



**TURUNÇGİL POSALARININ RUMİNANT BESLEMEDE ALTERNATİF  
YEM KAYNAĞI OLARAK KULLANIMI VE METAN  
ÜRETİM KAPASİTELERİ**

**Yunus BAŞAR**

**Yüksek Lisans Tezi**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY**

**2019**

**T.C.**  
**İĞDIR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TURUNÇGİL POSALARININ RUMİNANT BESLEMEDE ALTERNATİF YEM  
KAYNAĞI OLARAK KULLANIMI VE METAN ÜRETİM KAPASİTELERİ**

**Yunus BAŞAR**

**ZOOTEKNİ ANA BİLİM DALI**  
**İĞDIR**

**2019**

**Her hakkı saklıdır**

Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY danışmanlığında Yunus BAŞAR tarafından hazırlanan bu çalışma 26.12.2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Zootekni Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY (Danışman .....İmza:

Üye: Dr.Öğr. Üyesi Emrah KAYA.....İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Özer KURT.....İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... / ..... /2019 tarih ve 2019/ ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....

Doç. Dr. Süleyman TEMEL

Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yunus BAŞAR

Bu çalışma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2019-FBE-L02

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.

## ÖZET

### TURUNÇGİL POSALARININ RUMİNANT BESLEMEDE ALTERNATİF YEM KAYNAĞI OLARAK KULLANIMI VE METAN ÜRETİM KAPASİTELERİ

Yunus BAŞAR

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Ana bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY

Aralık 2019, 58 sayfa

Hatay ilinde yetişen turunçgil posalarının ruminant beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanımı ve metan üretim kapasitesini belirlemek amacıyla; Kuru Madde, pH, Olması gereken pH, Fleig Skoru, Ham Kül, Ham Protein, Ham Yağ, ADF, NDF, net gaz, net metan gazı, metan gazı, metabolik enerji ve organik madde sindirim derecesi içerikleri belirlenmiştir. pH değerleri 2,72 ile 3,48 arasında olan turunçgil silajı düşük değerlere sahip olması nedeniyle uzun süre depolanabilir bir silaj türü olarak değerlendirilebilir. Turunçgil silajları metan gazı üretim kapasitesi açısından değerlendirildiğinde % 8,17 ile 11,23 arasında değerler almış olup en düşük metan gazı içeriği kabuksuz greyfurt cinsinde en yüksek metan gazı içeriği kabuklu Washington cinsinde bulunmuştur. Turunçgil silajlarının yonca, mısır gibi silaj türlerinin metan gazı içeriklerine (%16-18) göre daha düşük metan gazı üretim kapasitesine sahip olması nedeniyle atmosfere yayılan sera gazı etkisi bakımından düşük kapasiteli az zararlı bir silaj türü olarak değerlendirilebilir. Metan gazı üretim kapasitesi açısından kabuksuz turunçgil silajları kabuklu turunçgil silajlarına göre daha avantajlı olduğunu söylenebilir. Sonuç olarak meyve suyu üretim tesislerinde her yıl gelişi güzel etrafa dökülen binlerce ton turunçgil posaları yem maliyetini düşürmek, kötü koku oluşumunu ve çevre kirliliğini önlemek amacıyla uygun şekilde katkı madesi olmadan silolanıp hayvan beslemede kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** silaj, posa, metan, ruminant besleme

## **ABSTRACT**

### **THE USE OF CITRUS PULPS AS AN ALTERNATIVE FEED SOURCES IN RUMINANT FEEDING AND ITS METHANE PRODUCTION CAPACITIES**

BAŞAR, Yunus

Master Thesis, Department of Animal Science

Thesis Adviser: Assist. Prof. Dr. Ali İhsan ATALAY

December 2019, 58 pages

In order to determine the use of citrus pulps grown in Hatay province as an alternative feed source in ruminant feeding and methane production capacity; Dry matter, pH, required pH value, Fleig Score, Crude Ash, Crude Protein, Ether Extract, ADF, NDF, net gas, net methane gas, methane gas, metabolic energy and organic matter digestibility contents were determined. Citrus silage, with the pH values between 2.72 and 3.48 due to its low pH content can be considered as a type of silage that can be stored for a long time. In terms of methane gas production capacity of citrus silage was found between 8,17-11,23% and the lowest methane gas content was found in peeled grapefruit type citrus the highest methane content was found in unpeeled Washington type. Citrus silages can be considered as a low harmful type of silage with low capacity in terms of greenhouse gas emission due to the lower methane gas production capacity of silage species such as alfalfa and corn (16-18%). In terms of methane gas production capacity, unpeeled citrus silages are more favorable than peeled citrus silages. As a result, thousands of tons of citrus fruit pulps, which are pouring out around every year in fruit juice production facilities, can be used in animal feeding without any additives in order to reduce feed costs and prevent bad smell and environmental pollution.

**Key words:** silage, pulp, methane, ruminant feeding

## ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Ülkemizde hayvan yetiştiricilerin en büyük sorunu yem kaynaklarının maliyetli ve yetersiz oluşudur. Alternatif yem kaynaklarına yönelen ruminant üreticileri maliyeti düşük tarımsal sanayi yan ürünlerine yönelmişlerdir. Tarımsal sanayi yan ürünlerinden turunçgil posalarının hem maliyeti düşürmek hemde kötü koku ve çevre kirliliğini önlemek amacıyla uygun şekilde katkı maddesi olmadan silolanıp hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanılması ve metan gazı üretim kapasitesinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans öğrencisi olduğum süre boyunca yapmış olduğum tüm çalışmalarda gerek teorik ders gerek uygulamalı laboratuvar derslerinde ve tez çalışmalarımda güler yüzlülüğü, içtenliği hiç eksik olmayan ve tüm bilgilerini sonuna kadar aktarmaya çalışan öğrenciden çok arkadaş gibi davranan çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY'a, desteklerinden dolayı Prof. Dr. Ecevit EYDURAN'a ve *in vitro* analizlerinin yapılması konusunda desteklerini ve laboratuvar imkanlarını esirgemeyen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Öğretim üyesi Prof. Dr. Adem KAMALAK'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

2019-FBE-L02 numaralı projemize sağladığı destekten dolayı Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederim.

Ayrıca lisans ve yüksek lisans eğitim hayatımda desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen ve destekleyen, hayat arkadaşım canım eşim Ayşegül BAŞAR'a ve canım oğlum Mustafa Musa BAŞAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yunus BAŞAR

Aralık, 2019

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	<b>20</b>
3.1. Materyal .....	20
3.2. Metot.....	21
3.2.1. Araştırmada incelenen özellikler .....	21
3.2.1.a. Kuru madde analizi.....	21
3.2.1.b. Ham kül ve organik madde.....	22
3.2.1.c. Ham protein.....	23
3.2.1.ç. Asit deterjan fiber (ADF).....	26
3.2.1.d. Nötral deterjan fiber (NDF).....	27
3.2.1.e. Ham yağ analizi.....	28
3.2.1.f. Silaj pH'sı.....	29
3.2.1.g. Silajların fleig skorlarının belirlenmesi.....	30
3.2.1.ğ. Olması gereken pH.....	31
3.2.1.h. Gaz üretim tekniği.....	31
3.2.1.i. Metabolik enerji (ME) içerikleri.....	33
3.2.1.i. <i>İn vitro</i> organik madde sindirilebilirlik derecesi (İVOMSD).....	33



3.3. İstatatıksel analiz .....	34
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA .....</b>	<b>35</b>
4.1. Turunçgil Silajlarının Fermantasyon Karakteristikleri.....	35
4.2. Turunçgil Silajlarının Kimyasal Kompozisyonu.....	38
4.3.Turunçgil silajlarının <i>İn vitro</i> gaz, Metan üretimleri, Metebolik enerji ve organik madde sindirim derecesi.....	42
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>50</b>
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ .....	59

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

<b>CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O</b> .....	Kalsiyum (II) Klorür Dihidrat
<b>CaCO<sub>3</sub></b> .....	Kalsiyum Karbonat
<b>CoCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O</b> .....	Kobalt (II) klorür hegzahidrat
<b>FeCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O</b> .....	Demir (II) klorür hegzahidrat
<b>g</b> .....	Gram
<b>HCL</b> .....	Hidroklorik Asit
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> .....	Sülfirik Asit
<b>H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub></b> .....	Borik Asit
<b>Kg</b> .....	Kilo gram
<b>KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub></b> .....	Mono Potasyum Fosfat
<b>Lt</b> .....	Litre
<b>Mg</b> .....	Mili gram
<b>mm</b> .....	Mili metre
<b>MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O</b> .....	Magnezyum Sülfür Heptahidrat
<b>MnCl<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O</b> .....	Mangan (II) Klorür Tetrahidrat
<b>N</b> .....	Azot
<b>Na<sub>2</sub>S.7H<sub>2</sub>O</b> .....	Sodyum Sülfür Heptahidrat
<b>NaCl</b> .....	Sodyum Klorür
<b>Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub></b> .....	DiSodyum Fosfat
<b>NaHCO<sub>3</sub></b> .....	Sodyum Bikarbonat
<b>NaOH</b> .....	Sodyum Hidroksit
<b>Na<sub>2</sub>S.7H<sub>2</sub>O</b> .....	Sodyum Sülfür Heptahidrat
<b>NH<sub>3</sub></b> .....	Amonyak
<b>(NH<sub>4</sub>)HCO<sub>3</sub></b> .....	Amonyum Bikarbonat

<b>(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> .....	Amonyum Sülfat
<b>°C</b> .....	Santigrat derece
<b>%</b> .....	Yüzde
<b>ppm</b> .....	Milyonda bir

### **Kısaltmalar**

<b>ADF</b> .....	Asit deterjan fiber
<b>CTAB</b> .....	ADF tozu
<b>FAO</b> .....	Gıda Tarım Örgütü
<b>FG</b> .....	Fleig Skoru
<b>HP</b> .....	Ham Protein
<b>HK</b> .....	Ham Kül
<b>KM</b> .....	Kuru Madde
<b>KTS</b> .....	Kurutulmuş Turunçgil Posası
<b>ME</b> .....	Metabolik Enerji
<b>MO</b> .....	Monensinin
<b>NDF</b> .....	Nötral Deterjan Fiber
<b>NDÇK</b> .....	Nötral deterjan çözümlü karbonhidratlar
<b>NDSF</b> .....	Nötral Deterjan Çözümlü Lif
<b>Ol<sub>pH</sub></b> .....	Olması gereken pH
<b>OM</b> .....	Organik madde
<b>OMSD</b> .....	Organik Madde Sindirim Derecesi
<b>PAP</b> .....	Parçalmamış alınan protein
<b>PG</b> .....	Propilen glikol
<b>SÇK</b> .....	Suda Çözünen Karbonhidrat
<b>RUSITEC</b> .....	Rumen simülasyon tekniği
<b>TP</b> .....	Turunçgil posası

***TÜİK***..... Türkiye İstatistik Kurumu  
***Ü***..... Üre



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Turunçgil ağaçları.....	20
Şekil 3.2. Örneklerin etüvde kurutulması.....	21
Şekil 3.3. Silaj örneklerin ham kül fırınında yakılması .....	22
Şekil 3.4. 2 gramlık örneklerin kjeldahl tüplerine konması.....	24
Şekil 3.5. Örneklerin ham protein analizinde destilasyon işlemi.....	25
Şekil 3.6. Silaj örneklerin ham protein analizinde titrasyon edilmesi.....	26
Şekil 3.7. Ankom cihazında ADF analizinin yapılması.....	27
Şekil 3.8. NDF analizi için örneklerin tartılması ve keselere konulması.....	28
Şekil 3.9. Silaj örneklerinin ham yağ analizlerinin yapılması.....	29
Şekil 3.10. Silajların pH larının belirlenmesi.....	30
Şekil 3.11. Alınan rumen sıvısının yapay tükürükle karıştırılması.....	33
Şekil 4.1. Turunçgil Silajların olması gereken pH değeri ile pH değerlerinin karşılatırılması.....	36
Şekil 4.2. Turunçgil silajların Fleig skoru.....	37
Şekil 4.3. Turunçgil Silajların HK değerleri .....	39
Şekil 4.4. Turunçgil Silajların ADF ve NDF içeriklerinin karşılaştırılması.....	41
Şekil 4.5. Turunçgil Silajların Net Gaz ve Net metan içeriklerini karşılaştırılması....	40
Şekil 4.6. Turunçgil Silajların metan gazı içeriği.....	43
Şekil.4.7. Turunçgil Silajların OMSD ile ME karşılaştırılması.....	44
Şekil 4.8. Turunçgil Silajların OMSD içerikleri.....	45
Şekil 4.9. Turunçgil Silajların ME içerikleri.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Çizelge 1.1.</b> Toplam Turunçgil üretimi (bin ton) FAO 2016 .....	2
<b>Çizelge 1.2.</b> Türkiye’de Turunçgil üretimi (ton) TUİK 2018.....	3
<b>Çizelge 3.1.</b> Fleig skorlar ve kalite derecesi.....	30
<b>Çizelge 4.1.</b> Turunçgil silajı örneklerine ait ortalama KM, pH, FS, OlpH değerleri..	35
<b>Çizelge 4.2.</b> Turunçgil silajlarının kimyasal kompozisyonlarını .....	38
<b>Çizelge 4.3.</b> Turunçgil silaj örneklerine ait ortalama net gaz, metan (ml-%), ME ve OMSD içerikleri.....	42
<b>Çizelge 4.4.</b> Turunçgil silajlarının çeşit olarak değerlendirmek amacıyla KM, OlpH, Net Gaz, Net metan, Metan ve OMSD içeriklerinin ana etkiler tablosu.....	46
<b>Çizelge 4.5.</b> Turunçgil silajlarının kabuklu ve kabuksuz olarak değerlendirmek amacıyla KM, OlpH, Net Gaz, Net metan Metan ve OMSD içeriklerinin ana etkiler tablosu.....	47

## 1. GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde hayvansal üretimin gelişmesinde kıtlık, kuraklık, besin kaynaklarının yetersizliği ve yüksek fiyatlar gibi engeller vardır (Kiran *et al.*, 2012). Ülkemizde hayvancılığın gelişmesindeki en büyük engel; kaliteli ve ucuz kaba yem kaynaklarının eksikliğidir. Bu eksikliği gidermek ve ülkemizdeki hayvancılığı yaygınlaştırmak amacıyla alternatif yem kaynakları arayışına girilmiştir (Ayan ve ark., 2006). Kaba yem hayvan besleme açısından organik ve inorganik madde içeriği zengin olması, hayvan sağlığını korumalı ve hayvansal ürünlerin verimliliğini arttırmalıdır. Kaliteli bir kaba yemde aranan özellikler; besleyici değeri yüksek olması, ucuz olması ve bol olmasıdır (Alçiçek ve ark., 2003).

Hayvanlar yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek, et ve süt verimini artırmak için besin maddelerine ihtiyaçları vardır. Sert ve kuru iklim koşullarında yetersiz yem kaynakları ve yem kaynaklarının zamanında ulaştırılamaması ruminant yetiştiricilerini zor durumda bırakmaktadır. Ruminat besicileri sert iklim koşullarında hayvanların fizyolojik performansının etkilenmemesi, et ve süt veriminin düşmemesi için alternatif kaynaklara yönelmişlerdir (Pitman *et al.*, 2001). Yüksek yem maliyetleri, yem sıkıntısı ve geleneksel yem içeriklerinin sınırlı olduğu zamanlarda, hayvan yetiştiricilerini tarımsal ürünler ve gıda işleme yan ürünlerini hayvan yemi olarak kullanmaya yöneltmiştir. Silaj yapısında bol miktarda su bulunan bitkisel ürünlerin oksijenle teması olmadığı kapalı alanlarda laktik asit bakterileri tarafından fermentasyona uğraması sonucu oluşan bir kaba yemdir (Kutlu, 2010).

