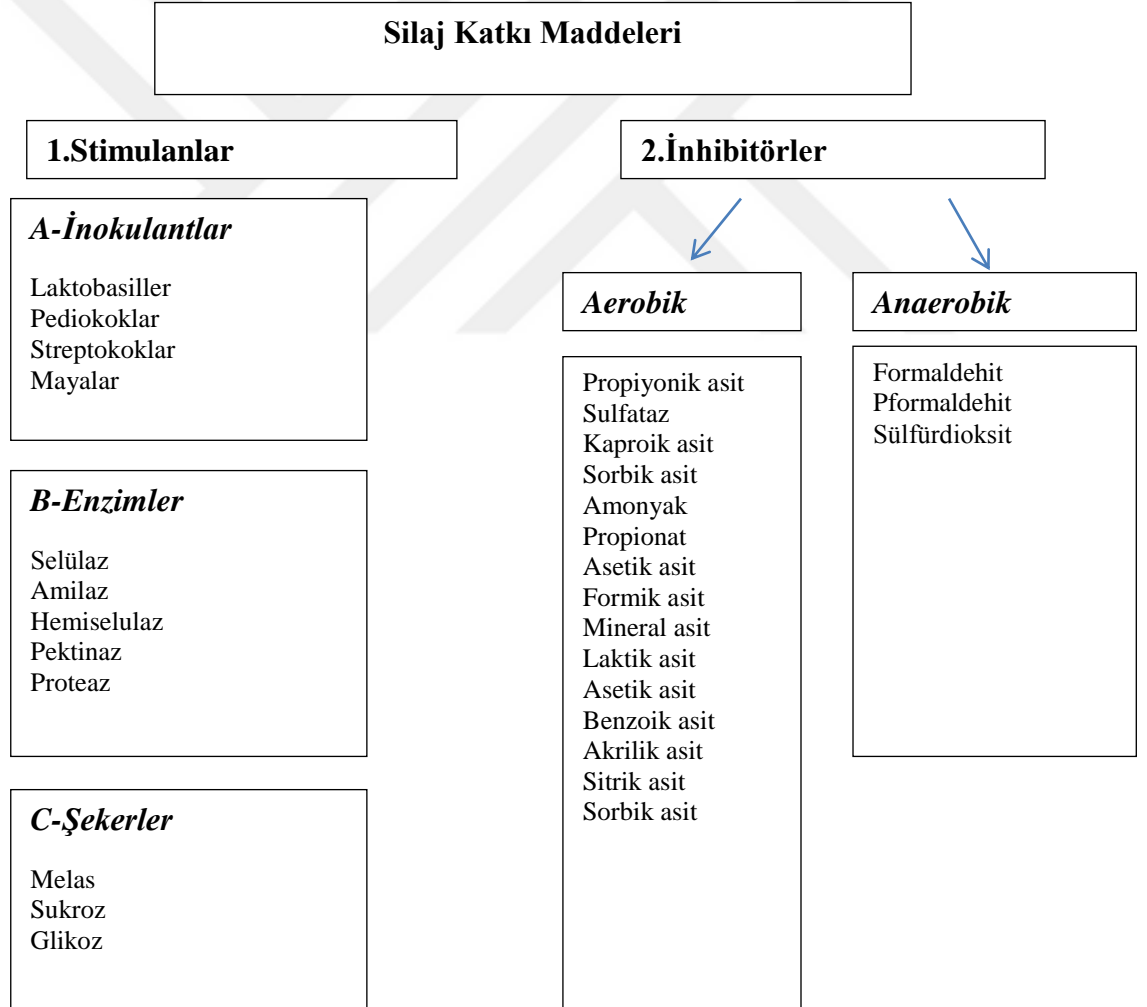
2. 2. 4. Silajlarda Renk

Bitkinin rengi silolama sırasında değiştiği gözle görülmektedir. Silaj yeminin rengi organik asitlerin klorofili etkilemesiyle açık kahve renkte olmaktadır. Beta karoten kaybı %30'dan az olduğunda pigmentasyon yüksek olmaktadır (Ergün ve ark. 2016).

2. 3. Silaj Katkı Maddeleri

Silaj yeminin nitelik sınıfı ve pH değerleri üzerine pozitif etkisinden dolayı, katkı maddeleri kullanılmaktadır (Tan ve ark. 2012). Silajlarda, etkili bir fermentasyon, iyi bir koruma ve/veya besin madde değerlerini iyileştirmek amacıyla birçok katkı maddesi kullanılabilir. Bu katkı maddelerine formik asit, tuz, üre ve melas örnek olarak gösterilebilir (Can ve ark. 2003). Silolarda depolanan silaj materyallerinin mikrobiyolojisi ve biyokimyasının oldukça iyi belirlenmesi, kaba yemin korunması ve besin madde değeri etkisinin artması genel anlamda katkı maddesi olarak kullanılan maddelerin de gelişmesine neden olmuştur (Filya 2000). Çizelge 2. 3. 1’de silaj katkısı olarak kullanılan maddeler detaylı olarak gösterilmektedir.

Çizelge 2. 1. Silaj katkı maddelerinin sınıflandırılması (Ergün ve ark. 2016)



Silaj katkı maddeleri, silajların besin madde düzeylerine farklı şekillerde etki etmektedir. Örneğin, formik asit ve HCl gibi asitler kullanıldığında silajların besin madde

düzelelerinde önemli farklılıklar elde edildiği bildirilmektedir (Şahin ve ark. 1999). Şahin ve ark.(1997) tarafından yapılan araştırmada ise hidroklorik asit ve formik asit katılarak yapılan silajlarda, karbonhidrat ve protein yıkımı ürünleri miktarı düşük olan, kaliteli silaj elde edilebileceği bildirilmektedir (Şahin ve ark. 1997). Fiğ ve tahıl kaba yemlerin silajlarına organik asit katılması yüksek sıcaklıkta küf oluşumunu engellemektedir. Aynı şartlarda oksijen stabilitelelerinin oluşmadığı da bildirilmektedir (Koç ve ark. 2010).

Silajlarda katkı maddesi olarak melas-üre birlikte, sadece ürenin kullanımı ile besin maddeleri değeri yüksek ve kaliteli bir silaj elde edilebileceği belirtilmektedir (Nursoy ve ark. 2003).

Besin madde ve koruyucu katkıları kombinasyonları da silaj katkısı olarak kullanılmaktadır (Juergens 1982). Silaj materyaline formik asit temelli koruyucu katıldığında proteolizi engellemekte, aynı zamanda asetik asit, bütirik asit ve laktik asitin homojen karışımının silajlarda bulunan düzeyini azaltmaktadır (Filya ve Sucu 2005). Laktik asit silajlarda önemli olduğundan katkı maddesi olarak kullanılmakta veya aynı işlemi görebilecek şeker pancarı posası silaj katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Şahin ve ark. 1999).

