T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DÖNEMLERDE HASAT EDİLEN ARPA VE FİĞ BİTKİLERİ KARIŞIMINDAN ELDE EDİLEN SİLAJLARIN KALİTE, BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE SİNDİRİMLERİN BELİRLENMESİ

Mehmet PAYDAŞ

ZOOTEKNİ ANABİLİMDALI

ŞANLIURFA
2018

Prof. Dr. Abdullah CAN danışmanlığında, Mehmet PAYDAŞ'ın hazırladığı **"Farklı Dönemlerde Hasat Edilen Arpa ve Fiğ Bitkileri Karışımından Elde Edilen Silajların Kalite, Besin Madde Kompozisyonu ve Sindirimlerinin Belirlenmesi"** konulu bu çalışma 11/05/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Abdullah CAN …….

Üye : Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN …….

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Cavidan GÜL VARIŞ …….

Bu Tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
3. MATERYAL ve YÖNTEM 11
3.1. Silaj Materyali 11
3.2. Silajlarin Hazirlanmasi 12
3.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler 14
3.3.1. Kuru madde analizi 14
3.3.2. Ham kül analizi 14
3.3.3. Ham protein analizi 15
3.3.4. Ham selüloz analizi 15
3.3.5. ADF (Acid Detergent Fibre) tayini 15
3.3.6. NDF (Nutral Detergent Fibre) tayini 15
3.3.7. pH analizi 15
3.3.8. Amonyak azotu analizi 16
3.3.9. Uçucu yağ asidi analizi 16
3.3.10. İn vitro analizi 16
3.3.11. Fleig puanı 17
3.3.12. Fiziksel değerlendirme 18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 19
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 30
KAYNAKLAR 32
ÖZGEÇMİŞ 36

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DÖNEMLERDE HASAT EDİLEN ARPA VE FİĞ BİTKİLERİ KARIŞIMINDAN ELDE EDİLEN SİLAJLARIN KALİTE, BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE SİNDİRİMLERİN BELİRLENMESİ

Mehmet PAYDAŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah CAN
Yıl:2018, Sayfa:36

Bu çalışma, çözünebilir karbonhidrat içeriği düşük ve yüksek tampon kapasitesi nedeniyle fiğ bitkisi ile kolay silolanabilen arpa bitkisinin optimum oranını, besin bileşimi, silaj kalitesi ve besin sindirilebilirliği açısından hasat süresini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Doğranmış fiğ ve arpa hasılları 3/0; 2/1, 1/2 ve 0/3 oranlarında karıştırılarak deneme grupları oluşturulmuştur. İki hasat zamanı (nisan ve mayıs ayları), 4 karışım oranı (3/0; 2/1, 1/2 ve 0/3) ve her grupta 4'er tekerrür olmak üzere toplam 32 adet kavanoz (1.5 L) fermantasyon için hazırlanmıştır. Çalışmanın sonunda, incelenen tüm silaj kriterleri için fiziksel ve duyusal değerlendirme puanları dışında Hasat zamanı ve karışım oranı etkileşimleri gözlenmiştir ($P < 0.05$). Fiğin karışımdaki oranı arttıkça KM, NDF, HS ve Fleig puanı düzeyleri azalmış, HP, ADF ve Ham Kül her iki grupta da artmıştır. En düşük pH ve NH_3-N değerleri mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Silajların fiziksel ve duyusal değerlendirme puanları hasat zamanı ve karışım oranından etkilenmemiştir ($P > 0.05$). Mayıs ayı hasat dönemi silajlarında in vitro KM ve OM sindirilebilirliği azalmıştır. Laktik asit seviyeleri mayıs ayı hasat döneminde arpa silajında arzu edilen düzeydedir. Mayıs ayı hasat döneminde arpa ve arpa/fiğ (2/1) silajı gruplarında bütirik asit tespit edilmemiştir. Sonuç olarak hasat döneminin zamanında yapılması (Kuru madde düzeylerinin % 25 'ten fazla olması) , karışım oranının uygun seçilmesi (2/1-arpa/fiğ) arpa-fiğ karışımı ile iyi kalitede silajların elde edilmesi için önemlidir.

ANAHTAR KELİMELER: Arpa silajı, Fiğ silajı, *İn vitro* sindirimi, Silaj kalitesi

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINING SILAGE QUALITY, NUTRIENT COMPOSITION AND DIGESTIBILITY OF BARLEY -VETCH MIXTURE SILAGES HARVESTED AT DIFFERENT GROWTH STAGE

Mehmet PAYDAŞ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor : Prof. Dr. Abdullah CAN
Year:2018, Page:36

This study was carried out to determine optimum ratio of easy ensiling barley and low soluble carbohydrate and high buffer capacity vetch silage materials and harvesting time in terms of silage quality, nutrient composition and nutrient digestibility. Chopped vetch and barley materials were mixed 3/0; 2/1, 1/2 and 0/3 ratios to form experimental groups, respectively. Total 32 jars (1.5 L) including two harvest times (April vs May) and for mixture ratios with four replicates each were prepared for ensiling materials. At the end of study, harvesting time and mixing ratio interactions were observed for all of the examined silage criteria except physical and sensory evaluation points ($P < 0.05$). Increasing vetch ration in mixture raised numerically CP, ADF and crude ash, but DM, NDF, crude fiber and Fleig points were lowered with vetch increment at both harvest time. pH and NH_3-N values of silages were decreased in May harvest time. Physical and sensory evaluation points of silages were not affected from harvesting time and mixing ratio ($P>0.05$). In vitro DM and OM digestibility were diminished at May harvest silages. Lactic acid content was found desirable at May harvest and barley including groups. Butyric acid was not detected only barley and 2/1 barley/vetch groups harvesting at May. According to this study, choosing appropriate harvesting time (more than 25% of DM) and mixing ratio (2/1- barley/vetch) is crucial for obtaining barley- vetch good quality mixture silages.

KEY WORDS: Barley silage, Wetch silage, In vitro digestion, Silage quality.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması, uygulanması, verilerin değerlendirilmesi ve yazılması aşamalarında her türlü desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Abdullah CAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Macar fiğ bitkisi görünümü……. 11
Şekil 3.2. Arpa bitkisi görünümü …….. 12
Şekil 3.3. Macar fiğ ve arpa hasılının 1-1.5 cm büyüklüğünde doğranmış hali…….. 13
Şekil 3.4. Doğranan arpa ve Macar fiğ hasılların cam kavanozlara konularak sıkıştırılması …….. 13

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Hasat zamanı ve arpa-Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların besin madde kompozisyonuna etkileri…… 19
Çizelge 4.2. Hasat zamanı ve arpa-Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların sindirilebirliği, pH, fiziksel- duyusal değerlendirme puanı, fleig puanı ve amonyak azotu içeriği üzerine etkileri…… 23
Çizelge 4.3. Hasat zamanı ve arpa-Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların laktik asit ve uçucu yağ asitleri üzerine etkileri…….. 27

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

KM	Kuru Madde
ME	Metabolik Enerji
HP	Ham Protein
NDF	Nötral Deterjan Selülozu
ADF	Asid Detergent Fiber
HK	Ham Kül
AOAC	Association of Analytical Chemists
KMS	Kuru Madde Sindirebirliliği
İOMS	İn vitro Organik Madde Sindirebirliliği
SEM	Standart Ortalama Hata
AA	Asetik Asit
LA	Laktik Asit
PP	Propiyonik Asit
BA	Bütrik Asit
DAP	Di amonyum fosfat
pH	Potansiyel Hidrojen
CO_2	Karbondioksit
H_2SO_4	Sülfürik Asit
NH_3-N	Amonyak Azotu
HCI	Hidroklorik asit
O_2	Oksijen
N	Azot
M	Melas
T	Ton
Kg	Kilogram
g	Gram
ha	Hektar
da	Dekar
^oC	Derece Santigrat
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Artan nüfusumuzun protein ihtiyacının karşılanması, hayvansal üretim miktarının yükseltilmesine bağlıdır. Bu sebeple mevcut hayvanlarımızın kaba yem ihtiyacının giderilmesi gerekmektedir. Yurdumuzda, geviş getiren hayvanların beslenmesi geniş ölçüde çayır ve meralarla yapılmaktadır. Samanlar kış yemi olarak önemini korumakta genellikle arpa ve buğday samanı kışlık yem ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan küçükbaş ve büyükbaş hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanması ve hayvan yetiştiricilerimizin kaba yem olarak samana bağlı kalmaması için kaliteli kaba yem üretimimizin en az %60 artırılması, bunun için de yem bitkisi üretim alanlarının 1.5 kat artırılarak %9' dan en az %15'e yükseltilmesi planlanmaktadır (Ak, 2013).

Ruminantların fiziksel koşulları ve verimleri göz önünde bulundurularak farklı oranlarda verilen kaba yemler, hayvan besleme fizyolojisi ve mevcut işletme ekonomisi açısından büyük önem taşır (Ergül,1997). Geviş getiren hayvanların kaba yem ihtiyacı saman veya kaliteli kuru otlar ile karşılanmaktadır. Ruminantlara yedirilecek kaba yemlerin kaliteli olmasında önemli fayda vardır. Sıcak aylarda yapılan beslenmelerde tahıl ve baklagil gibi yeşil aksamlı bitkilerin karışımları ile istenilen veriler elde edilirken, soğuk aylarda yapılan beslenmelerde yeşil aksamlı kaba yemlerin yeterli ölçüde bulunmaması nedeniyle ruminantlar, serin ve sıcak aylara göre daha az performans sergiler. Besin madde yönünden zengin yeşil aksamlı tahıl ve baklagil yemlerin karıştırılarak silaj yapılması hayvanlara kış aylarında dengeli olarak yedirilmesi mevsimler arası verim farklılığının istenilen seviyeye gelmesini sağlayacaktır (Filya ve ark., 1997).