Silolama sistemi sadece sert ve kurak bölgelerde değil aynı zamanda tropikal bölgelerde de farklı biyolojik çeşitliğe sahip besin değeri yüksek ürünleri kullanmak için uygulanan bir tekniktir (Albrecht, 2003). Yemlik silajın korunması amacıyla silaj havayla temas etmemelidir. Havayla temas eden silaj aerobik mikroorganizmalara özellikle maya ve küflere maruz kalması sonucu bozulmaktadır (McDonald *et al.*, 1991). Silaj denince akla mısır silajı gelmektedir ve ülkemizdeki silaj üretiminin büyük çoğunluğunu mısır silajı oluşturmaktadır. Tarım ve gıda sanayi yan ürünü posaların kullanılması yem kaynağı olarak kullanılan bitkilere bağımlılığı

azaltacaktır. Dünyanın birçok yerinde artan yüksek maliyetli yemler sonucu ruminant beslemede domates posası, nar posası, üzüm posası, turunçgil posası vb. endüstriyel yan ürünlerinin kullanımı büyük oranda artmıştır (Besharati *et al.*, 2017). Dünyada yaklaşık 124 milyon 246 bin ton turunçgil üretimi yapılmaktadır ve Türkiye 3 milyon 652 bin ton üretim ile 9. sıradadır (FAO 2016).

**Çizelge.1.1.** Toplam Turunçgil üretimi (bin ton) FAO 2016

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>DÜNYA</b>	115.541,8	117.441,3	123.824,2	123.002,3	128.611,1	131.707,7	130.947,0	124.246,0
<b>ÇİN</b>	23.739,5	23.974,9	28.939,9	31.830,4	34.261,7	36.467,0	38.153,9	32.705,9
<b>BREZİLYA</b>	19.686,7	20.721,1	22.018,8	20.258,5	19.734,7	19.073,9	18.921,6	16.555,1
<b>ABD</b>	10.267,3	10.193,9	10.919,5	10.813,0	10.301,0	8.751,0	8.208,0	7.829,0
<b>HİNDİSTAN</b>	7.988,9	8.855,8	6.875,0	6.955,0	9.235,0	10.401,1	9.216,2	9.755,8
<b>İSPANYA</b>	5.268,0	6.076,4	5.720,4	5.553,8	6.685,7	7.041,6	6.100,5	6.882,0
<b>MEKSİKA</b>	7.054,7	6.753,4	7.031,1	6.603,2	7.467,8	7.655,2	7.291,7	6.634,0
<b>MISIR</b>	3.514,0	3.518,2	3.724,9	3.975,0	4.096,9	4.402,2	4.646,6	4.930,4
<b>İRAN</b>	3.936,0	3.981,3	3.816,0	3.865,8	3.967,1	3.201,5	3.713,0	4.067,6
<b>TÜRKİYE</b>	3.510,9	3.570,0	3.611,6	3.472,9	3.678,6	3.781,4	3.803,3	3.652,1

Turunçgil üretimi Türkiye’de TÜİK verilerine göre sırasıyla portakal *Citrus cinensis*, mandalina *Citrus reticulata*, limon *Citrus limon*, greyfurt *Citrus paradisi* üretim yoğunluğuna sahiptir. Mandalina geçmiş yıllara göre üretimi %6,4 oranında artmıştır (Anonim, 2018).

**Çizelge 1.2:** Türkiye’de Turunçgil üretimi (ton) TÜİK 2018

Yıl	Portakal	Mandalina	Greyfurt	Toplam(Ton)
-----	----------	-----------	----------	-------------



---

2003	1.250.000	550.000	135.000	2.487.650
2004	1.300.000	670.000	135.000	2.707.500
2005	1.445.000	715.000	150.000	2.913.000
2006	1.535.806	791.255	179.988	3.220.435
2007	1.426.965	744.339	162.621	2.988.664
2008	1.427.156	756.473	167.765	3.026.936
2009	1.689.921	846.390	190.973	3.513.772
2010	1.710.500	858.699	213.768	3.572.376
2011	1.730.146	872.251	218.988	3.613.766
2012	1.661.111	874.832	226.738	3.475.024
2013	1.781.258	942.226	228.799	3.681.158
2014	1.779.675	1.046.899	229.555	3.783.517
2015	1.816.798	1.156.365	250.025	3.975.873
2016	1.850.000	1.337.037	253.120	4.293.007
2017	1.950.000	1.550.469	260.000	4.769.726
2018	1.900.000	1.650.000	250.000	4.902.052

---

Turunçgil posası Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak bulunan maliyeti düşük, besleyici değeri yüksek olması nedeniyle tercih edilen bir yan üründür (Guessous *et al.*, 1989). Meyve suyu üretiminde kullanılan turunçgillerden yaklaşık %30, 40 oranında posa oluşur (Mircen, 2010). Turunçgil posaları eskiden beri evcil hayvan yiyeceği olarak kullanıldığı bilinmektedir (Fegeros *et al.*, 1995). Turunçgil posaları yapısında yüksek miktarda suda çözünen karbonhidrat (SÇK) ve pektin içerdiği için ruminant beslemede tahılların yerine kullanılabilir (Bhattacharya *et al.*, 1973). Ruminatlarda süt verimini ve büyümeyi desteklemek amacıyla rasyonlarda yüksek enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (Chapman *et al.*, 1983). Genel olarak ülkemizde meyve suyu fabrikaları mevsimlik olarak faaliyet göstermektedir. Meyve

posaları meyve suyu üretim mevsiminde iklim koşulları meyve posalarını kurutmak ve depolamak için uygun olmadığından dolayı ruminant beslemede kullanılamamaktadır. Meyve posaları etrafa dökülmekte çevrede kötü bir görüntü, koku ve kirlilik oluşturmaktadır. Arzu edilmeyen bu olumsuzlukları önlemek amacıyla yüksek su miktarına sahip ve çabuk bozulabilen turunçgil posalarının belirli periyotlarda kullanılması için silolanması gerekmektedir (Aguilera *et al.*, 1997). Turunçgil posaları yapısında yüksek miktarda SÇK bulundurduğundan fermantasyon oluşumu için silolama esnasında takviye karbonhidrata gerek duyulmamaktadır.

Dünyada küresel ısınma, iklim değişikliği ve çevresel etmenler nedeniyle sera gazı oluşumu her yıl artmaktadır. 2005 yılında yürürlüğe giren ve ülkemizin 2009 yılında dâhil olduğu Kyoto prokölüne göre her ülkenin üretebileceği bir maximum sera gazı miktarı vardır. Karbondioksit salınımının yanında en büyük değeri metan gazı oluşturmaktadır. Kyoto protokolünün gerekliliği olarak bu sera gazı üretimini azaltmak gerekmektedir ( Bmidçs, 2005). Ülkemizde son yıllarda hayvancılıktaki artışla beraber ruminatların sindirim siteminde oluşan metan gazı oranı artmaktadır. Bu nedenle metan gazı üretimini azaltmak amacıyla ruminant beslemede farklı besin kaynaklarına yönelmek gerekmektedir. Turunçgil meyve suyu fabrikaları genel olarak çoğunlukla Akdeniz bölgesinde bulunmaktadır. Turunçgil posaları hayvan üreticileri tarafından çok fazla kullanılmamakta olup çevreye kötü koku ve görüntü kirliliğine sebep olmaktadır. Kurutma imkânının zor olması ve saklama koşulları zor olan turunçgil posası atıklarınının kullanımını kısıtlamaktadır. Turunçgillerin silolanması çeşit bazında pek değerlendirilmemiş olup genelde komple (karışık) değerlendirilmiştir. Meyve suyu fabrikalarında kaliteli meyve suyu üretimi için turunçgil kabuklarının soyulması gerekmektedir. Nitekim bazı fabrikalar kabuk soyma işlemi yapmadan sıkım işlemini yapmaktadır (U.S.A, 1956). Bu iki farklı yöntemden arta kalan turunçgil posalarının silolanabilirliklerini belirleyerek, kimyasal kompozisyonu, *in vitro* gaz üretimini, metabolik enerji içeriğini, *in vitro* organik madde sindirim derecesini ve metan üretim kapasitesini belirlemektir. Alternatif yem kaynakları tarım endüstrisinde kullanılan sebze ve

meyvelerin işlenmesi sonucu oluşan yan ürünlerin hem çevre kirliliğini önlemek aynı zamanda da hayvan beslemede kullanılması amaçlanmaktadır.



## **2. KAYNAK ÖZETLERİ**

Meyve posaları silajı ile ilgili pek çok çalışma yürütülmüş ve konu ile ilgili önemli görülen çalışmalardan bazıları aşağıda sunulmuştur.

Filya ve ark. (2001), yapmış oldukları çalışmada turunçgil posalarının kısa sürede bozulmasını ve maya aktivitesini önlemek amacıyla turunçgil posalarına; kalsiyum hidroksit, sodyum hidroksit, üre sorbik asit katkısı ile dehidrasyon ve

haşlama gibi uygulamalar yapmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda uygulamaların maya aktivitesi engellediği ve silolama kayıplarını azalttığını rapor etmişlerdir.

Yalçinkaya ve ark. (2012), taze meyve posalarının silaj kalite kriterlerini belirlemek amacıyla katkı maddesiz ve %35 kuru madde (KM) içerikli buğday samanı ve %0,1 üre içeren meyve posası silajlarının fiziksel ve kimyasal analiz değerleri karşılaştırmıştır. Değerler arasında büyük farklıklar olduğu gözlemlenmiştir. Fiziksel özellik fleig skoru bakımından meyve posalı silajın kaliteli üre ve saman katkılı silajın kuru madde içeriğini arttırdığı için daha kaliteli olduğu sonucuna varmışlardır.

Ülger ve ark. (2015), yaş şeker pancarının; elma, portakal, limon, mandalina, şeftali posalarının karıştırılarak hazırlanan meyve posası silajların; pH, kimyasal kompozisyon, hücre duvarı bileşenleri, Fleig skorları, ME, net enerji laktasyon ve OMSD içerikleri karşılaştırılmıştır. Yaş şeker pancarının meyve posaları ile silolanabileceği özellikle elma ve portakal katkılı silajların daha kaliteli olduğunu bildirmişlerdir.

Tanaka *et al.* (2010), turunçgil silajının süt inekleri beslemesinde beta-kriptoksantin konsantrasyonu, diğer kan özellikleri ve sağım performansları üzerine etkileri araştırmak amacıyla Holstein cinsi inekleri %20 KM içeren turunçgil silajı ile besleyerek süt yağı fraksiyonundaki beta-kripsantin içeriği de kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yaklaşık üç kat arttığını rapor etmişlerdir.

Riestra *et al.* (2014), ananas ve turunçgil posalarının fermantatif özellikleri, sindirilebilirliği ve aerobik stabilitesini değerlendirmek amacıyla ananas ve turunçgil silajlarını farklı sürelerde fermente ederek karşılaştırmışlardır. Ananas ve turunçgil silajlarının pH değerleri, maya ve küf oluşumun mikrobiyel büyümenin, asetik asit değerlerini farklı olduğu, kuru madde ve ham protein değerlerinin aynı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Inserra *et al.* (2014), tahıl konsantrasyonlarının yerine diyetle alınan yüksek seviyede kurutulmuş turunçgil küspesinin kuzu eti oksidatif stabilitesi üzerindeki

etkisini araştırmak amacıyla %24 ve %35 oranında rasyon hazırlayarak 56 gün boyunca gözlemlenmiş ve etin oksidatif stabilitesini doğal olarak arttırdığı sonucuna varılmıştır

Gravador *et al.* (2014), konsantre yem yerine kurutulmuş turunęil posasının kuzu etindeki proteinler üzerindeki antioksidan etkileri, 65 adet Comisana cinsin 90 günlük kuzulara konsantre iğeriği sırayla (1) % 60 arpa, (2) % 35 arpa ve % 24 turunęil posası (3) % 23 arpa ve % 35 turunęil posası olacak şekilde konsantre şeklinde hazırlanarak kuzular beslenmiş ve sonuç olarak turunęil posası konstrasyonun protein oksidasyon oranını azalttığı gözlemlenmişlerdir.

Sevgican ve ark. (1988), yaptıkları ęalıřmada paręalanmıř turunęil posası, saman ve şeker pancarı posası, sırasıyla %56, %24 ve %20 oranlarındaki karışımı fermentasyon'a bırakılmıştır. Turunęil posası silajın; sütten kesilmiş erkek kuzular üzerindeki etkileri 14 hafta boyunca gözlemlenmişlerdir, Erkek kuzuların günlük KM tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemin verimliliği gibi etkenler açısından, farklılığın önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir ( $P>0.05$ ). Turunęil posası silo yeminin, ucuz kaba yem kaynağı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Monteja *et al.* (2008), %75 Holstein ve %25 Zebu melezi 6 adet inekten oluşan 2 farklı grupta turunęil posalarının süt üretimi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla bu ęalıřmayı yapmışlardır. 1. grup için 16 saat otlatma, 2. grup için 8 saat otlatma + %90 turunęil posası artı %10 şeker kamışı şeklinde beslenmiş olup günde 1 defa sağım yapılarak gruplar arasında süt üretimi açısından önemli fark bulmuşlardır

( $P < 0,05$ ). Kuru madde, ham protein, yağ, N-NH<sub>3</sub> ve pH değerleri karşılaştırılmış ve önemli farklılık olmadığı gözlemlenmiştir ( $P > 0,05$ ). Seker kamışının turunęil posası silajını koruduğu ve günlük süt üretimini arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Pereira *et al.* (2004), 3 adet rumen kanül takılmış koçlara kuru pancar posası ve kuru turunęil posası kullanarak rumendeki kuru madde ve ham protein bozulabilirlik değerleri üzerine etkilerini gözlemek amacıyla naylon torba ve rumen ęıkıř oranı teknikleri kullanmışlardır. Kuru pancar posasının KM paręalanabilirlik değeri %41,0 HP paręalanabilirlik değeri %73,1 kuru turunęil posasında KM

parçalanabilirlik değeri %81,0 HP parçalanabilirlik değeri %74,2 olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak KM kaybının her iki posada da aynı faktörle şartlandırıldığı HP de kayıp olmadığını gözlemlemişlerdir.

Ahooei *et al.* (2011), farklı seviyelerde kurutulmuş turunçgil posası (KTP) ve üre performansını değerlendirmek amacıyla 20 adet kahverengi isveç erkek buzağı rastgele olacak şekilde 4 farklı deneysel diyet uyguladılar. %12 KTP + %0 üre, 0% KTP + %0,65 üre, %12 KTP + %0,65 üre ve %35 mısır silajı ve %65 turunçgil posası şeklinde hazırlanan konsatrasyon 100 gün boyunca takip edilmiştir. Veriler uygulanan diyetlerin besinlerin sindirilebilirlik açısından önemli ölçüde etkilendiğini rumenin ph değerini değişmediği ancak N-NH<sub>3</sub> değerlerinde önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak erkek buzağı rasyonunda kurutulmuş turunçgil posası takviyeli ürenin dâhil edilmesinin, kuru madde alımını, yem dönüşüm oranını, günlük canlı ağırlığı arttırabildiği ve Brown İsviçre erkek buzağuların sindirilebilirliğini belirli oranda arttırdığını bildirmişlerdir.

Rabayaa *et al.* (2001), bu çalışma broyler civcivlerinin vücut ağırlığı kazanımı, yem alımı ve yem dönüşüm etkinliğinde, farklı seviyelerde zeytin posasının etkilerini araştırmak için yapılmıştır. Bu araştırmada 160 günlük civcivler beş bölümde kendi arasında 4 farklı gruplara ayrılmıştır. Deneysel grupları, hem başlangıç hem de son işlem beslemelerinde %2,5, %5, %7,5 ve %10 oranlarında zeytin posası ve aynı oranda mısır vererek civcivler bu diyetlerle beslenmiştir. 35 gün süren beslenme sonucunda civcivlerin kilo alımı, %7,5' luk oranda zeytin posası tüketen civcivlerde değişmediği. Bununla birlikte, civcivlerin canlı ağırlık artışının % 10'luk oranda beslenildiğinde önemli olduğu (p <0,05) sonucuna varmışlardır. Zeytin posasının potansiyel düşük maliyetli yem olarak kabul edilebileceğini söylemişlerdir.