2. 4. Silaj Mikrobiyolojisi

Silaj mikroflorası, kaliteli silaj materyali üretebilmek için gerekli olan ana faktörlerdendir (Kızılışımşek ve ark. 2016). Silaj materyalinin mikrobiyolojik özellikleri, kimyasal yapısı ve bu materyale uygulanacak işlemler silajlarda mikrobiyolojik kaliteyi etkilemektedir. Silajlarda olması istenen mikroorganizmalar ve istenmeyen mikroorganizmalar şeklinde bir sınıflandırma yapmak mümkündür. Laktik asit bakterilerinin baskın mikroorganizmalar olması istenirken, *Enterobacteriaceae*, *Clostridia* ve *Listeria* gibi bakterilerin silajlarda bulunması istenmez ve bu mikroorganizmaların mevcudiyeti silaj kalitesinde olumsuz etkilere sahiptir (Basmacıoğlu ve Ergül 2002).

Kaliteli bir silaj belirlenirken pH çok önemlidir. Bu nedenle anaerob ortamdaki silaj yeminde aerob alanlarda çoğalan, yemlerde bozulmaya neden olan bakteriler üreyemezler. Fakat anerob ortamda çoğalabilen iki tür bakteri var, biri bütirik asit bakterileri diğeri ise laktik asit bakterileridir. Bu bakteriler arasında yalnız laktik asit bakterilerin çoğalması uygun görülmektedir. Silaj materyalinin pH'sı 4.5 seviyesinden yüksekte laktik asit

bakterileri çoğalamaz ve bütirik asit bakterileri ise pH 4.5'in altında çoğalamaz. Bu nedenle silaj materyalinin pH'sı 3.8-4.2 aralığında olması sağlanarak bütirik asit bakterilerinin üremesi engellenir (Ergün ve ark. 2016).

Fermentasyon esnasında optimum sıcaklık 27-38 derece olarak bildirilmektedir (Church ve Pond 1988). Bütirik asit ve asetik asit bakterileri yüksek sıcaklıkta üredikleri için belirtilen ısıda çoğalamazlar. Bazı laktik asit bakterileri 40-45 derecede, bazı bakteriler ise 8-30 derecede üremektedir. Ortamın ısısına göre soğuk fermentasyon veya sıcak fermentasyon gerçekleşmektedir. Siloda sıcaklığın yüksek olmasına bağlı olarak besin madde kaybının fazla olması nedeniyle soğuk fermentasyon ortamında silaj yemi üretilmesi istenir. Silaj materyalinde oksijen az bırakılsa ısıda orantılı olarak az artar (Ergün ve ark. 2016).

Silaj fermentasyonunda anaerob mikroorganizmalar şeker ve nişastaları enerji kaynağı olarak kullanarak, hızlı bir şekilde çoğalır başlıca laktik asit üretirler. Az miktarlarda asetik asit, çok az miktarlarda ise formik asit propiyonik asit ve bütirik asit üretirler. İyi hazırlanmış silajda bütirik asit yok denecek kadar azdır. İyi hazırlanmış mısır silajında %7-8 düzeyinde laktik asit bulunur ve üründeki kuru madde içeriği ve buffer kapasitesine bağlı olarak pH 4'e düşer (Church ve Pond 1988).

Silolarda anaerob bakterilerin zararlı olanları da bulunmaktadır. Örneğin, bu bakterilerden olan, sakkarolitik clostridialar laktozu parçalayarak, bütirik asit oluşturmaktadır. Yine benzer olarak proteolitik clostridialar amino asitleri parçalayarak, propiyonik, asetik ve bütirik asitle aminlere dönüştürmektedir. Bu bakterilerin faaliyetlerini engellemek adına silo asitlendirilmelidir. Silajlarda pH'nın yüksek seviyede olması, organik asitleri en çok da laktik asidi negatif olarak etkilemektedir (Ergün ve ark. 2016). Formik asit temeline dayalı olan koruyucunun, silaj yemine katkı maddesi olarak kullanılmasıyla antimikrobiyel etkisinden ötürü küf, maya, *Clostridia* ve *Enterobacteriaceae* üremelerini durdurmuştur (Filya ve Sucu 2005).

2. 5. İtalyan Çimi

Tek yıllık bir yem bitkisidir (Darvishi 2009). Yetiştirildiği bölgenin hava şartlarına bağlı olarak, ortalama 4-5 biçim yapılabilir (Kuşvuran ve Tansı 2011). Yeşil ot verimi yaklaşık olarak, 865 kg/da (birinci biçim), 848 kg/da (ikinci biçim), 921 kg/da

(üçüncü biçim) olmak üzere toplam yeşil ot üretimi 2634 kg/da'dır. Kuru ot verimi ise yaklaşık olarak 194 kg/da (birinci biçim), 314 kg/da (ikinci biçim), 254 kg/da (üçüncü biçim) olmak üzere toplam kuru ot üretimi 945 kg/da'dır (Darvishi 2009). Kuşvuran ve Tansı (2005) İtalyan çiminde yeşil ot veriminin 3 ton/dekar üzerine çıkabildiğini, kuru ot veriminin ise yaklaşık 620-722 kg aralığında olabildiğini bildirmektedir.

Bahar aylarında besin değeri yüksek kaliteli İtalyan çimi üretilebilmektedir (Valente ve ark. 2000). İtalyan çiminde ham protein düzeyi, biçim sayısı, yaprak-sap oranı gibi faktörlere göre değişmektedir. Artan yaprak oranı ile birlikte protein oranında da artış sözkonusudur. Bu faktörler göre ham protein miktarı 14.03 ile 18.81 aralığında bildirilmektedir (Kuşvuran ve Tansı 2005). Kuşvuran ve Tansı (2011) tarafından Çukurova'da iki yıllık ekilen İtalyan çiminin ham protein oranının biçim uzunluklarına göre değişken olduğu ve ikinci yılda yapılan biçimlerde ise ham protein oranının genel olarak yükseldiği bildirilmektedir (Kuşvuran ve Tansı 2011). Kavut (2016) tarafından Ege bölgesinde yapılan çalışmada, baklagil ve İtalyan çiminin karışımında İtalyan çimi miktarının artması ve biçimin ilerleyen zamanlarda yapılmasıyla karışımın ham protein oranının düştüğü belirtilmektedir (Kavut 2016).

Kurutma yöntemi ile saklanan yeşil yem materyalleri soldurularak balyalama yöntemi ile kıyaslandığında, besin madde kaybı ve besin madde değeri, sindirilebilirliği kuru otlardan daha yüksek olmaktadır. İtalyan çiminden silaj yemi elde etmek, katkı maddesinin etkisiyle daha avantajlı hale getirilebilmektedir (Tarım Kütüphanesi 2007).

İtalyan çiminden silolama ile elde edilen silajlarda fruktan gibi başka substratlardan, monosakkarit ve disakkaritlere göre daha fazla oranda laktik asit üretildiği bildirilmektedir (Shao ve ark. 2002). İtalyan çiminin besin madde değeri yüksek olmasından dolayı katkı maddesi kullanılmadan da silolanabileceği belirtilmiştir (İslam ve ark. 2001). İtalyan çimi silolanırken farklı katkıları da kullanılabilir. Bu katkıları silajların besin madde düzeylerine etki edebilmektedir. İtalyan çimi ile birlikte buğdaygil yeşil yemlerini siloladıklarında, ham protein oranının buğdaygil miktarı artıkça düştüğünü belirtmektedir. Buna karşın, karışıma ilave edilen baklagil yem bitkisi miktarı artıkça, ham protein oranının da arttığı bildirilmektedir (Kavut ve Geren 2017). Ham protein miktarı İtalyan çiminde arpa hasılına göre daha yüksek, karbonhidrat miktarı ise arpa hasılında daha yüksektir (Catanese ve ark. 2009).