Ülkemizde son yıllarda giderek büyük önem kazanan ve geviş getiren hayvanların beslenmesinde kullanılarak artırılmak istenen silaj, üretim yönünden bilgi ve teknik isteyen bir konudur. Silajın silolanacağı yerin seçimi, siloda kullanılacak kabın doldurulması, hava almayacak şekilde kapatılması, fermantasyon süresince bekletilmesi ve boşaltılması özellikle tekniğine uygun yapılması

gerekmektedir. Bunun yanında silajda kullanılacak materyalin seçimi, zamanında hasat edilmesi ve silaja elverişli hale getirilmesinde de bilimsel olarak temel teknik ve yöntemler dikkate alınmalıdır. Eğer silolama bu teknik ve yöntemlerle yapılmadığı zaman silaj kalitesi istenen düzeyde olmayacaktır. İyi ve kaliteli silajlar silolanma öncesindeki yapı ve görünümlerini koruyarak hafif asit tadında olurlar. Silajdaki asitlik derecesi kuru madde içeriğine bağlı olarak değişir. İyi ve kaliteli silajların pH'ları, 3.5-4.2 arasında değişir. pH'sı 4.2 ve genellikle 4.7'den yüksek olan silajlar düşük kaliteli silaj olarak kabul edilir (Kutlu, 2015).

Silajların kalitelerini tespit etmek için fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakılarak kullanılan yöntemler vardır. Kimyasal özelliklerde silajın pH derecesi ile laktik asit, asetik asit ve bütirik asit düzeyleri değerlendirilir. Fiziksel özellikler içerisinde; renk, koku, tat ve silajın yapısal durumu büyük önem arz eder (Uygur, 2015).

Bu çalışmanın amacı, suda çözünebilir karbonhidrat içeriği düşük ve yüksek tampon kapasitesi nedeniyle silolanmasında güçlük çekilen fiğ bitkisi ile kolay silolanabilen arpa bitkisinin hangi dönemde hasat edilip ve hangi oranlarda karışımının silaj kalitesi ve sindirilebilirliği açısından uygun olacağını belirlemek olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bolsen ve ark. (1976) tarafından yapılan bir araştırmada yeşil aksamlı arpa bitkisinin HP (ham protein) değerinin %16.6 oranında olduğunu ve vejetasyonun diğer safhalarında bu değerin %8.9'a kadar gerilediğini bildirmişlerdir. Bolsen ve Berger (1976) yaptıkları bir çalışmada ise süt olum döneminde hasat edilen, kuru madde düzeyi düşük ve silolanan arpa silajı ile beslenen süt ineklerinin kuru madde tüketiminin, Hamur olum döneminde kuru madde düzeyi yüksek olan arpa silajı ile beslenenlerden daha düşük seviyede olduğunu bildirmişlerdir.

Acosta ve ark. (1991) tarafından yapılan bir çalışmada; arpa silajında ham protein değeri %10.74, korunga silajında ise %13.24 olarak tespit etmişlerdir. Yine söz konusu çalışmada soldurulmamışa göre soldurulmuş arpa silajının KM sindirilme düzeyi daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Çerçi ve Sarı (1994) yapmış oldukları üç farklı denemede yaş olarak silolanan arpa bitkisinin in vitro KM sindirilme derecesi %60.63, soldurarak silolanan arpa bitkisinin *in vitro* KM sindirilme derecesi %64.32 ve HCl ile işlenmiş samanla karıştırılarak silolanan arpa bitkisinin *in vitro* KM sindirilme derecesi ise %62.24 olarak tespit etmişlerdir. Güneşte ve gölgede soldurulan silajların pH değeri bakımından kaliteli olduğunu ayrıca yaş arpa bitkisi silajının kuru madde sindirilme derecesi çatı altında ve toprak üzerinde soldurularak yapılan silajlara göre, daha düşük çıktığını belirtmişlerdir. Soldurulmuş arpa bitkisi silaj grupları, soldurulmamış gruplar ile kıyaslandığında kolay sindirilebilir organik maddenin daha az kayba uğradığını bildirmişlerdir. Soldurulmamış silaj gruplarında ham selüloz düzeyi daha fazla olup; ham selüloz ve hücre duvarı maddelerinin rasyondaki seviyesinin yükselmesi organik maddenin sindirilme derecesini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Çerçi ve ark. (1996b) tarafından yapılan bir araştırmada silaj grupları arasında hasılları soldurulmuş silajların organik madde sindirilme derecesinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Alçiçek ve ark. (1999)'nın yaptıkları bir araştırmada farklı işletmelerden alınan silo yemlerinin (fiğ-arpa karışımı ve fiğ-arpa-yulaf karışımı silajları) besin madde içeriği ve silaj kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma neticesinde fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımı silajlarının, içerdiği yüksek protein ve düşük kuru maddeden dolayı daha zor silolandığı ve buna bağlı olarak silaj kalitesinin düştüğünü belirlemişlerdir.

Nia ve Wittenberg (1999) katkı maddesi içermeyen kontrol, inokulant katkılı (*Lactobacillus plantarum ve Pediococcus cerevisiae* (LpPc)) ve inokulant + enzim katkılı (Selülaz+ pektinaz) arpa hasılı balya silajlarını karşılaştırmışlardır. Arpa bitkisi süt olumu evresinde hasat edilerek 24 saat soldurma sonucu KM içeriği %47'ye getirilmiştir. Inokulant katkısı silajların stabilitesini artırmış ve hava ile oluşan temas sonrası oluşan ısınma muamelelere göre sırasıyla 5, 9 ve 12 gün sonra oluştuğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, mikrobiyal inokulant katkısının arpanın balya silajı kalitesini artırdığı ancak enzimlerin inokulanta ilave olarak silaj katkısı üzerine her hangi olumlu etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Soita ve ark. (2000) ruminant hayvanların rasyonlarına katılacak silajın partikül büyüklüğünün uygun olmaması rumen işlevi için gereksinim duyulan kaba yem miktarını artırdığını belirtmişlerdir. Rasyondaki silajın çok ince kıyılması çiğneme faaliyetini azaltığını ve sonuç olarak rumen fermantasyonu üzerine selülozun yol açtığı olumlu etkileri azalttığını saptamışlardır.

Demirel ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada laktik asit düzeyi en yüksek 23.25 g/kg kuru madde (KM) ile %75 mısır (M) + %25 Macar fiği (75M25MF) karışımdan yapılan silajda ve en düşük laktik asit düzeyi 2.34 g/kg KM ile Macar fiğ silajında bulmuşlardır. Laktik asit değerleri ele alındığında 75M25MF ve 50M50MF silaj grupları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğunu; diğer silaj gruplarının (M, 75M25MF ve 50M50MF) aralarında oluşan farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmadığını tespit etmişlerdir. Söz konusu silaj grupları laktik asit içerikleri yönünden incelendiğinde silajlara %25 Macar fiği eklenmesinin laktik asit düzeylerine olumlu etkisinin olduğunu, %50 oranındaki

Macar fiği eklenmesinin laktik asit düzeylerine olumlu etkisinin görülmediğini bildirmişlerdir.

Demirel ve ark. (2001) Macar fiği ve mısır bitkisi karışımları elde ettikleri silajın besin maddelerinin rumende parçalanabirliliğini ve kalitesini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde eldeki laktik asit, asetik asit ve bütirik asit değerleri incelendiğinde laktik asit değerlerinin 26.92 g/kg KM - 109.41 g/kg KM değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Tatlı ve ark. (2001) tarafından yapılan bir silaj çalışmasında; hasat edilen yeşil aksamlı arpa bitkisi ile korunga bitkisinin karıştırılmak suretiyle yapılacak silolanmanın arpa silajına kıyasla silaj kalitesini arttırdığını bildirmişlerdir.

Demirel ve ark. (2001) Macar fiği ve sorgum karışımlarının silaj kalitesi ve kimi besin maddelerini parçalanabilirliği açısından kuru madde üzerinden sorguma %25 oranında Macar fiği ilave edilerek silolanmasının uygun olacağı görüşüne varmışlardır.

Ergün ve ark. (2004) proteince zengin ve karbonhidrat düzeyi düşük olan silajlık yeşil yem olarak değerlendirilen Macar fiğ silajının silolanması güç kaba yem sınıfında olduğundan bu gibi yem bitkilerinin silolanması esnasında fermantasyonun tam olarak olması için silajda yetersiz düzeyde bulunan karbonhidrat oranının arttırılması sebebiyle melas gibi katkıların kullanılmasının zaruri olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca karbonhidrat içeriği yönünden yeterli düzeyde olan arpa bitkisinin silolanması esnasında bu tip silajın eksik yönlerini Macar fiği gibi baklagil yeşil yemlerle tamamlanması silolanma kalitesini destekleyeceğini belirtmişlerdir.

Çakmakçı ve ark. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada da rasyonda kullanılan yeşil aksamlı kaba yemlerin ADF ve NDF düzeylerine direkt bağlı olan sindirilebilir besin maddelerinin tümü, kuru madde sindirilebilirlikleri ve kuru madde tüketiminin canlı ağırlığına oranları genel anlamda vejetasyonun ilk safhalarında bitkilerin taze olması sebebiyle yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bingöl ve ark. (2006) sülfürik asit (H_2SO_4) ve melas (M) katkısının arpa ve Macar fiğ bitkilerinin 3:1 oranında ekimi ve arpanın süt olumu devresinde hasadı sonucu elde edilen hasıl silajlarının kalitesi ve *in vitro* sindirimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Silajlar; katkısız kontrol, % 6 M, % 0.3 2N H_2SO_4, % 0.3 4N H_2SO_4, % 0.3 2N H_2SO_4 +% 6 M ve % 0.3 4N H_2SO_4 + % 6 M olarak hazırlanmıştır. 4N H_2SO_4 + M katılan gruplarda kuru madde içeriği yüksek bulunmuştur. Kül, organik madde, ham protein, ADF ve NDF içerikleri üzerine katkıların etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Silajların pH değerleri 2N H_2SO_4 ve 4N H_2SO_4 katkısıyla azaldığını saptamışlardır. Ayrıca, 2N H_2SO_4 ve 4N H_2SO_4 +M gruplarında laktik asit düzeyi yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Katkılı silajların *in vitro* kuru madde sindirimlerini 4N H_2SO_4 + M grubu hariç kontrol grubundan yüksek bulmuşlardır. Melas ve 2N H_2SO_4 katkısı arpa+ Macar fiğ karışımından elde edilen silajların kalitesini artırdığı sonucuna varmışlardır.