Al Khawajah (2003), turunçgil posasını broiler beslemede kullanma olasılığını araştırmayı amaçlamıştır. Turunçgil posasının broiler üzerindeki etkisinin tespit edilmesiyle performans, kilo alma, yem alımı ve lezzet, dönüşüm oranı, gastrointestinal sistem ve iç organlar ve karkasa etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. 150 günlük civcivler 4 gruba gruplar kendi arasında 4 gruba ayrılıp 16 farklı gruba uygulanan %15 lik mısır yerine %5, %7,5 ile %10 oranında turunçgil posası ile 3

hafta boyunca beslemişlerdir. Sonuç olarak vücut ağırlığı, yem dönüşüm oranını, yem alımı, gastrointestinal sistem ve iç organlar ve karkas randımanını etkilemediği lezzet açısından olumlu olduğu sonucuna varmışlardır.

Alkire (2003), Yaptığı bu çalışmada iki farklı yöntem kullanmıştır 1. Yöntemde Angus x Brahman melezi 50 inekte turunçgil posası silajı ve mısır silajına (SoyPLUS) proteini eklenerek günlük 0, 0,055, 0,11, 0,165 ve 0.22 kg oranında uygulamışlardır. Sonuç olarak turunçgil posalı (SoyPLUS) proteini ekli rasyonun saman tüketimi inek başı 0,7 kg azaltıldığını gözlemlenmiştir. Yaptığı ikinci denemede ise turunçgil posasına (TP) parçalanmamış alınan protein (PAP) ve üre (U) eklenerek rasyon hazırlanmıştır : (TP+PAP), (TP+U) şeklinde 42 gün boyunca beslenmiş ortalama günlük kazanç arasında farklılık olduğu ve en karlı tedavinin (TP+ PAP) ve en düşük kârlı (TP + U) olduğu sonucuna varmışlardır.

Ammerman (1966), 1963 ile 1967 yılı arasında yem laboratuvarında 1789 farklı örneğin tüm numuneler için kuru madde bazında ortalama % 8,58 nem içeriği, % 5,12 ham kül, %6,74 protein, %4,10 ham yağ, %13,44 ham selüloz, %70,60 azotsuz madde içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Kuru madde bazında ortalama makro mineral değeri,%1,43 kalsiyum, %0,121 magnezyum, %0,111 fosfor, % 1,09 potasyum, %0,69 sodyum ve %0,066 kükürt içermektedir. Ortalama mikro mineral değerleri 98,72 ppm demir, 6,19 ppm bakır, 9,94 ppm çinko ve 5,70 ppm manganez olarak ölçülmüştür. Toplanan turunçgil posası örneklerinin bileşimlerinin farklı değerlere sahip olmasının nedenini üretim olanaklarından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Aregheore (2000), küçükbaş ruminantları beslemede kullanılan yan ürün besin maddelerinden Yer fıstığı kabukları, mısır koçanı, manyok kabukları ve turunçgil posası artıklarından kimyasal bileşimi ve besin değerleri değerlendirmek amacıyla farklı denemelerde 16-18 aylık 16 adet keçi ve koyunlara sırasıyla 3 ve 4 gruba ayrılarak sindirilebilirlik ve büyüme özelliklerini incelemişlerdir. *İn vitro* deneme yaparak kimyasal bileşimi ve besin içeri bakımından farklılık gösterdiği saptanmıştır. Manyok kabukları ve turunçgil posası en düşük asit detarjan lif (ADF) ve Nötral Deterjan lif (NDF) değerlerine sahiptir. Sindirilebilirlik değeri bu diyetle beslenen keçi ve koyunlarda daha iyi olduğu net gaz üretimi kuru madde NDF,

organik madde (OM) ve metabilize edilebilir enerji (ME) arasında farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğunu bildirmiştir (P<0,01).

Ariza (2001), nötr deterjan çözümlü karbonhidratların (NDÇK) ruminal mikroorganizmalar tarafından fermentasyon üzerindeki etkisini değerlendirmek için sekiz çift akışlı sürekli kültür fermentörleri kullanılmıştır. Turunçgil posası ve kaba mısır yem, NDÇK kaynağı olarak bazal bir diyetle ilave edildi, Bazal diyet içeriği KM bazında %26,7 mısır silajı, %6 yonca samanı ve %3,8 pamuk tohumu kabuğunu içermektedir. Kurutulmuş turunçgil posası diyeti, %17,2 HP, %34,7 NDF, %33,7 nötral deterjan çözümlü karbonhidrat (NDÇK), %8,8 nötral deterjan çözümlü lif (NDSF) içeriğine sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Amonyak (NH<sub>3</sub>), azot (N) konsantrasyonu, mısır unu yem diyeti için (14,2 mg / 100 mL), kurutulmuş turunçgil posası diyetinden (9,3 mg/100 mL) daha yüksektir (P <0,05). Deneyden elde edilen sonuçlar, turunçgil posasından elde edilen nötral deterjan çözümlü lif (NDSF), ruminal mikrobiyal büyümeyi desteklemek için, kaba mısır unu yeminden elde edilen nişasta ile karşılaştırıldığında benzer enerji kaynakları sağlayabildiğini göstermektedir.

Barrios-Urdaneta (2003), Amonyakla muamele edilmiş samanın karbonhidrat takviyesi yapılarak rumene kanül takılmış 4 adet koyunda rumen üzerindeki etkisini incelemek için bu çalışmayı yapmışlardır. Diyetler 1/2 oranda bir amonyaklı arpa samanı karışımı ve farklı arpa tanecığı ve turunçgil posası oranlarından oluşmaktadır. Konstraller %, K1 (100: 0), K2 (66: 33), K3 (33: 66) ve K4 (0: 100). Ayrıca konsantreler diyetleri izonitrojen yapmak için soya fasulyesi unu ve üre eklenmiştir. Sonuç olarak günlük canlı ağırlık artışı, rumen pH ortalamalarında ve uçucu yağ asitlerinin konsantrasyonunda, asetat, propiyonat ve bütirat molar oran değerlerinde farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Nötral deterjan fiber (NDF) sindirilebilirliğinin, konsantre içindeki turunçgil posasının oranındaki artışla artışı gözlemlenmiştir.

Belibasakis (1996), 20 adet Friesian cinsi ineği laktasyon ve günlük süt verimine göre sıralanmış ve iki grup oluşturacak şekilde 10 adetlik guruba rastgele



çapraz dağılım modeline göre dağıtılmıştır. Bu guruplara iki farklı diyet uygulanmıştır. Bu diyet %20 kuru turunçgil posası ve %30 konsantre ve %50 mısır silajı veya %15 kurutulmuş pancar posası, %8 öğütülmüş mısır, %27 konsantre, artı %50 mısır silajından oluşmaktadır. Kuru madde, metabolize edilebilir enerji, ham protein alımları, süt verimi, süt proteini içeriği ve veriminin yanı sıra süt laktoz içeriği, diyetten önemli ölçüde etkilenmediği görüldü. Buna karşılık, kurutulmuş turunçgil posası takviyesinin, süt yağı içeriği (%4,48 ve % 4,12) oranındadır (P <0,05). Süt yağı verimini (1,06 ve 0,95 kg gün  $\pm$  1; P <0,05) arttırdığını ayrıca kurutulmuş turunçgil posası içeren diyetin diğer diyete göre kolesterol serum konsantrasyonunun daha yüksek (100 ml başına 235'e karşı 223 mg; P <0,05) olduğunu bildirmişlerdir.

Bueno *et al.*, (2002), mısır yerine kurutulmuş turunçgil posası kullanılmasının, saanen cinsi yavru keçilerin performansı ve diyetlerinin görünür sindirilebilirliği üzerindeki etkisini değerlendirmek için bu çalışmayı yapmışlardır. 60 gün boyunca günlük canlı ağırlık artışı gözlemek amacıyla 32 adet oğlak (16 erkek ve 16 dişi), %42 ot samanı + %58 mısır konsantre karışım, konsantredeki mısırın yerine turunçgil posası sırasıyla %0, %33, %66, % 100 oranlarında olacak şekilde eklenmiştir. Nötral deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF) ve ham yağ (HY) sindirilebilirliğinde doğrusal bir artış gösterdiği ve diğer organik besinlerin sindirilebilirliğini değiştirmediğini, kurutulmuş turunçgil posası ile mısırın % 40'ını değiştirmek, keçi yavrularının büyüme performansı en iyi şekilde artırabileceğini bildirmişlerdir.

Caparra *et al.*, (2007), eşit olarak 3 gruba bölünmüş 27 adet İtalyan Merinos kuzu, güneşte kurutulmuş turunçgil posası ile beslemişlerdir. Turunçgil posasının büyüme, karkas ve et kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Yemleme %30 oranında yulaf samanı, %70 oranında konsantre içerecek şekilde tahıl tanesine ikame olarak turunçgil posası %0, %30 %45 oranlarında formüle edilmiştir. Kuzular (5 aylık) 80 günlük beslenmeden sonra karkas ve bazı et kalitesi parametreleri ölçülmüştür. Son canlı ağırlıklarda ve günlük ortalama kazançlarda gruplar arasında önemli bir fark yoktur (P>0,05). Turunçgil posasının, kuzu ve karkas kalitesinde, büyüme ve kesim

performanslarında, ters etki yapmadığı, besi kuzularının konsantre karışımlarına, %30'a eşit seviyelerde dahil edilebileceği ve ekonomik olarak uygun olduğunu söylemişlerdir.

Castrillo *et al.* (2004), amonyakla muamele edilen arpa tanesinin yerine turunçgil posası kullanarak sindirilebilirlik ve üretim performansı üzerindeki etkileri değerlendirmek amacıyla doğumdan 12 ile 52 gün sonra 28 adet emziren koyun (ortalama 48 kg) kullanmışlardır. Arpa samanı ve turunçgil posası konsantre içerikleri sırasıyla K1;( %100, %0), K2; (%66, %33), K3; (%33, %66) ve K4; (%0, %100) oranlarında ve diyetleri izonitrojen yapmak için üre ve soya fasulyesi unu kullanılarak uygulamışlardır. 11 gün sonra ortak diyet uygulanmış ve 850 g/gün doğranmış arpa sapı ile birlikte her deney konsantrasyonunun 850 g/gün 14 gün boyunca verilmiş süt verimini artırdığı ve sütle beslenen kuzuların canlı ağırlık artışı kaydedilmiştir. Organik madde (OM) ve nötral deterjan fiber (NDF) sindirilebilirliği, turunçgil posası oranı ile doğrusal olarak artmıştır. Ayrıca turunçgil posası oranının artmasıyla pürin bazlarının dışkıyla atımı azalmıştır. Süt üretimi konsantrede turunçgil posa oranlarında artış ile doğrusal olarak azaldığını bildirmişlerdir.

Chaudhry *et al.* (2006), kanatlı altlığı ve mısır yeminin (%60, %40) oranında karışımı ile sırasıyla (ıslak bazda) (%0, %100), (%10, %90), (%20, %80), (%30, %70) ve (%40, %60) oranlarında turunçgil posası ile silolanmıştır. Silolama sonrasında kuru madde, ham protein, ham lif ve kül içeriklerinin, silajlardaki turunçgil posası oranının artmasıyla doğrusal olarak azaldığını bildirmişlerdir (P <0,05). pH ve suda çözünen karbonhidrat (SÇK) miktarı tüm silajlar için azalmıştır (P <0,05). Turunçgil posası içeren silajlarda azalma daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir (P<0,05). Silajlarda laktik asit konsantrasyonu ve sindirilebilirlik değerinin turunçgil silajı ile artışı gözlemlenmiştir. Turunçgil posası, ruminant beslenmede sindirilebilir karbonhidratların kaynağı olarak diyetlerde %30'a kadar güvenle kullanılabilirliğini ve turunçgil posasının yüksek nem içeriğinden dolayı besin kayıpları korunması için silolamanın emniyetli ve uygulanabilir bir yol olduğu ortaya çıkarmışlardır.

Chen *et al.*, (1981), şeker kamışı ve turunçgil posası bazlı takviye yemle beslenen sığırların et performansını ve fizyolojik tepkilerini karşılaştırmak amacıyla

iki deney yapmışlardır. 1.deneyde 60 adet Brahman x Angus melezi düvelerin yemlerine takviye edilen konstrasyonların düvelerde üreme performansı, üre, N, plazma glukoz, insülin, hormon (IGF-I) ve progesteron konsantrasyonları, değerlendirildi. 2. deneyde 24 adet Brahman × British melezi düveler için aynı değerlendirmeler yapılmıştır. Turunçgil posalı destekli düvelerin şeker kamışı destekli düvelere kıyasla daha fazla ağırlık artışında olduğu sonucuna varmışlardır, ancak üreme performansı bakımından farklılık gözlenmemiştir ( $P>0,05$ ). Turunçgil posası destekli diyetlerin şeker kamışı destekli diyetlerle karşılaştırıldığında kuru madde içeriği bakımından daha fazla değişkenlik gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Cruz *et al.*, (2010), 20 adet Dorper x Pelibuey melezi erkek kuzuların, besi yemlerinde yemlerin taze portakal posası ile ikame edilerek kuzuların davranış, besin alımı, görünür sindirilebilirlik katsayısı ve besleme maliyetleri üzerindeki etkisini değerlendirmek için 5 guruba ayrılarak 70 gün boyunca gözlemlemişlerdir. Yem oranı %40 yem %60 konstrasyon şeklinde uygulanmıştır. Günlük yem alımı, kg / gün ve % canlı ağırlık, kuzuların yemleme maliyeti, hemiselüloz alımı ve kuru madde (KM), organik madde (OM), ham protein (HP), nötral deterjan fiber (NDF) ve hemiselülozun sindirilebilirliği doğrudan etkilemiştir. KM, OM ve HP alımı, turunçgil posası düzeyinin artmasıyla kübik bir etki göstermiştir. Sonuç olarak, kuzularının yaklaşık %75'inin besi kuzularına yönelik beside turunçgil posası kullanımının, büyüme oranı ve verimli en iyi şekilde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Deaville *et al.*, (1994), enerji bakımından zengin 29 yan ürünün besin değeri ve kimyasal bileşimi incelemek için çalışma yapmışlardır. Çalışmada İngiltere'den üretilen kuru turunçgil posasından (1), ithal gelen kuru turunçgil posasından (2), keçiyoynuzu unu (8), mısır glütenu (2), arpa sapı (1), pirinç kepeği (8), soya fasulyesi kabuğu (2) , melaslı şeker pancarı(4) ve melassız şeker pancarı(1) örnek kullanmışlardır. KM, HP, NDF, SÇK, ME değerleri karşılaştırılmıştır. KM bazında en yüksek mısır glütenu, en düşük keçiyoynuzu unu dur. NDF, SÇK değerleri bakımından en yüksek ürün pirinç unudur. ME en düşük değer arpa sapında en yüksek değer ingiltere turunçgil posasında olduğunu söylemişlerdir.

