

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris* L.) ARTIKLARININ
FARKLI KATKI MADDELERİ İLE SİLOLANMASININ
BESİN MADDE İÇERİKLERİ VE SİLAJ KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Hazırlayan
Göktuğ YILMAZ**

**Danışman
Doç. Dr. İsmail ÜLGER**

Yüksek Lisans Tezi

**Haziran 2022
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris* L.) ARTIKLARININ
FARKLI KATKI MADDELERİ İLE SİLOLANMASININ
BESİN MADDE İÇERİKLERİ VE SİLAJ KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Göktuğ YILMAZ**

**Danışman
Doç. Dr. İsmail ÜLGER**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FYL-2020-10226 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Haziran 2022
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Göktuğ YILMAZ

“Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Artıklarının Farklı Katkı Maddeleri ile Silolanmasının Besin Madde İçerikleri ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkileri” adlı yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Göktuğ YILMAZ

Danışman

Doç. Dr. İsmail ÜLGER

Zootečni ABD Başkanı

Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleri ile beni yönlendiren, öğrencisi olmaktan onur duyduğum saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. İsmail ÜLGER'e, tezimin her aşamasında tecrübelerinden faydalandığım ve yönlendirmelerde bulunan Dr. Öğr. Üyesi Mahmut KALİBER'e, kıymetli vakitlerini ayırarak tez savunma jürisinde bulunan Doç. Dr. Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ'ye ve Doç. Dr. Çağrı Özgür ÖZKAN'a, laboratuvar çalışmalarım sürecinde hem bilgilerinden hem de tecrübelerinden faydalandığım kıymetli Ziraat Yüksek Mühendisi Gül PARA ve Dr. Furkan Ömer KANARYA'ya, geride bıraktığım süreçte her zaman yanımda olan kıymetli YILMAZ ailesine ve Mete Han'dan Sultan Alparslan'a, Fatih Sultan Mehmet Han'dan Mustafa Kemal ATATÜRK'e yaşadığımız toprakları bizlere yurt kılan, yanlarında kanlarını döken ve canlarını veren isimlerini bildiğimiz ve bilmediğimiz tüm şehit ve gazilerimize teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tez çalışmasına maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FYL-2020-10226) teşekkür ederim.

Göktuğ YILMAZ

Kayseri, Haziran 2022

ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris L.*) ARTIKLARININ FARKLI KATKI MADDELERİ İLE SİLOLANMASININ BESİN MADDE İÇERİKLERİ VE SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Göktuğ YILMAZ

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2022
Danışman: Doç. Dr. İsmail ÜLGER

ÖZET

Bu çalışma şeker pancarı artıklarından silaj yapılabilme imkânlarını araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Silo materyallerindeki yüksek nem içeriğini azaltmak amacıyla silajlara saman, enerji kaynağı olarak arpa, mısır ve kepek, protein kaynağı olarak da gluten ve ayçiçeği tohumu küspesi (ATK) katılmıştır. Muamele grupları; sadece şeker pancarı baş, boyun ve kuyrukları içeren silajlar ile şeker pancarı baş, boyun ve kuyruklarına ayrı ayrı %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır ilave edilerek silolanan gruplardan oluşturulmuştur. İki ay silolama sonra silajlar açılmış, pH ve ham besin madde analizleri yapılarak Fleig puanları, toplam sindirilebilir besin maddeleri, fiber olmayan karbonhidrat ve toplam karbonhidrat içerikleri hesaplanmıştır. En düşük kuru madde içeriği tek başına şeker pancarı boyun kısmını içeren grupta tespit edilmiştir. En düşük pH değerini tek başına şeker pancarı baş kısmını içeren grupta tespit edilmiştir. Fleig puanı bakımından silajlar “pekiyi” ve “iyi” kalite sınıfları arasında yer almıştır. Şeker pancarı kuyruklarına %5 gluten ilavesi ile silolanan gruplarda protein içeriği en yüksek, şeker pancarı kuyruklarına %5 saman ilavesi ile silolanan gruplarda en düşük olarak bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, katkı maddelerinin besin madde içeriğine göre şeker pancarı baş, boyun ve kuyruklarından elde edilen silajların kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Silaj, Silaj kalitesi, Şeker pancarı posası, Besin madde içeriği

**EFFECTS OF ENSILING SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.) RESIDUES WITH
DIFFERENT ADDITIVES ON NUTRIENT CONTENTS AND SILAGE
QUALITY**

Göktuğ YILMAZ

**Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, June 2022
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İsmail ÜLGER**

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the possibilities of ensiling of the sugar beet residues. In order to reduce the high moisture content in silo materials, straw; barley, corn and bran as energy source; gluten and sunflower seed meal (SSM) as protein source were added to silages. Treatment groups are as follows; silages containing only sugar beet heads, necks and tails and 5% straw, bran, SSM, gluten, barley and maize were added separately to sugar beet heads, necks and tails. After two months of ensiling, the silages were opened, pH and raw nutrient analyzes were performed, and Fleig scores, total digestible nutrients, non-fiber carbohydrates and total carbohydrate contents were calculated. The lowest dry matter content was determined in the group containing only sugar beet neck. The lowest pH value was determined in the group containing only sugar beet head. In terms of Fleig score, silages were placed between “good” and “very good” quality classes. The protein content was highest in the groups ensiled with the addition of 5% gluten to the sugar beet tails, and the lowest in the groups ensiled with the addition of 5% straw to the sugar beet tails. According to the findings obtained in this study, it was determined that the additives increased the quality of silages obtained from the heads, necks and tails of sugar beet, according to their nutrient content.

Keywords: Silage, Silage quality, Sugar beet pulp, Nutrient content

İÇİNDEKİLER

ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris* L.) ARTIKLARININ FARKLI KATKI MADDELERİ İLE SİLOLANMASININ BESİN MADDE İÇERİKLERİ VE SİLAJ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Yaş Şeker Pancarı Posası	5
1.2. Literatür Çalışması	7

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal.....	12
2.2. Metod.....	13
2.2.1. pH Tayini	13
2.2.2. Kuru Madde (%) Tayini.....	14
2.2.3. Fleig Puanı Tayini	14
2.2.4. Ham Protein (%) Tayini.....	14
2.2.5. Ham Yağ (%) Tayini.....	15
2.2.6. Ham Kül (%) Tayini.....	16
2.2.7. Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri (%).....	16
2.2.8. Fiber Olmayan Karbonhidratlar (%)	16
2.2.9. Toplam Karbonhidrat (%).....	17
2.2.10. Nötral Deterjan Fiber (%).....	17
2.2.11. Asit Deterjan Fiber (%) (ADF).....	18

2.2.12. Asit Deterjan Lignin (%).....19

2.2.13. Hemiselüloz (%) (HS)19

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Baş20

3.2. Boyun.....22

3.3. Kuyruk25

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma29

4.2.Sonuç ve Öneriler32

KAYNAKÇA34

ÖZGEÇMİŞ.....41

KISALTMALAR VE SİMGELER

%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece
AACCI	: American Association of Cereal Chemists (Amerikan Tahıl Kimyagerleri Derneği)
ADF	: Asit Deterjan Fiber
ADL	: Asit Deterjan Lignin
ATK	: Ayçiçeği Tohumu Küşpesi
dk	: Dakika
FOK	: Fiber Olmayan Karbonhidratlar
g	: Gram
HCl	: Hidroklorik Asit
HK	: Ham Kül
HP	: Ham protein
HY	: Ham Yağ
kg	: Kilogram
KM	: Kuru Madde
Mkal	: Megakalori
NDF	: Nötral Deterjan Fiber
P	: İstatistiki Önem Düzeyi
pH	: Potansiyel Hidrojen
PPE	: Pancar Posası Elma Silajı
PPL	: Pancar Posası Limon Silajı
PPM	: Pancar Posası Mandalina Silajı
PPP	: Pancar Posası Portakal Silajı
PPŞ	: Pancar Posası Şeftali Silajı
TK	: Toplam Karbonhidrat
TSBM	: Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
YŞPP	: Yaş Şeker Pancarı Posası

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Çalışmada kullanılan farklı katkı maddeleri ve oranları.....	13
Tablo 2.2. Fleig skorunun kalite sınıfları	14
Tablo 3.1. Şeker pancarı başlarının değişik katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde değerleri ile Fleig puanları ve kalite sınıfları.....	20
Tablo 3.2. Şeker pancarı başlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri	21
Tablo 3.3. Şeker pancarı başlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri	22
Tablo 3.4. Şeker pancarı boyunlarının değişik katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde değerleri ile Fleig puanları ve kalite sınıfları.....	23
Tablo 3.5. Şeker pancarı boyunlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri	24
Tablo 3.6. Şeker pancarı boyunlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri	25
Tablo 3.7. Şeker pancarı kuyruklarının değişik katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde değerleri ile Fleig puanları ve kalite sınıfları.....	26
Tablo 3.8. Şeker pancarı kuyruklarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri	27
Tablo 3.9. Şeker pancarı kuyruklarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Şeker pancarı bitkisinin kısımları	12
Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan pH metre.....	13
Şekil 2.3. Ham protein tayin cihazı	15
Şekil 2.4. Ham yağ analiz cihazı.....	16
Şekil 2.5. ADF, NDF ve ham selüloz analiz cihazı	18



GİRİŞ

Dünyada bulunan nüfusun her geçen gün artıyor olması bazı problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu problemlerin en önemlisi ise mevcut kaynakların korunmaması ve değerlendirilememesidir. Artan nüfus sebebiyle yeterli ve dengeli beslenmede sorunlar baş göstermeye başlamıştır. İnsanoğlunun beslenmesinde ihtiyaç duyduğu proteinleri alabileceği kaynaklardan birisi hayvansal ürünlerdir. İnsanların ihtiyaç duyduğu protein miktarının yaklaşık %60'ını hayvansal kökenli proteinlerden sağlaması gerekirken ülkemizde bu oran süreç içerisinde %25'lere kadar gerilemiştir (Cevheri ve Polat, 2009).

Ülkemizde hayvancılık, genellikle meralarda veya besleme değeri oldukça düşük olan saman gibi yemlerle yapılmaktadır. Aksine kaliteli, ucuz ve kolay yem bitkisi temin etmenin en önemli yolu da yem bitkileri yetiştiriciliği yapmaktır (Kuşvuran ve ark., 2011).

Hayvansal ürünler içerisinde ruminantlar olarak adlandırılan sığır, koyun ve keçiden elde edilen et-süt ve ürünleri ön plana çıkmaktadır. Bu ürünlerin üretim safhasındaki maliyetlerinin de yaklaşık %70'i yem ve besleme masraflarıdır. Bu nedenle hem daha ucuza mal edilebilecek hem de ruminantların kolay sindirebileceği alternatif kaba yem kaynakları önem kazanmıştır (Özkan ve Şahin Demirbağ, 2016).

Doğal halinde %14'ten fazla nem ve %17'den fazla ham selüloz içeren her türlü materyal kaba yem olarak adlandırılmaktadır. Kaba yemler doğal şartlarda yetişen ve ruminant hayvan rasyonlarının ana kısmını oluşturan nispeten düşük enerjiye sahip yemlerdir. Bunun yanında geniş getiren hayvanların beslenme fizyolojilerine de oldukça uygundur. Ayrıca mekanik tokluğa sebep olması nedeniyle de önemlidirler (Kutlu ve Çelik, 2018).

Son yıllarda meydana gelen nüfus artışı, iklim değişikliği ve buna bağlı olarak kuraklık ile su kaynaklarının azalması, tarım yapılması gereken alanların imara açılıp

kentleşmenin yaygınlaşması kaba yem üretim alanlarının azalmasına ve bununla birlikte bu ürünlerin fiyatlarının artmasına sebep olmuştur (Özkan ve Şahin Demirbağ, 2016).