Bingöl ve ark. (2006) tahıl ve baklagillerin (fiğ-arpa, fiğ-yulaf gibi) karıştırılıp beraber ekilerek silajı yapıldığı takdirde olumlu sonuçlar alındığını bildirmişlerdir. Farklı çeşit baklagil ve tahıl yeşil yemlerin birlikte ekilerek silolanmalarıyla ilgili literatür çalışmalarının sınırlı olduğunu ve bu konunun bölge iklim şartları göz önünde bulundurularak uygun çeşitlerin karıştırılıp ekilmeseler dahi uzun bir süre bozulmadan muhafaza metodu olarak kurutma için uygun koşullar yeterli olmadığı zamanlarda bu yem bitkilerinin beraber silolanmalarının alternatif bir uygulama olup olmayacağını düşündürdüğünü belirtmişlerdir.

Kaiser ve ark. (2007) farklı hasat zamanlarının (1 Ekim, 23 Ekim ve 6 Kasım) yulaf- baklagil ve karaçayır –baklagil karışımlarının verim ve kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yulafın baklagiller ile birlikte ekimi 1., 2. ve 3. hasatta sırasıyla kuru madde verimini %54, %99 ve %102 oranlarında artırdığını saptamışlardır. Tek başına yulaf ekimi en yüksek KM verimine (17.7 ton KM/ha) sahip olduğu ancak N düzeyinin en düşük olduğunu 6.3-12.5 g N/kg KM) bildirmişlerdir. Bitkilerin büyük çoğunluğunda hasat zamanının gecikmesi N içeriği ve sindirimi azalttığı, tüm bitkilerde en fazla KM verimi 2. hasat döneminde elde edildiğini belirtmişlerdir. Karışımlarda baklagil oranının artması KM verimi, KM içeriği ve suda çözünen

karbonhidrat içeriği ile negatif korelasyona sahip olduğu fakat *in vitro* sindirim, N içeriği ve tamponlama kapasitesiyle pozitif korelasyona sahip olduklarını saptamışlardır. Hasat zamanının ilerlemesi yulafta sindirimi daha hızlı azalttığı ve bu nedenle yeterli metabolik enerjiye sahip silaj üretimi için sapa kalkma döneminde hasat edilmesi gerektiği sonucunu bildirmişlerdir. Yulaf ve karaçayır otunun suda çözünen karbonhidrat içeriğinin yüksek, tampon kapasitesinin düşük veya orta oluşu nedeniyle iyi kaliteli silaj üretimi için elverişli olduğu, baklagillerin ise tek başlarına düşük suda çözünür karbonhidrat ve yüksek tampon kapasitesi nedeniyle silolama esnasında uygun fermantasyonun şekillenmesine engel olabileceği bu nedenle soldurulması veya silaj katkı maddesi kullanılarak silolanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bingöl ve ark (2007) arpa ve fiğ karışımı ile kimyasal bileşimi, sindirilebilirliği, enerji içeriği ve sindirilebilir kuru madde verimi üzerinde araştırma yapmışlardır. Arpa ile fiğ karışımlarının, sindirilebilir KM ve HP verimi önemli derecede yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

Bertilsson ve Knicky (2009) çayır otu silajı ile melas ilaveli ayrı ayrı silolanmış ak üçgül ve arpa bitkisi silajlarının süt inekleri beslenmesinde yaptığı etkiyi kıyaslamıştır. Yapılan çalışma sonucunda melas ilaveli ak üçgül ve arpa bitkisi ile yapılan silajlar kombine olarak hayvanlara yedirildiğinde çayır otu silajının yalnız yedirilmesine kıyasla süt veriminde ve süt protein miktarında artışa neden olduğunu saptamışlardır. Yine literatür çalışmalarında genelde ayrı ayrı silolanarak yapılan baklagil ve buğdaygil yeşil yemlerin silajlarının kombine olarak ruminant hayvanlara yedirilmesi ile ilgili bilgilerin mevcut olduğunu ancak karışık halde ekilerek yapılan silaj çalışmalarının yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Bingöl ve ark. (2009) arpa hasılı ve korunganın eşit orandaki karışımıyla yapılan silajlara farklı düzeylerde katılan melasın silaj kalitesi ve sindirilebilirliği üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda arpa hasılı ve korunganın eşit oranda karışımlarından elde edilen silaja katılan özellikle %4 ve %6 düzeyindeki melasın her iki biçimde de silajda düşük amonyak azotu ve yüksek

laktik asit içeriği gibi silaj kalitesini artıran kriterlerin elde edilmesine ve sindirilebilirliğin artmasına yardımcı olduğu, korunga gibi zor silolanma özelliğine haiz bitkilerin karbonhidrat içeriğini desteklemek amaçlı arpa hasılı ile silolanarak melas katkısı ile uygun bir silaj elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Karakozak ve ark. (2010) farklı kaba yem hasılları karışımına inokulant katkısı ile elde edilen silajların Fleig puanı ve ham protein içerikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Fiğ, arpa yulaf ve bunların karışımından toplam 14 farklı silaj elde etmiş ve inokulant katkısının elde edilen bu silajların kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. *Pediococcus acidilactici, Lactobacillus plantarum, Streptococcus faecium* ve *selülaz, hemiselülaz, pentosanase* ve *amilaz* enzimlerini içeren Sil-ALL (Alltech, UK) katkısını inokulant olarak kullanmışlardır. Kışlık ekimde, silajlar arasında en yüksek ham protein %30 yulaf +%70 fiğ içeren karışımdan inokulantlı ve inokulantsız sırasıyla %13.10 ve %12.40 elde etmişlerdir. Yazlık ekimde ise inokulant katılan silajlar arasında en yüksek ham protein %30 mısır +%70 soya karışımından, inokulantsız silajlarda ise tek başına soya silajından elde etmişlerdir. Fleig puanı açısından kışlık ekimde en yüksek değer tek başına fiğden, yazlık ekimde ise %30 mısır + %70 soya dan elde etmişlerdir. Sonuç olarak, inokulant katkısının silaj kalitesi üzerine olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Aksoy ve ark. (2010) yapmış oldukları bir çalışmada Macar fiğ ve buğday karışımından hazırlanan silajların NDF ve ADF değerleri önemli derecede artış olduğunu ve bunun vejetasyon dönemiyle alakalı olduğunu tespit etmişlerdir.

Balabanlı ve ark. (2010) adi fiğ ve Macar fiğ ile çavdar, arpa, buğday, yulaf ve tritikale karışımlarından elde edilen kuru ot verimleri ve silaj kalitelerini araştırmışlardır. En yüksek kuru ot (9.08 ton /ha) ve ham protein verimi (1.11 ton/ha) ile Macar fiğ + çavdar karışımından elde etmişlerdir. En düşük NDF (%50.11) ve ADF (% 31.92) içeriği ise adi fiğ + yulaf karışımında tespit etmişlerdir. Adi fiğ, arpa ve yulaf karışımları ile Macar fiğ, arpa, yulaf ve buğday karışımları çok iyi, diğer fiğ ve tahıl karışımları iyi Fleig puanına sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Fiziksel analizlere göre ise adi fiğ + çavdar karışımı hariç tüm silajların Fleig puanları çok iyi bulunmuştur.

Koç ve ark. (2010) tarafından yapılan silaj çalışmasında farklı ortam sıcaklıklarında organik asit kullanılmasının, fiğ-tahıl silajlarında fermantasyon gelişimi ve aerobik stabiliteleri üzerindeki etkilerini belirleyerek organik asit kullanımının yüksek sıcaklıklarda fiğ-tahıl silajlarında, kısmen küf gelişimini düşürdüğünü ancak 5 g/kg organik asit kullanılmasının fiğ-tahıl silajlarında aerobik stabilitelerini geliştirmediğini tespit etmişlerdir.

Can (2010) laktik asit bakteri inokulantları ve enzimlerin, Macar fiği- tritikale karışımı silajlarının fermantasyon, aerobik stabilite, hücre duvarı kapsamı ve *in vitro* organik madde sindirilebilirliği özellikleri üzerindeki etkilerinin saptanması ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda LAB inokulantı ve enzimler, Macar fiği-tritikale silajlarının fermantasyon özelliklerini artırdığını ancak aerobik stabilitelerini düşürdüğünü tespit etmiştir. Ayrıca laktik asit bakteri+enzim karışımı inokulant, silajların asit deterjanda çözünmeyen lif ve selüloz kapsamını düşürürken, in vitro organik madde sindirilebilirliğini artırdığını belirtmiştir.