Durand *et al.*, (1988) Rumen simülasyon tekniğinden (RUSITEC) yararlanılarak farklı yan ürünlerin rumen mikroorganizma fermantasyon etkilerini

karşılaştırmak için bu çalışmayı yapmışlardır. (1) konsantre: turunçgil posası, pancar posası, mısır glütenu yemi, buğday kepeği (2) kaba yemler: işlenmemiş saman örnekleri; amonyak veya sodyum hidroksit ile işlenmiş saman örnekleri. Geniş bir mayalanabilirlik aralığını temsil eden substratlar, azalan değerlere göre OM sindirilebilirliği ve günlük uçucu yağ asidi değerlerine göre 4 guruba ayrılmıştır. Selüloz sindirilebilirliği farklı değer göstermiştir. En büyük fark mısır glutenu ile buğday kepeği arasında olduğunu tespit etmişlerdir. RUSITEC tekniğinin, mikrobiyal bozulma derecesini ve çeşitli yan ürünlerin fermantasyon modelini karşılaştırmanın uygun bir yolu olduğu, ama gelecekte biyokütle sentezinin de ölçülmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Faria (2008), turunçgil posası (TP) ile Propilen glikol (PG) ve monensinin (MO) ilave ederek karbonhidrat degradasyonları, pH, yarı otomatize edilmiş *in vitro* gaz üretim tekniği kullanılarak biriken toplam gaz, üzerindeki etkileri değerlendirildi. TP+PG ve TP+MO 2, 4, 6, 12, 24, 48, 96 saatlerde inkübasyona bırakılmıştır. Turunçgil posasına propilen glikol ilavesi, toplam karbonhidratların parçalanabilirliği en yüksek (sırasıyla %76,7, %63,9 ve %56,5 geçiş oranı, %0,02, %0,05, %0,08 / sa), kümülatif gaz üretimi ve toplam karbonhidratların bozunumu arasında yüksek korelasyon farkı olduğu pH, karbonhidratların bozunabilirliği ile ters orantılı olduğunu rapor etmişlerdir. Sonuç olarak Propilen glikol, toplam karbonhidratın daha etkili bir şekilde bozunmasını gösterdi ve turunçgil posasını kullanırken iyi bir katkı maddesi olabileceğini bildirmişlerdir.

Fegeros *et al.*, (1995), birinci deneyde kurutulmuş turunçgil posasının besleyici değerini ve sindirilebilirlik derecesini gözlemek amacıyla 6 adet yetişkin Karagouniko ırkı koç kullanmışlardır. 6 farklı rasyon 800 g saman ve 75, 150, 225, 300, 375 ve 450 g turunçgil posasından oluşuyordu. KM, OM, HP, eter ekstraktı, ham lif ve kurutulmuş turunçgil posası için N içermeyen ekstraktın belirgin sindirilebilirliği sırasıyla %78,6, %87,2, %52,7, %82,0, %93,2 ve % 83,1 olarak belirlemişlerdir. İkinci bir deneyde, turunçgil posasının tahıl taneleri yerine kullanıldığında süt verimini değerlendirmek için Karagouniko cinsinden 26 dişi koyun kullanılmıştır. 700 g yonca samanı, 300 g buğday samanı, 580 g turunçgil posası ve 550 g turunçgil posası konsantre yem ile beslenmiştir. Turunçgil posasının

koyunlar için rasyonlara katılması süt verimi ve bileşimi üzerindeki etkinin önemsiz olduğu, ancak 4 ve 10 karbonlu (C<sub>4</sub> ile C<sub>10</sub>) yağ asitlerini azalttığı, koyun rasyonlarındaki tahılların yerini kısmen alabilen değerli, yüksek enerjili bir yan ürün olduğu sonucuna varmışlardır.

Gholizadeh (2010), Bu çalışmada Turunçgil posasının arpa ile ikame olarak kullanılmasının Saanen cinsi oğlakların performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Rastgele seçilen 88-91 günlük 7 kg civarında 12 adet oğlak kullanmışlardır. 3 farklı 4 tekekürlü deneyde %30 yonca ile %70 konsantre, %7, %14 arpa eklenerek uygulanmıştır. Hayvanlar beslendikten 2 saat sonra şah damarından kan örnekleri alınmıştır. 15 gün de bir rumen sıvısı mide tüpü ile alınarak PH ölçülmüştür. KM bileşenleri, ortalama günlük canlı ağırlık, yem verimi, rumen sıvısı pH ve kandaki üre azotu için önemli olduğunu (p <0,05) bildirmişlerdir. KM bileşenleri ve canlı ağırlık artışı, turunçgil posasının oranının artması ile artmıştır. Oğlakları beslemede nişasta kaynakları gibi gereksinimleri karşılayamadığı ancak ruminat rasyonu hazırlarken kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Hernandez *et al.*, (2012), kurutulmuş turunçgil posasının rasyona farklı seviyelerde dahil edilmesi, toplam karışımın %0, %10, %20 ve %30 olacak şekilde hazırlanıp *in vitro* gaz üretimi ve ruminal fermantasyon modelini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Her sabah yemlemeden 8 saat önce keçilerden rumen sıvısı toplanarak 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat inkubasyona bırakılıp gaz üretimi kayıt edilmiştir. 96 saat *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, metabolize edilebilir enerji, kısa zincirli yağ asitleri gibi ruminal fermantasyon parametreleri hesaplanmıştır. Turunçgil posasının dahil edilmesi, aşılamadan 24, 48 ve 96 saat sonra %10 ve %30 luk rasyonların kümülatif ve asimptotik gaz üretimini artırdığını %30 luk rasyonun *in vitro* organik madde sindirilebilirlik derecesi (OMSD), ME, kısa zincirli yağ asitleri üzerinde en iyi etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Lanza (2001), süttten kesilmiş 43 günlük 14 adet kuzu 7 farklı guruba ayrılarak 2 farklı yemleme programı uygulamışlardır. Deney diyeti %10 keçiyoynuzu posası, %10 turunçgil posası ve %54 bakla dan oluşmaktadır. Kontrol gurubu %12 mısır unu, %12 arpa unu %49,2 bakla içermektedir. Her iki beslemede

de benzer kuru madde, kül, ham yağ, lif ve ham protein içeriğine sahipti. Besleme sonucunda kesilen kuzu etleri kimyasal ve duyuşsal analizlere tabi tutulmuştur. Kimyasal analizlerde önemli farklılıklar gözlenmemiştir ( $P>0,05$ ). Duyusal analiz panelistlerin kuzu etinin lezzet, hassasiyet ve sulu olma özelliklerinin kontrol grubunun etinde daha yoğun olduğunu söylemişlerdir. Tahıl tanelerinin kuzu besi diyetinde keçiyoynuzu ve portakal özü ile yer değiştirmesinin beslenme maliyetlerini azaltmak için faydalı olduğu sonucuna varılmıştır.

Loggins *et al.*, (1968), ortalama 28 kg ağırlığında 76 adet kuzu ile 90 gün boyunca 2 farklı denemede doğranmış saman veya öğütölmüş sodyum bikarbonatın pelet halindeki turunçgil posasının kullanımının besleme süresince kuzuların performansı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Her iki deney de 2x2 faktör düzenlemelerine göre, deneme 1 de %10'u öğütölmüş Bermudagrass samanı ve %0 ve %1,5 sodyum bikarbonat karıştırılırken, deneme 2 de %0 ve %10 Bermudagrass samanı ile %0 ve %0,5 sodyum bikarbonat, içme suyu içerisine eklenmiştir. Denemelerde kıyılan saman yerine turunçgil posası peleti kullanılan kuzularda canlı ağırlık artışı gözlenmiştir. Deney 2'de; %10 doğranmış saman eklenmesi rumenin pH'ını arttırırken, rumen içindeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu azalttığı ve turunçgil posası peleti tüköten kuzularda rumen parakeratosis değeri en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Macedo *et al.*, (2007) koyunları beslemede sorgum silajının yerine taze portakal posasının besin sindirilebilirliği ve azot dengesini incelemek için 28 kg ağırlığında 16 adet erkek melez koyun kullanmışlardır. Sorgum yerine kullanılan portakal posası %0, %25, %50 ve %75 seviyelerinden oluşmuştur. Turunçgil posasının HP, KM, OM içerikleri incelemişlerdir. Beslemede portakal posası kullanımı kuru madde ve besin alımı azot kullanımı ve besin sindirilebilirliği açısından daha iyi sonuç alındığını söylemişlerdir.

Miron (2002), 10 adet süt veren ineklerden 2 farklı grub oluşturmuşlardır. 1'inci gruba %20 mısır tanesi ve %10 kuru turunçgil posası içeren rasyon hazırlanmıştır. 2'inci gruba % 21 turunçgil posası ve % 9 mısır tanesi olacak şekilde rasyon hazırlanmıştır. Ayrıca rasyonlar mısır silajı %28, baklagil silajı %19,5 ekstrüde edilmiş tam yağlı soya fasulyesi %13,5-%14 soya fasulyesi unu % 6,5

mineraller ve vitaminler içeriğine sahiptir. KM alımı mısır içeren rasyonda fazla olduğu NDF sindirilebilirliği ise turunçgil posası fazla olan rasyonda daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Sonuç olarak turunçgil posası yüksek rasyonun karbonhidrat sindirilebilirliği mısır oranı yüksek olan rasyondan daha yüksek olduğunu ve yüksek verimli süt ineklerinin mısır yerine turunçgil posası kullanılması verimi artırdığını bildirmişlerdir.

Nam (2009), bu çalışmayı işlenmemiş yem ve antifungal bir madde ile muamele edilmiş yem ile farklı seviyelerde dondurularak kurutulmuş turunçgil kabuğunun, depolama süresinceki antimikrobiyal aktiviteyi hayvan yemi ve *in vitro* rumen sindirimi üzerindeki etkileri araştırmak için yapmışlardır. 21 gün boyunca turunçgil kabuğu ilavesi bozulma göstermemiştir. Bunun yanında işlenmemiş yem ve antifungal bir madde ile muamele edilmiş yem 16 gün sonunda bozulmaya başlamıştır. Aflatoksin antifungal madde ile muamele edilmiş yemde tespit edilirken turunçgil kabuğu ile verilen yemde saptanmadığını söylemişlerdir. Sonuç olarak, turunçgil kabuğu, rumende fermentasyon sırasında hayvan yeminin mikrobiyal büyümesini inhibe etmek için faydalı olabileceğini söylemişlerdir.

Oluremi *et al.*, (2007), 4 çeşit turunçgil çeşidi ayrı ayrı soyulmuş, güneşte kurutulmuş, değirmen makinesi kullanılarak öğütülmüş ve verim, bileşenleri ve ham yağ fraksiyonlarının belirlenmesi için laboratuvarında analiz etmişlerdir. Mısırla karşılaştırıldığında %89 KM sahip olduğunu ve sırasıyla ham lif ve kül yaklaşık turunçgil kabuğunda %14 ve %5, mısırdaki %1,22, %2,1 olarak tespit etmişlerdir. Turunçgil çeşitlerinde ADF ve NDF değerlerinde önemli farklılıklar bulmuşlardır ( $P < 0,01$ ). Turunçgil kabuklarının rasyonlarda kullanımı büyüme denemeleri için önerilmiştir.

Oni (2008), 16 adet 5,0-5,6 kg ağırlığında Nijerya cüce keçileri için turunçgil posası bazlı ve E. Cyclocarpum ağacından oluşan rasyonun kullanımının etkilerini gözlemlemişlerdir. Kontrol rasyonu % 88,5 kuru tahıl ve kuru tahılın yer aldığı 3 farklı rasyonlar sırasıyla %25, %50 ve % 75 seviyelerinde turunçgil posası

diyetinden oluşan dört farklı rasyon oluşturmuşlardır. Keçiler 4 gruba ayrılıp her gruba bir rasyon uygulamışlardır. Turunçgil posasının rasyondaki oranı artıkça büyüme azaldığı ve rasyonlarda E. Cyclocarpum seviyesi %50 seviyelerine kadar ulaştığını bildirmişlerdir.

Santos *et al.*, (2014), yüksek derecede doymamış yağ asidi içeren besinlerle beslenen süt ineklerinin doğal bir antioksidan kaynağı olarak bilinen pelet halindeki turunçgil posası, soyafasulyesi yağı ve mısır silajı ile rasyonda kullanılmasının süt ineklerinin performansı ve süt kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirmişlerdir. Holstein cinsi ineklere, 4x4 Latin deneme deseni uygulanmıştır. Kuru madde içeriğine göre 1'inci kontrol diyeti mısır silajı, 2'inci diyeti % 3 soya yağı, 3'üncü diyeti % 3 soya yağı ve % 9 turunçgil posası, 4'üncü diyeti % 3 soya yağı ve % 18 turunçgil posası şeklinde besleme yapılmıştır. KM ve HY'nın toplam sindirim kabiliyeti, diğer diyetlere kıyasla kontrol diyeti ile beslendiğinde azaldığı görülmüştür. %18 turunçgil posası ile beslenen inekler, diğer diyetlerle beslenen ineklere kıyasla daha yüksek tekli doymamış yağ asidi ve daha düşük doymuş yağ asidi değerleri göstermiştir. Bu çalışmada, %9 ila %18 KM'ye ilave edilen pelet turunçgil posasının, toplam polifenoller, flavonoid konsantrasyonunu ve sütteki ferrik indirgeyici antioksidan güç değerlerini arttırdığını bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Hatay ili Dörttyol ilçesinde farklı turunçgil bahçelerinden farklı ağaçlardan 5 farklı Kozan yerlisi (*Citrus sinensis var. kozan*), Greyfurt (*citrus paradisi*), Washington portkalalı (*Citrus sinensis Osbeck*), fremont (*Citrus reticulata blanco var fremont*), satsuma (*Citrus reticulata unshiu*) cinsi turunçgil çeşidi belirlenmiştir. Uygun hasat döneminde toplanıp Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü labarotuarına getirilmiştir. Turunçgil çeşitleri meyve suyu fabikalarındaki üretim esaslarına göre yıkanıp kabuk soyma işlemi yapılarak ve kabuk soyma işlemi yapılmayarak sıkım işlemi sonucunda posa elde edilmiştir. Posalar küçük parçalara doğranmıştır. Doğranmış posalar 3 tekerrür oluşturacak şekilde toplam 30 adet 1,5 kg'lık bidonlara el ile iyice preslenip hava almayacak şekilde ağızları kapatılmıştır. Laboratuvar ortamında 60 günlük fermantasyon sürecine bırakılmıştır.



Şekil 3.1. Turunçgil ağaçları

### 3.2. Metot

#### 3.2.1. Araştırmada incelenen özellikler

##### 3.2.1.a. Kuru madde analizi

İki aylık süre sonunda silolanmış plastik bidonlardan alınan 30 gram silaj örnekleri darası alınmış alüminyum kaplar içerisine konularak 50 °C’de 72 saat süreyle etüv’de kurutma işlemi yapılmıştır. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra kurutulmuş silaj içeren kabın tartımı yapılmıştır. Aşağıdaki formül kullanılarak turunçgil silajlarının kuru madde içerikleri hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{ KM} = 100 - \% \text{ Nem} \quad \% \text{ Nem} = ((X_1 - M) - (X_2 - M)) / X_1 * 100$$



(3.

1)

K

M

:

%

K

ur

u madde

X<sub>1</sub>: Turunçgil Silajı + kabın darası ( gram)

M: Kabın darası( gram): kurumuş silaj + Kabın darası (gram )



**Şekil.3.2.** Örneklerin etüvde kurutulması

Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra silaj örnekleri 1 mm elekli mini öğütücüde öğütülerek, rutin analizler (HK, OM, HP, NDF, ADF) ve *in vitro* gaz üretimi analizleri için nemlenmeyecek şekilde naylon torbalar içerisinde buzdolabında +4°C'de saklanmıştır.

### **3.2.1.b. Ham kül ve organik madde**

Porselen krezeler ham kül fırınında 550 °C'de 60 dakika bekletilmiştir. Porselen krezelerin oda sıcaklığına soğutulması için desikatöre alınmıştır. Porselen krezelerin darası hassas terazide alınarak (M) porselen kroze içerisine 1 g turunçgil silaj örneği (X) tartılmıştır. Darası alınmış kap ve silaj (X<sub>1</sub>). İçerisine silaj örnekleri bırakılan krezeler 550 °C ki ham kül (HK) fırınına yerleştirilip 480 dakika yakma işlemi yapılmıştır. Yakma sıcaklığından sonra soğuyan krezeler tam soğutma işlemi

için desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulup tartım işlemi yapılmıştır (X<sub>2</sub>). Hesaplamalar yapıldıktan sonra turunçgil silaj örneklerinin % ham kül (HK) ve organik madde (OM) içeriği hesaplanmıştır. (AOAC,1990).

$$\% \text{ HK} = ((X_1 - M) - (X_2 - M)) / X_1 * 100$$

(3.2)

$$\% \text{ OM} = 100 - \% \text{ HK}$$



Şekil.3.3. Silaj örneklerin ham kül fırınında yakılması

### 3.2.1.c. Ham protein

Kjeldahl yöntemine göre; turunçgil silaj örnekleri derişik sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ile yakılarak içersisindeki azot (N) ilk önce amonyum sülfata (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ardından amonyağa (NH<sub>3</sub>) dönüştürülerek titrasyon işlemi yapılarak amonyaktaki azot miktarına denk gelen ham protein miktarı hesaplanmıştır.