2. 5. 1. İtalyan Çimi Silajında Katkı Maddesi Olarak Melasın Kullanımı

Melas, önemli oranda şeker içermesinden dolayı silaja katılarak değerlendirilir, kuru madde olarak 700gr/kg düzeyinde suda eriyebilir karbonhidrat içerir. Melasın silaja katılmasıyla kuru madde ve laktik asit varlığında artış, pH ve amonyak oranında azalma görülmektedir. Melas silajlara %3-6 oranında katılabilmektedir. Silajlık materyale ilave edilmeden önce 3-4 katı sulandırılmalıdır. Silonun her tarafına aynı oranda temas edebilir şekilde katılmalıdır. Yem materyaline püskürtme yöntemi ile homojen bir karışım elde edilmelidir (Ergün ve ark. 2016).

Melas %70-75 kuru madde, %8-10 ham protein, %50-55 şeker içermektedir (Ergün ve ark. 2007). Bazı çalışmalarda melas ilavesinin silajın fermentasyon parametreleri üzerine olumlu etki yaptığı ifade edilmektedir (Bingöl ve ark 2010; Demirel ve Yıldız 2001, Bingöl ve ark. 2009). Benzer olarak WingChing-Jones ve Rojas-Bourrillón (2007)'un çalışmalarında, %6 melas ilavesi ile yapılan silajlarda kuru madde, ham protein, nötral deterjan fiber, asit deterjan fiber ve pH'nın azaldığı ifade edilmektedir. Bautista-Trujillo ve ark. (2008)'in bildirişine göre melas katkısı silajlarda laktik asitin daha hızlı üretimini sağlamakta ve bu katkıların kullanılmasıyla silolama etkili bir şekilde yapılabilmektedir. Nkosi ve Meeske (2010)'nin çalışmalarında melasın silaj pH'sını 4.5'ten 4.2'ye önemli düzeyde düşürdüğü, laktik asit miktarının (g/kg kuru madde) 26.1'den melas katkısında 47.5 önemli bir şekilde yükseldiği belirtilmektedir. Yine aynı araştırmada NH₃-N'in 9.8'den 7.5'e belirgin olarak azaldığı tespit edilmiştir.

Silajlara, % 4 ve % 6 oranlarında melas ilave edildiğinde silajlarda amonyak azotunun azaldığı, laktik asit düzeyinin ise arttığı belirtilmektedir. Melas ilavesi ile silaj pH'sı önemli düzeyde düşmektedir. Bunların yanısıra organik madde sindirilebilirliği üzerine pozitif etkileri bulunmaktadır. Özellikle silolamada güçlük çekilen korunga, melas ilavesi ile rahatlıkla yem değerliliği yüksek olacak şekilde silolanabilmektedir (Bingöl ve ark. 2009). Yine Bingöl ve ark. (2008)'in yaptıkları çalışmada, %5 melas katkısının korunga silajının kalite ve sindirilebilirliği üzerine olumlu etkileri bulunduğu ifade edilmektedir.

İtalyan çimi silolama işleminde katkı maddesi olarak melasın kullanımı silaj enerjisini arttırdığı bildirilmektedir (İslam ve ark. 2001).

Protein oranı yüksek olan yonca zamanında biçilerek, elde edilen yem materyaline, % 0.6 düzeyinde melaslı kuru şeker pancarı posası ilave edilerek, metabolik enerjisi ve organik madde sindirim derecesi yüksek yonca silajı yapılabilmektedir. Melaslı kuru şeker pancarı posası parçalanarak silaja ilavesinin, katkı maddesi olarak kullanıma uygun ve ekonomik olarak avantaj sağladığı belirtilmektedir (Şakalar ve Kamalak 2016).

Buğdaygillerden olan kış mevsiminde ekimi yapılan arpa hasılı süt olum zamanında biçilerek silaj yemi elde edilebilir. Fermentasyon kalitesinin artırılabilmesi ve rumendeki besin maddelerinin sindirilebilmesi için %5 oranında melas katılabilmektedir (Demirel ve Yıldız 2001).

Son yıllarda, hayvanların kaba yem ihtiyacını karşılamak amacıyla ülkemiz iklim ve toprak koşullarına oldukça iyi uyum sağlamış olan İtalyan çimi (*Lolium multiflorum cv. caramba*) yem bitkisi yetiştiriciliği gündeme gelmiştir. İtalyan çimi tek yıllık buğdaygil yem bitkisi olup, özellikle protein, mineral madde ve suda çözünebilir karbonhidratlar bakımından zengin bir içeriğe sahiptir. Genellikle ruminant beslemede otlatılarak ya da biçilerek yeşil ot şeklinde tüketilmekte ise de, kurutularak veya silajı yapılarak da rahatlıkla değerlendirilebilmektedir. Yapılan çalışmalarda, İtalyan çiminin kuru madde ve besin maddesi sindirilebilirlik değerlerinin çok yüksek olduğu, özellikle süt hayvanlarında verimi önemli ölçüde arttırdığı ve besi sığırlarında günlük canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Özkul ve ark. 2012).

Bu bağlamda, bu kaba yem kaynağının rahatlıkla kış mevsiminde de kullanılabilmesi için silaj yapımının katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, İtalyan çimi silolanmasında farklı düzeylerde melas kullanılmasının silajlarda fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3. 1. Gereç

3. 1. 1. Yem Örnekleri

Araştırmada silaj materyali olarak İtalyan çimi (*Lolium multiflorum cv. caramba*) kullanıldı. Silaj katkı maddesi olarak ise melas kullanıldı. İtalyan çimi hasadından sonra bir (1) litrelik anaerobik kavanozlara silaj yapım ilkelerine uygun şekilde (Kılıç 1986) silolama yapıldı. Bir kontrol (katkısız, yalnız İtalyan çimi), 3 (üç) katkılı olmak üzere toplam 4 (dört) deneme grubu oluşturuldu. Katkılı gruplara sırasıyla Grup 1; % 1 melas, Grup 2; % 2 melas, Grup 3; % 4 melas ilave edildi. Her bir deneme grubunda 6 tekerrürlü silaj yapıldı.

3. 2. Yöntem

3. 2. 1. Örneklerin Hazırlanması ve Yapılan Analizler

Anaerobik kavanozlar 45 günlük bir silolama döneminden sonra açıldı. Silajlarda açıldıkları gün mevcut renk, koku ve strüktür durumu Alman Tarım Örgütü (DLG, 1987) tarafından bildirilen silaj değerlendirme anahtarı kullanılarak yapıldı.