İnan Erbil (2012) homofermantatif ve/veya heterofermantatif laktik asit bakteri inokulantları ilavesinin, Macar fiği-buğday karışımı silajlarında fermantasyon, aerobik stabilite, hücre duvarı kapsamı ve in vitro organik madde sindirilebilirliği özellikleri üzerindeki etkilerinin saptanması ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Sonuç olarak homofermantatif laktik asit bakteri inokulantı Macar Fiği - buğday silajlarının fermantasyon özelliklerini arttırdığını ancak aerobik stabilitelerini düşürdüğünü, bununla birlikte heterofermantatif laktik asit bakteri inokulantı ile muamale edilmiş Macar fiği-buğday silajlarının asetik asit içeriği ile aerobik stabilitesini artırdığını, *İn vitro* organik madde sindirilebilirliği üzerine muamelelerin etkisi önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Jung ve ark. (2015) arpa silajına fiğ eklemesinin silajı kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda arpa silajına %15 oranında fiğ eklenmesinin kalite bakımından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Silaj Materyali

Silaj materyali olarak, Şanlıurfa ili Hilvan ilçesinden temin edilen fiğ (Macar fiğ) ve arpa (Altıkat yemlik arpa) hasılları kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Macar fiğ bitkisi görünümü



Şekil 3.2. Arpa bitkisi görünümü

3.2. Silajlarin Hazırlanması

Yapılan bu araştırmada silaj materyali olarak Macar fiğ - arpa tohumları Şanlıurfa İli Hilvan ilçesinden temin edilmiştir. Hilvan ilçesinin Çimdelli mahallesinde belirlenen tarlada iki dönüm arpa (20 kg/da) iki dönüm Macar fiğ (12,5 kg/da) yan yana olarak ekilmiştir. Ekimle beraber 10 kg/dekar DAP (Diamonyum Fosfat) gübresi atılmıştır. Arpa sapa kalkma ve süt olum evrelerinde, Fiğ ise çiçeklenme başlangıcı ve % 75 çiçeklenme evresi olmak üzere iki farklı dönemde hasat edilmiştir. Hasıllar hasat sonrası soldurulma işlemine tabii tutulmadan 1-1.5 cm büyüklüğünde doğranarak silolamaya uygun büyüklüğe getirilmiştir. Daha sonra doğranan fiğ ve arpa hasılları farklı oranlarda (3/0; 2/1, 1/2 ve 0/3) karıştırılarak deneme grupları oluşturulmuştur. İki hasat zamanı, 4 karışım ve her grupta 4'er tekerrür olmak üzere toplam 32 adet silaj örneği 1 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılıp kapakları kapatılmıştır. Kavanozların kapakları delindikten sonra ters çevrilerek 24 saat süreyle silo suyu drenajı sağlanmıştır. Kapağa açılan delikler hava temasını önlemek için bant yardımıyla tekrar kapatılarak oda sıcaklığında 60 gün fermantasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.3. Macar fiğ ve arpa hasılının 1 - 1.5 cm büyüklüğünde doğranmış hali.



Şekil 3.4. Doğranan arpa ve Macar fiğ hasılların cam kavanozlara konularak sıkıştırılması.

3.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Araştırmada kullanılan arpa ve Macar fiğ bitkileri ile yapılan silajların besin madde içeriklerinden kuru madde, ham kül ve ham protein analizleri AOAC (1990)'a göre, ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'nin bildirdiği yöntemlere göre yapılmıştır.

3.3.1. Kuru madde analizi

Analiz AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemle yapılmıştır. Kurutmada kullanılacak kaplar temizlenmiştir ve kurutma dolabında 1 saat kurutulmuştur. Kaplar 1 saat sonunda maşa yardımı ile desikatöre alındıktan 5 dakika sonra daraları ölçülmüştür. Darası ölçülen kaplara analizi yapılacak yem örneğinden 0.5 gr kadar konularak hassas terazide tartımları yapılıp ve kaydedilmiştir. Kurutma dolabında 105 ^{0}C bir gece bekletilip, ertesi gün tekrar desikatöre alınmıştır. Soğuduktan sonra tekrar tartılıp ve kuru madde içerikleri belirlenmiştir.

3.3.2. Ham kül analizi

Analizler AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemle yapılmıştır. Yem maddesinin 550°C de yakıldıktan sonra geriye kalan inorganik maddelerden meydana gelmiş kül miktarının % olarak ifade edilmesidir. Önceden hazırlanıp yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış krozelere yem örneğinden 0.5 gr civarında konularak tartılmıştır. Krozeler 550°C ye ayarlı yakma fırınına konulmuştur. Yakma sonunda fırın kapatılarak soğumaya bırakılmıştır. Krozeler maşa yardımıyla doğrudan desikatöre alınmıştır. Desikatörde yeterince soğutulduktan sonra tartılıp, ham kül içeriği belirlenmiştir.

3.3.3. Ham protein analizi

Analizler AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemle yapılmıştır. Yem maddesinin derişik H_2SO_4 ile yakılması koşulu sağlanarak yemde bulunan azotun önce amonyum sülfata sonra sodyum hidroksit ile amonyağa dönüştürülerek, titrasyonla amonyaktaki azot miktarının hesaplanmasıdır. Ham protein analizi yaş yakma, destilasyon ve titrasyon olmak üzere üç aşamada tamamlanır.

3.3.4. Ham selüloz analizi

Crampton ve Maynard (1938)'ın bildirdiği metotla yapılmıştır

3.3.5. ADF (Acid Detergent Fibre) tayini

Analizler Van Soest ve Robertsonun (1991) bildirilen yöntemle yapılmıştır.

3.3.6. NDF (Nutral Detergent Fibre) tayini

Analizler Van Soest ve Robertsonun (1991) bildirilen yöntemle yapılmıştır.

3.3.7. pH analizi

60 günlük inkübasyon süresi sonunda kavanozlar açılarak pH değerleri ve kuru madde içerikleri ölçülmüştür. Amonyak azotu, pH ve uçucu yağ asitleri değerlerini belirlemek için 25 gr silaj materyali 100 ml saf su ilave edildikten sonra blenderda 2-3 dakika parçalanmıştır. Blender içerisindeki parçalanmış materyal tülbent ile süzülmüştür. Süzüntü bir erlende toplanmıştır. Erlen içerisindeki süzüntüde pH değeri hızlı bir şekilde pH metre (WTW 7310) ölçüm cihazı ile ölçülerek kaydedilmiştir (Polan ve ark., 1998).

3.3.8. Amonyak azotu analizi

Silajların amonyak azotu analizi Kjeldahl metodu ile Broderick ve Kang (1980) tarafından bildirilen yöntem ile belirlenmiştir.

3.3.9. Uçucu yağ asidi analizi

Uçucu yağ asidi ve laktik asit analizinde numunelerin üzerine %25'lik 0.25 ml metafosforik asit eklenerek analizlerin yapılacağı zamana kadar derin dondurucuda beklemeye bırakılmıştır. Silaj örneklerinin laktik asit, asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit analizleri Suzuki ve Lund (1980)'ın bildirmiş oldukları metoda göre yapılmıştır. Aynı zamanda yüksek performans likit kromotografi (HPLC) cihazından (Shimadzu L.C-20 AD HPLC pump, shimadzu SIL-20 ADHT Autosampler, Shimadzu SPD M20A Detector (DAD), Shimadzu cto-20ac Columun oven, Icsep Coregel (87H3 colon) yararlanılmıştır.

3.3.10. *İn vitro* analizi

Silaj örneklerinin in vitro KM ve OM sindirilebilirlikleri Tilley ve Terry (1963)'nin bildirdiği iki fazlı sindirim yöntemine göre yapılmıştır İn vitro inkübasyonda kullanılan rumen sıvısı Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesindeki 2 adet erkek tokludan alınmıştır. Erkek toklular mısır silajı ve kesif yem içeren bir rasyonla beslenmiş ve hayvanların önünde sürekli taze ve temiz su bulundurulmasına özen gösterilmiştir. Alınan rumen sıvısı içerisinde ılık su ve CO_2 bulunan termos içerisinde çok hızlı bir şekilde *in vitro* sindirim ölçümü için laboratuvara getirilmiştir.

Her yem örneğinden 5'er tekerrür olacak şekilde 50 ml'lik santrifüj tüplerine 0.20 g yem örneği tartılmıştır, CO_2 gazı ile doldurulmuş 20 ml rumen sıvısı (10 ml rumen sıvısı + 10 ml tampon çözelti) ilave edilmiştir. Daha sonra tüpler üzerinde gaz çıkışına olanak sağlayacak şekilde enjektör iğneleri bulunan özel kapaklar yardımıyla

kapatılmıştır ve 39 ºC sıcaklıktaki su banyosunda 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İkinci aşamada, bütün tüplere % 0.5'lik pepsin her tüp için 1'er ml, %20'lik HCL çözeltisinden her tüp için 2.5 ml ilave edilerek 39 ºC'lik su banyosunda 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda tüpler daha önceden darası belirlenmiş olan Gooch krozelerinden süzülmüştür. 105 ºC sıcaklıkta kurutulup tartıldıktan sonra 550 ºC sıcaklıktaki kül fırınında 8 saat süreyle yakılmıştır. Yakıldıktan sonra örnekler soğutulmuş, tekrar tartıldıktan sonra hesaplamalar yapılmıştır.

İVKMS,% = (1-((B-C)-kör)/A)*100
İVKMS: İn vitro kuru madde sindirimi, %
A=Numune miktarı (gr) kuru madde olarak
B=Kuru kroze +numune miktarı (gr)
C=Kroze dara (gr)
Kör=Sadece rumen sıvısı konmuş tüpten kalan miktar, gr

3.3.11. Fleig puanı

Silajların kalitesi hakkında yapılan muamelelerin etkisinin daha kolay anlaşılabilmesi için Fleig puanı veya skoru parametresi kullanılmıştır. Fleig puanı aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmaktadır (Kılıç, 1984).

Fleig Puanı = 220 + (2 x % KM - 15) – 40 x pH

Fleig değerlendirmesine göre 81-100 puan alan silajlar ‘‘pekiyi’’, 61-80 puan alanlar “iyi”, 41-60 puan alanlar “tatmin edici”, 21-40 puan alanlar “orta”, 0-20 puan alanlar “kötü” olarak nitelendirilmiştir (Alçiçek ve ark., 1999).