Ülkemizde 2021 yılı itibariyle 17 milyon 850 bin büyükbaş ve 57 milyon 519 bin küçükbaş hayvan varlığı mevcuttur (TÜİK, 2022). Hayvanların ihtiyaç duyduğu kaba yemlerin çoğunluğu saman ve kavuz gibi yemlerden oluşmaktadır. Hayvanların bu yemlerle karşılayamadıkları enerji, protein ve mineral ihtiyaçları daha pahalı olan kesif yemlerle karşılanmaktadır. Hayvan beslemede kesif yem kullanımının artması, hayvansal ürünlerin maliyetlerini artırmanın yanı sıra metabolik hastalıkları da beraberinde getirmektedir. Kaba yem açığının kapatılması amacıyla kesif yem kullanılıyor olması da hayvanlarda verim düşüklüğüne sebep olabilmektedir (Alçıçek ve ark., 2003).

Ülkemizde birçok alternatif yem bitkisi yetiştirilebiliyor olmasına rağmen kullanılan çeşitler oldukça kısıtlıdır. Ülkemizde çayır ve meralar ile buğdaygil ve baklagil yem bitkileri kaba yem kaynakları olarak kullanılmaktadır (Garipoğlu, 2014). Yürütülen çalışmalar neticesinde bu kaynakların kullanımı ile hayvancılıkta kârlılığın artması alternatif yem bitkilerine olan talebin de artmasına neden olmaktadır (Arslan Duru ve Kaya, 2015).

Tarımsal ürünlerden ziyade bu ürünlerin artıkları ana ürünün yanında ek olarak elde edildiklerinden daha ucuz bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. Tarımsal yan ürün veya artık ürünlerin alternatif yem kaynağı olarak hayvan beslemede değerlendirilmesi, çevreye olan zararlarının azalması bakımından da oldukça önemlidir (Ülger ve ark., 2015).

Ülkemizde 2021 yılı itibariyle yaklaşık olarak 18.3 milyon ton şeker pancarı işlenmekte ve 5.5 milyon ton yaş şeker pancarı posası açığa çıkmaktadır (Anonim, 2020; TÜİK, 2021). Yaş pancar posası şeker fabrikalarına yakın bölgelerde ruminant hayvanlara hem ucuz bir yem kaynağı olarak hem de taze olarak yedirilmektedir. Şeker fabrikalarında kısa dönemde yüksek miktarda üretilmesi sebebiyle tamamının tüketilmesi mümkün olamamaktadır. Bunun yanında yaş pancar posasının su içeriğinin yüksek olması (%85-88) uzun süre saklanmasını engellemekte ve uygun olmayan koşullarda depolandığı durumlarda ise istenmeyen fermantasyon olayları ve küflenmeler neticesinde kolayca bozulabilmesinin yanı sıra içerisinde bulunan besin maddelerinin yaklaşık %40-60'lık bir kısmı kullanılamaz duruma gelmektedir (Şahin ve ark., 1999; Altaçlı ve Deniz, 2013).

Yaş şeker pancarı posası ucuz erişilebilirliğinin yanında hem pektin hem de sindirilebilir selüloz bakımından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Bu nedenle tahıl ağırlıklı rasyon kullanımını sonucu meydana gelen şişme, laminitis, asidozis, abomasum kayması ve ishal gibi metabolik bozuklukların önlenmesinde oldukça önemli olup, ruminant hayvan beslemede geniş bir kullanım alanına sahiptir (Kılıç, 1986; Deniz ve Tuncer, 2003).

Yaş şeker pancarı posası doğal haliyle kullanılmasının yanı sıra kurutularak, melasla karıştırılarak ve azot yönünden zenginleştirebilmek amacıyla üre ile karıştırılarak ruminant hayvan beslemede kullanılmaktadır (Coşkun, 1983). Yaş şeker pancarı posasının nem içeriğinin yüksek olması sebebiyle hem nem kaybını önleyebilmek hem de uzun süre faydalanabilmek amacıyla çeşitli silolama yöntemleri kullanılmaktadır (Courtin ve Spoelstra, 1986). Silolarda fermantasyonu kolaylaştırabilecek farklı katkı maddelerinin eklenmesi gerekmektedir. Silolamanın istenilen şekilde kuru madde oranının yükseltilebilmesi amacıyla silolara saman, kuru narenciye posası, yulaf kapçığı ve pamuk tohumu kapçığı eklenmektedir. Siloların besin maddeleri yönünden zenginleştirilebilmesi amacıyla silolarda arpa, mısır, melas, üre, enzimler ve fermantasyonu kolaylaştırabilmek için laktik asit üreten bakteri kültürleri ayrıca asit ortamı sağlayabilmek için sülfürik asit, hidroklorik asit, fosforik asit, propiyonik asit, laktik asit ve formik asit gibi asitler yaygın olarak kullanılmaktadır (Henderson ve ark, 1972; Pedersen ve Witt, 1981; Kamphues ve ark., 1983; Dellaglio ve Torriani, 1985; Kılıç, 1986; Courtin ve Spoelsra, 1989).

Hollanda'da tarımı yapıldıktan sonra elde kalan yaklaşık 10 milyon ton yaş şeker pancarı posasının hemen hemen %30'unun taze olarak, %70'inin ise silolanma işlemi sonrası ruminant hayvan beslemede kullanıldığı belirtilmiştir (Nout ve ark., 1993). Bu nedenle nem içeriği yüksek olan yemlerin silolanarak muhafaza edilmesi, kış aylarında ruminant hayvan beslemede sulu kaba yem ihtiyacının karşılanmasında oldukça büyük önem arz etmektedir (Ülger ve ark., 2020).

Yürütülen bu çalışmada, silolama sırasında yemlerde bulunan besin maddelerinin kaybını azaltabilmek amacıyla fermantasyonu kolaylaştıran pahalı ve temininde güçlükler yaşanabilen laktik asit veya laktik asit üreten bakteriler yerine saman, kepek, ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), gluten, arpa ve mısır yaş şeker pancarı posasının baş, boyun ve kuyruk kısımlarına ayrı ayrı karıştırılarak silaj kalitesinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

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, kar yağışlı ve uzun kış mevsimi yaşanan yörelerde önem arz etmektedir. Kış mevsiminde, sıcak-kurak geçen yaz mevsiminde ve ayrıca meraların otlatmaya yetmediği dönemlerde kaba yem tüketme imkânı 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; Şahin, 2019).

Hayvancılık işletmelerinde yem için hammadde temininde ve maliyetinde yaşanan güçlükler tüm dünyada yaygın bir sorundur. Özellikle ülkemizde yem hammaddelerinin

fiyatlarındaki dalgalanmalar, üretim miktarları, kalitelerinde yaşanan yetersizlikler ve piyasaya arzlarında görülen sıkıntılar, araştırmacıları çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılabilir alternatif yem kaynakları ile ilgili çalışmalar yapmaya yöneltmiştir. Alternatif yem kaynakları, besin madde içerikleri yönünden benzeyen yemlerin birbirleri yerine kullanılmasına olanak sağlayarak yem giderlerinin azaltılmasında önemli bir rol oynayabilir. Diğer bir ifadeyle, alternatif yem hammaddeleri rasyonlarda uzun yıllar boyunca düzenli ya da sürekli olarak kullanılmayan, besin madde bileşimleri net olarak ortaya konulmamış veya rasyonlarda maksimum kullanım miktarları tam olarak belirlenmemiş olan potansiyel yem özelliği taşıyabilen kaynaklar olarak tanımlanabilir. Son yıllarda gıda endüstrisi yan ürünlerinden olan meyve ve sebze posalarının önemli birer alternatif yem kaynağı olabileceğine dair araştırmalar (Ebeid ve ark., 2015; Sargın ve Denek, 2017; Keklikci ve Selçuk, 2018; Ülger ve ark., 2020; Köksal ve ark., 2021) mevcuttur. Ülkemizde agro-endüstriyel gıda sanayi yan ürünleri mevsimsel olarak fazla miktarlarda açığa çıkan ürünler olduğundan taze olarak ruminant beslemede kullanılabilirler gibi kurutularak ya da silolanarak yıl boyunca kullanılabilirler. Silaj materyalinin uygun koşullar altında silolanması ve bu koşulların sürekliliğinin sağlanması anaerobik ortam ve laktik asit bakteri sayısının artması ile mümkün olmaktadır.

1.1. Yaş Şeker Pancarı Posası

Şeker pancarı bitkisi (*Beta vulgaris* Saccharifera) ıspanakgiller familyasına ait olan iki yıllık bir bitkidir. İlk yıl ekilen tohumdan, kök ve yapraklar oluşurken kök kısmında besin maddesi olarak sakkaroz toplanır. İkinci yıl ise şeker pancarı çiçek açarak tohum üretmektedir. Şeker üretiminde ise kök kısmında sakkarozun biriktiği şeker pancarının ilk yılından yararlanılmaktadır. Şeker pancarının bileşimi öncelikli olarak genetik faktörlere daha sonra hava şartları ve yapılan tarım uygulamasına göre değişiklik göstermektedir (Çimen, 2010). Şeker pancarının yetişebilmesi için gereken su miktarı oldukça fazla olup pancarın 1 g şeker üretebilmesi için 250-300 g civarında suya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakımdan ülkemizde yetişme koşulları ve cinsine bağlı olmak koşuluyla ağırlığı 200 ile 2000 g arasında değişmektedir (Yaşar, 2003). Taze hasat edilmiş bir şeker pancarı bileşiminde; %75-76 su, %15-20 şeker, %4-6 posa ve %2.6 şeker olmayan bileşen bulunmaktadır. Bir ton şeker pancarının işlenmesi ile yaklaşık

olarak 121 kg şeker, 38 kg melas ve 50 kg şeker pancarı posası elde edilmektedir (Şen, 2019; Sarıdanışment, 2021)

Şeker sanayii yan ürünlerinden biri olan yaş şeker pancarı posası (YŞPP), yüksek düzeyde selüloz içeren, ancak yapısında ligninleşme olmadığından, selülozu kolay sindirilen ve maliyeti düşük bir yem olmasından dolayı, şeker fabrikalarının olduğu bölgelerde, ruminant beslemede yaygın kullanım alanı bulmuştur (Avcı ve ark., 2005). Nitekim şeker fabrikalarının bulunduğu bölgelerde, süt ve besi sığır yetiştiriciliğinin yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. YŞPP; yaş, kurutularak ya da kuru posaya melas ve üre ilave edilerek hayvan beslemede kullanılmaktadır. Melaslı kuru şeker pancarı posasının enerjice zengin tane yemlerin yerine, rasyonlarda %50-75 düzeyinde kullanılabilceği bildirilmiştir (Şahin ve ark., 1999). Şeker fabrikaları etrafında potansiyel yem kaynağı olarak kullanım alanı bulan YŞPP, yüksek oranda su içerdiğinden, uygun olmayan şartlarda depolandığında, kuru yemlere nazaran daha fazla besin madde kaybına uğramaktadır (Deniz ve ark., 2001). Şahin ve ark. (1996) yaptıkları bir çalışmada, yaş şeker pancarı posasının genellikle sığır işletmelerinin ön tarafında, hatta gübreliklere yakın yerlerde, hijyenik olmayan şartlarda yağış ve güneşe açık ortamlarda depolandığını, dolayısıyla total küf ve aerob bakteri sayısının yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir deyişle, YŞPP uygun olmayan şartlarda depolandığında, besleme açısından değersiz bir hal almaktadır. Yaş şeker pancarı posasında fermentasyona bağlı olarak oluşan kimi uçucu yağ asitleri de hayvanlarda ishal, sarılık, artrit ve enteritis gibi hastalıklara yol açmaktadır (Kılıç, 1986).