Silajlarda pH ölçümü amacıyla, 25 g silaj örneği üzerine 100 ml saf su ilave edilecek ve blender ile karıştırıldıktan sonra elde edilen sıvının pH'sı dijital pH metreyle ölçüldü (Polan ve ark. 1998). Fleig puanları ve kalite sınıfları Kılıç (1986)'nın bildirdiği yöntemle yapıldı. Fleig Puanının hesaplanmasında aşağıda bildirilen formül kullanıldı.

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

Puan aralığı 81-100 ve üzeri ise; I = Pekiyi, 61-80 puan aralığında II = İyi, 41-60 puan aralığında III = Memnuniyet verici, 21-40 puan aralığında IV = Orta ve 20-0 puan aralığında ise V = Kötü olarak değerlendirme yapıldı (Kılıç 1986).

Analizler için uygun şekilde (Ergün ve ark. 2007) örnekler alındı. Daha sonra kitleyi temsil edecek şekilde alınan silaj örnekleri kurutma dolabında 60 °C’de 48 saat kurutmaya tabi tutulduktan sonra, kuru madde, ham protein, ham kül ve ham yağ analizleri AOAC (1999)’de bildirilen yöntemlere göre tespit edildi. Organik madde içerikleri hesaplandı (AOAC 1999). Silajlarda asit deterjan fiber ve nötral deterjan fiber analizleri Van Soest ve ark. (1991)’in bildirdiği yöntemlere göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak yapıldı.

Silajlarda laktik asit düzeylerine bakıldı.

Çizelge 3. 1. Fiziksel özellik değerlendirme cetveli (DLG 1987)

Dış görünüm	Puan
Yaprak-sap yapısı bozulmamış	4
Yaprak yapısında biraz bozulma var	2
Yaprak-sap yapısı bozulmuş, aynı zamanda küf-kir bulundurmakta	1
Yaprak-saplar çürümüş	0
Renk	Puan
Silolama yapıldığı andaki rengini korumakta	2
Renk çok az değişmiş (sarıdan kahverengiye)	1
Renk tamamen değişmiş (küf yeşili)	0
Koku	Puan
Hafif ekşimsi, aromatik kokusu var. Bütirik asit kokusu yok	14
Kuvvetli ekşi koku ve az miktarda bütirik asit kokusu var	10
Kızışma, küf kokusu ve orta derece bütirik asit kokusu var	4
NH ₃ ve kuvvetli bütirik asit kokusu var	2
NH ₃ , çürüme ve kuvvetli küf kokusu var	0

Çizelge 3. 2. Silajların fiziksel analizleri sonuç cetveli (DLG, 1987)

Puan	Kalite sınıfı
16-20	I-Pekiyi
10-15	II-Memnuniyet verici
5-9	III- Orta
0-4	IV- Kötü

3. 3. İstatistik Analiz

Çalışmada 4 grup oluşturuldu. Deneme sonunda gruplar arası karşılaştırma yapıldı. Gruplar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve gruplar arası farklılığın önem kontrolü için Duncan testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerin ortalama değerleri SPSS programı kullanılarak hesaplanmıştır (SPSS 2002).



4. BULGULAR

4. 1. Silajların Fiziksel Özellikleri

Silajların koku, strüktür ve renk değerleri grup ortalamaları şeklinde Çizelge 4. 1. 1'de verilmektedir.

Çizelge 4. 1. Silajlarda fiziksel özellikler

Gruplar	N	Koku	Strüktür	Renk	Kalite Sınıfı
Kontrol	6	14,00±0,00	4,00±0,00	2,00±0,00	Pekiyi
Grup 1	6	13,33±0,67	4,00±0,00	2,00±0,00	Pekiyi
Grup 2	6	13,33±0,67	4,00±0,00	2,00±0,00	Pekiyi
Grup 3	6	14,00±0,00	4,00±0,00	2,00±0,00	Pekiyi

$P>0,05$ Gruplar arasındaki farklılık anlamlı değildir.

Çizelge 4. 1. 1'de görüldüğü üzere, gruplar arasında koku, strüktür ve renk bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Koku, strüktür ve renk bakımından değerlendirilen deneme gruplarında, tüm grupların puanlamalarının DLG cetveline göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

4. 2. Silajların Besin Madde İçerikleri

Silolama öncesi İtalyan çiminin besin madde içerikleri Çizelge 4.2.1'de ve silajlardaki besin madde içerikleri Çizelge 4. 2. 2'de verilmektedir. Gruplar arasında ham protein bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($P>0,05$).

Ham yağ, nötral deterjan fiber ve asit deterjan fiber değerleri ise gruplar arasında anlamlı olarak farklılık göstermiştir ($P<0,001$). Ham yağ, nötral deterjan fiber değeri ve asit deterjan fiber en yüksek katkısız kontrol grubunda belirlenmiştir.

Silajların en yüksek kuru madde içeriği %4 melas içeren grupta önemli olarak belirlenmiştir ($P<0,001$).

Çizelge 4. 2. İtalyan çimi besin madde içerikleri

KM	%100 Kuru Maddede				
	HK	OM	HP	NDF	ADF
18,50	13,78	86,22	15,31	57,62	32,98

KM: Kuru Madde, HK: Ham Kül, OM: Organik Madde, HP: Ham Protein, NDF: Nötral Deterjan Fiber, ADF: Asit Deterjan Fiber

Çizelge 4. 3. Silajlarda besin madde içerikleri

Besin Maddeleri (%100 KM'de)	N	Gruplar			
		Kontrol	Grup 1	Grup 2	Grup 3
KM*	6	18,49±0,07 ^c	20,12±0,32 ^b	20,85±0,28 ^a	21,24±0,13 ^a
HK	6	13,98±0,49	13,88±0,71	13,24±0,27	13,11±0,34
OM	6	86,02±0,49	86,12±0,71	86,76±0,27	86,90±0,34
HP	6	15,31±0,34	15,83±0,41	15,72±0,60	15,86±0,65
HY*	6	3,53±0,05 ^a	2,92±0,08 ^{bc}	2,75±0,07 ^{cd}	2,68±0,04 ^d
NDF*	6	54,53±0,34 ^a	51,23±0,58 ^b	52,54±0,62 ^b	48,26±0,26 ^c
ADF*	6	34,11±0,46 ^a	33,08±0,57 ^a	33,53±0,24 ^a	30,08±0,36 ^b

KM: Kuru Madde, HK: Ham Kül, OM: Organik Madde, HP: Ham Protein, HY: Ham Yağ, NDF: Nötral Deterjan Fiber, ADF: Asit Deterjan Fiber

*Farklı harflerle gösterilen gruplar arasında anlamlı farklılık vardır (P<0,001).

4. 3. Silajların Bazı Fermentasyon Özellikleri

Silajlarda en düşük pH değeri %2 melas katkılı (Grup 2) ve %4 melas katkılı (Grup 3) gruplarda elde edilmiştir. Fleig puanı en yüksek melas %2 ve %4 katkılı gruplarda elde edilmiştir (P<0,001). Silajlarda pH ve Fleig puanı ile ilgili detaylı bilgi Çizelge 4. 3. 1'de verilmektedir.