3.3.12. Fiziksel değerlendirme

Çalışmadan elde edilen silajların koku ve yapısal özelliklerine bakılarak fiziksel ve duyusal analizlere tabi tutulmuştur (Ergül, 1993). Fiziksel ve duyusal analizler neticesinde; 10-18 puan alan silajlar "pekiyi", 7-9 puan alanlar "iyi", 5-6 puan alan silajlar "orta", 0-4 puan alanlar "kötü" olarak nitelendirilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin analizleri 2 x 4 faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Bu amaçla SAS paket programı kullanılmıştır (SAS,1989).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Hasat zamanı ve arpa - Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların besin madde kompozisyonuna etkileri çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Hasat zamanı ve arpa-Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların besin madde kompozisyonu üzerine etkileri

Hasat Dönemi	Karişim Oranı	KM %	HK %	ADF %	NDF %	HP %	HS %
1. Dönem Nisan	Arpa	21.35^{a}	10.77^{b}	33.24^{c}	56.87^{a}	16.74^{b}	31.15^{a}
	Arpa / Fiğ (2/1)	17.40^{b}	8.10^{c}	36.88^{b}	55.67^{a}	14.20^{c}	27.95^{a}
	Arpa / Fiğ (1/2)	15.52^{c}	12.19^{b}	37.85^{b}	48.75^{b}	16.94^{b}	28.32^{a}
	Fiğ	12.60^{d}	16.10^{a}	40.66^{a}	40.78^{c}	20.79^{a}	29.05^{a}
2. Dönem Mayıs	Arpa	27.96^{a}	9.35^{c}	31.76^{d}	54.58^{a}	14.83^{b}	26.21^{b}
	Arpa / Fiğ (2/1)	24.59^{b}	9.48^{c}	35.43^{c}	52.70^{a}	15.58^{b}	27.50^{b}
	Arpa / Fiğ (1/2)	19.97^{c}	11.74^{b}	39.74^{b}	49.33^{b}	19.46^{a}	27.87^{b}
	Fiğ	14.17^{d}	15.70^{a}	44.46^{a}	47.53^{b}	19.50^{a}	30.49^{a}
SEM		0.291	0.468	0.783	1.009	0.333	1.042
Hasat Dönemi		0.0001	0.5090	0.2251	0.4753	0.4548	0.1453
Karışım Oranı		0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.2530
Hasat DönemixKarışım Oranı		0.001	0.0447	0.0049	0.0002	0.0001	0.0346

- Değerler Kuru madde esasına göre verilmiştir.

Kuru madde (KM) değerleri bakımından Hasat dönemi x karışım oranı arasında interaksiyon önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Elde edilen KM değerlerine bakıldığında en yüksek KM %27.96 ile mayıs ayı hasat dönemi arpadan, en düşük KM ise %12.60 ile nisan ayı hasat dönemi fiğden elde edilmiştir. Macar fiğin karışım oranındaki payı arttıkça iki hasat dönemi arasındaki farkın azalarak interaksiyona yol açtığı görülmüştür. Nisan ayı hasat dönemlerindeki (fiğ için çiçeklenme, arpa için sapa kalkma) karışımların kuru madde düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki (fiğ

için %75 çiçeklenme, arpa için süt olum dönemi) değerlerden düşük bulunmuştur. Arpa-Macar fiğ karışımı ile elde edilen silajların KM değerleri iki grupta da Macar fiğ oranının artması ile düşüşler yaşanmıştır. Bingöl ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada arpa silajının KM değeri I. biçimde %26.62 ve II. biçimde %28.07 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmayla uyumlu bulunmuştur. Ayrıca Kaiser ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, karışımlarda baklagil oranının artması KM verimi, KM içeriği ve suda çözünen karbonhidrat içeriği ile negatif korelasyona sahip olduğu belirtmişlerdir. Demirel ve ark. (2001) Macar fiğ ve sorgum karışımlarıyla elde edilen silajın kalitelerini belirlemek için yapılan bir araştırmada KM düzeyleri %22.82 ile %26.38 arasında bulmuşlardır. Çalışma ile elde edilen KM düzeyleri literatür bildirişleri ile kıyaslandığında paralellik göstermektedir.

Karışımlardaki HK düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek ham kül (HK) oranı %16.10 ile fiğ içeren nisan ayı hasat döneminde elde edilirken, bunu mayıs ayı hasat dönemindeki fiğ izlemiş; en düşük HK oranı %8.10 ile arpa/fiğ (2/1) içeren nisan ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların HK düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek iken arpa/fiğ (2/1) karışımı silajlarında aksine HK düzeyi düşük bulunmuştur. Ham kül değerleri Macar fiğ miktarı artışına bağlı olarak mayıs ayı hasat döneminde artmıştır. Bunun sebebi fiğin protein oranının (%23 - %24) arpadan (%12 - %17) fazla olmasıdır. Kaiser ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, karışımlarda baklagil oranının artması N içeriği ve tamponlama kapasitesiyle pozitif korelasyona sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bingöl ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada arpa silajında HK düzeyi %8.53, arpa/korunga/melas karışımı ile yapılan silajın HK düzeyi %9.23 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışma ile uyumlu bulunmuştur.

ADF oranı en yüksek %44.46 ile fiğ içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilirken; en düşük ADF oranı %31.76 ile arpa içeren mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Karışımlardaki ADF düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur

(P<0.001). Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların ADF düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki arpa hasılı ve arpa/fiğ (2/1) silajlarındaki değerlerden yüksek iken arpa/fiğ (1/2) ve fiğ hasılı silajlarından düşük bulunmuştur. ADF değerleri Macar fiğ oranının artması ile artış göstermiştir. Jung ve ark. (2015) arpa ve fiğ karışımı ile yaptığı bir silaj çalışmasında ADF değerlerini %30.4 ile %34.8 arasında tespit etmişlerdir. Eldeki veriler literatür bildirişi ile uyumlu bulunmuştur.

NDF oranı en yüksek %56.87 ile arpa içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilirken; en düşük NDF oranı %40.78 ile fiğ içeren nisan ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Karışımlardaki NDF düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların NDF düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki arpa hasılı ve arpa/fiğ (2/1) silajlarındaki değerlerden yüksek iken arpa/fiğ (1/2) ve fiğ hasılı silajlarından düşük bulunmuştur. NDF değerleri ise Macar fiğ miktarının artışına bağlı olarak düşüş göstermiştir. Aksoy ve ark. (2010) yapmış oldukları bir çalışmada Macar fiğ buğday karışımından hazırlanan silajların NDF ve ADF değerleri önemli derecede artış olduğunu ve bunun vejetasyon dönemiyle alakalı olduğunu tespit etmişlerdir. Çakmakçı ve ark. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada da bitkilerin ADF ve NDF düzeylerine direkt bağlı olan sindirilebilir besin maddelerinin tümü, kuru madde sindirilebilirlikleri ve kuru madde tüketiminin canlı ağırlığına oranları genel anlamda vejetasyonun ilk safhalarında bitkilerin taze olması sebebiyle yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Balabanlı ve ark. (2010) adi fiğ ve yulaf karışımından elde edilen silajların kalitelerini araştırmışlardır. En düşük NDF (%50.11) ve ADF (%31.92) içeriği adi fiğ + yulaf karışımında tespit etmişlerdir. Jung ve ark. (2015) arpa ve fiğ karışımı ile yaptığı silaj çalışmasında NDF değerleri %50.2 ile %55 arasında bulmuşlardır. Çalışmadaki veriler ile literatür bildirişleri uyumludur.

Karışımlardaki HP düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). Ham protein (HP) oranı en yüksek %20.79 ile fiğ içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilirken, en düşük HP oranı %14.20 ile arpa/fiğ (2/1) içeren silaj nisan hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki arpa hasılı ve fiğ hasılı silajlarının HP

düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek iken arpa/fiğ (1/2) ve arpa/fiğ (2/1) hasılı silajlarından düşük bulunmuştur. Ham protein değerleri her iki grupta da Macar fiğ miktarına göre artış göstermiştir. Bunun sebebi fiğin protein oranının (%23-%24) arpadan (%12-%17) fazla olmasıdır. Macar fiğ yetiştirilen bölgenin ekolojik koşullarına ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak bitki kuru otundaki ham protein oranı %14.80-24.10 arasında değişirken, tanede ise % 26.0 civarındadır (Orak 2004). Ayrıca arpa hasılının protein oranı %16.74'den %14.83 düşük çıkması Bingöl ve ark . (2007)'nin yapmış olduğu çalışmayla uyumlu bulunmuştur. Bingöl ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada %70 Macar fiği %30 arpa karışımının HP oranının vejetasyon dönemiyle alakalı olduğu vejetasyon süresinin uzaması ile bu oranın düştüğünü belirtmişlerdir. Bolsen ve ark. (1976) tarafından yapılan bir araştırmada yeşil aksamlı arpa bitkisinin HP (ham protein) değerinin %16.6 oranında olduğunu ve vejetasyonun diğer safhalarında bu değerin %8.9'a kadar gerilediğini bildirmişlerdir. HP değerleri bu çalışmalarla uyumlu düzeyde tespit edilmiştir.