Hayvancılık işletmeleri YŞPP'ni yığın halinde depoladıkları zaman, posada istenilmeyen fermentasyon olayları gelişir. Bu durum, posa içerisindeki yem maddelerinin önemli bir kısmının (%40-60) kaybına sebep olur (Deniz ve ark., 2001). Sözü edilen olumsuzlukları gidermek amacı ile yaş şeker pancarı posasının konservasyonu gündeme gelmiştir. Ancak, yaş posa yüksek oranda su ihtiva etmesi ve içerisinde kolay eriyebilir karbonhidratlarca fakir olması nedeniyle, iyi bir silo yemi olarak değerlendirilememektedir (Courtin ve Spoelsra, 1989; Altaçlı, 2006). YŞPP'ndan kaliteli bir silaj elde etmek için, kuru madde oranının artırılması ve kolay eriyebilir karbonhidrat kaynağı bakımından zenginleştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, kuru şeker pancarı posası, kuru narenciye posaları, saman, kuru ot ve pamuk tohumu kapçı gibi kaynaklardan faydalanılmaktadır. Silajı besin madde yönünden zenginleştirmek için de

öğütülmüş arpa, mısır, melas ve üre gibi katkıları yaygın olarak kullanılmaktadır (Kılıç, 1986; Courtin ve Spoelsra, 1989; Altaçlı, 2006). Son yıllarda teknolojiye ilerlemelere bağlı olarak, bazı şeker fabrikalarında pancar posaları daha kuvvetli preslerden geçirilerek kuru madde düzeyleri %25'in üzerine çıkartılmaktadır. Bu şekilde üretilen posalar, fabrikada farklı büyüklüklerde paketlenerek uzun süre bozulmadan saklanabilmektedir (Coşkun ve ark., 2005). Şeker pancarı posası, fiyatının ucuz olmasının yanı sıra, pektin yönünden zengin olması ve yüksek düzeyde sindirilebilir selüloz içermesi nedeniyle, tahıl ağırlıklı beslemeden kaynaklanan metabolik bozuklukların önlenmesine katkı sağlamak gibi önemli bir avantaja sahip olduğundan, ruminant rasyonlarında geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Deniz ve Tuncer, 2003). Şeker pancarı posası, ruminantlar için yüksek enerji düzeyine sahip bir yem maddesidir (2.73 Mkal/kg KM). Bunun nedeni, şeker pancarı posasında yer alan selülozun yüksek düzeyde sindirilmesi ve lignin içeriğinin düşük olmasıdır. Bu özelliği sayesinde, yaş şeker pancarı posası ile beslenen ruminantların, hem dolgu maddesi, hem de enerji ihtiyacı karşılanmaktadır. Yaş halde %12-15 kuru madde içeren şeker pancarı posasında ham selüloz içeriği kuru maddede %20 düzeyindedir. Bu fraksiyonun %22'si pektin, %22'si hemiselüloz, %23'ü selüloz, %1-2'si ise ligninden oluşmaktadır. Selüloz ve hemiselülozun rumen yıkılabilirliği sırası ile %74 ve %72; ham selülozun sindirilebilirliği ise %88-92 arasındadır. Yaş şeker pancarı posasının ham protein düzeyi ve proteininin yıkılabilirliği oldukça düşüktür. Şeker pancarı posasının kuru maddesinde %8-10 düzeyinde ham protein bulunur (Deniz ve ark., 2001; Levendoğlu ve Karşlı, 2010). Şeker pancarı posasının yapısında bulunan kalsiyumun önemli bir bölümü kalsiyum okzalat şeklindedir. Şeker pancarı posası fosfor bakımından oldukça fakir bir yemdir. YŞPP kuru maddede %5-10 kolay eriyebilir şeker içerir. Şeker pancarı posasının tamponlanma kapasitesinin düşük olması sayesinde, silolamada yeterli miktarda uçucu yağ asitleri ve laktik asit oluşumu gerçekleşir. Ortam pH'sı kısa sürede düşerek, bütirik asit fermentasyonunun oluşumu ve proteinlerin parçalanmasının önüne geçilir (Deniz ve ark., 2001).

1.2. Literatür Çalışması

Kaliteli, ucuz ve enerjice zengin alternatif yem kaynaklarından birisi de şeker üretim sanayinin yan ürünleridir. Depolama koşullarının iyileştirilmesi besin içeriklerinin artırılması ve kullanım sürelerinin artırılması amacıyla yapılan birçok çalışmadan elde

edilen bilgiler aşağıda özetlenmiştir. Gürbüz ve ark (1998) yaş pancar posasına belirli oranlarda saman, saman + üre karıştırarak elde ettikleri silajlarda, kuru madde ve ham protein değerlerinin sırasıyla 90.28 – 92.15, 10.68 – 11.97 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Hammeleers ve ark. (1999) melaslı kuru şeker pancarı posası ve mısır bitkisi ile 0.2, 7, 13, 18 kg/100 kg oranlarında karışım oluşturarak yaptıkları bir çalışmada melaslı kuru pancar posasından elde edilen silajın kül içerikleri, metabolik enerji içerikleri ve kuru madde düzeyleri artarken karışımın pH üzerine önemli bir etkisinin olmadığına karar vermişlerdir. Azman ve ark. (2000) %6 saman ilavesiyle yulaf, şeker pancarı, sorgum ve mısır silajlarının kuru madde içeriklerini sırasıyla %21.12, %16.60, %39.07 ve %34.86 olarak kaydetmişlerdir. Deniz ve ark. (2001) yaptıkları bir çalışmada yaş şeker pancarı posasına kuru madde oranını %20, %25 ve %30'a yükseltecek şekilde buğday samanı ya da kuru ot ile karıştırıp %5 oranında melas ve farklı düzeylerde üre (buğday samanı içeren gruplar için %0, 1, 1.5 ve 2; kuru ot içeren gruplar için %0, 0.5 ve 1) ile destekleyecek şekilde silolama yapmışlar ve sonuç olarak yaş şeker pancarı posasının silajına buğday samanı ya da kuru ot ile ilave ederek silajın kuru madde düzeyinin %20-30 oranında yükseltilmesinin ve melasla desteklenmesinin (%5) kaliteli bir silaj elde edilmesi açısından önemli olacağını vurgulamışlardır. Yaş şeker pancarı posası ve broyler altlığı ile yapılan bir çalışmada %15, %30 ve %45 oranlarında şeker pancarı posasına katılan broyler altlığının silajların kuru madde, ham kül ve ham protein değerlerinin, katılma oranına bağlı olarak arttığı belirlenmiş ve çalışmada broyler altlığı oranlarına bağlı olarak ADF ve NDF içeriği azalırken silajların ham protein sindirim derecesinin arttığı tespit edilmiştir (Ergül ve ark., 2001).

Tatlı ve ark. (2001) yaş şeker pancarı posasının KM, HK ve HP değerleri bakımından mısır ve yonca silajından daha düşük, nitrojensiz madde bakımından da daha zengin olduğunu ve yaş şeker pancarı posası fermantasyon parametrelerine göre yonca silajından daha iyi, mısır silajına göre ise benzer olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan bir çalışmada şeker pancarı posası, yonca ve mısır silajlarının KM içerikleri sırasıyla %16.74, %31.44 ve %28.56 olarak belirlenmiş ve pH değerleri ise 4.15, 4.92 ve 4.00 olarak tespit edilmiştir (Tatlı ve ark., 2001). Can ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada şeker pancarı yaprağına katkısız, ağırlığa göre %0.5 formik asit, %5 melas, %1 tuz ve %5 buğday kırması ekleyerek elde edilen silajların ADF, NDF, pH, KM ve Fleig puanlarını belirlemişler ve sonuç olarak üre ilavesinin pH ve ham proteini, melas ve buğday kırması ilavesinin ise

kuru madde oranını önemli derecede etkilediğini tespit etmişlerdir. Can ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada üzüm cibesine üre, üre + melas ve üre + buğday katkısız üzüm cibresi, %0.5 üre, %5 melas, %5 buğday kırması, %0.5 üre + %5 melas, %0.5 üre + %5 buğday kırması ve %0,5 üre + %5 melas + %5 buğday kırması oranlarında katkı maddesi karıştırmışlar ve ADF değerlerini sırasıyla %73.05, %74.53, %69.26, %63.98, %72.38, %65.32 ve %64.93, NDF değerlerini ise sırasıyla %75.72, %72.96, %72.31, %70.02, %74.00, %68.31 ve %68.59 olarak tespit etmişlerdir. Avcı ve ark. (2005) yaptıkları bir çalışmada yaş şeker pancarı posasına farklı oranlarda buğday kırığı (%0, 2 ve 4) ve melas (%0, 2.5 ve 5) ilave ederek elde ettikleri silajların ADF ve NDF oranlarında bir azalma olurken, pH değerlerinin 3.82 - 4.36 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmada en yüksek Fleig puanını KM'si %15 - 17 olan melaslı örneklerden elde etmişlerdir. Yapılan bir çalışmada yaş şeker pancarı posasına eriyebilir karbonhidrat kaynağı olarak %10 arpa kırması, %1 şeker ve %10 elma ilave edilmiş ve çalışma sonucunda pH ve Fleig puanları arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Güler ve ark., 2006). Leventoğlu ve ark. (2010) yaptıkları bir çalışmada yaş şeker pancarı posasına değişik oranlarda kepek ekleyerek (%25, %30 ve %35) oluşturdukları silajı mısır silajı ile karşılaştırmışlar ve çalışma sonucunda mısır silajı, %25, %30 ve %35'lik numunelerin sırasıyla KM oranlarının %25.39, %21.53, %31.03 ve %35.58, ham protein oranlarının %5.76, %15.81, %16.60 ve %17.39 ve pH değerlerinin ise 3.63, 3.73, 3.78 ve 3.84 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Yapılan bir çalışmada yaş şeker pancarı posası silajına katkı maddesi olarak gladiçya meyvesi eklenmiş ve gladiçya meyvesinin katılma oranına bağlı olarak şeker pancar posası silajların kuru madde, ham protein, ADF ve Fleig puanını yükseltirken, NDF içeriğinde azalma olduğu gözlemlenmiştir (Özkan, 2012). Altaçlı ve Deniz, (2013) yaş şeker pancarı posasını 6 farklı kompozisyonda hazırlamışlar ve %17 KM içeren silajlara ait değerler %20 KM içeren silajlardan daha yüksek ve yine %4 buğday kırığı içeren silajlara ait değerler de %0 ve %2 buğday kırığı içeren silajlara ait değerlerde KM oranının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çokgüler ve ark. (2013) uygun bir fermantasyon elde etmek için yaş şeker pancarı posasına %4 buğday kırması ve KM oranının %20 üzerine çıkması için %6 oranında da buğday samanı ilave etmişlerdir. Silolama sonucunda yaş şeker pancarı posasının KM, HK, HP, NDF ve ADF değerlerini sırayla %22.82, %97.91, %5.35, %9.41 ve %66.10 olarak belirlemişlerdir. Yörük ve ark. (2014) şeker pancarı posasının silajında fiziksel ve kimyasal analizler yapmışlar ve şeker pancarı posasının silajlarını iyi-pekiyi olarak değerlendirmişlerdir.