Çizelge 4. 4. Silajlarda fermentasyon özellikleri

Özellikler	Gruplar			
	Kontrol	Grup 1	Grup 2	Grup 3
pH*	4,08±0,05 ^a	3,68±0,03 ^b	3,57±0,04 ^c	3,56±0,02 ^c
Fleig Puanı*	78,92±1,87 ^c	97,89±1,82 ^b	103,79±1,93 ^a	104,92±0,60 ^a
Değerlendirme	İyi (II)	Pekiyi (I)	Pekiyi (I)	Pekiyi (I)

* Farklı harflerle belirtilen gruplar arasında farklılık önemlidir (P<0,001).

4. 4. Silajlarda Uçucu Yağ Asit Düzeyleri

Gruplarda melas katkısı ile birlikte laktik asit düzeyi anlamlı olarak artmıştır ($P<0,001$). Silajlarda laktik asit düzeyleri Çizelge 4. 4. 1’de verilmektedir.

Çizelge 4. 5. Silajlarda laktik asit düzeyleri (%).

Özellikler	Gruplar			
	Kontrol	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Laktik Asit*	0,148±0,009 ^b	1,127±0,203 ^a	1,137±0,089 ^a	1,391±0,119 ^a

* Farklı harfle gösterilen gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır ($P<0,001$).

5. TARTIŞMA

5. 1. Silajlarda Fiziksel Özellikler

İyi bir silajda laktik asit kokusu bulunmalıdır. Herhangi bir şekilde kötü, irrite edici kokular bulunmamalıdır (Ergün ve ark. 2016). Bu çalışmada kontrol grubu (katkısız) ve Grup 1 (%1 melas), Grup 2 (%2 melas) ile Grup 3 (%4 melas) silaj örneklerinde DLG cetveline göre 14 puan (hafif ekşimsi, aromatik kokusu var, bütirik asit kokusu yok) ya da 13 puan olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Acar ve Bostan (2016), silaj katkı maddesi olarak melas kullandıkları çalışmada silajların kalite sınıfını ‘çok iyi’ olarak bildirmekte, koku 13-14, strüktür 4, renk 2 puan olarak belirtilmektedir. Silaj kalite özellikleri, bu çalışma ile uyum göstermektedir.

Silaj materyalinde yapı, doku bütünlüğü önemlidir. Herhangi bir şekilde küflü, çamurumsu bir görüntü bulunmamalıdır (Ergün ve ark. 2016). Mevcut çalışmada tüm deneme gruplarında DLG cetveline göre 4 puan (yaprak ve sap yapısı bozulmamış) verilen silajların anlamlı düzeyde farklı olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Tüm deneme grupları silolama yapıldığı andaki rengini korumakta ve DLG cetveline göre en yüksek puan olan 2 puanı aldığı ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

5. 2. Silajlarda Besin Madde İçerikleri

Bu araştırmada, silajların kuru madde içeriği melas ilavesi ile belirgin olarak artmaktadır (Çizelge 4. 2. 2). İslam ve ark. (2001), İtalyan çimi silajlarına melas katkısı yaptıkları çalışmada silajlarda kuru maddenin melas katkısı ile önemli düzeyde arttıklarını ifade etmektedirler. Bu bulgular, mevcut çalışmayı destekler niteliktedir. Nishino ve ark. (2011) ise, melasın kuru madde üzerine anlamlı düzeyde etki etmediğini bildirmektedir. Kullanılan silajlık materyalin yanında ilave edilen katkı maddesinin özellikleri de kuru madde miktarlarını etkileyebilir.

Gruplar arasında silajların ham protein değerleri farklılık göstermemiştir. Benzer olarak, Acar ve Bostan (2016) ile Konca ve ark. (2015) çalışmalarında melas ilavesi ile ham protein değerlerinin gruplar arasında farklılık arz etmediğini bildirmektedir. Yine

İtalyan çimi silajına melas katkısı yapılan bir çalışmada (İslam ve ark. 2001) silajların ham protein değerlerinin melas katkısı ile etkilenmediği bildirilmektedir. Silaj ham protein düzeyi katkısız İtalyan çimi silajında %12.3, melas ilaveli silajda ise %11.4 olarak belirtilmektedir. Yapılan mevcut çalışmada ise İtalyan çimi silajlarının ham protein miktarları %15.31 ile %15.86 aralığında değişmektedir. Bitkilerin ham protein düzeyleri yem bitkilerinin yetiştirildiği bölge, toprak yapısı, mevsimsel faktörler gibi etkenlerle değişebildiğinden silajların ham protein düzeyleri farklılık gösterebilmektedir.

Nisa ve ark. (2008) %2, %4 ve %6 melas ilavesinin ham protein düzeylerinde farklılık yapmadığını belirtmektedir. Nisa ve ark. (2008)'ın ham protein bulguları mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada, katkısız kontrol grubunda ham yağ %3,53 olarak belirlenmiş ve melas ilavesi ile gruplarda anlamlı olarak azaldığı tespit edilmiştir ($P<0,001$). Melas %4 içeren grupta %2.68 ham yağ belirlenmiştir. Bu araştırmadan farklı olarak Konca ve ark. (2015) silajlara melas ilavesiyle ham yağ miktarlarının değişmediğini ifade etmektedir. Yine Konca ve ark. (2015) ham kül miktarlarının da melas katkısından etkilenmediğini belirtmektedir. Yapılan bu denemede de gruplarda silajların ham kül düzeyleri melas katkısından etkilenmemiştir ($P>0,05$).

Bu denemede nötral deterjan fiber ve asit deterjan fiber değerleri gruplar arasında farklılık göstermiştir ($P<0,001$). Nötral deterjan fiber ve asit deterjan fiber düzeyi en düşük olarak %4 melas katkılı grupta belirlenmiştir. XianJun ve ark. (2013), %3 melas katkısının besin maddesi üzerine pozitif etkilerde olduğunu, kaliteyi artırdığını belirtmektedir. Melas katkılı grupta nötral deterjan fiber ve asit deterjan fiber düzeylerinin düşük olduğunu ifade etmektedir. Konca ve ark. (2015) de aynı şekilde melas ilavesiyle nötral deterjan fiber ve asit deterjan fiber düzeylerinin azaldığını bildirmektedir. Acar ve Bostan (2016), çalışmalarında melas ilavesi ile asit deterjan fiber düzeyinin anlamlı olarak düştüğünü bildirmektedir. Bu benzerliğin yanısıra Acar ve Bostan (2016) nötral deterjan fiber miktarının ise melas ilavesi ile anlamlı düzeyde farklılık arz etmediğini belirtmektedir. Bu farklılık çalışmalarda kullanılan silajlık yem materyali ve melas katkı düzeylerinden kaynaklanmış olabilir.

Nisa ve ark. (2008) %2, %4 ve %6 melas ilavesinin asit deterjan fiber düzeylerinde farklılık yapmadığını belirtmektedir. Nisa ve ark. (2008)'ın asit deterjan fiber bulguları bu deneme sonuçlarından farklılık arz etmektedir.