Gerekli olan Kimyasallar

- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> % 98'lik azot içermeyen
- NaOH % 40'lık azot içermeyen
- H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (borik asit) % 2-4'lük
- Katalizör tablet (3,5 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,0035 g Se)
- İndikatör (Methyl red, Bromocresol green)
- HCL 0,1 N

Ham protein analizi 3 aşamadan oluşmaktadır.

- Yaş yakma
- Destilasyon
- Titrasyon

#### **Yaş yakma**

Kjeldahl tüplerine 2 gr silaj örneği 3 tekerrürlü olarak tartılıp ve içerisine 1 adet katalizör tablet ve 15 ml sülfürik asit ( $H_2SO_4$ ) eklenmiştir. 1 adet tüpe kör deneme yapmak amacıyla numune koymadan gerekli kimyasallar konulmuştur. Kjeldahl tüpleri 100°C'de 10 dakika 180°C'de 10 dakika 250°C'de 60 dakika 300°C'de 30 dakika 370°C'de 120 dakika ısıtmaya tabi tutulduktan sonra yakma işlemi tamamlanmıştır.



**Şekil.3.4.** 2 gramlık örneklerin kjeldahl tüplerine konması

#### **Destilasyon**

İlk olarak erlenmayerlere %4' lük 25 ml borik asit ( $H_3BO_3$ ) ikinci olarak 50 ml saf su Kjeldahl tüplerine konulmuştur. Destilasyon ünitesinin gerekli kontrolleri yapıldıktan sonra Kjeldahl tüpüne 8 saniye NaOH gelecek şekilde ve destilasyon ünitesi 100 saniye olacak şekilde ayarladıktan sonra distilasyon ünitesi çalıştırılmaya

başlanmıştır. Destilasyon ünitesindeki hortumların kimyasallarla dolması için üniteye boş Kjeldahl tüpü ve erlenmayer takılarak düzenek boş olarak çalıştırıldıktan sonra yaş yakma yaptığımız tüpler tek tek destilasyona tabi tutulmuştur. Kjeldahl tüp içerisindeki sıvı lavaboya dökerek erlenmayerler içerisindeki sıvı ile titrasyon işlemi yapılmıştır.



**Şekil.3.5.** Örneklerin ham protein analizinde destilasyon işlemi

### **Titrasyon**

İlk başta pembe renk olan ve daha sonra açık mavi renge dönüşen Destilasyon ünitesinden alınan erlenmayerler içerisinde HCL bulunan otomatik büret ile açık pembe renge dönüşene kadar titrasyona işlemi yapılır. Otomatik bürette okunan HCl miktarı kaydedilir. Turunçgil silajındaki yüzde protein değerini hesaplamak için formüle gerekli değerler uygun yerlere konularak hesaplamalar yapılmıştır.

$$\% \text{ Protein} = (K) * (V) * (N) * (f_{HCL}) * (100) / (M) * (1000) * (fp) \quad (3.3)$$

K: 14.007 (Azotun atom ağırlığı)

V: Kullanılan HCl (ml)

N: HCl'nin normalitesi (0,1)

f<sub>HCL</sub>: 0.1 N HCl'nin faktörü

f<sub>p</sub>: Proteine çevirme faktörü (6.25)

M: Tartılan yem miktarı.



### Şekil.3.6. Silaj örneklerin ham protein analizinde titrasyon edilmesi

#### 3.2.1.ç. Asit deterjan fiber (ADF)

İki lt saf su içerisine 40 gr CTAB(Adf tozu), 55,6 ml 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 lt lik cam balona eklenerek manyetik karıştırıcıda karıştırılıp çözelti hazırlanmıştır. Filtre torbalar darası alınarak torbalar içerisine 0,5-0,6 gram silaj örnekleri konularak ısıtıcı ile ağzı iyice kapanmıştır. ANKOM 200/220 fiber analiz cihazının haznesinde bulunan raflara içi dolu filtre torbalar dizilmiştir. 2 litre ADF çözeltisi cihazın haznesine dökülüp glikozid bağları hidrolize etmek amacıyla 4 ml Alfa amilaz ilavesi yapıldıktan sonra kapağı sıkıca kapatılıp 60 dakika 100 °C de kaynatma ve çalkalama işlemi yapılmıştır ardından 2 kez sıcak 1 kez soğuk saf su ile yıkama işlemi yapılmıştır. Filtre keseler aseton çözeltisine 5 dakika bekletilip 10 dakika kurutma işlemi yapıldıktan sonra etüvde 80 °C 12 saat kurutma yapıldıktan sonra desikatöre bırakılarak soğutma işlemi yapılmıştır ardından hassas terazide tartım işlemi gerçekleştirilmiştir.

$$\% \text{ ADF} = \frac{((A3-(A1*D))}{A2} \quad (3.4)$$

A1= boş kese ağırlığı

A2= Örnek ağırlığı

A3= Ekstraksiyon sonrası kese + örnek ağırlığı

D= Boş kese düzeltme faktörü

% ADF içerikleri yukarıdaki formüle göre hesaplanmıştır:





### Şekil.3.7. Ankom cihazında ADF analizinin yapılması

#### 3.2.1.d. Nötral deterjan fiber (NDF)

İki lt saf su içerisine 120 gr ndf solüsyonu 20 gr sodyum sülfite ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), 20 ml triethylene glycol ( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_4$ ) ve 4 ml  $\alpha$ -amilaz eklenerek karıştırıcıda karıştırılarak hazırlanmıştır. Filtre torbalar darası alınarak torbalar içerisine 0,5-0,6 gram silaj örnekleri konularak ısıtıcı ile ağız iyice kapanmıştır. ANKOM 200/220 fiber analiz cihazının haznesinde bulunan raflara içi dolu filtre torbalar dizilmiştir. 2 litre NDF çözeltisi cihazın haznesine dökülüp kapağı sıkıca kapatılıp 60 dakika 100 °C de kaynatma ve çalkalama işlemi yapıldıktan sonra 2 kez sıcak 1 kez soğuk saf su ile yıkama işlemi yapılmıştır. Filtre keseler aseton çözeltisine 5 dakika bekletilip çıkardıktan sonra 10 dakika asetonun uçması beklenmiştir. Kurutma işlemi için etüvde 12 saat 80 °C kurutma işlemi yapılmıştır. Kurutma işlemi sonrası desikatöre alınarak soğutma işlemi yapılmıştır. Soğutma işlemi ardından hassas terazi’de tartım işlemi gerçekleştirilmiştir. % NDF içerikleri aşağıda yazılan formül ile hesaplanmıştır.

$$\% \text{ NDF} = \frac{((N3-(N1*D))}{N2} \quad (3.5)$$

N1= Boş kese ağırlığı

N2= Örnek ağırlığı N3= Ekstraksiyon sonrası kese + örnek ağırlığı

D= Boş (kör/blank) kese düzeltme faktörü



**Şekil.3.8.** NDF analizi için örneklerin tartılması ve keselere konulması

### 3.2.1.e. Ham yağ analizi

2 g yem (x) örneği hassas terazide tartım işlemi yapılarak yağ içermeyen selüloz kartuş içine dökülmüştür. Kartuşun ağzı ekstraksiyon kısmında numune kartuştan dökülmeyecek şekilde sıkıştırılmıştır. Ardından yağ balonları, kartuşlar 95 °C 'de 120 dakika etüve bırakılmıştır. Etüvden alınan örnekler soğuması için desikatöre bırakılmıştır. Yağ balonların hassas terazide darası alınarak (M), balonlar soxleth cihazının ekstraksiyon kısmına yerleştirilmiştir. Kartuşlar ise soxleth cihazının ekstraksiyon kısmına bırakılıp ekstraksiyon bölümüne tam ve yarım sifon eter konmuştur. Düzenek soxleth cihazına yerleştirilip ardından ısıtma ve soğutma düzeni 60°C ayarlanıp işlem başlatılmıştır. 240 dakika sonrasında ekstraksiyon bölümündeki yağ ile eter birbirinden ayrılarak farklı bir kaba konmuştur. Yağ dolu balonlar 95 °C deki etüvde 60 dakika bekletilip ardından soğutma işlemi için desikatöre alınmıştır. Soğutma işlemi ardından desikatörden alınarak tartım işlemi için hassas terazide tartılmıştır (X<sub>1</sub>). Turunçgil silaj örneğinin yüzde ham yağ içeriği hesaplamak için gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

$$HY \quad (g/kg \quad KM) \quad = \quad (X_1 \quad - \quad M) \quad / \quad (X) \quad * \quad 100 \quad (3.6)$$

X: Örnek miktarı (kuru)

M: Kabın Darası

X<sub>1</sub>: İkinci tartım (Ham Yağ + Kabın darası)



### Şekil.3.9. Silaj örneklerinin ham yağ analizlerinin yapılması

#### 3.2.1.f. Silaj pH'sı

Fermantasyon sonucu oluşan silaj örnekleri kapağı açılarak 10 gram yaş silaj materyali hassas terazide tartılıp ardından 200 ml'lik cam kavanoz içerisine konmuş üzerine 90 ml saf su ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Beher içerisine süzgeç ile kaba partüküller süzildükten sonra pH metre ile pH içeriği ölçülmüştür.



### Şekil.3.10. Silajların pH larının belirlenmesi

#### 3.2.1.g. Silajların fleig skorlarının belirlenmesi

Turunçgil silajı kalitesinin belirlenmesi için Fleig skor yönteminden faydalanılmıştır. Fleig skor; silaj örneklerinin KM ve pH değerlerinin silaj kalitesini üzerindeki etkisini gözlemlemek amacıyla geliştirilen bir sistemdir. Fleig skor =  $220 + (2 \times \% \text{ KM} - 15) - 40 \times \text{pH}$  şekilde formülize edilmiş (Kılıç, 1984). Puanlandırma Çizelge 'de verilmiştir.

#### Çizelge.3.1: Fleig skorlar ve kalite derecesi (Kılıç, 1984)

Puan	Kalite
<20	Çok kötü kalite

---

25–40	Kötü kalite
55–60	Orta kalite
60–80	İyi kalite
85–100	Pekiyi kalite

---

### 3.2.1.ğ. Olması gereken pH

Meeske (2005), tarafından önerilen kavrama göre silajların pH değerleri, silajların KM içeriğiyle doğrudan alakalıdır. Yani her silajın KM'sine göre bir pH değerine sahip olması gerekmektedir. Bu kavrama göre silajların "Olması gereken pH" değerleri aşağıdaki formülize edilmiştir. Olması gereken  $pH = 0.00359 \times KM (g/kg) + 3.44$  (Meeske, 2005).

### 3.2.1.h. Gaz üretim tekniği

Rumen sıvısı elde etmek için kanül takılmış üç adet koç deneyde kullanılmıştır. Rumen sıvısı için koçlara hazırlanan rasyon %60 kuru yonca otu ve %40 kesif yemlerden oluşmuştur. Kesif yem ise sırasıyla %74 Arpa, %23 ayçiçeği küspesi, %0,99 CaCO<sub>3</sub>, %1 NaCl ve %0,01 vitamin-mineral karışımı şeklinde oluşturulmuştur. Silaj örnekleri (0,2 g), 30 ml çözeltiyle (10 ml rumen sıvısı + 20 ml yapay tükürük) 100 ml'lik şırıngalar içerisinde 4 gün boyunca 39°C'de inkubasyonda bekletilmiştir (Menke and Steingass, 1988). İnkubasyondan önce şırıngalar 39°C ön ısıtma işlemine tabi tutulmuştur. inkubasyonun başlamasından 30 dakika sonra şırıngalar on dakikada bir sallanmış inkubasyonun başlamışından 10 saat sonra şırıngaların sallama işlemi saat başı olacak şekilde devam edilmiştir. 24 saatlik üç tekrarlı gaz ölçümleri sonucunda, net toplam gaz üretimi kör denemeden elde edilen gaz değerleri çıkarılarak hesaplanmıştır. (Ørskov and McDonald 1979)

Yapay tükürüğün hazırlanış aşamaları;

- Makro Element Çözeltisi

5,7 g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + 6,2 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + 0,6 g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 1000 ml saf suda çözündürülerek çözeltinin pH'sı 6.8 olacak şekilde ayarlanmıştır.

İz Element Çözeltisi

13,2 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  + 10,0 g  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  + 1,0 g  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  + 0,8 g  $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  karışımı 100 ml saf suda çözündürülmüştür

- Tampon Çözeltisi

35 g  $\text{NaHCO}_3$  + 4 g  $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$  1000 ml saf suda çözündürülerek çözeltinin pH'sı 8,1 olarak ayarlanmıştır.

- Resazurin Çözeltisi

100 mg Resazurin 100 ml saf suda çözündürülerek resazurin çözeltisi hazırlanmıştır.

- Redüksiyon Çözeltisi

2 ml 1 N (Normal)  $\text{NaOH}$  + 285 mg  $\text{Na}_2\text{S} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  + 47,5 ml saf suda çözündürülerek. Redüksiyon çözeltisinin taze olarak kullanılması gerekmektedir. Bu yüzden rumen sıvısı alınmadan hemen önce hazırlanması gerekmektedir. Hazırladığımız çözeltilerden belirtilen miktar ve sırası aşağıda verilmiştir. Çözeltilerin rumen sıvısı ile karıştırılma işleminin gerçekleştirilebilmesi için geniş ağızlı 2.000 ml'lik balona aktarılmıştır.

474 ml saf su

0,12 ml mikro mineral çözeltisi

237 ml tampon çözeltisi

237 ml makro mineral çözeltisi

1,22 ml resazurin çözeltisi

47,5 ml redüksiyon çözeltisi

Yukarıda bahsedilen yapay tükürükten 2 (1.000 ml) birim rumen sıvısından 1 (500 ml) birim alınarak karıştırıp şırıngalara bu karışımdan 30 ml ilave edilmiştir. Karışımdaki 30 ml örnek içerisinde 20 ml yapay tükürük, 10 ml'de rumen sıvısı bulunmaktadır



**Şekil.3.11.** Alınan rumen sıvısının yapay tükürükle karıştırılması

### **3.2.1.1. Metabolik enerji (ME) içerikleri**

Turunçgil silajının metabolize olabilir enerji miktarını hesaplamak için gaz üretimi sonucu elde edilen 24 saatlik gaz ölçüm değerleri ve yemlerin besin madde değerleri kullanılmıştır. ME içerikleri aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır. (Menke *et al.*, 1979).

$$\text{ME (Mj/kg KM)} = 2.20 + 0.136\text{GÜ} + 0.057\text{HP} + 0.002859\text{HY}^2 \quad (3.7)$$

GÜ: 1 günlük gaz üretimi (ml)

HP: Ham protein (%)

HY: Ham yağ (%)

### **3.2.1.i. *In vitro* organik madde sindirilebilirlik derecesi (İVOMSD)**

Yemin organik madde sindirilebilirliği derecesi (OMS hesaplanırken gaz üretimi sonucu elde edilen 24 saatlik gaz ölçümleri ve yem içerik değerleri kullanılarak aşağıdaki formülle hesaplama işlemi yapılmıştır, (Menke *et al.*, 1979).

$$\text{İVOMSD (\%)} = 14,88 + 0.8893\text{GÜ} + 0.448\text{HP} + 0.651\text{HK} \quad (3.8)$$

İVOMSD: *In vitro* organik madde sindirim derecesi

GÜ: Gaz üretimi (ml)

HP: Ham protein (%)

HK: Ham kül içeriği (%)

### **3.3. İstatistiksel Analizler**

Turunçgil çeşidi ve kabuk durumunun silaj kalitesi üzerindeki etkileri SPSS programında faktöriyel deneme deseninde varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiş olup intereksiyon etkileri ise ana etkiler tablosunda verilmiştir.