Ayrıca silajın pH, laktik asit, asetik asit ve bütirik asit değerlerini ise sırasıyla %2.22-5.39, %0.94 – 4.97, %3.94 – 4.48 ve %0.35 - 1.24 arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Yaş şeker pancarı posasının tek başına ve 50:50 oranında elma (PPE), limon (PPL), mandalina (PPM), portakal (PPP) ve şeftali (PPŞ) posaları ile karıştırarak silolama yapılmıştır. Sonuç olarak pH değerleri sırasıyla 3.76, 3.60, 3.78, 3.83, 3.59 ve 4.35, KM değerlerinin ise sırasıyla %23.97, %21.13, %16.18, %15.55, %19.46 ve %18.34 olarak değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca Fleig puanı ile oluşturulan kalite sınıflandırılmasında PPŞ orta, YPP, PPL ve PPM memnuniyet verici ve PPE ile PPP ise iyi seviye olarak belirlenmiştir (Ülger ve ark., 2015). Łozicki ve ark. (2015) kabak ile kuru şeker pancarı posasını %80:20 oranında karıştırmışlar ve çalışma sonucunda taze kabak bitkisine göre yapılan silajların HP ve NDF değerlerinde azalmalar olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan bir çalışmada çiçeklenme döneminde hasat edilmiş yonca ile %0, 1.5, 3.0, 4.5 ve 6.0 oranlarında melaslı kuru şeker pancarı posası karıştırılarak silolama yapılmış ve çalışma sonucunda melaslı kuru şeker pancarı posası, yonca silajının kuru madde (KM) içeriğini ve Fleig puanını arttırırken ham protein (HP), asit deterjan fiber (ADF) ve pH'sını düşürdüğü tespit edilmiştir (Şakalar ve Kamalak, 2016). Ülger ve ark., (2017) yaptıkları bir çalışmada farklı meyve posalarına kuru madde içeriğini arttırmak için pancar posası (%50), mısır hasılı (%50), saman (%10), kuru yonca otu (%10) eklemişler ve yapılan silajlarda pancar posası, mısır hasılı, saman ve kuru yonca otunun silajın kalitesini arttırdığını belirtmişlerdir. Yapılan bir çalışmada elma, şeker pancarı ve kabak posaları ile bunların farklı oranlarda karışımların silajlık kaliteleri incelenmiş ve araştırma sonucunda pH değerlerinin 3.60 ile 4.15 arasında değiştiği ve en düşük pH değeri elma ve kabak posalarından elde edilirken en yüksek pH değerinin ise şeker pancarı posasından elde edildiği ifade edilmiştir. En yüksek kuru madde (%29.1) ve ham protein oranı (%9.92) mısır silajından elde edilmiştir. ADF ve NDF oranlarının ise sırası ile %24.47 ile %36.52 ve %46.07 ile %52.19 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Ülger ve ark., 2018). Aksu ve Yakışır (2019) yaptıkları çalışmada kaliteli yonca silajı üretmek için farklı oranlarda melaslı kuru şeker pancarı posası (%0, %5 ve %10) kullanmışlar ve sonuç olarak koku ve renk bakımından yapılan değerlendirmede katkısız yonca silajı “orta kalite” puan alırken %10 melaslı kuru şeker pancarı posası + yonca silajı ise “iyi kalite” puanı aldığı belirlenmiştir. Melaslı kuru şeker pancarı posası ilavesi ile silajın kuru madde oranı artarken, ham protein, ADF ve NDF değerlerinin ise azaldığı belirlenmiştir. Özkan, (2019) yaş şeker pancarı posası, lenox ve ryegrass silajlarının, mısır silajı ile

karşılaştırmalı olarak, kalitelerini belirlenmek amacıyla yaptığı çalışmasında sırası ile kuru madde oranlarını %20.06, %23.18, %42.12 ve %31.12, ham protein oranlarını %9.87, %12.53, %9.52 ve %6.98, NDF oranlarını %42.14, %41.05, %50.01 ve 51.07, ADF oranlarını ise %27.84, %27.62, %29.18 ve 27.07 olarak belirlemiştir. Bağuç (2020) yaptığı çalışmada buğday kepeği ile kuru madde oranını %25'e çıkarttığı yaş şeker pancarı posasına %5 ve %10 oranında elma ilavesi ile hazırladığı yaş şeker pancarı posası silajının kalite parametreleri incelemiş ve araştırma sonucunda koku, dış görünüş ve renk bakımından yapılan puanlama sonucunda yaş şeker pancarı posası silajlarının "pekiyi" olarak puan aldığını elma katkısı ile silajın kuru maddesinin (KM) önemli derecede azaldığını ifade etmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada ham protein (HP) ve nötral deterjan lif (NDF) miktarlarının elma katkılı silajlarda kontrol grubuna kıyasla önemli derecede azaldığını belirlemiştir. Fleig puanlarını YŞPP, lenox ve ryegrass silajlarında sırasıyla 102.97, 89.12, 83.36 ve 121.24 olarak hesaplamış ve hepsi pekiyi sınıfında yer almıştır. Yapılan bir çalışmada açılmış şeker pancarı posası silajına kekik esansiyel yağı püskürtülmüş ve belirli saatlerde örnekler alınarak yapılan analizlerde pH değerleri 3.70 – 4.27, ADF değerleri %26.94 - 29,32 ve NDF değerlerinin ise %58.05 – 62.52 aralığında değiştiği ifade edilmiştir (Cayiroğlu ve ark., 2020). Senol ve ark. (2020) yaptıkları bir çalışmada mısır silajı ve şeker pancarı posası silajlarına ısıl ön işlem ve kinetik modelleme yapmışlar ve çalışma sonucunda şeker pancarı posasının pH değerini 4.08 ve mısır silajının pH değerini ise 3.78 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan bir çalışmada yaş şeker pancarı posası (YŞPP) silajına katkı maddesi olarak laktik asit bakterisi eklenmiş ve yapılan analizler sonucu YŞPP, YŞPP + katkı maddesinde ADF, NDF ve pH değerleri sırasıyla %24.4, %23.5, %41.8, 45.7, 4.10 ve 4.19, ham protein oranları ise %9.1 ve %8.7 olarak belirlenmiştir (Pulido ve ark., 2020).

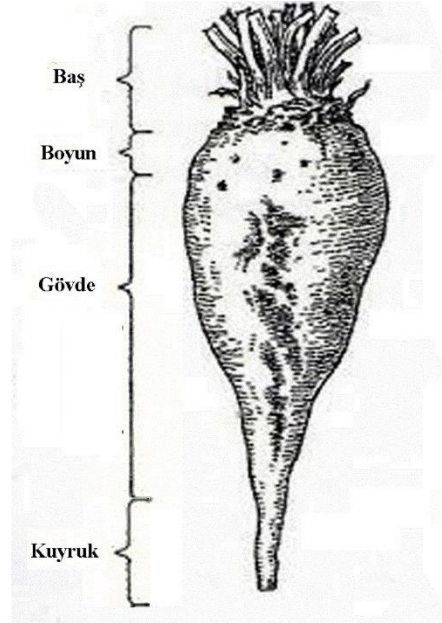
2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışma 2020 üretim sezonunda Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvan Besleme Anabilim Dalı laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan şeker pancarları Sivas ili Gemerek ilçesinde bulunan Kayseri Şeker Fabrikası'na ait üretim sahasından temin edilmiştir.

Temin edilen şeker pancarlarının Şekil 2.1'de gösterildiği şekilde baş, boyun ve kuyruk bölgeleri birbirinden ayrılmıştır. Silaj hazırlığında kullanılan katkı maddeleri eklentileri ve oranları ise Tablo 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Şeker pancarı bitkisinin kısımları

Tablo 2.1. Çalışmada kullanılan farklı katkı maddeleri ve oranları

Uygulamalar		
Baş	Boyun	Kuyruk
Baş + %5 Saman	Boyun + %5 Saman	Kuyruk + %5 Saman
Baş + %5 Kepek	Boyun + %5 Kepek	Kuyruk + %5 Kepek
Baş + %5 ATK	Boyun + %5 ATK	Kuyruk + %5 ATK
Baş + %5 Gluten	Boyun + %5 Gluten	Kuyruk + %5 Gluten
Baş + %5 Arpa	Boyun + %5 Arpa	Kuyruk + %5 Arpa
Baş + %5 Mısır	Boyun + %5 Mısır	Kuyruk + %5 Mısır

Elde edilen karışımlar 500 g kapasiteli vakumlanabilir poşetlerde 3 tekerrürlü olarak hazırlanmıştır. Vakum işlemine tabi tutularak 60 gün süre ile ışık görmeyen bir ortamda muhafaza edilmiştir. Silajlar belirtilen süre sonucunda açılarak pH, kuru madde (%) (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham kül (HK), nötral deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF), asit deterjan lignin (ADL) ve hemiselüloz analizlerine tabi tutularak; Fleig puanı, toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSBM), fiber olmayan karbonhidratlar (FOK) ve toplam karbonhidratlar (TK) içerikleri hesaplanmıştır.

2.2. Metod

2.2.1. pH Tayini

Açılan silaj materyallerinden 25 g örnekleme yapılmıştır. Alınan örneklere 100 ml saf su eklenerek 5 dk süre ile karıştırılmıştır. Elde edilen karışımların pH değerleri Mettler Toledo marka pH metre (Şekil 2.2) kullanılarak ölçülmüştür.



Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan pH metre

2.2.2. Kuru Madde (%) Tayini

Silaj materyallerine ait örneklerin kuru madde (KM) içerikleri yaklaşık 500 gr yaş örnek 60°C’de 48 saat etüvde tutulduktan sonra yeniden tartım işlemi yapılarak aşağıdaki formül ile belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$KM (\%) = \frac{(Dara + Kuru Madde) - Dara}{(Dara + Örnek) - Dara} \times 100$$

2.2.3. Fleig Puanı Tayini

Silajların Fleig puanları ve kalite sınıfları Kılıç (1986)’ın bildirdiği yöntemle dayanılarak tespit edilmiştir. Fleig puanı Tablo 2.2’de bulunan formül ve değerlendirme kriterleri kullanılarak hesaplanmıştır.

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

Tablo 2.2. Fleig puanının kalite sınıfları

Fleig Puanı	Kalite Sınıfı
81 – 100	Pekiyi
61 – 80	İyi
41 – 60	Memnuniyet Verici
21 - 40	Orta
20 – 0	Kötü

2.2.4. Ham Protein (%) Tayini

Ham protein (HP) analizleri Dumas yöntemi ile AACCI metot 46-30 sistemine göre Velp marka NDA-701 model (Şekil 2.3) otomatik azot tayin cihazı kullanılarak yapılmıştır (AACC, 2000).



Şekil 2.3. Ham protein tayin cihazı

2.2.5. Ham Yağ (%) Tayini

Denemede silaj materyallerinin ham yağ içerikleri petrol eteri ile ekstraksiyon yöntemine göre Ankom marka XT15 model cihaz (Şekil 2.4) kullanılarak belirlenmiştir. Filtre torbalarının darası alındıktan sonra içerisine 1.5 g örnek konularak filtrelili torbanın ağız kısmı yaklaşık 4 mm mesafe kalacak şekilde sıcak mühürle kapatılmıştır. Torbalar 105 °C’de üç saat etüvde bekletildikten sonra desikatöre alınıp soğutma işlemine tabi tutulmuştur. Soğuma işlemi sonrası tartımları yapılarak yağ analizi cihazının haznesine yerleştirilmiştir. Uygun sıcaklık ve süre ayarı yapıldıktan sonra cihaz çalıştırılmıştır. Ekstraksiyon işlemi bittikten sonra torbalar 15-30 dakika 105 °C’de etüvde bekletilerek desikatöre alınmış ve soğuma sonrası yeniden tartılmıştır. Ham yağ (HY) sonuçları elde edilen veriler ile aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$HY (\%) = \frac{(W2 - W3)}{W1} \times 100$$

W1: Numune ağırlığı

W2: Ekstraksiyondan önce kurutma sonrası numune ve torba ağırlığı

W3: Ekstraksiyondan sonra kurutma sonrası numune ve torba ağırlığı



Şekil 2.4. Ham yağ analiz cihazı

2.2.6. Ham Kül (%) Tayini

Önceden yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış krozelere yem numunesinden yaklaşık 3 g konularak tartılmış ve krozeler kömürleşme olmayacak şekilde, numune açık griden beyaza kadar değişen bir renge ulaşana kadar yakılmıştır. Yakma işlemi sıcaklığın kademeli olarak artırılarak 550 °C’de (Şekil 2.5) gerçekleştirilmiştir (AOAC, 1990). Ham kül (HK) değerleri yakma işlemi sonrasında yeniden tartımları yapılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$HK (\%) = \frac{(Dara + Kül) - Dara}{(Dara + Örnek) - Dara} \times 100$$