5. 3. Silajlarda Bazı Fermentasyon Özellikleri

Silajların değerlendirilmesinde pH, dikkate alınan önemli bir kriterdir. Silajlarda pH 3.8-4.2 aralığında olmalıdır (Ergün ve ark. 2016). Yapılan bu araştırmada deneme gruplarında silaj pH'sı 3.56 ile 4.08 aralığında belirlenmiştir. Melas ilavesi ve ilave edilen melas miktarı arttıkça pH'nın anlamlı olarak ($P<0.001$) azaldığı tespit edilmiştir. Shao ve ark. (2005), yalnız İtalyan çimi ile yaptıkları silajda pH'yı 4.38 olarak bildirmektedir.

Silajlara melas katkısı ile daha iyi fermentasyon kalitesi elde edilmiştir (Li ve ark. 2014; OingJie ve ark. 2014). İtalyan çimi silajına melas ilavesinde pH'nın anlamlı olarak değişmediği ifade edilmektedir. Melas katkılı İtalyan çimi silajı pH'sı 4.05 olarak bildirilmektedir (İslam ve ark. 2001). İslam ve ark (2001)'in çalışmalarıyla görülen bu farklılık melas katkı miktarlarından kaynaklanmış olabilir.

Yapılan bir başka araştırmada, %2, %4 ve %6 melas katkısıyla silaj pH'sı gruplar arasında farklılık göstermemiştir (Nisa ve ark. 2008). Bu durum, mevcut çalışmada kullanılan silajlık materyallerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Yapılan bir araştırmada, silajların kuru madde düzeylerinin pH üzerine önemli etkileri bulunduğu ifade edilmektedir. Silajlarda kuru madde düzeyi arttıkça pH azalmaktadır. Örneğin, silaj kuru maddesinin %15.4'ten %20.5'e çıktığında silaj pH'sının 5.06'dan 4.44'e düştüğü ifade edilmektedir. Kuru maddenin yanında silajlara melas ilavesinin de silajların pH'sında önemli düzeyde azalmalara neden olduğu bildirilmektedir (Nishino ve ark. 2011). Bu çalışmada da katkısız ve kuru maddesi en düşük grupta pH 4.08 olarak belirlenirken, %4 melas ilaveli kuru maddesi en yüksek düzeyde olan grupta pH anlamlı olarak düşük (3.56) tespit edildi.

5. 4. Silajlarda Uçucu Yağ Asitleri

Mevcut çalışmada melas katkılı gruplarda önemli düzeyde laktik asit konsantrasyonlarının artmış olduğu görülmektedir. Acar ve Bostan (2016) ile İslam ve ark. (2001)'in araştırmalarındaki bulguları bu çalışmayı destekler niteliktedir. Nisa ve ark. (2008)'in çalışmalarında ise %2, %4 ve %6 melas katkısından silajların laktik asit düzeylerinin etkilenmediği bildirilmektedir. Nisa ve ark. (2008)'in bu bulgularıyla farklılık görülmektedir.

Desta ve ark. (2016), %0,4 melas katkısının laktik asit miktarlarını pozitif yönde etkilediğini belirtmektedir. XianJun ve ark. (2013)'da %3 melas katkısının silajlarda laktik asit/asetik asit oranını yükselttiğini bildirmektedir. Desta ve ark. (2016) ile XianJun ve ark. (2013)'ın bu bildirişleri mevcut çalışma bulguları ile uyumludur.

Silajların kuru madde düzeylerinin silajlarda laktik asit, asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit üzerine önemli etkileri olduğu ifade edilmektedir. Silajlarda laktik asit düzeyinin, kuru madde miktarı ile doğru orantılı olarak önemli düzeyde arttığı belirtilmektedir. Örneğin, silaj kuru madde düzeyi %15.4 olduğunda laktik asit miktarı %3.24, kuru madde %20.5 olduğunda ise %5.30 laktik asit seviyesi bildirilmektedir.

Mevcut bu araştırmada da kuru madde %4 melas ilave edilen grupta en yüksek olup, silajlarda üretilen laktik asit miktarı da en yüksek bu grupta (Grup 3) belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada (Konca ve ark. 2015), melas ilavesiyle laktik asit düzeylerinin değişmediği ifade edilmektedir. Bu farklılık, silajlık materyal ve silajların besin madde içeriklerinden kaynaklanmış olabilir.

6. SONUÇ

Çalışmada İtalyan çimine melas ilavesi yapmadan katkısız silajların fiziksel özelliklerinin ‘pekiyi’ olduğu belirlenmiştir. Katkısız gruplarda pH istenen düzeylerde tespit edilmiştir. Fakat, İtalyan çimi silajlarına melas ilavesiyle silajların anlamlı düzeyde Fleig puanları, kuru madde içerikleri ve laktik asit konsantrasyonları artmıştır. Silajların fiziksel özelliklerinin yanısıra besin madde değerleri, bazı fermentasyon özellikleri ve laktik asit düzeylerinde olumlu gelişmeler olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, İtalyan çimi silajlarına %4 melas katılmasının silaj kalite özellikleri üzerine katkı sağlayacağı kanısına varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Acar Z., Aşçı Ö., Ayan İ., Mut H., Başaran U.: Yem bitkilerinde Karışık Ekim Sistemleri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2006, 21(3): 379-386.
2. Acar Z., Bostan M.: Değişik doğal katkı maddelerinin yonca silajının kalitesine etkilerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 2016, 31: 433-440.
3. Açıkgöz E., Hatipoğlu R., Altınok S., Sancak C., Tan A., Uraz D.: Yem bitkileri üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Bildiriler*, Ankara, 2005, s. 503-518.
4. Alçiçek A., Kılıç A., Ayhan V., Özdoğan M.: Türkiye’de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Ankara, 2010.
5. Alçiçek A., Özkan K.: Silo Yemlerinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. *Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri*, Bursa, 1997, s. 241-246.
6. Alçiçek A., Tarhan F., Özkan K., Adışen F.: İzmir İli ve Civarında Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinin Besin Madde İçeriği ve Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Hayvansal Üretim*, 39(40): 54-63, 1999.
7. AOAC. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 16th Ed., Arlington VA, 1999.
8. Basmacıoğlu H., Ergül M.: Silaj Mikrobiyolojisi. *Hayvansal Üretim*, 43(1): 12-24, 2002
9. Bautista-Trujillo GU., Cobos MA., Ventura-Canseco LMC., Ayora-Talavera T, Abud-Archila M., Oliva-Llaven MA., Dendooven L., Gutiérrez-Miceli FA.: Effect of Sugarcane Molasses and Whey on Silage Quality of Maize. *Asian Journal of Crop Science*, 2008, 1(1), 34-39.
10. Bingöl NT., Karşlı M., 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* 19 2008, 61-66.
11. 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 Vet. Bil. Derg.*, 2009, 4 (1), 23-30.
12. Bingöl NT., Karşlı MA., Akça İ.: Yerelması (*Helianthus tuberosus* L.) Hasılına Katılan Melas ve Formik Asit Katkısının Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2010, 21 (1), 11-14.
13. Bulut S., Çağlar Ö., Öztürk A.: Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 39 (1), 83-91, 2008.
14. Can A., Denek N., Yazgan K.: Şeker Pancarı Yaprağına Değişik Katkı Maddeleri İlavesinin Silaj Kalitesi ile in Vitro Kuru Madde Sindirilebilirlik Düzeylerine Etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg* 2003, 14 (2):26-29.
15. Catanese F., Distel RA., Arzadun M.: Preferences of Lambs Offered Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) and Barley (*Hordeum vulgare* L.) Herbage as Choices. 2009 *Blackwell Publishing Ltd. Grass and Forage Science*, 64, 304–309.
16. Canbolat Ö., Kamalak A., Kara H.: Nar Posası Silajına (*Punica granatum* L.) Katılan Ürenin Silaj Fermantasyonu, Aerobik Stabilitate ve İn Vitro Gaz Üretimi Üzerine Etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 61, 217-223, 2014.
17. Church DC., Pond WG.: Basic Animal Nutrition and Feeding. John Wiley & Sons, Third Edition 1988.
18. Çiftçi M., Çerçi İH., Dalkılıç B., Güler T., Ertaş ON.: Elmanın Karbonhidrat Kaynağı Olarak Yonca Silajına Katılma Olanasının Araştırılması. *YYÜ Vet Fak Derg* 2005, 16(2):93-98.
19. Darvishi A.: Bazı Tek Yıllık Çim (*Lolium multiflorum* L) Çeşitlerinin Morfolojik Özellikleri ve Yem Verimleri. *Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri ABD. Mayıs 2009.*
20. Demirel M., Yıldız S.: Süt Olum Döneminde Biçilen Arpa Hasılına Üre ve Melas Katılmasının Silaj Kalitesi ve Rumende Ham Besin Maddelerinin Parçalanabilirliği Üzerine Etkisi. *YYÜ Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1), 2001, 55-62.
21. Denek N., Can A., Tüfenk Ş.: Mısır, Sorgun ve Ayrıçığı Hasıllarına Değişik Katkı Maddeleri Katılmasının Silaj Kalitesi ve in vitro kurumadde sindirimine Etkisi. *HR. Ü. Z. F. Dergisi*, 2004, 8(2): 1-10.
22. Desta ST., Yuan X., Li J., Shao T.: Ensiling characteristics, structural and nonstructural carbohydrate composition and enzymatic digestibility of Napier grass ensiled with additives. *Bioresource Technology*, 2016; 221: 447-454.