## **4. BULGULAR ve TARTIŞMA**

Hatay ilinde hasat edilen 5 farklı turunçgil posası kabuklu ve kabuksuz olarak 2 farklı şekilde silolanmıştır. Fermantasyon karakteristikleri aşağıda Çizelge 4.1. verilmiştir. Fermantasyon karakteristikler kabuklu ve kabuksuz olarak sınıflandırılmıştır.

#### 4.1. Turunçgil Silajlarının Fermantasyon Karakteristikleri

Turunçgil silajlarında KM içeriği kabuklu ve kabuksuz olarak değerlendirdiğimizde % 6,76 ile 9,66 arasında değerler almıştır. En yüksek kuru madde içeriğine kabuklu fremont cinsi turunçgil silajından elde edilirken en düşük KM içeriği kabuksuz greyfurt cinsi turunçgil silajında bulunmuştur. Ashbell *et al.*, (1986) Turunçgil posaların KM içerikleri %11 ile 21 arasında değiştiği bildirmişlerdir. Çalışma sonucu elde edilen değerler %6,76 ile 9,66 arasında bulunmuştur. Bunun nedeni silolama işleminin yapılmasındaki proseslerden kaynaklandığını düşünülmektedir. İstatistiki açıdan incelediğimizde KM içeriği önemsizdir ( $P>0.05$ ).

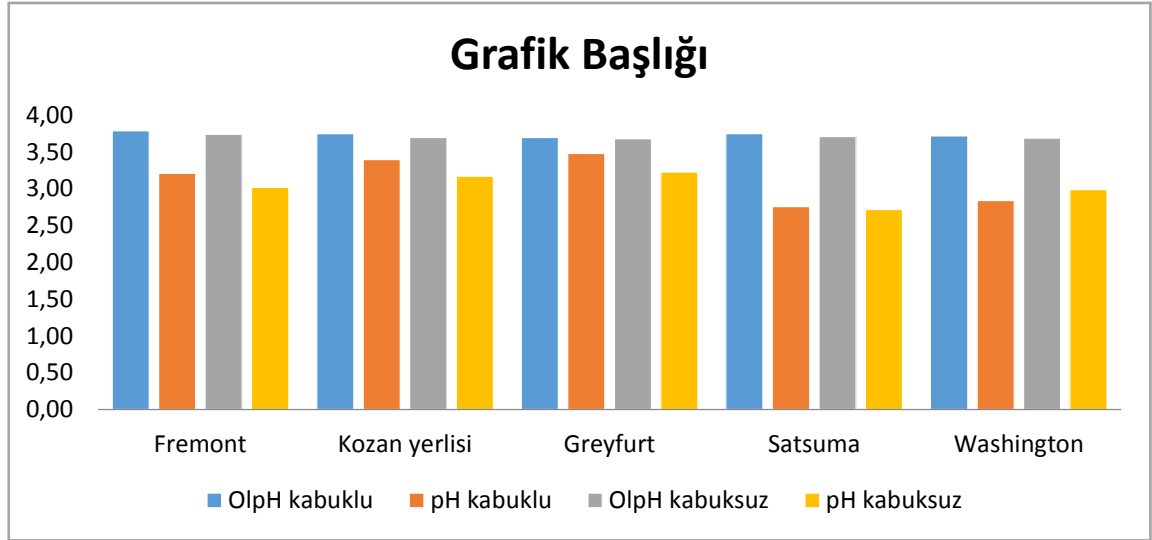
**Çizelge 4.1.** Turunçgil silajı örneklerine ait ortalama KM, pH, FS, OLPH değerleri

Kabuk Durumu	Çeşit	KM	pH	FS	OLPH
Kabuklu	Fremont	9,66 ± 0,31	3,21 ± 0,01 <sup>b</sup>	95,92 ± 0,56 <sup>ab</sup>	3,79 ± 0,01
	Kozan yerlisi	8,59 ± 0,15	3,4 ± 0,03 <sup>a</sup>	86,31 ± 1,02 <sup>de</sup>	3,75 ± 0,01
	Greyfurt	7,29 ± 0,15	3,48 ± 0,09 <sup>a</sup>	80,50 ± 3,4 <sup>e</sup>	3,7 ± 0,01
	Satsuma	8,52 ± 0,59	2,76 ± 0,06 <sup>f</sup>	111,78 ± 1,42 <sup>a</sup>	3,75 ± 0,02
	Washington	7,78 ± 0,54	2,84 ± 0,08 <sup>ef</sup>	106,83 ± 3,38 <sup>a</sup>	3,72 ± 0,02
Kabuksuz	Fremont	8,3 ± 0,17	3,02 ± 0,01 <sup>cd</sup>	100,66 ± 0,79 <sup>b</sup>	3,74 ± 0,01
	Kozan yerlisi	7,29 ± 0,15	3,17 ± 0,01 <sup>bc</sup>	92,63 ± 0,68 <sup>cd</sup>	3,7 ± 0,01
	Greyfurt	6,76 ± 0,15	3,23 ± 0,09 <sup>b</sup>	89,45 ± 3,63 <sup>d</sup>	3,68 ± 0,001
	Satsuma	7,38 ± 0,11	2,72 ± 0,01 <sup>f</sup>	111,09 ± 0,57 <sup>a</sup>	3,71 ± 0,001
	Washington	7,06 ± 0,15	2,99 ± 0,03 <sup>de</sup>	99,52 ± 1,26 <sup>b</sup>	3,69 ± 0,001
Sig.		0,567	0,000	0,006	0,827
		ÖD	***	**	ÖD

a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler gruplar arası farklılıkları ifade etmektedir KM: Kuru madde %. OlpH: olması gereken pH, FS: Fleig skoru. ÖD: Önemli değil, Sig. Önem seviyesi \*\*\*  $P<0.001$ . önemli

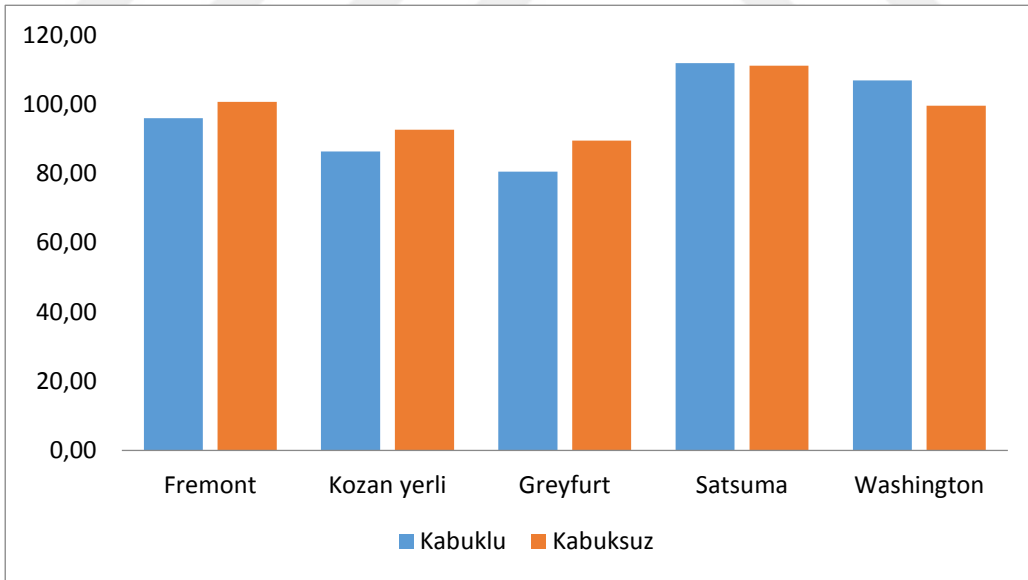


Turunçgil silajlarının pH değeri 2,72 ile 3,48 arasında ölçülmüştür. Kabuklu ve kabuksuz olarak karşılaştırdığımızda en düşük pH değerine kabuksuz satsuma cinsi turunçgil silajı sahipken en yüksek pH değerine kabuklu kozan yerlisi cinsi turunçgil silajı sahiptir. Riestra *et al.*, (2014) yaptıkları çalışmada silolamadan sonra farklı günlerde ölçülen pH değerlerini 3,3 ile 5,4 arasında bulmuşlardır. OlpH değerleri 3,68 ile 3,79 arasında bulunmuştur. Çizelge incelediğinde KM içeriği ile OlpH içeriklerinin doğru orantılı olduğunu görülmektedir. Olph içeriği ölçülen Ph değerinden yüksek olması ya da yakın değerler olması arzu edilen bir sonuçtur. Aşağıdaki grafikte OlpH ile pH arasındaki ilişkiyi incelendiğinde pH değerinin OlpH değerinden düşük ya da yakın değerler aldığı gözlenmiştir. Silajların pH değerinin OlpH değerinden düşük ya da yakın olması turunçgil silajların silolama zamanının ve yapılış şeklinin doğru yapıldığının göstergesidir. Silolama aşamasından sonra meydana gelen fermentasyon olayı silajların raf ömrünü besin içeriklerini ve besleme sırasında hayvanların yeme isteğini etkileyen bir faktördür (Canbolat ve ark., 2013). Kaliteli bir silajda en önemli kalite kriteri pH değerinin uygunluğudur (Kiermeier *et al.*, 1963). pH içerikleri istatistiki açıdan önemlidir ( $P<0,001$ ).



**Şekil 4.1.** Turunçgil silajların olması gereken pH değeri ile OlpH değerlerinin karşılaştırılması

Turunçgil silajlarının Fleig skoru 80,50 ile 111,78 arasında bulunmuştur. En düşük fleig skoru kabuklu greyfurt cinsi turunçgil silajı sahipken en yüksek fleig skoru kabuklu satsuma cinsi turunçgil silajı sahiptir. Kılıç, (1984) geliştirdiği fleig skoru formülünde KM içeriğinin yüksek olması, pH içeriğinin düşük olması arzu edilmektedir. Satsuma cinsinin yüksek kuru madde ve düşük pH içeriklerine sahip olması nedeniyle fleig skoru en yüksek çıkmıştır. Önem derecesi açısından karşılaştırdığımızda kabuklu ve kabuksuz turunçgil silajları arasında fleig skoru önemli bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Ülger ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada turunçgil posasını katkı maddesi olarak kullandıkları silajlarda fleig skoru açısından turunçgil posalarının önemli olduğunu bildirmişlerdir ( $P<0,001$ ). Grafik incelendiğinde kabuksuz fremont, kozan yerli, greyfurt cinsi turunçgil silajlarının fleig skoru kabuklu fremont, kozan yerli, greyfurt cinsi turunçgillere göre daha yüksek bulunmuştur. Kabuksuz satsuma ve Washington cinsi turunçgil silajının kabuklu satsuma ve Washington cinsi turunçgil silajından düşük çıkmasının nedeni kuru maddesinin düşük içerikli olmasından kaynaklanmaktadır.



**Şekil 4.2.** Turunçgil silajların Fleig skoru

#### **4.2. Turunçgil Silajlarının Kimyasal Kompozisyonu**

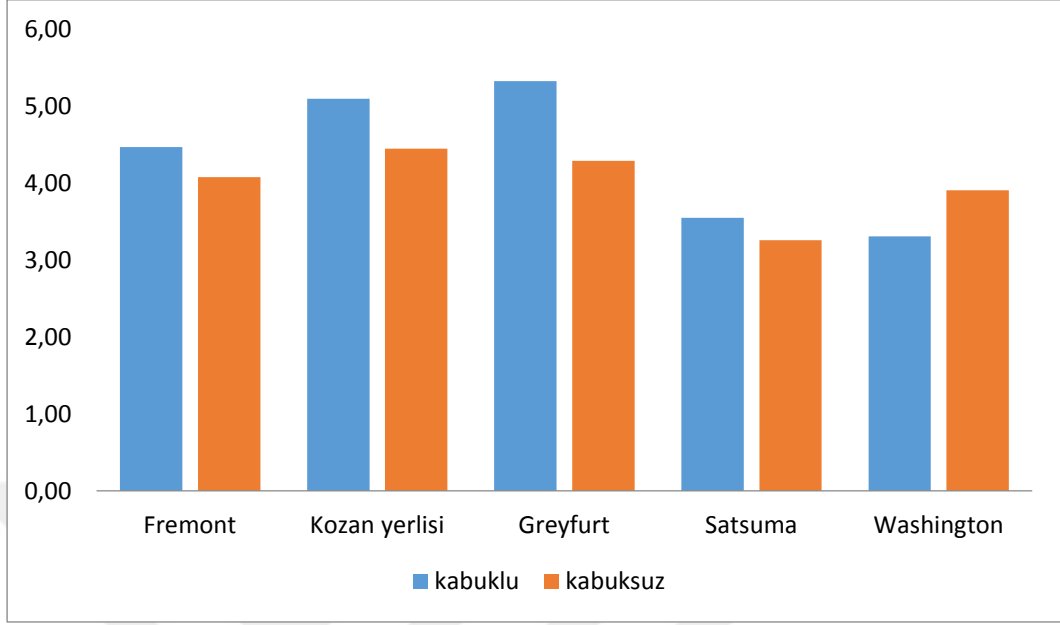
**Çizelge 4.2.** Turunçgil silajlarının kimyasal kompozisyonları

	Çeşit	HK	HP	HY	ADF	NDF
<b>Kabuklu</b>	Fremont	4,47 ± 0,07 <sup>c</sup>	11,46 ± 0,73 <sup>a</sup>	21,01 ± 0,57 <sup>a</sup>	17,41 ± 0,81 <sup>c</sup>	21,85 ± 0,82 <sup>cd</sup>
	Kozan yerli	5,10 ± 0,05 <sup>b</sup>	6,50 ± 0,19 <sup>d</sup>	9,96 ± 0,2 <sup>c</sup>	23,81 ± 0,77 <sup>a</sup>	29,05 ± 0,19 <sup>a</sup>
	Greyfurt	5,33 ± 0,04 <sup>a</sup>	8,67 ± 0,18 <sup>bc</sup>	3,75 ± 0,21 <sup>g</sup>	16,91 ± 1,1 <sup>cd</sup>	20,41 ± 0,41 <sup>d</sup>
	Satsuma	3,55 ± 0,06 <sup>g</sup>	6,58 ± 0,13 <sup>d</sup>	3,92 ± 0 <sup>g</sup>	13,40 ± 0,58 <sup>e</sup>	16,70 ± 0,41 <sup>e</sup>
	Washington	3,31 ± 0,04 <sup>h</sup>	8,55 ± 0,28 <sup>bc</sup>	5,35 ± 0,03 <sup>f</sup>	16,57 ± 0,26 <sup>cd</sup>	20,22 ± 0,55 <sup>d</sup>
<b>Kabuksuz</b>	Fremont	4,08 ± 0,06 <sup>e</sup>	9,48 ± 0,2 <sup>b</sup>	6,93 ± 0,26 <sup>e</sup>	21,15 ± 0,13 <sup>b</sup>	23,76 ± 0,94 <sup>c</sup>
	Kozan yerli	4,45 ± 0,1 <sup>cd</sup>	8,24 ± 0,28 <sup>c</sup>	16,52 ± 0,63 <sup>b</sup>	24,20 ± 0,41 <sup>a</sup>	26,61 ± 0,61 <sup>b</sup>
	Greyfurt	4,29 ± 0,06 <sup>d</sup>	8,49 ± 0,4 <sup>bc</sup>	4,84 ± 0,03 <sup>f</sup>	23,81 ± 0,59 <sup>a</sup>	27,21 ± 0,86 <sup>ab</sup>
	Satsuma	3,26 ± 0,06 <sup>h</sup>	9,29 ± 0,16 <sup>bc</sup>	8,75 ± 0,1 <sup>d</sup>	15,33 ± 0,48 <sup>d</sup>	17,29 ± 0,61 <sup>e</sup>
	Washington	3,91 ± 0,02 <sup>f</sup>	9,18 ± 0,13 <sup>bc</sup>	5,50 ± 0,14 <sup>f</sup>	24,37 ± 0,70 <sup>a</sup>	26,49 ± 0,77 <sup>b</sup>
	Sig.	0,000 ***	0,000 ***	0,000 ***	0,000 ***	0,000 ***