2.2.7. Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri (%)

Toplam sindirilebilir besin maddeleri içeriği Chandler (1990)’a göre aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$TSBM = 105.2 - 0.68 \times \%NDF$$

2.2.8. Fiber Olmayan Karbonhidratlar (%)

Fiber olmayan karbonhidrat miktarı Weiss ve ark. (1992)’na göre aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\%FOK = 100 - (\%NDF + \%HP + \%EE + \%HK)$$

2.2.9. Toplam Karbonhidrat (%)

Toplam karbonhidrat miktarı Sniffen ve ark. (1992)'na göre aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$TK = 100 - (\%HP + \%EE + \%HK)$$

2.2.10. Nötral Deterjan Fiber (%)

Analizde kullanılan torbaların daraları alınıp içerisine 1 g örnek koyulmuştur. Torbalar ağız kısımlarından yaklaşık 4 mm içeriden sıcak mühürle kapatılmıştır. Ankom A2000 cihazına (Şekil 2.6) nötral deterjan solüsyonu eklenerek analize tabi tutulmuştur. Analiz sonucu cihazdan çıkarılan torbalar aseton içerisinde 3 dk süre ile bekletilip kurumaya bırakılmıştır. Kuruma sonrasında etüvde 105 °C'de 2-4 saat bekletilmiştir. Sonrasında yeniden desikatöre alınıp soğutulan torbalar tartılarak nötral deterjan fiber (NDF) oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$NDF (\%) = \frac{100 \times (W_3 - (W_1 \times C_1))}{W_2}$$

W₁: Torba dara ağırlığı

W₂: Örnek ağırlığı

W₃: Ekstraksiyon sonrası kuru ağırlık

C₁: Kör torba ağırlığı



Şekil 2.5. ADF, NDF ve ham selüloz analiz cihazı

2.2.11. Asit Deterjan Fiber (%) (ADF)

Analizde kullanılan torbaların daraları alınıp içerisine 1 g örnek koyulmuştur. Torbalar ağız kısımlarından yaklaşık 4 mm içeriden sıcak mühürle kapatılmıştır. Ankom A2000 cihazına (Şekil 2.6) asit deterjan solüsyonu eklenerek analize tabi tutulmuştur. Analiz sonucu cihazdan çıkarılan torbalar aseton içerisinde 3 dk süre ile bekletilip kurumaya bırakılmıştır. Kuruma sonrasında etüvde 105 °C’de 2-4 saat bekletilmiştir. Sonrasında yeniden desikatöre alınıp soğutulan torbalar tartılarak asit deterjan fiber (ADF) oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$ADF (\%) = \frac{100 \times (W_3 - (W_1 \times C_1))}{W_2}$$

W₁: Torba dara ağırlığı

W₂: Örnek ağırlığı

W₃: Ekstraksiyon sonrası kuru ağırlık

C₁: Kör torba ağırlığı

2.2.12. Asit Deterjan Lignin (%)

Asit deterjan fiber oranı belirlenen örnekler %72'lik sülfürik asit içerisinde 30 dk boyunca çalkalandıktan sonra 3 saat bekletilmiştir. Örnekler bekletme sonrasında pH seviyeleri nötr olana kadar çeşme suyu kullanarak yıkanmıştır. pH seviyeleri nötr olan örnekler 3 dk süre ile aseton içerisinde bekletilmesinin ardından etüv içerisinde 105 °C sıcaklıkta 3-5 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan örnekler tartıldıktan sonra asit deterjan lignin (ADL) oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest, 1970).

$$ADL (\%) = \frac{W_3 - (W_1 \times W) \times 100}{W_2 \times KM}$$

W₁: Torba dara ağırlığı

W₂: Örnek ağırlığı

W₃: Örnek ve torbanın kurutma işlemi sonrası ağırlığı

W: Kör ağırlığı

KM: Kuru madde oranı

2.2.13. Hemiselüloz (%) (HS)

Analizde kullanılan torbaların daraları alınıp içerisine 1 g örnek koyulmuştur. Torbalar ağız kısımlarından yaklaşık 4 mm içeriden sıcak mühürle kapatılmıştır. Sonrasında torbalar petrol eter içerisinde 10 kez çalkalanıp 10 dk bekletilmiş ve bu işlem 2 defa tekrarlanmıştır. Petrol eter uçtukten sonra Ankom A2000 cihazında (Şekil 2.6) analize tabi tutulmuştur. Analiz sonucu cihazdan çıkarılan torbalar aseton içerisinde 3 dk süre ile bekletilip kurumaya bırakılmıştır. Kuruma sonrasında etüvde 105 °C'de 2-4 saat bekletilmiştir. Etüvden alınan torbalar desikatörde soğutulduktan sonra yeniden tartımları yapılarak kül fırınında 600 °C'de 2 saat yakılmıştır. Sonrasında yeniden desikatöre alınıp soğutulan torbalar tartılarak hemiselüloz oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Hemiselüloz (\%KM) = NDF (\%KM) - ADF (\%KM)$$

3. BÖLÜM BULGULAR

3.1. Baş

Şeker pancarının baş kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların pH seviyeleri, kuru madde (%) oranları, Fleig puanları ve kalite sınıfları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Şeker pancarı başlarının değişik katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde değerleri ile Fleig puanları ve kalite sınıfları

Gruplar	pH	KM (%)	Fleig Puanı	Kalite Sınıfı*
Baş	3.70	19.76c	80.91d	İyi
Baş + %5 Saman	3.81	24.39b	86.39c	Pekiyi
Baş + %5 Kepek	3.79	25.03b	88.59bc	Pekiyi
Baş + %5 ATK	3.72	26.89a	94.98a	Pekiyi
Baş + %5 Gluten	3.75	25.91ab	91.69ab	Pekiyi
Baş + %5 Arpa	3.71	25.95ab	93.63a	Pekiyi
Baş + %5 Mısır	3.74	25.07b	90.67abc	Pekiyi
Standart Hata	0.013	0.507	1.030	-
P	0.144	<0.001	<0.001	-

KM: Kuru madde; *: Fleig puanlarına göre belirlenen kalite sınıfı; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-c}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

Baş kısmından elde edilen silaja göre farklı materyallerin karışımı ile elde edilen silajların pH seviyeleri, kuru madde oranları, Fleig puanı ve kalite sınıflarında artış ve iyileşme gözlemlenmiştir.

Şeker pancarının baş kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların ham protein, ham yağ, ham kül, toplam sindirilebilir besin maddeleri, fiber olamayan karbonhidratlar ve toplam karbonhidrat içerikleri kuru madde cinsinden % olarak Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Şeker pancarı başlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri

Gruplar	HP (% KM)	HY (% KM)	HK (% KM)	TSBM (% KM)	FOK (% KM)	TK (% KM)
Baş	5.81de	0.66b	11.60a	92.35c	63.02b	81.92b
Baş + %5 Saman	5.22e	0.78b	10.10b	86.13d	55.84d	83.90a
Baş + %5 Kepek	8.19c	1.29a	9.65bc	93.39a	63.51b	80.87bc
Baş + %5 ATK	11.16b	0.23d	8.73d	92.21c	60.78c	79.88c
Baş + %5 Gluten	17.19a	0.67b	9.43bcd	93.28a	55.19d	72.72d
Baş + %5 Arpa	6.53d	0.37c	9.23cd	94.04a	67.46a	83.87a
Baş + %5 Mısır	6.54d	0.51c	9.28cd	94.32a	67.68a	83.68a
Standart Hata	0.621	0.053	0.158	0.417	0.760	0.593
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

HP: Ham protein; HY: Ham yağ; HK: Ham kül; TSBM: Toplam sindirilebilir besin maddeleri; FOK: Fiber olamayan karbonhidratlar; TK: Toplam karbonhidratlar; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-g}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

Ham protein oranı saman karışımı ile azalış sergilerken kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır karışımı sonucu artış göstermiştir. Ham yağ oranları ATK, arpa ve mısır karışımında azalmıştır. Saman ve gluten karışımlarında değişim gözlemlenmezken kepek karışımında artış gözlemlenmiştir. Ham kül oranlarında tüm karışımlar yalnızca baş kısmından elde edilen silaja göre azalış göstermiştir. Toplam sindirilebilir besin maddesi oranlarında saman karışımında azalış gözlenirken ATK karışımında değişiklik gözlemlenmemiştir. Kepek, gluten, arpa ve mısır karışımlarında ise ciddi artışlar gözlemlenmiştir. Fiber olamayan karbonhidrat oranlarında saman, ATK ve gluten karışımlarında azalış gözlemlenmiştir. Kepek karışımında değişim gözlemlenmezken arpa ve mısır karışımlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Toplam karbonhidrat oranlarında ise kepek, ATK ve gluten karışımlarında azalış gözlemlenirken saman, arpa ve mısır karışımlarında artış olduğu gözlemlenmiştir.

Şeker pancarının baş kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların NDF, ADF, ADL ve hemiselüloz içerikleri kuru madde cinsinden % olarak Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Şeker pancarı başlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri

Gruplar	NDF (% KM)	ADF (% KM)	ADL (% KM)	Hemiselüloz (% KM)
Baş	18.90b	13.71c	4.78cd	5.19b
Baş + %5 Saman	28.05a	20.52a	6.08b	7.53a
Baş + %5 Kepek	17.36c	12.42d	4.12d	4.94b
Baş + %5 ATK	19.11b	15.10b	5.78b	4.01bc
Baş + %5 Gluten	17.53c	14.00c	7.27a	3.53c
Baş + %5 Arpa	16.41cd	11.53e	5.64bc	4.88bc
Baş + %5 Mısır	16.00d	11.40e	4.69cd	4.60bc
Standart Hata	0.612	0.468	0.188	0.240
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

NDF: Nötral deterjan fiber; ADF: Asit deterjan fiber; ADL: Asit deterjan lignin; ^a: Fleig puanlarına göre belirlenen kalite sınıfı; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-d}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

NDF oranları kepek, gluten, arpa ve mısır karışımlarında azalış gösterirken, ATK karışımında değişime uğramayıp saman karışımı ile artış göstermiştir. ADF oranlarında kepek, arpa ve mısır karışımları ile azalış gözlemlenmiştir. Gluten karışımında değişim gözlemlenmezken saman ve ATK karışımlarında artış gözlemlenmiştir. ADL oranları kepek karışımında azalırken mısır karışımında değişime uğramamıştır. Saman, ATK, gluten ve arpa karışımlarında ise artış gözlemlenmiştir. Hemiselüloz oranlarında ATK, gluten, arpa ve mısır karışımlarında azalış gösterirken kepek karışımında değişim göstermemiştir. Saman karışımında ise artış gözlemlenmiştir.

3.2. Boyun

Şeker pancarının boyun kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların pH seviyeleri, kuru madde (%) oranları, Fleig puanları ve kalite sınıfları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Şeker pancarı boyunlarının değişik katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde değerleri ile Fleig puanları ve kalite sınıfları

Gruplar	pH	KM (%)	Fleig Puanı	Kalite Sınıfı*
Boyun	3.82	14.50c	66.20c	İyi
Boyun + %5 Saman	3.92	19.69ab	72.31b	İyi
Boyun + %5 Kepek	3.93	20.15a	73.11b	İyi
Boyun + %5 ATK	3.91	22.75a	78.31a	İyi
Boyun + %5 Gluten	3.80	19.10b	76.20ab	İyi
Boyun + %5 Arpa	3.81	19.29b	76.57ab	İyi
Boyun + %5 Mısır	3.87	19.22b	73.77ab	İyi
Standart Hata	0.018	0.512	0.951	-
P	0.084	<0.001	0.002	-

KM: Kuru madde; *: Fleig puanlarına göre belirlenen kalite sınıfı; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-c}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

Boyun kısmından elde edilen silaja göre farklı materyallerin karışımı ile elde edilen silajların pH seviyelerinde gluten ve arpa karışımlarında pH seviyesinde azalış gözlemlenirken saman, kepek, ATK ve mısır karışımlarda artış gözlemlenmiştir. Kuru madde ve Fleig puanı değerlerinde artış gözlemlenirken kalite sınıfında değişim gözlenmemiştir.