23. DLG Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. 4. Schweine. DLG-Verlag GmbH. 1987, Frankfurt, Germany.
24. Ergün A., Çolpan İ., Yıldız G., Küçükergan S., Tuncer ŞD. ve ark.: *Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. 2. Baskı. Pozitif matbaası, Ankara, 2007, 58-91.
25. Ergün A., Tuncer ŞD., Çolpan İ., Yalçın S., Yıldız G. ve ark.: *Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Genişletilmiş 6. Baskı, Kardelen Ofset, Ankara, 2016.
26. Filya İ.: Bazı Silaj Katkı Maddelerinin Ruminantların Performansları Üzerindeki Etkileri. *Hayvansal Üretim* 41: 76-83 2000.
27. Filya İ., Sucu E., Hanoğlu H.: Mısır Silajına Katılan Ürenin Silaj Fermantasyon, Aerobik Stabilite Rumen Parçalanabilirliği ve Kuzuların Besi Performansı Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2004, 10 (3) 258-262.
28. Filya İ., Sucu E.: Formik Asit Temeline Dayalı Bir Koruyucunun Laboratuvar Koşullarında Yapılan Mısır Silajlarının Fermantasyon, Mikrobiyal Flora, Aerobik Stabilite ve İn Situ Rumen Parçalanabilirlik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2005, 11 (1) 51-56.
29. Güney E., Tan M., Dumlu Gül Z., Gül İ.: Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (2): 105-111, 2010.
30. İslam M., Enishi O., Purnomoadi A., Higuchi K., Talusari N. ve ark.: Energy and Protein Utilization by Goats Fed İtalion Ryegrass Silage Treated With Molasses, Urea, Cellulase or Cellulase+Lactic Acid Bacteria. *Small Ruminant Research* 42 (2001)49-60.
31. Juergens MH.: Animal Feeding and Nutrition. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa, USA, 1982.
32. Kavut YT.: Farklı Hasat Dönemlerinde Biçilen İtalyan Çimi ve Bazı Yıllık Baklagil Yembitkisi Karışımlarının Ot Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2016, 25 (Özel sayı-2): 253-258.
33. Kavut YT., Geren H.: Farklı Hasat Zamanlarının ve Karışım Oranlarının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum*L.) + Baklagil Yembitkisi Karışımlarının Verim ve Bazı Silaj Kalite Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2017, 54 (2):115-124.
34. Kılıç A.: Silo Yemi (*Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri*). *Bilgehan Basımevi*, İzmir, 1986, s. 327.
35. Kızılsimşek M., Erol A., Ertekin İ., Dönmez R., Katrancı B.: Silaj Mikro Florasının Birbirleri İle İlişkileri, Silaj Fermantasyonu ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 19(2),136-140, 2016 KSU J. Nat. Sci., 19(2),136-140, 2016.
36. Konca Y., Alçiçek A., Yaylak E.: Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması. *Hayvansal Üretim* 46(2): 6-13, 2005.
37. Konca Y., Büyükkılıç Beyzi S., Kalber M., Ülger İ.: Chemical and Nutritional Changes in Sunflower Silage Associated With Molasses, Lactic Acid Bacteria and Enzyme Supplementation. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2015; 19 (4): 223-231.
38. Koç F., Coşkuntuna L., Özdüven ML., Coşkuntuna A.: Farklı Ortam Sıcaklıklarında Organik Asit Kullanımının Fiğ-Tahıl Silajlarında Fermantasyon Gelişimi ve Aerobik Stabilite Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Koç ve ark., 2010 7(2).
39. Koç F., Özdüven ML., Yurtman İY.: Tuz ve Mikrobiyal Katkı Maddesi İlavesinin Mısır – Soya Karışımı Silajlarda Kalite ve Aerobik Dayanıklılık Üzerindeki Etkileri. *Hayvansal Üretim* 39-40: 64-71 1999.
40. Kuşvuran A., Tansı V.: Çukurova Koşullarında Farklı Biçim Sayısı ve Azot Dozunun Tek Yıllık Çim (*Lolium Multiflorum* Cv. *Caramba*) 'in Ot ve Tohum Verimine Etkisinin Saptanması. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*. Cilt 2,797-802 2005.
41. Kuşvuran A., Tansı V.: The Effects of Different Row Spacing On Herbage and Seed Yields of Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* cv. *Caramba*). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (No: 6) 2011, 17: 744-754.
42. Li M., Zi X., Zhou H., Hou G., Cai Y.: Effects of sucrose, glucose, molasses and cellulase on fermentation quality and *in vitro* gas production of king grass silage. *Animal Feed Science and Technology*, 2014; 197: 206-212.
43. Nisa M., Shahzad MA., Sarwar M., Tauqir NA.: Influence of Additives and Fermentation Periods on Silage Characteristics, Chemical Composition, and In Situ Digestion Kinetics of Jambo Silage and Its Fodder in Nili Buffalo Bulls. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2008; 32(2): 67-72.
44. Nishino N., Li Y., Wang C., Parvin S.: Effects of wilting and molasses addition on fermentation and bacterial community in guinea grass silage. *Letters in Applied Microbiology*, 2011; 54: 175–181.