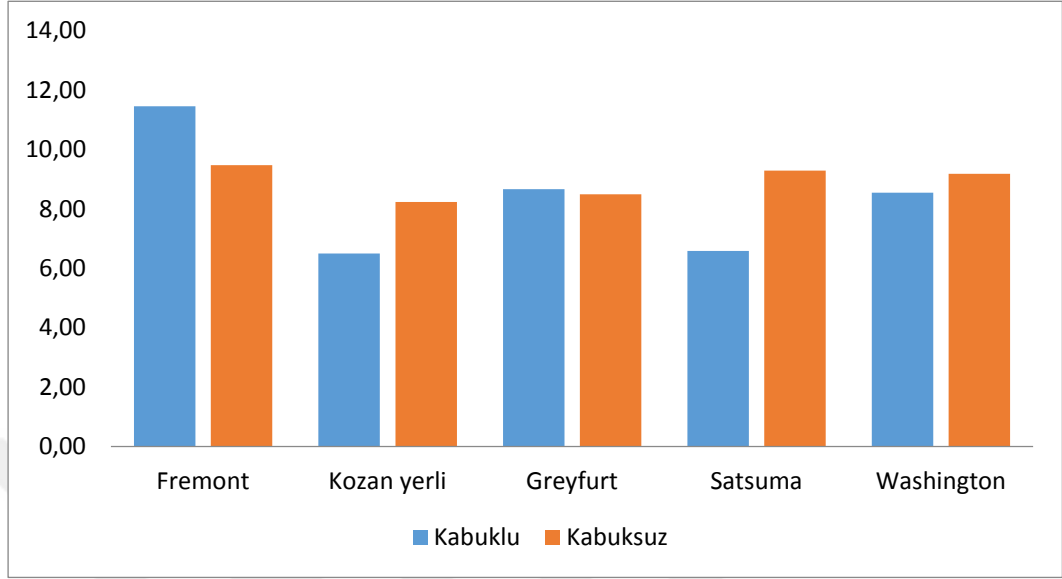
a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler gruplar arası farklılıkları ifade etmektedir. ÖD: Önem değeri  
 HK: Ham Kül %. HP: Ham Protein %. HY: Ham Yağ % ADF: Asit Deterjan Fiber %. NDF: Nötral Deterjan Fiber %

Turunçgil silajlarının ham kül (HK) içerikleri %3,26 ile 5,33 değerleri arasında bulunmuştur. En düşük değere kabuksuz satsuma cinsi turunçgil silajı sahipken en büyük değere kabuklu greyfurt cinsi turunçgil silajı sahiptir. Filya ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada portakal ve greyfurt posasının HK değerlerini %5 olarak bildirmişlerdir. Fegeros *et al.* (1995) turunçgil posalarıyla yaptıkları çalışmada turunçgil posalarının HK içeriğini %7,75 olarak bildirmişlerdir. Alnaimy ve ark (2017) yapmış oldukları çalışmada turunçgil silajlarının HK içeriğinin %5,5 ile 8,6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turunçgil silajları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemlidir (P<0,001).

Turunçgil silajlarının ham protein (HP) içerikleri %6,5 ile 11,46 arasında bulunmuştur. En küçük HP içeriği kabuklu kozan yerli cinsi turunçgil silajında elde edilirken en yüksek HP içeriği kabuklu fremont cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Alnaimy *et al.*, (2017) yapmış oldukları çalışmada turunçgil silajlarının HP değer aralıklarını %5,9 ile 9,3 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada kurutulmuş turunçgil posalarının HP içeriği Belibasakis (1996), Oni *et al.*(2008) Watanabe *et al.* (2010), Ibrahim *et al.* (2011), %6,2 ile 7,75 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turunçgil çeşitleri arasındaki farklılığın HP içerikleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0,001).



**Şekil 4.3.** Turunçgil Silajların HK içeriklerinin çeşitlere göre değişimi



**Şekil 4.5.** Turunçgil Silajların HP içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

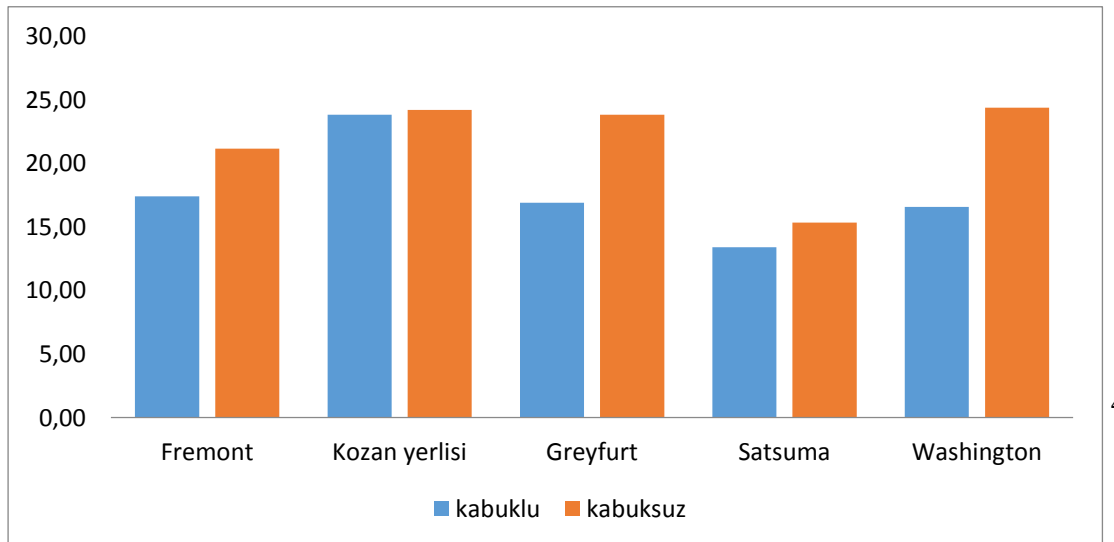
Turunçgil silajlarının ham yağ içerikleri %3,75 ile 21,01 arasında bulunmuştur. en düşük HY içeriği kabuklu greyfurt cinsi turunçgil silajında elde edilirken en yüksek HY oranı kabuklu fremont cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda Alnaimy *et al.* (2017) turunçgil silajlarının HY içeriği %10,9 ile 16,1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucu elde edilen değerler ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında HY içeriği bildirilen değerlerle uyum içerisinde. Düşük çıkan HY içeriklerinin turunçgil silajının çeşit özelliği, ekolojik değerlerle ve fremont cinsi turunçgilin kabuk yapısının çok yağlı olması ile

ilişkili olduğunu düşünülmektedir. Turunçgil çeşitleri arasındaki farklılıkların HY içerikleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0,001$ ).

Turunçgil silajlarının ADF içerikleri %13,4 ile 24,2 arasında bulunmuştur. En düşük ADF değeri kabuklu satsuma cinsi turunçgil silajında elde edilirken en yüksek ADF değeri kozan yerli cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Dağtekin ve ark., (2018) portakal ile yaptıkları çalışmada ADF değerini %14,76 olarak bildirmişlerdir. Alnaimy *et al.*, (2017) yaptıkları çalışmada portakal limon greyfurt ve mandalananın ADF içeriklerini %13,80 ile 18,90 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bampidis *et al.* (2005) yaptıkları çalışmada portakalın ADF içeriğini %21 olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonucu elde edilen değerler ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında ADF içerikleri bildirilen değer aralığında bulunmaktadır.

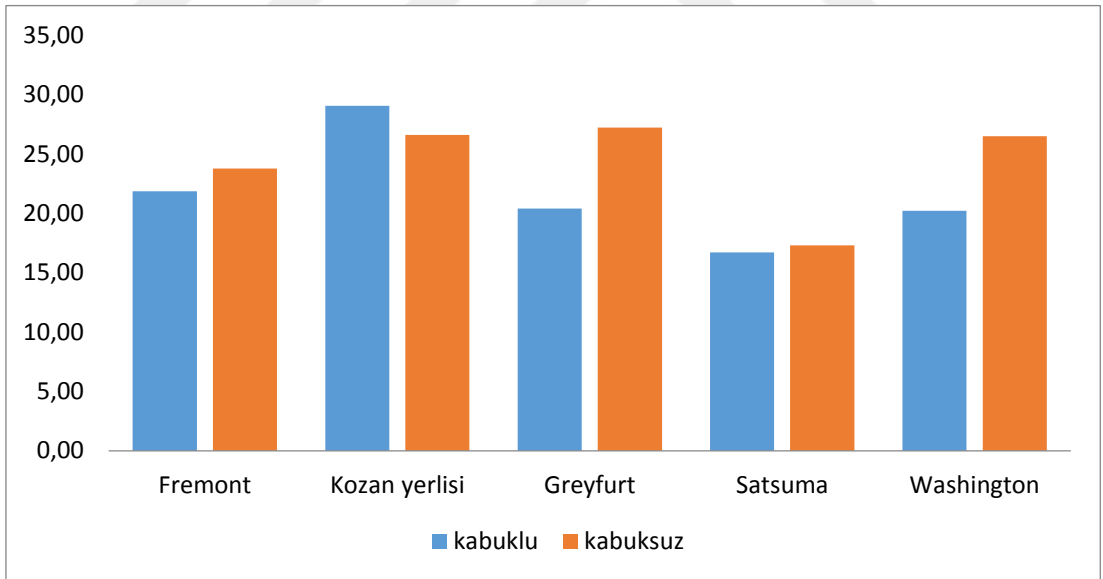
NDF içerikleri %16,7 ile 29,05 değerleri arasında bulunmuştur. En düşük NDF içeriğine kabuklu satsuma cinsi turunçgil silajında elde edilirken en yüksek değere kabuklu kozan yerli cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Bampidis *et al.* (2005), Dağtekin ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada portakal posasının NDF içeriğini %20,12 ile 24 olarak bulmuşlardır. Alnaimy *et al.* (2017) yaptıkları çalışmada limon portakal greyfurt ve mandalina silajlarının NDF içeriğini %16,3 ile 23,7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucu elde edilen değerler ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında NDF içerikleri bildirilen değer aralığında bulunmaktadır. NDF içeriği yüksek olan turunçgil silaj çeşidinin bol çekirdekli olmasından kaynaklandığını düşünülmektedir.

ADF ve NDF içeriğinin kozan yerlisi cinsi turunçgil silajında yüksek çıkmasının nedeninin coğrafî etkiler, iklim, hasat zamanı ayrıca kabuklu ve kabuksuz olması kozan yerli ve fremont cinsi turunçgillerin çekirdek oranının fazla



olması nedeniyle öğütülen çekirdek partiküllerinin analiz sırasında çözünmemesi gibi etmenlerden kaynaklandığını düşünülmektedir. ADF ve NDF içeriklerinin turunçgil silajları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0,001$ ).

**Şekil 4.6.** Turunçgil Silajların ADF içerikleri



#### Şekil 4.7. Turunçgil Silajların NDF içerikleri

### 4.3. Turunçgil Silajların *İn Vitro* Gaz, Metan Üretimleri, Metabolik enerji ve Organik Madde Sindirim Derecesi Değerleri

Çizelge 4.3. Turunçgil silajı örneklerine ait ortalama net gaz, metan (ml-%), MEMJ ve OMSD Değerleri

Kabuk Durumu	Çeşit	Net gaz ml	Net metan ml	Metan%	ME	OMSD
Kabuklu	Fremont	62,15 ± 1,00	6,27 ± 0,12	10,10 ± 0,33	12,57 ± 0,13 <sup>a</sup>	78,10 ± 1,08
	Kozan Yerli	61,40 ± 1,73	6,18 ± 0,30	10,06 ± 0,21	11,20 ± 0,24 <sup>bcd</sup>	75,66 ± 1,47
	Greyfurt	66,30 ± 0,75	6,33 ± 0,17	9,54 ± 0,16	11,75 ± 0,09 <sup>abc</sup>	81,12 ± 0,61
	Satsuma	63,66 ± 5,22	6,54 ± 0,79	10,21 ± 0,41	11,28 ± 0,71 <sup>bcd</sup>	76,70 ± 4,63
	Washington	68,18 ± 2,35	7,65 ± 0,25	11,23 ± 0,08	12,04 ± 0,31 <sup>ab</sup>	81,43 ± 1,97
	Kabuksuz	Fremont	50,48 ± 1,51	5,12 ± 0,17	10,13 ± 0,28	9,74 ± 0,21 <sup>e</sup>
Kozan Yerli		55,00 ± 1,00	5,36 ± 0,06	9,75 ± 0,07	10,93 ± 0,13 <sup>cd</sup>	70,31 ± 1,00
Geyfurt		57,63 ± 1,00	4,71 ± 0,08	8,17 ± 0,08	10,59 ± 0,12 <sup>d</sup>	72,66 ± 0,72
Satsuma		61,02 ± 1,00	6,07 ± 0,14	9,95 ± 0,3,0	11,25 ± 0,14 <sup>bcd</sup>	75,36 ± 0,92
Washington		61,72 ± 0,32	6,65 ± 0,17	10,69 ± 0,24	11,21 ± 0,05 <sup>bcd</sup>	76,35 ± 0,3,0
Sig.			0,306 ÖD	0,445 ÖD	0,082 ÖD	0,000 ***

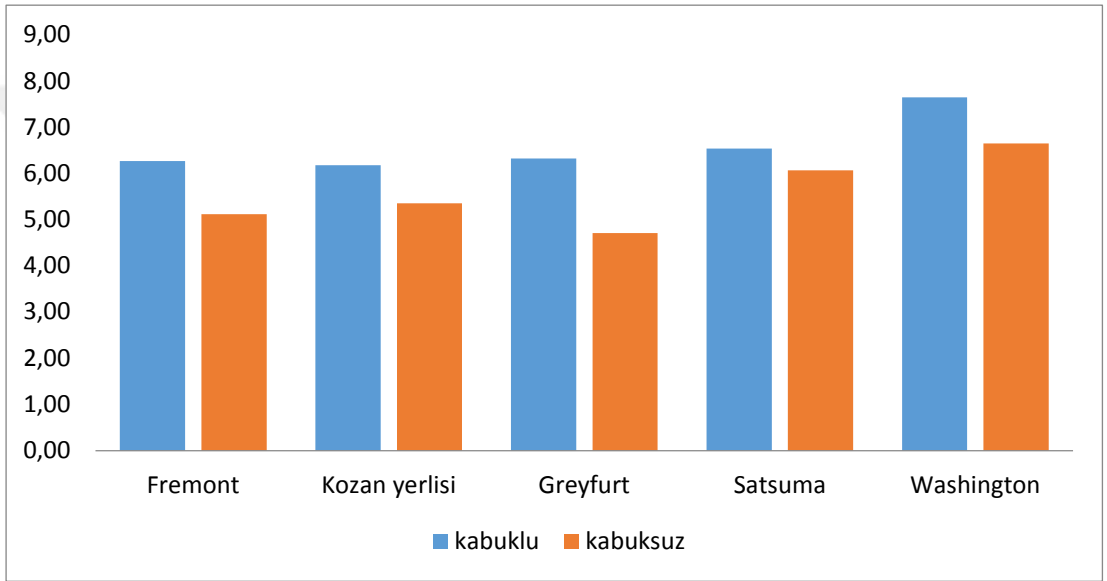
a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler gruplar arası farklılıkları ifade etmektedir. Sig: önem değeri \*\*\*  $P < 0,001$ , ÖD: Önemli değil, Net Gaz: 24 Saatlik üretilen gaz, ME: Metabolik Enerji., OMSD: Organik Madde Sindirim Derecesi

Turunçgil posalarının 24 saat süresince net gaz üretim değerleri 50,48 ile 68,18 ml arasında ölçülmüştür. En düşük net gaz üretim değeri kabuklu fremont cinsi turunçgil silajında elde edilirken, en yüksek değer kabuklu greyfurt cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Özkan ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada turunçgil posalarını silolama yapılmadan net gaz içeriklerini 68,70 ile 77,64 ml olduğunu bildirmişlerdir.