Şeker pancarının boyun kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların ham protein, ham yağ, ham kül, toplam sindirilebilir besin maddeleri, fiber olamayan karbonhidratlar ve toplam karbonhidrat içerikleri kuru madde cinsinden % olarak Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5. Şeker pancarı boyunlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri

Gruplar	HP (% KM)	HY (% KM)	HK (% KM)	TSBM (% KM)	FOK (% KM)	TK (% KM)
Boyun	3.92f	0.53c	6.75a	91.57cd	68.76b	88.80b
Boyun + %5 Saman	3.12g	0.84b	6.25b	83.07e	57.25d	89.80a
Boyun + %5 Kepek	7.75c	1.49a	5.78c	91.34d	64.58c	84.98d
Boyun + %5 ATK	10.87b	0.49c	5.37d	92.41c	64.45c	83.27e
Boyun + %5 Gluten	18.74a	0.89b	5.86c	95.00a	57.93d	72.93f
Boyun + %5 Arpa	6.41d	0.34d	5.45d	92.04cd	68.46b	87.80c
Boyun + %5 Mısır	5.46e	0.87b	5.12e	93.46b	71.29a	88.55b
Standart Hata	0.857	0.571	0.082	0.563	0.804	0.852
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

HP: Ham protein; HY: Ham yağ; HK: Ham kül; TSKM: Toplam sindirilebilir besin maddeleri; FOK: Fiber olamayan karbonhidratlar; TK: Toplam karbonhidratlar; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-e}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

Ham protein oranı saman karışımı ile azalış sergilerken kepek, ATK, gluten, arpa, mısır katkısı sonucu artış göstermiştir. Ham yağ oranları arpa karışımında azalmıştır. ATK karışımlarında değişim gözlemlenmezken saman, kepek, gluten, mısır karışımında artış gözlemlenmiştir. Ham kül oranlarında tüm karışımlar yalnızca baş kısmından elde edilen silaja göre azalış göstermiştir. Toplam sindirilebilir besin maddesi oranlarında saman karışımında azalış gözlenirken arpa karışımında değişiklik gözlemlenmemiştir. Kepek, ATK, gluten, mısır karışımlarında ise artışlar gözlemlenmiştir. Fiber olamayan karbonhidrat oranlarında saman, gluten karışımlarında azalış gözlemlenmiştir. Arpa karışımında değişim gözlemlenmezken kepek, ATK, arpa karışımlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Toplam karbonhidrat oranlarında ise kepek, ATK, gluten ve arpa karışımlarında azalış gözlemlenmiştir. Saman karışımlarında artış olduğu gözlemlenirken mısır karışımında değişim gözlenememiştir.

Şeker pancarının boyun kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların NDF, ADF, ADL ve hemiselüloz içerikleri kuru madde cinsinden % olarak Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Şeker pancarı boyunlarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri

Gruplar	NDF (% KM)	ADF (% KM)	ADL (% KM)	Hemiselüloz (% KM)
Boyun	20.04bc	11.09d	5.32b	8.95b
Boyun + %5 Saman	32.55a	21.32a	7.16a	11.23a
Boyun + %5 Kepek	20.39b	11.80d	3.98c	8.59b
Boyun + %5 ATK	18.82c	14.54b	5.28b	4.27cd
Boyun + %5 Gluten	15.00d	13.77c	6.61a	3.23d
Boyun + %5 Arpa	19.34bc	13.56c	5.20b	9.97ab
Boyun + %5 Mısır	17.27c	13.32d	5.36b	3.94c
Standart Hata	0.828	0.554	0.232	0.557
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

NDF: Nötral deterjan fiber; ADF: Asit deterjan fiber; ADL: Asit deterjan lignin; ^a: Fleig puanlarına göre belirlenen kalite sınıfı; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-d}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

NDF oranları ATK, gluten ve mısır karışımlarında azalış gösterirken, arpa karışımında değişime uğramayıp saman ve kepek karışımlarında artış göstermiştir. ADF oranlarında kepek karışımında değişim gözlemlenmezken saman, ATK, gluten, arpa ve mısır karışımlarında artış gözlemlenmiştir. ADL oranları kepek karışımında azalırken ATK, arpa ve mısır karışımlarında değişime uğramamıştır. Saman ve gluten karışımlarında ise artış gözlemlenmiştir. Hemiselüloz oranlarında ATK, gluten ve mısır karışımlarında azalış gösterirken kepek karışımında değişim göstermemiştir. Saman ve arpa karışımlarında ise artış gözlemlenmiştir.

3.3. Kuyruk

Şeker pancarının kuyruk kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların pH seviyeleri, kuru madde (%) oranları, Fleig puanları ve kalite sınıfları Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Şeker pancarı kuyruklarının değişik katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde değerleri ile Fleig puanları ve kalite sınıfları

Gruplar	pH	KM (%)	Fleig Puanı	Kalite Sınıfı*
Kuyruk	3.87ab	24.10c	83.39d	Pekiye
Kuyruk + %5 Saman	3.88ab	29.26ab	93.45a	Pekiye
Kuyruk + %5 Kepek	3.84bc	27.51b	91.29ab	Pekiye
Kuyruk + %5 ATK	3.90a	30.16a	94.32a	Pekiye
Kuyruk + %5 Gluten	3.81c	27.91b	93.42a	Pekiye
Kuyruk + %5 Arpa	3.82c	25.77c	88.75bc	Pekiye
Kuyruk + %5 Mısır	3.87ab	25.00c	85.20cd	Pekiye
Standart Hata	0.007	0.496	0.992	-
P	0.003	<0.001	<0.001	-

KM: Kuru madde; *: Fleig puanlarına göre belirlenen kalite sınıfı; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-d}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

pH seviyelerinde ATK karışımında artış gözlenmiştir. Kepek, gluten ve arpa karışımlarında azalış gözlemlenirken saman ve mısır karışımlarında değişim gözlenmemiştir. Kuru madde oranlarında saman, kepek, ATK ve gluten karışımlarında artış gözlemlenirken arpa ve mısır karışımlarında değişim gözlenmemiştir. Fleig puanı değerlerinde artış gözlemlenirken kalite sınıfında değişim gözlenmemiştir.

Şeker pancarının kuyruk kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların ham protein, ham yağ, ham kül, toplam sindirilebilir besin maddeleri, fiber olmayan karbonhidratlar ve toplam karbonhidrat içerikleri kuru madde cinsinden % olarak Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.8. Şeker pancarı kuyruklarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri

Gruplar	HP (% KM)	HY (% KM)	HK (% KM)	TSBM (% KM)	FOK (% KM)	TK (% KM)
Kuyruk	2.93e	0.30de	8.34a	96.58a	75.76a	88.43bc
Kuyruk + %5 Saman	2.34e	0.42c	6.51b	90.82f	69.59cd	90.74a
Kuyruk + %5 Kepek	4.84c	0.72abc	6.68b	93.79c	70.97bc	87.75c
Kuyruk + %5 ATK	7.87b	0.21e	6.71b	94.91b	70.08cd	85.21d
Kuyruk + %5 Gluten	13.05a	0.50b	6.45b	93.00d	62.07e	80.01e
Kuyruk + %5 Arpa	4.77c	0.25de	6.79b	92.18e	69.04d	88.19bc
Kuyruk + %5 Mısır	3.99d	0.35cd	6.61b	93.51cd	71.87b	89.06b
Standart Hata	0.540	0.028	0.106	0.283	0.623	0.520
P	<i><0.001</i>	<i><0.001</i>	<i><0.001</i>	<i><0.001</i>	<i><0.001</i>	<i><0.001</i>

HP: Ham protein; HY: Ham yağ; HK: Ham kül; TSKM: Toplam sindirilebilir besin maddeleri; FOK: Fiber olamayan karbonhidratlar; TK: Toplam karbonhidratlar; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-f}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

Ham protein oranı saman karışımı ile değişim sergilemezken kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır katkısı sonucu artış göstermiştir. Ham yağ oranları ATK karışımında azalmıştır. Arpa karışımlarında değişim gözlemlenmezken saman, kepek, gluten ve mısır karışımında artış gözlemlenmiştir. Ham kül oranlarında tüm karışımlar yalnızca kuyruk kısmından elde edilen silaja göre azalış göstermiştir. Toplam sindirilebilir besin maddesi oranlarında yalnızca kuyruk kısmından elde edilen silaja göre azalış göstermiştir. Fiber olamayan karbonhidrat oranlarında tüm karışımlar yalnızca kuyruk kısmından elde edilen silaja göre azalış göstermiştir. Toplam karbonhidrat oranlarında ise kepek, ATK ve gluten karışımlarında azalış gözlemlenmiştir. Saman ve mısır karışımlarında artış olduğu gözlemlenirken arpa karışımında değişim gözlenememiştir.

Şeker pancarının kuyruk kısmından ve farklı materyallerin karışımları ile elde edilen silajların NDF, ADF, ADL ve hemiselüloz içerikleri kuru madde cinsinden % olarak Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9. Şeker pancarı kuyruklarının değişik katkı maddeleri ile silolanmasının silajların hücre duvarı bileşenleri üzerine etkileri

Gruplar	NDF (% KM)	ADF (% KM)	ADL (% KM)	Hemiselüloz (% KM)
Kuyruk	12.67d	10.37c	4.33d	2.30d
Kuyruk + %5 Saman	21.15a	12.59a	6.72ab	7.56a
Kuyruk + %5 Kepek	16.78bc	11.32b	5.20c	5.47b
Kuyruk + %5 ATK	15.13c	12.87a	6.28b	2.27d
Kuyruk + %5 Gluten	17.94b	11.99ab	6.20b	5.94b
Kuyruk + %5 Arpa	17.15b	13.17a	7.25a	5.28b
Kuyruk + %5 Mısır	16.19bc	12.93a	7.03a	4.27c
Standart Hata	0.416	0.207	0.299	0.337
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

NDF: Nötral deterjan fiber; ADF: Asit deterjan fiber; ADL: Asit deterjan lignin; ^a: Fleig puanlarına göre belirlenen kalite sınıfı; P: İstatistikî önem düzeyi; ^{a-f}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir.

NDF, ADF, ADL ve hemiselüloz oranlarında tüm karışımlar yalnızca kuyruk kısmından elde edilen silaja göre artış gözlemlenmiştir.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısımlarına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır eklenerek hazırlanan şeker pancarı baş, boyun ve kuyruk silajlarının pH, KM, Fleig puanı, kalite sınıfı, HP, HY, HK, TSBM, FOK, TK, NDF, ADF, ADL ve hemiselüloz değerleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır ilavesi ile elde edilen silajların pH değerleri incelendiğinde, şeker pancarı baş ve boyun kısmına farklı katkı maddelerinin katılması pH değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olmamıştır ($P>0.05$). Yapılan çalışmada yaş şeker pancarının baş kısmı silajında 3.70 olan pH değeri farklı katkı maddeleri ve oranlarının eklenmesi ile 3.71 ile 3.81 arasında değişen rakamlara ulaşmıştır. Yapılan denemede yaş şeker pancarı boyun kısmının farklı katkı maddeleri ile elde edilen silajların pH değerleri 3.80 ile 3.93 arasında değişen rakamlara ulaşmıştır. Şahin ve ark. (1999) tarafından yapılan, yaş şeker pancarı posasına kontrol, %5 formik asit, %8 soldurulmuş arpa hasılı silajı, %8 mısır silajı ve %8 HCl ile işlenmiş saman katılarak hazırlanmış yaş şeker pancarı posası silajlarında pH değerlerini 3.50-4.36 arasında tespit etmişlerdir. Yapılan çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Yaş şeker pancarı posasının sindirilebilir karbonhidrat içeriğinin yüksek olması silajın pH değerinin hızla azalmasına sebep olmaktadır (Haaksma, 1982; Arnould ve ark., 1982). Bu nedenle yaş şeker pancarı posası silajlarında gerek laktik asit seviyesi artışının önüne geçmek gerekse fiziksel yapının bozulmasının önlenmesi açısından mutlak suretle katkı maddelerinin kullanılmasının gerekli olduğu ileri sürülmüştür (Loterme ve ark., 1992).