45. **Nkosi BD., Meeseke R.:** Effects of Whey and Molasses as Silage Additives on Potato Hash Silage Quality and Growth Performance of Lambs. *South African Journal of Animal Science*, **2010**, 40 (3), 229-237.
46. **Nursoy H., Deniz S., Demirel M., Denek N.:** Süt Olum Döneminde Biçilen Kimi Mısır Hasıllarına Üre ve Melas Katkılarının Silaj Kalitesi ile Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi. *Türk J. Vet. Anim Sci.* 27, **2003**, 93-99.
47. **QingJie Z., XianJun Y., Gang G., AiYou W., Sang B. ve ark.:** Effect of adding an inoculant and molasses on fermentation quality of mixed silage of hull-less barley straw and perennial ryegrass in Tibet. *Acta Prataculturae Sinica*, **2014**; 23(4): 100-106.
48. **Özköse A., Acar R.:** Tek Yıllık Çim: İtalyan Çimi Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erişim: <https://www.researchgate.net/publication/324890639>, *Tarlasera* Ocak, **2018**.
49. **Özkul H., Kırkpınar F., Tan K.:** Ruminant Beslemede Karamba (*Lolium Multiflorum cv. Caramba*) Otuğun Kullanımı. *Hayvansal Üretim*, **2012**, 53(1): 21-26.
50. **Polan CE., Stive DE., Garrett JL.:** 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.
51. **SPSS Inc.:** Statistical Package for Social Sciences (SPSS 11.5 for Windows). Chicago, II, USA, **2002**.
52. **Shao T., Shimojo M., Wang T., Masuda Y.:** Effect of Additives on the Fermentation Quality and Residual Mono- and Disaccharides Compositions of Forage Oats (*Avena sativa L.*) and Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum Lam.*) Silages. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, **2005**; 18(11): 1582-1588.
53. **Shao T., Ohba N., Shimojo M., Masuda Y.:** Dynamics of Early Fermentation of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum Lam.*) Silage. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* **2002**. Vol 15, No. 11 : 1606-1610.
54. **Şahin K., Çerçi İH., Güler T., Şahin N., Kalander H., Çelik S.:** Farklı Silaj Katkı Maddelerinin Yaş Şeker Pancarı Posası Silajı Kalitesine Etkileri. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23 **1999**, 285-292.
55. **Şahin K., Çelik S., Güler T., Şahin N., Çerçi İH.:** Silaj Katkı Maddelerinin Silolama Sırasında ve Silajlarda Fermentasyon Ürünleri İle Mikroorganizmik Değişim Üzerine Etkisi. *Vet. Bil. Derg* (**1997**), 13, 2: 25-31.
56. **Şahin İF., Zaman M.:** Hayvancılıkta Önemli Bir Yem Kaynağı: Silaj. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(23): 1-18, **2010**.
57. **Şakalar B., Kamalak A.:** Melaslı Kuru Şeker Pancarı Posasının Yonca Bitkisinin Silolanmasında Kullanılması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31 **2016**, 157-164.
58. **Tan M., Dumlu Gül Z., Çoruh İ.:** Horozibiği (*Amaranthus retroflexus L.*) ve Sirken (*Chenopodium album L.*) Yabancı Otlarının Silaj Değerlerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43 (1): 43-47, **2012**.
59. **Tarım Kütüphanesi:** Yem Bitkileri ve Silaj Hazırlanması. **2007**, Erişim: <http://www.tarimkutuphanesi.com>.
60. **Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK.:** TUIK-Haber Bulteni / *Hayvansal Üretim İstatistikleri 2018*, Erişim: <http://www.tuik.gov.tr> ,bilgi@tuik.gov.tr.
61. **Ünal Y., Kaya İ., Öncüer A.:** Üre-Melas Yalama Bloklarındaki Sertleştirici Madde ve Melas Düzeyinin Blok Tüketimine Etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 44 **2004**, 25 31.
62. **Van Soest PJ., Robertson JD., Lewis BA.:** Methods for Dietary Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, **1991**, 74, 3583-3597.
63. **Valente ME., Borreani G., Peiretti PG., Tabacco E.:** Codified Morphological Stage for Predicting Digestibility of Italian Ryegrass during the Spring Cycle. *Published in Agron. J.* 92:967-973, **2000**.
64. **WingChing-Jones R., Rojas-Bourrillón A.:** Fermentative Dynamic and Crude Protein Fractions of Perennial Forage Peanut Silage (CIAT 17434). *J. Agromia Mesoamericana*, **2007**, 18 (1), 55-63.
65. **XianJun Y., Qi W., ZhiHua L., ChengQun Y., Shimojo M., Tao S.:** Effect of molasses addition on fermentation and nutritive quality of mixed silage of hullless barley straw and perennial ryegrass in Tibet. *Acta Prataculturae Sinica*, **2013**; 22(3):116-123.
66. **Yalçınkaya MY., Baytok E., Yörük MA.:** Değişik Meyve Posası Silajlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 9(2) 95-106, **2012**.
67. **Yaylak E., Alçiçek A.:** Sığır Besiciliğinde Ucuz Bir Kaba Yem Kaynağı: Mısır Silajı. *Hayvansal Üretim* 44(2): 29-36, **2003**.
68. **Yıldız C., Öztürk İ., Erkmen Y.:** Erzurum Yöresinde Silaj Yapım Teknikleri ve Tüketim Alışkanlıklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2008**, 39 (1), 101-107.

69. Yörük MA., Aksu T., Gül M.: Farklı Kuru Madde Düzeyi Esasına Göre Hazırlanan Şeker Pancarı Posası Silajlarının, Silaj Kalitelerinin ve Rumen Yıkılabilirliklerinin Tespit Edilmesi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* **2014;** 9(3): 163-172.



ÖZGEÇMİŞ

Ayhan ŞAHİN 1987’de Andırın’da doğdu. İlk öğrenimini Andırın, lise öğrenimini Afşin’de tamamladı. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nden 2012 yılında mezun oldu. Özel sektörde 2012-2013 yılları arasında veteriner hekimlik ve yöneticilik yaptıktan sonra, 2013 yılında Osmaniye İl Tarım ve Orman Müdürlüğüne veteriner hekim olarak atandı. 2013-2014 yılları arasına Iğdır Aralık İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde veteriner hekim, 2014-2016 yılları arasında Iğdır Dilucu Sınır Kapısı Veteriner Sınır Kontrol Noktası Müdürlüğünde tedviren kurucu müdür vekilliği görevi yaptı. Yüksek Lisans programına 2012 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında başladı. Halen Tarım ve Orman Bakanlığı Mersin Veteriner Sınır Kontrol Noktası Müdürlüğünde veteriner hekim olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.