Karışımlardaki HS düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Ham selüloz (HS) oranı en yüksek %31.15 ile arpa içeren silaj nisan hasat döneminde elde edilirken; arpa düzeyi düştükçe silajların HS içerikleri artmıştır. En düşük oran %26.21 ile arpa içeren silaj mayıs hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki (fiğ için çiçeklenme, arpa için sapa kalkma) karışımların HS düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki (fiğ için %75 çiçeklenme, arpa için süt olum dönemi) değerlerden yüksek iken fiğ silajlarında aksine HS düzeyi düşük bulunmuştur. Ham selüloz oranlarında Macar fiğ miktarının artışına bağlı olarak yükselme göstermiştir. Bunun nedeni silaj açıldıktan sonra kurutmanın 70 °C sıcaklıkta yapılarak karbonhidratlarla proteinler arasında meydana gelen Maillard reaksiyonu sonucu silaj kalitesinin arzu edilmeyen şekle dönüştüğü kanısına varılmıştır. Koç ve ark. (2010) tarafından yapılan bir araştırmada kullanılan fiğ/tahıl karışımı (40/60) ile elde edilen silajların HS oranı %31.44 ile %36.92 arasında bulunmuştur. Bu çalışma ile uyumlu düzeydedir.

Hasat zamanı ve arpa - Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların sindirilebirliliği, pH, fiziksel-duyusal değerlendirme puanı, fleig puanı ve amonyak azotu içeriği üzerine etkileri çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Hasat zamanı ve arpa-Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların sindirilebirliliği, pH, fiziksel-duyusal değerlendirme puanı, fleig puanı ve amonyak azotu içeriği üzerine etkileri

Hasat Dönemi	Karışım Oranı	pH *	Fleig Puanı **	Fiziksel veDuyusal Değerlendirme Puanı ***	NH_3_N % ****	KMS %	İOMS %
1.Dönem Nisan	Arpa	5.23^{c}	38.40^{a}	17.25^{a}	12.41^{d}	65.39^{ab}	63.07^{a}
	Arpa / Fiğ (2/1)	5.91^{b}	3.49^{b}	16.00^{a}	42.52^{c}	67.54^{ab}	66.76^{a}
	Arpa / Fiğ (1/2)	6.17^{b}	-10.98^{c}	16.25^{a}	57.48^{b}	68.80^{a}	66.21^{a}
	Fiğ	5.99^{c}	-9.44^{c}	17.00^{a}	79.47^{a}	65.07^{b}	58.52^{b}
2.Dönem Mayis	Arpa	4.11^{c}	96.42^{a}	17.25^{a}	3.08^{b}	65.73^{a}	65.88^{a}
	Arpa / Fiğ (2/1)	4.12^{c}	89.38^{a}	18.00^{a}	4.29^{b}	65.74^{a}	65.04^{a}
	Arpa / Fiğ (1/2)	4.84^{b}	51.34^{b}	16.50^{a}	8.57^{b}	61.62^{b}	58.80^{b}
	Fiğ	5.93^{c}	-3.87^{c}	15.25^{a}	61.08^{a}	53.53^{c}	45.98^{c}
SEM		0.083	3566	1.443	2.311	1.093	1.248
Hasat Dönemi		0.0001	0.0001	0.9035	0.0001	0.0001	0.0001
Karışım Oranı		0.001	0.0001	0.8499	0.0001	0.0001	0.0001
Hasat DönemixKarışım Oranı		0.0001	0.0001	0.6434	0.0001	0.0001	0.001

* :pH' sı 3.5 ila 4.2 arasında olan silajlar kaliteli silajlar olarak değerlendirilmiştir.

** :81-100 arasında puanlanan silajlar PEKİYİ, 61-80 arasında puanlanan silajlar İYİ; 41-60 puan alan silajlar TATMİN EDİCİ; 21-40 arasında puanlanan silajlar ORTA; 0-20 arasında puanlanan silajlar KÖTÜ olarak nitelendirilmiştir.

*** :15-18 arasında puanlanan silajlar PEKİYİ, 7- 9 arasında puanlanan silajlar İYİ; 5-6 arasında puanlanan silajlar ORTA; 0-4 arasında puanlanan silajlar KÖTÜ olarak nitelendirilmiştir.

SEM : Standart Ortalama Hata

En yüksek pH değeri 6.17 ile arpa/fiğ (1/2) içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilirken, en düşük pH değeri 4.11 ile arpa içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Karışımlardaki pH düzeylerinde hasat zamanı ve

karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların pH düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek bulunmuştur. İyi ve kaliteli bir silajda kolay fermente olan karbonhidrat içeriği arttığında gerekli olan uygun asitlik ortamı oluşmaktadır. Bu sebeple arpa miktarı arttıkça silaj pH'sı düşmektedir ki bu da istenilen bir durumdur. Alçiçek ve ark. (1999)'nın yaptığı bir araştırma sonucunda fiğ ve arpa karışımı silajının pH değerleri 4.0 ile 5.20 arasında bulmuşlardır. Koç ve ark. (2010) tarafından fiğ-tahıl karışımı ile yapılan bir araştırmada en düşük pH değeri 4.11, en yüksek pH değeri 6.44 olarak bulmuştur. Bunun sebebinin tahıl oranının artması ve ortam sıcaklığının düşük olması pH'ı düşürdüğünü belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar belirtilen literatür bildirişleri ile uyumludur.

Karışımlardaki Fleig puanı düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek Fleig puanı (FP) 96.42 ile en yüksek arpa içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilirken, arpa oranı azaldıkça silajların FP içerikleri azalmış, en düşük oran -10.98 ile arpa/fiğ (1/2) içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların Fleig puanı düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden düşük bulunmuştur. Arpa oranı azaldıkça silajların FP içerikleri azalmıştır. Fleig puanlarının bu düzeyde olmasının sebebi silajda kullanılan arpa ve fiğ bitkilerinin kuru madde içeriğinin düşük olması ve pH'ın iyi bir silajda istenilen değerlerin biraz üzerinde olmasından kaynaklanmaktadır. Alçiçek ve ark. (1999)'nın yaptığı bir araştırma sonucunda fiğ ve arpa karışımı silajının Fleig puanı 37, 76 ve 84 olarak tespit etmişlerdir. Demirel ve ark. (2001) tahıl ve Macar fiği karışımı ile yapılan bir çalışmada Fleig puanı en yüksek 84.23, en düşük 67.37 bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında KM düzeyi, tahıl miktarı ve ortam sıcaklığı gibi belirtilen sebeplerden ötürü Fleig puanında farklılıklar oluşmuştur.

Fiziksel değerlendirme düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur ($P\geq0.05$). Alçiçek ve ark. (1999)'nın yaptığı bir araştırma sonucunda fiğ ve arpa karışımı silajının fiziksel

özellikler bakımından 13 ile 19 arasında değişen puanlar verilmiş ve söz konusu bu sonuçlar tespit edilen değerler ile uyumlu bulunmuştur.

Karışımlardaki NH_3-N düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Çalışmadan elde edilen silajların amonyak azotu (NH_3-N) en yüksek oranı %79.47 ile, en yüksek fiğ içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilirken; en düşük amonyak azotu oranı %3.08 ile arpa içeren mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların NH_3-N düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek bulunmuştur. Koç ve ark. (2010) tarafından fiğ-tahıl karışımı ile yapılan bir araştırmada NH_3-N düzeyi en düşük %1,72 ve en yüksek %2.79 olarak bulunmuştur. İnan Erbil (2012) tarafından Macar fiğ-buğday karışımı silajlarda yapılan analiz sonucunda NH_3-N değerleri %24.12 ile %95.84 arasında tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar bildirilen literatür çalışmalarına yakın düzeyde bulunmuştur. Bu değerlerin istenilen düzeyde olmamasının sebebi hasat döneminin zamanında yapılmaması ve KM düzeylerinin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karışımlardaki KMS düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek KMS %68.80 ile arpa/fiğ (1/2) içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilirken; en düşük KMS oranı % 53.53 ile fiğ içeren mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların KMS düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden genel itibarı ile yüksek bulunmuştur. Bingöl ve ark. (2007) arpa ve fiğ karışımı ile yaptığı bir çalışmada çiçeklenme döneminde hasat edilen karışımların KMS değerleri %58.47 ile %69.20 arasında bulunmuştur. Bu araştırıcılar bu değerlerin bu seviyede çıkmasının sebebinin her bölgenin iklim özellikleri farklı olması sebebi ile ekim zamanı ve hasat döneminin zamanında yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Tespit edilen sonuçlar literatür bildirişleriyle yakın bir değerde bulunmuştur. Bu çalışmalara binaen hasat dönemi KM düzeylerinin saptanarak silaj yapılması istenilen değerlerin ortaya çıkmasını sağlayacağı öngörülmektedir.

Karışımlardaki İOMS düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). En yüksek *in vitro* organik madde sindirimi oranı %66.76 ile arpa/fiğ (2/1) içeren silaj nisan ayı hasat döneminde elde edilirken, en düşük İOMS oranı %45.98 ile fiğ içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların İOMS düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek iken arpa silajlarında aksine İOMS düzeyi süt olum döneminden düşük bulunmuştur. Bingöl ve ark. (2009) yaptığı bir çalışmada Arpa hasılı ve korunga karışımı silajının İOMS değerleri %50.53 ile %61.20 arasında bulunmuştur. Can (2010) tahıl ve baklagil hasılı karışımı silajı ile yaptığı çalışma sonucunda İOMS değerleri süt olum döneminde %56.69, hamur olum döneminde %52.16 tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür bildirişleriyle kıyaslandığında uyumlu bulunmuştur. Gruplar arasında oluşan farklılıklarda vejetasyon döneminin önemli olduğu belirlenmiştir.