Yapılan çalışmada şeker pancarı kuyruk kısmının karışımlarının pH değerleri istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P=0.003$). Yapılan çalışmada yaş şeker pancarı kuyruk kısmı karışımları ile elde edilen silajların pH değerleri 3.81 ile 3.90 arasında değişen rakamlara ulaşmıştır.

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır karışımlarından elde edilen silajların KM değeri üzerine farklı katkı maddelerinin katılması istatistiki anlamda önem arz etmiştir ($P<0.001$).

Şeker pancarı baş kısmına %5 oranında farklı katkı maddeleri katılması ile elde edilen silajların KM oranı, katkısız olan silajda 19.76 iken katkı katılması ile 24.39 ile 26.89 arasında değişen rakamlara ulaşmıştır.

Yapılan çalışmada şeker pancarı boyun kısmına %5 oranında farklı katkı maddeleri katılması ile elde edilen silajların KM oranı katkısız olan silajda 14.50 iken katkı katılması ile KM oranları 19.10 ile 22.75 arasında değişen rakamlara ulaşmıştır.

Deneme gruplarından şeker pancarı kuyruk kısmına % 5 oranında farklı katkı maddeleri ile katılması elde edilen silajların KM oranı katkısız olan silajda 24.10 iken katkı katılması ile 25.00 ile 30.16 arasında değişen rakamlara ulaşmıştır.

Kaliteli bir silaj için kuru madde oranının %25-40 arasında olması gerekmektedir. Silajlarda KM oranının %40'tan fazla olması, yemde yüksek selüloz ve hemiselüloz içeriğinin yüksek olduğu anlamına gelirken, bu durumun yemin sindirilmesini güçleştirdiği ve lezzetini azalttığı da bilinmektedir. Yüksek kuru madde içeriği silajın sıkıştırılmasını zorlaştırdığından, bozulma riskini bertaraf edebilmek için silolamanın daha hassas bir şekilde yapılmasını gerektirmektedir. Diğer taraftan düşük kuru madde oranı ise silajın karbonhidrat içeriğini düşürür ve bozulmasına neden olur (Panyasak ve Tumwasorn, 2015).

Yaş şeker pancarı posası yüksek düzeyde su içerdiğinden dolayı silajın fermentasyonunu kolaylaştıracak katkı maddelerinin (Kamphues ve ark., 1983; Kılıç, 1986; Courtin and Spoelsa, 1989) mutlaka katılması gerekmektedir. Nitekim yapılan çalışmada farklı çeşit ve oranlarda kullanılan katkı maddelerinin yaş şeker pancarı posasının kuru madde

oranını önemli oranlarda yükselttiği tespit edilmiştir (Omel'yanenko, 1985; Şahin, 1999; Gullap, 2015).

Avcı ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, yaş şeker pancarı posası silajlarında Fleig puanlarını bu çalışmanın değerleri ile benzer şekilde ve kalite sınıflarının iyi kalitede olduklarını belirlemişlerdir.

Gerek bu çalışmada belirlenen pH değerleri, gerekse bu konudaki literatür verileri, yaş şeker pancarı posası silajının KM'sinin %15 ve daha üzerindeki değerlerde, genelde iyi bir fermentasyona uğradığını göstermektedir.

Yaş şeker pancarı baş, boyun, kuyruk kısmı ve %5 oranında farklı katkı maddeleri ile silolanması sonucu elde edilen silajların pH ve kuru madde içeriğinden yararlanılarak belirlenen Fleig puanı mevcut çalışmada 66.20 ile 94.98 arasında değişmiştir. Fleig puanı ile kalite sınıfı arasında pozitif yönlü bir korelasyon vardır. Fleig puanı ne kadar yüksek ise silajın kalitesinin de o kadar iyi olduğu kabul edilmektedir.

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır karışımları ilavesi ile elde edilen silajların HP değerleri incelendiğinde, şeker pancarı baş ve boyun kısmı ve karışımlarının silajlarının HP değeri üzerine farklı katkı maddelerinin katılması istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P>0.001$).

Yapılan çalışmada silajın ham protein oranındaki değişikliğin kullanılan katkı maddeleri ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında ilave edilen buğday samanının silajın ham protein oranında azalmalara neden olduğu tespit edilirken %5 oranında ilave edilen diğer katkı maddelerinin ise bunun tam tersi yönde etki ederek silajların ham protein oranını yükselttiği tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada silajlara buğday samanı ilavesinin HP oranını düşürdüğü tespit edilmiştir (Ak ve Akbay, 2018). Nitekim buğday samanı ve arpa kırması kullanılarak yapılan diğer silaj çalışmalarında da (Denek ve Can, 2006; Dumlu ve Tan, 2009; Yalçınkaya, 2012; Gullap, 2015) çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır ilavesi ile elde edilen silajların HY, HK, TSBM, FOK, TK değerleri

incelendiğinde, şeker pancarı baş ve boyun kısmına %5 oranında farklı katkı maddeleri katılmasının HY, HK, TSBM, FOK ve TK değerlerinde istatistiksel olarak önemli değişimlere neden olduğu tespit edilmiştir ($P>0.001$).

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır ilave edilerek elde edilen silajların NDF, ADF, ADL, ADL ve hemiselüloz değerleri incelendiğinde, NDF, ADF, ADL, ADL ve hemiselüloz değerleri üzerine %5 oranında farklı katkı maddelerinin katılması istatistiksel olarak önemli değişikliklere neden olmuştur ($P>0.001$).

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa ve mısır ilavesi ile elde edilen silajların NDF ve ADF değerleri yapılan benzer çalışmalardan daha düşük olarak bulunmuştur (Ülger ve ark., 2018; Özkan, 2019; Cayiroglu ve ark., 2020; Pulido ve ark., 2020).

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında ilave edilen ve daha lifli bir yapıya sahip olan buğday samanının, daha yüksek hemiselüloz ve selüloz oranına neden olması samanın lifliliği artırıcı bir etki yapmasından kaynaklanmıştır (Gündüz, 2013; Kutlu ve Çelik, 2018). Benzer sonuçlar Şahin ve ark., (1999), Altaçlı ve Deniz (2013) ve Gullap (2015) gibi araştırmacılar tarafından da elde edilmiştir.

4.2. Sonuç ve Öneriler

Yaş şeker pancarının baş, boyun ve kuyruk kısmına %5 oranında saman, kepek, ATK, gluten, arpa, mısır karıştırılarak elde edilen silajların kalitesinde herhangi bir olumsuzluk gözlenmediği; silajların gerek besin madde ve kimyasal kompozisyonları gerekse fiziksel özellikleri ve Fleig puanlarına göre kalite sınıflandırılmasında “Pekiye” kalitesinde olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, katılan katkı maddelerinin besin madde içeriğine göre şeker pancarı baş, boyun ve kuyruk bölgesinden elde edilen silajların kalitesi artmaktadır. Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda, şeker pancarı baş, boyun ve kuyruk kısmına farklı katkı maddelerinin katılması ile elde edilen silajların ruminantların performansına olan etkilerinin belirlenmesine öncelik verilmesi literatüre önemli katkılar sağlayabilir.

Bu konuda farklı alternatif yemler ve kullanım şekilleri ile ilgili çalışmaların yapılmasının faydalı olabileceği kanaatine varılmıştır.



KAYNAKÇA

1. AACC International, AACCI Method 46-30, Crude Protein-Combustion Method, 2000
2. Ak, İ. ve Akbay, K.C., 2018. Buğday samanının yem değeri ve hayvan beslemede kullanımı. **Türktob Dergisi**, **25**, 20-22.
3. Aksu, T. Yakışır, B.Ö., 2019. The Effect of Different Levels of Molasses's Dried Sugar Beet Pulp on the Quality of Alfalfa Silage. **Van Veterinary Journal**, **30(2)**,71-76.
4. Alçiçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M., 2010. Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. **Teknik Kongresi**, **11(15)**: 1-10.
5. Altaçlı S., 2006. Değişik ekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
6. Altaçlı, S., Deniz, S., 2013. Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerinin belirlenmesi. **YYU Veteriner Fakültesi Dergisi**, **24** (1), 9–13.
7. Anonim, 2020. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Sektör Raporu. https://www.turkseker.gov.tr/data/dokumanlar/2020_Sektor_Raporu.pdf (Erişim Tarihi: 08.02.2022).
8. AOAC. Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA. 1990.
9. Arnould, R., Deswysen, A., Lamber, J., 1982. Conservation et utilisation des ensilages. Seminaire de perfectonnement en zootechnie, UCL, Louvain- La-Neuve.
10. Arslan Duru, A., Kaya, Ş., 2015. Zeytin Posası Silajının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **20(1)**: 64-71.
11. Avcı, M., Akdeniz, H., Deniz, S., 2005. Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. **Veteriner Bilimleri Dergisi**. **Eurasian Journal of Veterinary Sciences**, **21(3-4)**, 39-45.
12. Azman, M.A., Tatlı, P., Gürdoğan, F., Çerçi, İ.H., 2000. The effects of ensiling whole-crop cereals and sugar beet pulp on digestibility of nutrients in lambs. **Sağlık Bilimleri Dergisi**, **Fırat Üniversitesi**, **14(1)**, 39-43.

13. Bağu, Y., 2020. Suda özünebilir Karbonhidrat Kaynağı Olarak Elmanın Yaş Şeker Pancarı Posası Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
14. Basmacıoğlu, H., Ergül M., 2002. Silaj Mikrobiyolojisi. **Hayvansal Üretim**, **43**(1),12-24.
15. Bulut, S., ağlar, Ö., Öztürk, A., 2008. Bazı Mısıır eşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. **Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.** **39** (1), 83-91.
16. Can, A., Denek, N., Tüfenk, Ş., 2004. Yaş üzüm cibresine değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile in vitro kurumadde sindirilebilirlik düzeylerine etkisinin araştırılması. **HR. Ü.Z.F.Dergisi**, **8** (2), 11-15.
17. Can, A., Denek, N., Yazgan, K., 2003. Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile in vitro kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. **YYÜ Veterinerlik Fakültesi Derg.**, **14**(2), 26-29.
18. Cayıroğlu, H., Filik, G., oşkun, İ., Filik, A.G., ayan, H., Şahin, A., 2020. Spraying opened sugar beet pulp silage with oregano essential oil helps to sustain quality and stability. **South African Journal of Animal Science**, **50**(1), 9-16.
19. Cevheri, A.C., Polat, T., 2009. Şanlıurfa'da yem bitkileri tarımının dünü, bugünü ve yarını. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **13** (1): 63-67.
20. Chandler, P., 1990. Energy prediction of feeds by forage testing explorer. **Feedstuffs**, **62**(36):12.
21. Church, D.C., Pond W.G., 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. John Wiley & Sons, Third Edition.
22. oşkun, B., Balevi, T., Şeker, E., Polat, E.S., Botsalı, F., Yılmaz, Y., 2005. Şeker sanayii yan ürünlerinin hayvan beslemede daha etkin şekilde kullanılma imkanlarının araştırılması. Tubitak TİDEB 3020274 nolu Sanayi Ar-Ge Projesi.
23. Courtin, M.G., Spoelstra, S.F., 1998. Counteracting structure loss in pressed sugar beet pulp silage. **Anim. Feed Sci. Technol.** **24**, 97-109.
24. imen, H., 2010. Şeker Üretim Sürecinde Şerbetlerdeki Şeker Dışı Maddelerin İletkenlik ve Gravimetrik Yöntemle Tayini, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