Hasat zamanı ve arpa - Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların laktik asit ve uçucu yağ asitleri üzerine etkileri çizelge 4.3.'te verilmiştir

Çizelge 4.3. Hasat zamanı ve arpa - Macar fiğ karışım oranlarının hazırlanan silajların laktik asit ve uçucu yağ asitleri üzerine etkileri

Hasat Dönemi	Karışım oranı	Laktik Asit g/kg KM	Asetik Asit g/kg KM	Propiyonik Asit g/kg KM	Bütirik Asit g/kg KM
1.Dönem Nisan	Arpa	10.06^{b}	15.49^{c}	0.30^{b}	16.38^{a}
	Arpa / Fiğ (2/1)	9.78^{b}	28.26^{b}	7.66^{a}	31.64^{b}
	Arpa / Fiğ (1/2)	14.12^{ab}	29.76^{b}	6.60^{a}	36.58^{b}
	Fiğ	17.48^{a}	44.35^{a}	7.77^{a}	32.11^{b}
2.Dönem Mayis	Arpa	29.08^{a}	13.44^{b}	0.34^{b}	0.00^{c}
	Arpa / Fiğ (2/1)	27.48^{a}	7.95^{b}	0.41^{b}	0.00^{c}
	Arpa / Fiğ (1/2)	24.10^{a}	12.88^{b}	0.65^{b}	11.21^{b}
	Fiğ	3.77^{b}	55.75a	15.74^{a}	43.62^{a}
SEM		3.70	3.75	1.46	2.43
Hasat Dönemi		0.0043	0.0148	0.2211	0.0001
Karışım Oranı		0.072	0.0001	0.0001	0.0001
Hasat DönemixKarışım Oranı		0.0005	0.0001	0.0001	0.0001

SEM: Standart Ortalama Hata

Karışımlardaki LA düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). En yüksek laktik asit değeri 29.08 g/kg KM oranı ile, en yüksek arpa içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilirken;, en düşük laktik asit değeri oran 3.77 g/kg KM ile fiğ içeren mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların LA düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden düşük iken fiğ silajlarında aksine LA düzeyi yüksek bulunmuştur. Jung ve ark. (2015) arpa ve fiğ karışımı ile yaptığı bir çalışmada en yüksek laktik asit değeri 3.27 g/kg KM ile saf arpa bitkisi silajından, en düşük laktik asit değeri ise 2 g/kg KM ile %70 arpa-%30 fiğ karma silajından elde etmişlerdir. Arpa silajına fiğ katıldıkça değerlerin olumlu ya da olumsuz yönde etkilediklerini belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerle literatür uyumlu bulunmuştur. Ancak hasat dönemi kuru madde düzeylerinin zamanında yapılması gerekmektedir.

Karışımlardaki AA düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). En yüksek asetik asit oranı 55.75 g/kg KM ile en yüksek fig içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilirken; en düşük asetik asit oranı 7.95 g/kg KM ile arpa-fiğ (2/1) içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların AA düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek iken fiğ silajlarında aksine AA düzeyi düşük bulunmuştur. Jung ve ark. (2015) arpa ve fiğ karışımı ile yaptığı bir çalışmada en yüksek asetik asit değeri 0.20 g/kg KM ile %70 arpa-%30 fiğ karışımı ile yapılan silajdan, en düşük asetik asit değeri ise %0.11 ile saf arpa silajından elde etmiştir. Çalışmamızdaki değerler literatür bildirişleri ile kıyaslandığında yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin hasat dönemi kuru madde düzeylerinin düşük olmasından kaynakladığını göstermektedir.

Karışımlardaki PP düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). En yüksek propiyonik asit oranı 15.74 g/kg KM ile fiğ içeren silaj mayıs ayı hasat döneminde elde edilirken;, en düşük propiyonik asit oranı 0.65 g/kg KM ile arpa-fiğ (1/2) içeren mayıs ayı hasat döneminde elde edilmiştir. Nisan ayı hasat dönemlerindeki arpa hasılı ve fiğ hasılı silajların PA düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden düşük iken arpa/fiğ (2/1) ve arpa/fiğ (1/2) karışımı silajlarında aksine PA düzeyi yüksek bulunmuştur. Bingöl ve ark. (2009) yaptığı bir çalışmada arpa hasılı ve korunga karışımı silajının propiyonik asit değerleri 0.03 ile 0.53 g/kg KM arasında bulunmuştur. Baklagillerin zor silolanma özelliğine haiz olması karbonhidrat içeriğini desteklemek amaçlı arpa hasılı ile silolanarak melas katkısı ile kaliteli ve iyi bir silaj elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Demirel ve ark. (2001) yaptığı bir araştırmada belirli oranlarda Macar fiğ ve sorgum karışımları ile hazırlanan silajlarda propiyonik asit değerleri 3.77 ile 4.18 g/kg KM arasında bulunmuştur. Silaj gruplarının PA değerlerinin bu düzeylerde olmasının sebebi KM değerleriyle ilgili olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada belirlenen veriler literatür bildirişlerinin bazı değerlerine yakın bazı değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin yine hasat dönemi kuru madde düzeylerinin düşük olmasından kaynakladığını göstermektedir.

Bütirik asit mayıs ayı hasat döneminde arpa ve arpa/fiğ (2/1) karışımında rastlanmamıştır. Karışımlardaki BA düzeylerinde hasat zamanı ve karışım oranları arasında gözlemlenen interaksiyonlar önemli bulunmuştur (P<0.001). Nisan ayı hasat dönemlerindeki karışımların BA düzeyleri mayıs ayı hasat dönemindeki değerlerden yüksek iken fiğ silajlarında aksine BA düzeyi düşük bulunmuştur. Bütirik asit değerleri ise 43.62-0.00 g/kg KM arasında tespit edilmiştir. Jung ve ark. (2015) arpa ve fiğ karışımı ile yaptığı bir çalışmada bütirik asit değerleri 0.33 ile 0.62 g/kg KM arasında bulunmuştur. Bu araştırıcılar tahıl silajlarına yem bitkisi miktarı katıldığında değerlerin değiştiğini ve silaj kalitesinin artırdığını belirtmişlerdir. Demirel ve Yıldız (2001) arpa silajı ile yaptığı bir çalışmada bütirik asit değerleri 7.02 ile 0.81 g/kg KM arasında tespit etmişlerdir. Çalışmada elde edilen veriler mayıs ayı hasat dönemindeki arpa ve arpa/fiğ (2/1) silajlarında arzu edilen düzeydedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Silaj çalışmasında kullanılan arpa bitkisinin çözünebilir karbonhidratlar yönünden istenilen düzeyde olması ve silolanması kolay olan bir yem bitkisi olması sebebiyle Macar fiği ilave edilerek silaj yapılması, Macar fiğinin silolanma kalitesi açısından eksik yönlerini desteklediği ve silaj kalitesini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu bağlamda arpa hasılı silajı, arpa hasılına belli oranlarda ilave edilen Macar fiğ karıştırılarak yapılan silaj ve Macar fiği silajı ile elde edilen bulgular doğrultusunda arpa hasılı silajına fiğ ilave edildikçe interaksiyonlar gözükmesine rağmen genel olarak HP, HK, ADF, PH, NH3, KMS düzeylerini artırmış; KM, NDF, HS, Fleig puanı, İOMS düzeylerini azaltmıştır. Fiziksel ve duyusal değerlendirme arzu edilen düzeyde olup herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır. Uçucu yağ asitleri düzeyleri değişkenlik göstermiş olup en uygun değerler mayıs ayı hasat dönemi arpa silajı ve arpa/fiğ (2/1) gruplarından elde edilmiştir. Ancak bazı deneme guruplarında istenilen verilerin görülmemesinin sebebi hasat döneminin erken yapılması (arpa hasılı ve fiğ hasılının hasat dönemi kuru madde oranı % 25 in altında olması) ve silaj açıldıktan sonra kurutmanın 70 ^{0}C sıcaklıkta yapılarak karbonhidratlarla proteinler arasında meydana gelen Maillard reaksiyonu sonucu silaj kalitesinin arzu edilmeyen şekle dönüştüğü kanısına varılmıştır. Silajı yapılan materyallerin besin madde kompozisyonlarına bakıldığında dikkat edilmesi gereken en önemli unsur KM düzeyidir. Bu da gösteriyor ki arpa hasılı ve Macar hasılı kullanılarak yapılacak silajın kuru madde düzeylerinin % 25 ile 35 arasında olmasına dikkat edilmesi gerekir.

Araştırma neticesinde eldeki bulgular incelendiğinde, hasat dönemi kuru madde düzeyi dikkat edilerek arpa hasılının Macar fiği karıştırılıp silaj yapılması arzu edilen değerleri vermektedir. Deneme gruplarına bakıldığında mayıs ayı hasat dönemindeki arpa silajı ve arpa/fiğ (2/1) silajı arzu edilen fiziksel ve kimyasal değerleri vermektedir. Aynı zamanda görülen interaksiyonlar önemli olup hasat dönemi ve karışım oranında silaj kalitesine etki ettiği görülmüştür.

Elde edilen bulgular doğrultusunda silolanması kolay tahılların silaj yapımında ilave olarak baklagil hasıllarının belirli oranlarda karıştırılması hem silajın kalitesini artırmakta hem de besin madde kompozisyonu yönünde arzu edilen değerleri vermektedir. Tahıl ve baklagil karışımı silajlar kaliteli kaba yem kaynağı olarak üretilebilir. Hasat döneminin zamanında yapılması (Kuru madde düzeylerinin % 25 ile 35 arasında olması koşulu ile) ve uygun çeşit kullanıldığı takdirde arpa hasılı ve fiğ hasılı silajlarının 2'ye 1 oranında kullanılması önerilebilir. Aynı zamanda ruminant hayvanlar üzerinde üretilen silajlar ile ilgili silaj tüketimi, sindirimi ve performans denemelerinin canlı hayvanlarla yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Silajdaki fiğ oranı artışı ile ADF ve HS düzeyindeki arzu edilmeyen durum ve İOMS değerindeki azalışın sebeplerinin ileriki çalışmalarla belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

ACOSTA Y.M., STALLİNGS C.C., POLAN C.E., MİLLER C.N., 1991. Evaluation of barley silage harvested at boot and soft dough stages. J. Dairy Sci., 74:167-176.

AK, İ., 2013. Türkiye'de kaba yem sorunu ve çözüm önerileri. VII Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 26-27 Eylül, Ankara, s. 1-13.

AKSOY İ., NURSOY H., 2010. Vejetasyonun farklı dönemlerinde biçilen macar fiği buğday karışımının besin madde komposizyonu, rumende yıkılım özellikleri *in vitro* sindirilebilirlik ve rölatif yem değerinin belirlenmesi. Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 16 (6): 925-931.

ALÇİÇEK, A., TARHAN, F., ÖZKAN, K. ve ADIŞEN, F., 1999. İzmir İli civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Dergisi, 39-40: 54-63.

AOAC, 1990. Official method of anallysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th. Edition, 66- 88, Washington, DC., USA.

BALABANLI, C., ALBAYRAK, S., TÜRK, M., YÜKSEL, O., 2010. A research on determination of hay yields and silage qualities of some vetch plus cereal mixtures .Turkish Journal of Field Crops., 15:204-209.

BERTILSSON J., KNICKY M., 2009. Whole crop silage from barley fed in combination with red clover silage to dairy cows. http://www.dow.com/silage/stretch/research/combination.html., Erişim tarihi 26.02.2009.

BİNGÖL, N. T., KARSLI, M. A., BOLAT, D., AKÇA, I., 2006. Effect of molasses and sulphuric acid addition to barley/Hungarian vetch bi-crop silages. J. Appl. Anim. Research., 30:29-32.

BİNGÖL, .T, N., KARSLI, M., A., YILMAZ, Ġ., H., VE BOLAT, D., 2007. The effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of four mixtures of vetch varieties ıntercropped with barley. Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakülte Dergisi, 31(5): 297-302.

BİNGÖL, .T, N., KARSLI, M., A., YILMAZ, Ġ., H., VE BOLAT, D., 2007. The effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of four mixtures of vetch varieties ıntercropped with b arley. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 31(5): 297-302.

BİNGÖL, .T, N., KARSLI, M., A., BOLAT, D., AKÇA, İ., 2009. Arpa hasılı ve korunga karışımı silaja farklı düzeylerde melas ilavesinin silaj kalitesi ve sindirilebilirliği üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 4(1):23-30.

BOLSEN, K.K., BERGER, L.L., CONWAY, K.L., RILEY, J.G., 1976. Wheat, barley, and corn silages for growing steers and lambs J. Anim. Sci., 42:185-191.

BOLSEN, K.K., BERGER, L.L., 1976. Effects of type and stage of maturity on feeding values of cereal silages for lambs. J. Anim. Sci., 42(1):168-174.

BODERİCK, G.A. and KANG, J.H., 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal of Dairy Science, 63:64-75

CAN, L., 2010. Tritikale-Macar fiğ hasılına enzim ve laktik asit bakterileri inokulant ilavesinin silaj kalitesi üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 56s

CRAMPTON, E. W. and MAYNARD, L. A., 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nutr. 15:383.

ÇAKMAKÇI S., AYDINLIOĞLU B., ASLAN M., BİLGEN M., 2005. Farklı ekim yöntemlerinin fiğ (Viciasativa 1.) + İngiliz çimi (Lolium perenne 1.) karışımlarının ot verimine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 107-112. .

ÇERÇİ, İ.H., SARI M., 1994. Farklı kimyasal maddelerle muamele edilen buğday samanının in vitro sindirilme derecesi. Tr.J. Of Veterinary and Animal Science, 18:27-32.

ÇERÇİ, İ.H., ŞAHİN, K., GÜLER, T., ÇELİK, S., 1996b. Körpe arpa hasılı ile yapılan silajlarda farklı silolama yöntemlerinin silaj kalitesine etkileri. Turkısh Journal Of Veterinary and Animal Sciences, 20:399-404.

DEMİREL, M., YILDIZ, S., 2000. Hamur olum döneminde biçilen arpa hasılına k imi yem katkı maddelerinin katılmasının silaj kalitesi ve rumende ham besin maddelerinin yıkımı üzerine etkisi. İnternational Animal Nutrition Congress. 4-6 September. Isparta. 270-276.

DEMİREL, M., YILDIZ, S., 2001. Süt olum döneminde biçilen arpa hasılına üre ve melas katılmasının silaj kalitesi ve rumende ham besin maddelerinin parçalanabilirliği üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (1): 55-62.

DEMİREL, M., CENGİZ, F., ÇELİK, S., ERDOĞAN, S., 2001. Van ekolojik koşullarında yetiştirilen mısır ve Macar fiği karışımlarının silaj kaliteleri ve besin maddelerinin rumende parçalanabilirlikleri üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bil. Dergisi, 11 (1): 69-78.

DEMİREL, M., CENGIZ, F., ERDOĞAN, S., ÇELIK,, S.,2001. Van ekolojik koşullarında yetiştirilen sorgum ve Macar fiği karışımlarının silaj kaliteleri ve besin maddelerinin rumende parçalanabilirlikleri üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bil. Dergisi, 7 (3):94-101.

ERGÜN, A., TUNCER, Ş.D., ÇOLPAN, İ., YALÇIN, S., YILDIZ, G., KÜÇÜKERSAN, K., KÜÇÜKERSAN, S., ŞEHU, A., 2004. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, 2. Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara, 448s.

ERGÜL, M., 1997. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:487, Ofset Basımevi, III. Baskı, Bornova, İzmir, 318s.

ERGÜL, M., 1993. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:487,Ofset Basımevi, II. Baskı, Yayın No:487, Bornova, İzmir, 318s.

FİLYA İ., KARABULUT A., IŞIK Y., 1997. Bursa bölgesinde silo yemi üretimi ve kullanımı üzerine bir araştırma. Türkiye Birinci Silaj Kongresi Bildirileri. 24-31, 16-19 Eylül, Bursa.

İNAN ERBİL, N., 2012. Homofermantatif ve/veya heterofermantatif laktik asit bakterileri inokulantların Macar fiği-buğday karışımı silajların fermantasyon ve aerobik stabilite özellikleri üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 48s.

JANG, W. S,, YANG, B. M., HEO, J. M., LEE H.S., LEE S.K., 2015. Effects of supplementation of hairy vetch on the quality of whole crop barley silage. College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejon,Korea. Vol. 42, No. 4, pp. 383-388.

KAISER, A. G., DEAR, B. S., MORRIS, S. G., 2007. An evaluation of the yield and quality of oat-legume and ryegrass-legume mixtures and legume monocultures harvested at three stages of growth for silage. Austr.Journal of Experemental Agriculture, 47:25-38.

KARAKOZAK, E., AYASAN, T., 2010. Effect of inoculant in silages in which different forage crops and their mixtures on Flieg point and crude nutrient content. Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 16:987-994.

KOÇ F., COŞKUNTUNA L., ÖZDÜVEN M. L., COŞKUNTUNA A., 2010. Farklı ortam sıcaklıklarında organik asit kullanımının fiğ-tahıl silajlarında fermantasyon gelişimi ve aerobik stabilite üzerine etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2):162.

KILIÇ, A., 1984. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. İzmir, 350s.

KUTLU, H. R., 2015, Tüm yönleriyle silaj yapımı ve silajla besleme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Ders Notları, 1-27s., Adana.

NIA, S. A. M., WITTENBERG, K.M., 1999. Use of forage inoculants with or without enzymes to improve preservation and quality of whole crop barley forage ensiled as large bales. Can. Journal of Anim. Sci., 79:525-532.

ORAK, A., E. ATEŞ ve F. VAROL, 2004. Macar fiği (Vicia pannonica Crantz.)'nin f arklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4): 410-415.

POLAN C.E., STİEVE D.E. and GARRETT J.L., 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. J. Diary Sci., 81: 765-776.

SAS. 1989. SAS user's guide: Statistic, 5th edn. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.

SOITA H. W., CHRISTENSEN D. A., McKINNON J. J., 2000. Influence of particle size on the effectiveness of the fiber in barley silage. J Dairy Sci., 83:2295–2300.

SUZUKI, M., LUND, C. W., 1980. Improvved gas liquid chromatograpy for simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid in silage. J. Agric Food Chem, 28: 1040-1041.

TATLI P, ÇERÇİ İH, AZMAN MA, GÜRDOĞAN F., 2001. Körpe arpa hasılı ile korunga karması silajının koyunlarda yem tüketimi ve ham besin maddelerinin sindirilme derecesine etkisi. Turk J Vet Anim Sci., 25:521-526.

TILLEY, J. M. A. and R. A. TERRY, 1963. A two-stage technique forthe in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassland Soc. 18:104.

UYGUR, A. M.,2015. "Silo Yemlerinde Meydana Gelen Besin Madde Kayıpları" Çiftçi Broşürü No:123, araştirma.tarim.gov.tr/etae/Belgeler /EgitimBrosur/123ciftcibo.pdf,(04.12.2015),ss .2.

VAN SOEST, P. J., J. B. ROBERTSON and B. A. LEWIS., 1991. Methods for dietery fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74:3583-359.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet PAYDAŞ
Uyruğu : T.C.
Doğum yeri ve Tarihi : Hilvan / 04.12.1980
Telefon : 0506 631 54 05
Faks :
e-mail : mpaydas2010@mynet.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Davut Zeki AKPINAR Lisesi, Şanlıurfa	1998
Üniversite	: Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Bölümü, Şanlıurfa	2003
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Şanlıurfa	2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2005-2008	Milli Eğitim Bakanlığı	Sınıf Öğretmenliği
2008-2010	Harranova Besi Ürünleri A.Ş.	Mühendis
2010-	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Mühendis

UZMANLIK ALANI : Zootekni
YABANCI DİL : İngilizce