25. Çokgüler, O., Deniz, S., Altaçlı, S., 2013. Besi sığırlarında geleneksel besi rasyonları ile yaş şeker pancarı posası silajı ağırlıklı rasyonun karşılaştırılması. **YYU Veteriner Fakültesi Dergisi**, **24(2)**, 55- 60.
26. Denek, N., Can, A., 2006. Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, **65(3)**:260–265.
27. Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş.D., Kaplan, O., Aksu, T., 2001. Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının süt ineği ve kuzu rasyonlarında kullanılma olanakları. **T J Vet Anim Sci**. **25**:1015-20
28. Deniz, S., Tuncer, Ş.D., 2003. Şeker pancarı posası silajı: Besleyici değeri ve ekonomik analiz. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi: Konya.18-20 Eylül.
29. Dumlu, Z., Tan, M., 2009. Erzurum şartlarında yetişen bazı baklagil yem bitkileri ve karışımlarının silaj değerlerinin belirlenmesi. **Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, **40(2)**,15-21.
30. Ebeid, H., Gawad, R., Mahmoud, A., 2015. Influence of ration containing tomato silage on performance of lactating buffaloes and milk quality. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, **10(1)**,14-24
31. Ergül, M., Alçiçek, A., Ayhan, V., Kılıç, A., Özkul, H., Basmacıoğlu, H., Karaayvaz, K., 2001.Kanatlı altlığının bazı yem kaynakları ile silolanma olanakları ve yem değeri. **Ege Üniv Zir Fak Derg**, **38(1)**:1018-8851.
32. Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., 2016. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Genişletilmiş 6. Baskı, Kardelen Ofset, Ankara.
33. Garipoğlu, A.V., 2014. Süt sığırlarının beslenmesinde alternatif kaba yem kaynakları.
34. Goering, H.K., Van Soest, P.J., 1970. Forage Fibre Analyses, Agriculture Handbook, No:379, Washington D.C.
35. Gullap, M.K., 2015. Can Thistles (*Carduus nutans* L.) be Considered as Silage with Some Additives?. **Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty**, **46 (1)**, 39-42.
36. Güler, T, Çerçi, I.H., Çiftçi, M., Ertaş, O.N., 2006. Can apples be used as a source of fermentable carbohydrate when making alfalfa silage. department of animal nutrition. Faculty of Veterinary Sciences. University of Firat, 23119 Elazig, Turkey **Revue Méd. Vét.**, **157(3)**, 163-67.

37. Gündüz Y., 2013. İşletme Koşullarında Kullanılan Bazı Yemlerin Besin Madde Kompozisyonu ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, NKÜ FBE Zootečni Anabilim Dalı, Tekirdağ.
38. Güney, E., Tan, M., Dumlu Gül, Z., Gül, İ., 2010. Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **41** (2): 105-111.
39. Gürbüz, A., Apaydın, M., Ankaralı, B., Öztürk, D., 1998. Samanlı ve üreli samanlı pancar posası (pp) silajına üre ve kesif yem ilavesinin sığır besisindeki yeri ve ekonomik önemi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, **7**(1), 71-83.
40. Haaksma J., 1982. Valeur alimentaire de la pulpe surpressee comparee aux autres aliments pour betail. *Publ Trimest, IRBAB*, **4**, 173-184.
41. Hameleers, A., Leach, K.A., Offer, N.W., Roberts, D.J., 1999. The effects of incorporating sugar beet pulp with forage maize at ensiling on silage fermentation and effluent output using drum silos. Blackwell Science Ltd. **Grass and Forage Science**, **54**, 322-335.
42. Keklikci, A., Selçuk, Z., 2018. Domates posasının ruminantlar için sindirilebilirliğinin belirlenmesi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, **89**(2), 58-65.
43. Kılıç, A., 1986. Silo Yemi; Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri. İzmir: Bilgehan Basımevi.
44. Köksal, Y., Bölükbaş, B., Selçuk, Z., 2021. An in vitro evaluation of the silage mixtures containing different levels of white mulberry pomace and meadow grass. **Kocatepe Veterinary Journal**, **14**(3), 309-315.
45. Kuşvuran, A., Nazlı, R.İ., Tansı, V., 2011. Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde Çayır–Mera Alanları, Hayvan Varlığı ve Yem Bitkileri Tarımının Bugünkü Durumu. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **28**(2): 21-32.
46. Kutlu, H.R., 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Adana.
47. Kutlu, H.R., Çelik, L., 2018. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ç.Ü.Z.F. Genel Yayın No: 89, 378 s.

48. Levendoğlu, T., 2006. Yaş şeker pancarı posasının buğday kepeği ile birlikte silolanma olanakları ile silaj kalitesi ve sindirilebilirliğinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
49. Levendoğlu, T., Karşlı, M.A., 2010. Yaş şeker pancarı posasının buğday kepeği ile birlikte silolanma olanakları ile silaj kalitesi ve sindirilebilirliğinin belirlenmesi (I. silaj kalitesi). **YYU Veteriner Fakültesi Dergisi**, **21**(3), 175-78.
50. Loterme, fo., Thewis, A., Culot, M., 1992. Supplementation of Pressed Sugarbeet Pulp Silage with Molasses and Urea, Laying Hen Excreta or Soybean Meal in Ruminant Nutrition. **Anim. Feed Technol.**, **39**, 209-225.
51. Łozicki, A., Koziorzębska, A., Halik, G., Dymnicka, M., Arkuszewska, E., Niemiec, T., Bogdan, J., 2015. Effect of ensiling pumpkin (*Cucurbita maxima* d.) with dried sugar beet pulp on the content of bioactive compounds in silage and its antioxidant potential. **Animal Feed Science and Technology**, **206**, 108-113
52. Mafakter, E., Meskarbashee, M., Hassibive, P., Mashayekhi, M. R., 2010. Study of chemical composition and quality characteristics of corn, sunflower and corn-sunflowermixture silages. **Asian Journal of Animal Veterinary Advences**, **5**: 175-179.
53. Omel'yanenko, N.P., 1985. Ensiling of Pressed Beet Pulp. *Zhivodnovodstvo*, **9**, 49-50,
54. Özkan, Ç., 2012. Gladiçya (*Gleditsiatriacanthos*) Meyvesinin Şeker Pancarı Posası Silajında Kullanımı. Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
55. Özkan, F., 2019. Süt ineklerinin Beslenmesinde, Yaş Şeker Pancarı Posası, Lenox ve Ryegrass Silajlarının, Mısır Silajı ile Karşılaştırmalı Olarak Kalitelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zootekni Ve Hayvan Besleme Bölümü, Van.
56. Özkan, U., Şahin Demirbağ, N., 2016. Türkiye'de kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. **Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi**, **9**(1), 23-27.
57. Panyasak, A., Tumwasorn, S., 2015. Effect of Moisture Content and Storage Time on Sweet. **Walailak Journal of Science and Technology**, **12**(3), 237-243. DOI: 10.2004/wjst.v12i2.750
58. Pulido, R., García, E., Beltrán, I., Daza, J., Keim, J., Castillo, I., 2020. Effect of a homofermentative lactic acid bacteria additive on the quality of sugar-beet pulp

- silage and animal response of dairy cows with restricted access to pasture. **Chilean Journal of Agricultural Research**, **80**(2), 234-240.
59. Sargin, H., Denek, N., 2017. Effect of adding different levels of dried molasses sugar beet pulp on the silage quality and *In vitro* digestibility of wet tomato pomace silage. **Harran University Journal of The Faculty of Veterinary Medicine**, **6**, 84-89.
60. Sarıdanışmet, S., 2021. Şeker Pancarı Posasından Elde Edilen Karboksimetil Selülozun Farklı Türevlerinin Eldesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi.
61. Senol, H., Acıkel, Ü., Demir, S., Oda, V., 2020. Anaerobic digestion of cattle manure, corn silage and sugar beet pulp mixtures after thermal pretreatment and kinetic modeling study. **Fuel**, **263**, 116651
62. Sniffen, C.J., O'connor, J.D., Van Soest, P.J., 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, **70**(3): 3562- 3577.
63. Şahin, A., 2019. İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* cv. caramba) silajına farklı oranlarda melas katılmasının silaj kalitesi üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
64. Şahin, İ.F., Zaman, M., 2010. Hayvancılıkta Önemli Bir Yem Kaynağı: Silaj. **Doğu Coğrafya Dergisi**, **15**(23): 1-18.
65. Şahin, K., Çerçi, İ.H., Güler, T., Şahin, N., Kalandar, H., Çelik, S., 1999. Farklı silaj katkı maddelerinin yaş şeker pancarı posası silajı kalitesine etkileri. **Tr J Vet Anim Sci**. **23**:285-92.
66. Şahin, K., Sarı, M., 1996. Elazığ yöresinde yaygın olarak kullanılan yemlerin bakteri ve mantar florası üzerine bir araştırma. **F Ü Sağ Bil Derg.** **10**:251-8.
67. Şakalar, B., Kamalak, A., 2016. Melaslı kuru şeker pancarı posasının yonca bitkisinin silolanmasında kullanılması. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, **31**(1), 157-164.
68. Şen, F., 2019. Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Kromozomlarının Mikrosatelit Lokusları Bakımından Karakterize Edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 59
69. Tatlı, P., Çerçi, H., Gürdoğan, F., 2001. Mısır, yonca ve yaş şeker pancarı posasının silolanma niteliklerinin belirlenmesi ile bu silajların farklı formasyonlarda

- koyunlara verilmesinin yem tüketimi ve sindirilebilirlik üzerine etkisi. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, **25**, 403-407.
70. TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistik Veri Portalı. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim Tarihi: 15.04.2022).
71. Ülger, İ., Kaliber, M., Beyzi, S.B., Konca, Y., 2015. Yaş şeker pancarı posasının bazı meyve posaları ile silolanmasının silaj kalite özellikleri, enerji değerleri ve organik madde sindirilebilirlikleri üzerine etkisi. **Alın Teri Ziraî Bilimler Dergisi**, **29**(2), 19-25.
72. Ülger, I., Konca, Y., Büyükkılıç Beyzi, S., Kaliber, M., 2017. Narenciye posası silajlarında kimyasal kompozisyon, enerji içerikleri ve organik madde sindirilebilirliğinin belirlenmesi, FBA-2016-6843. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi.
73. Ülger, I., Küçük, O., Kaliber, M., Ayaşan, T., 2018. Chemical composition, organic matter digestibility and energy content of apple pomace silage and its combination with corn plant, sugar beet pulp and pumpkin pulp. **South African Journal of Animal Science**, **48**(3), 497-503.
74. Ülger, İ., Kaliber, M., Beyzi, S.B., Konca, Y., 2020. Possible ensiling of pumpkin (Cucurbita pepo) residues. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, **44**(4), 853-859.
75. Weiss, W.P., Conrad, H.R., Pierre, N.R., 1992. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, **39**(1-2): 95-110.
76. Yalçinkaya, M.Y., Baytok, E., Yörük, M.A., 2012. Değişik meyve posası silajlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, **9**(2), 95-106.
77. Yaşar, M.M., 2003. Şeker Teknolojisi. <https://www.foodelphi.com/sekerteknolojisi-m-mirac-yasar/> (Erişim Tarihi: Mart 2022).
78. Yörük, M., Taylan, A., Gül, M., 2014. Farklı kuru madde düzeyi esasına göre hazırlanan şeker pancarı posası silajlarının, silaj kalitelerinin ve rumen yıkılabilirliklerinin tespit edilmesi. **Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi**, **9**(3), 163-172.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Göktuğ YILMAZ

Uyruğu: Türkiye

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni ABD, Kayseri	2018-2022
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kayseri	2014-2018
Lise	Mustafa Eminoğlu Anadolu Lisesi, Kayseri	2010-2014

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2019-Halen	Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş., Kayseri	Üretim Mühendisi

YABANCI DİL

İngilizce