Turunçgil silajlarının 24 saat boyunca üretilen net metan içeriği 4,71 ile 7,65 ml arasında bulunmuştur. Net metan içeriği en düşük kabuksuz greyfurt cinsi turunçgil silajında elde edilirken, en yüksek değer kabuklu Washington cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Özkan ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada turunçgil posalarını silolama

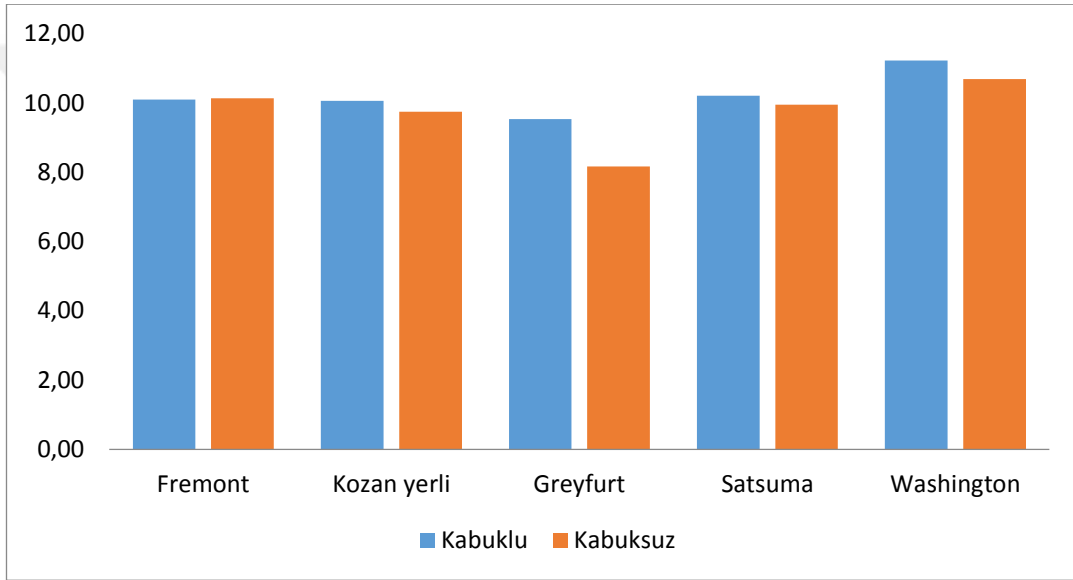


yapılmadan net metan içeriklerini 10,15 ile 13,62 ml olarak bildirmişlerdir. Sonuçlar karşılaştırıldığında farklılıkların olmasının nedeni net gaz ve metan üretimini yemin fermente olabilen miktarı ile ilişkili olduğudur. Fermente olan substrat miktarı arttıkça net gaz ve metan üretim kapasiteside artmaktadır. Fermantasyon olayının gerçekleşmesi için gerekli olan karbonhidratın fermantasyona uğraması sonucu net gaz ve metan oluşmaktadır (Makkar, 2005). Net gaz ve metan içeriklerini turunçgil çeşitleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsizdir. ( $P>0,05$ ).



**Şekil 4.8.** Turunçgil Silajların Net metan içerikleri

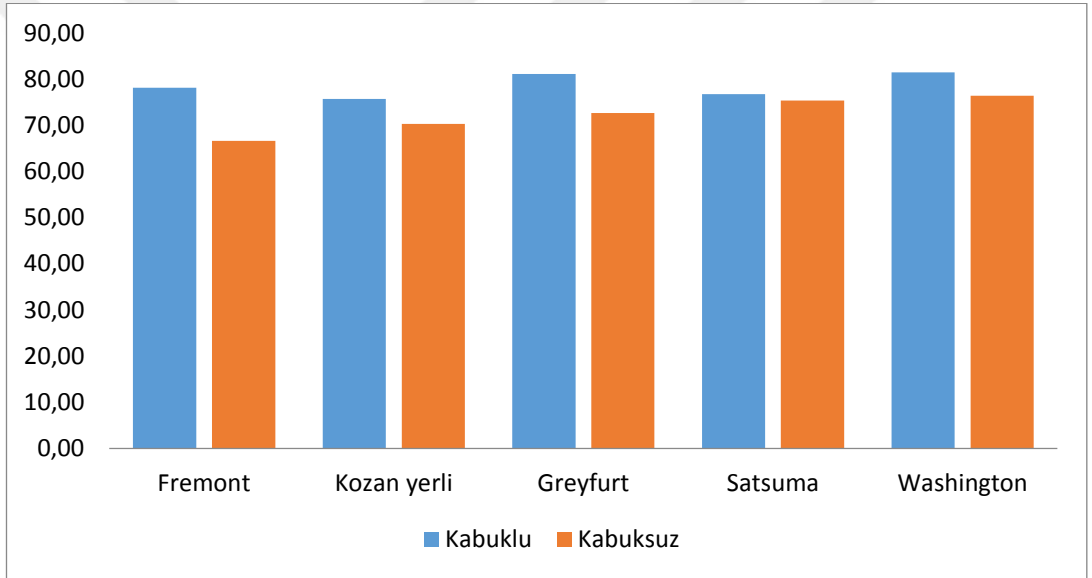
Metan gazı içeriği %8,17 ile 11,23 arasında bulunmuştur. en düşük metan içeriği kabuksuz greyfurt cinsi turunçgil silajında elde edilirken En yüksek metan içeriği kabuklu Washington cinsi turunçgil silajı çeşidinde bulunmuştur. Özkan ve ark., (2017) yaptıkları çalışmada 4 farklı turunçil posasını kullanarak metan gazı içeriğini %15,20 ile 17,53 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Grafik incelendiğinde kabuklu turunçgil silajlarının metan gazı üretim kapasitesinin kabuksuz turunçgil silajı metan gazı üretim kapasitesinden yüksek olduğunu görülmektedir. Metan gazı içeriği istatistiki açıdan önemsizdir ( $P>0,05$ ).



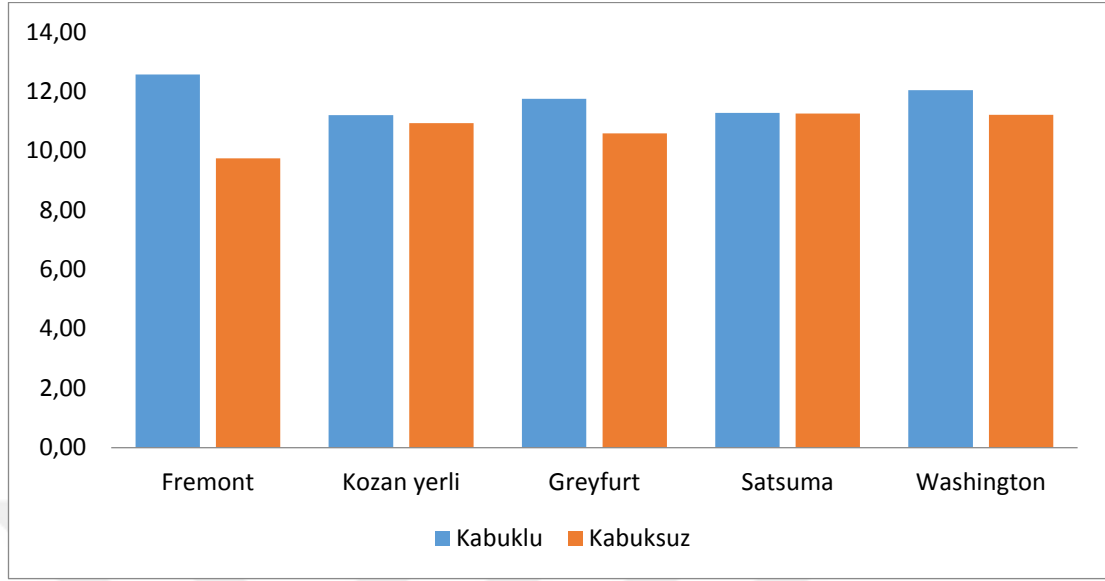
**Şekil 4.9.** Turunçgil Silajların metan gazı içeriği

Turunçgil silajlarının metabolik enerji içerikleri 9,74 ile 12,57 MJ arasında bulunmuştur. En düşük değer kabuksuz fremont cinsi turunçgil silajında bulunurken en yüksek değer kabuklu fremont cinsi turunçgil silajında bulunmuştur. Alnaimy *et al.* (2017), Beyzi ve ark. (2018) yaptıkları çalışmalarda turunçgil silajlarının ME içeriklerini 11,4 ile 13,2 MJ aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Özkan ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada turunçgil posaları ME içeriklerini 12,02 ile 13,06 MJ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turunçgil silajlarında Organik madde sindirim derecesi (OMSD) %66,6 ile 81,43 arasında bulunmuştur. OMSD en düşük fremont cinsi kabuksuz turunçgil çeşidinde elde edilirken en yüksek değer kabuklu Washington cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Özkan ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada turunçgil posaları OMSD %82,72 ile 91,53 arasında değiştiğini

bildirmişlerdir. Beyzi ve ark. (2018) portakal, tancarın, limon cinsi turunçgil silajı ile yaptıkları çalışmada OMSD %84,61 ile 87,76 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma ile elde edilen değerler ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında Turunçgil silajlarının OMSD ve ME içerikleri bildirilen sonuçlardan düşük bulunmuştur. Kaplan ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada ADF ve NDF değerlerinin ME ve OMSD değeri ile ters orantılı olduğunu ADF ve NDF değerinin yüksek olması ME ve OMSD değerini azaltacağını bildirmişlerdir. İstatistiki açıdan incelendiğinde ME içerikleri açısından turunçgil silaj farklılıkları önemli ( $P<0,001$ ) iken OMSD açısından farklılıklar önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).



**Şekil 4.10.** Turunçgil Silajların OMSD içerikleri



**Şekil 4.11.** Turunçgil Silajların ME İçeriklerin Çeşitler Arasındaki Değişimi

**Çizelge 4.4.** Turunçgil silajlarının çeşit olarak değerlendirmek amacıyla KM, OLPH, Net Gaz, Net metan, Metan ve OMSD içeriklerin ana etkiler tablosu

Çeşit	KM	OLPH	Net gaz	Net Metan	Metan	OMSD
Fremont	8,98 ± 0,34 <sup>a</sup>	3,76 ± 0,01 <sup>a</sup>	56,32 ± 2,73	5,70 ± 0,28 <sup>b</sup>	10,12 ± 0,19 <sup>b</sup>	72,35 ± 2,68
Kozan yerli	7,94 ± 0,31 <sup>b</sup>	3,73 ± 0,01 <sup>bc</sup>	58,20 ± 1,69	5,77 ± 0,23 <sup>b</sup>	9,91 ± 0,12 <sup>b</sup>	72,99 ± 1,44
Greyfurt	7,02 ± 0,15 <sup>b</sup>	3,69 ± 0,0001 <sup>c</sup>	61,97 ± 2,02	5,52 ± 0,37 <sup>b</sup>	8,86 ± 0,32 <sup>c</sup>	76,89 ± 1,94
Satsuma	7,95 ± 0,37 <sup>b</sup>	3,73 ± 0,01 <sup>b</sup>	62,34 ± 2,45	6,3 ± 0,38 <sup>ab</sup>	10,08 ± 0,23 <sup>b</sup>	76,03 ± 2,13
Washington	7,42 ± 0,30 <sup>b</sup>	3,71 ± 0,01 <sup>bc</sup>	64,95 ± 1,79	7,15 ± 0,26 <sup>a</sup>	10,96 ± 0,16 <sup>a</sup>	78,89 ± 1,44
Sig.	0,002 **	0,002 **	0,065 ÖD	0,006 **	0,000 ***	0,141 ÖD

a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler gruplar arası farklılıkları ifade etmektedir. Net Gaz: 24 Saatlik üretilen gaz. OMSD: Organik Madde Sindirim Derecesi KM: kuru madde, OlpH: olması gereken pH, sig: önem değeri \*\*\*  $P < 0,001$ , ÖD: önemli değil

Turunçgil silaj çeşitleri arasında değerlendirme yapıldığında KM içeriği %7,02 ile 8,98 arasında bulunmuştur. En yüksek KM içeriğine sahip turunçgil silajı fremont cinsi turunçgil silajında elde edilirken en düşük KM içeriği greyfurt cinsi, turunçgil silajında elde edilmiştir. KM içerikleri istatistiki açıdan incelediğimizde çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Turunçgil silaj çeşitlerinin olması gereken pH değeri 3,71 ile 3,76 arasında bulunmuştur. En yüksek OlpH değeri fremont cinsi turunçgil silajında elde edilirken en düşük OlpH içeriğine

greyfurt cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Turunçgil silajları arasındaki çeşit farklılığı istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Net gaz içerikleri %56,32 ile 64,95 arasında bulunmuştur. En yüksek net gaz içeriğine Washington cinsi turunçgil silajında elde edilirken en düşük net gaz içeriği fremont cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Turunçgil silajları arasındaki çeşit farklılığı istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ( $P > 0,05$ ). Net metan içeriği 5,52 ile 7,15 ml arasında bulunmuştur. En yüksek net metan gazı içeriği Washington cinsi turunçgil silajında elde edilirken en düşük net metan gazı içeriği greyfurt cinsi turunçgil silajında bulunmuştur. Turunçgil silajları arasındaki çeşit farklılığı istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Metan gazı içeriği %8,86 ile 10,96 arasında bulunmuştur. En yüksek metan gazı içeriği Washington cinsi turunçgil silajında elde edilirken en düşük metan gazı içeriği greyfurt cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Turunçgil silajları arasındaki çeşit farklılığı istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). Organik madde sindirim derecesi içeriği %72,35 ile 78,89 arasında bulunmuştur. En yüksek OMSD içeriği Washington cinsi turunçgil silajında elde edilirken en düşük OMSD içeriği fremont cinsi turunçgil silajında elde edilmiştir. Turunçgil silajları arasındaki çeşit farklılığı istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ( $P > 0,05$ ). KM ve OlpH içerikleri açısından arzu edilen turunçgil çeşidi fremont cinsi turunçgil silajıdır. Net gaz, Net metanve OMSD içeriklerinin yüksek olması arzu edilen bir durum olduğu için en uygun turunçgil silajı çeşiti Washington cinsi turunçgil silajıdır. Metan gazı içeriğinin düşük olması arzu edilen bir durum olduğu için turunçgil silajları arasında en uygun çeşit greyfurt cinsi turunçgil silajı denilebilir.

**Çizelge 4.5.** Turunçgil silajlarının kabuklu ve kabuksuz olarak değerlendirmek amacıyla KM, OLPH, Net Gaz, Net metan Metan ve OMSD içeriklerinin ana etkiler tablosu

<b>Kabuk Durumu</b>	<b>KM</b>	<b>OlpH</b>	<b>Net gaz</b>	<b>Metan(ml)</b>	<b>Metan(%)</b>	<b>OMSD</b>
Kabuklu	8,37 ± 0,26 <sup>a</sup>	3,74 ± 0,01 <sup>a</sup>	64,34 ± 1,24 <sup>a</sup>	6,60 ± 0,21 <sup>a</sup>	10,23 ± 0,18	78,60 ± 1,10 <sup>a</sup>
Kabuksuz	7,36 ± 0,15 <sup>b</sup>	3,70 ± 0,001 <sup>b</sup>	57,17 ± 1,17 <sup>b</sup>	5,58 ± 0,19 <sup>b</sup>	9,74 ± 0,24	72,25 ± 1,00 <sup>b</sup>
Sig.	0,002	0,003	0,000	0,001	0,116	0,000
Ö.D	**	**	***	***	ÖD	**

a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler gruplar arası farklılıkları ifade etmektedir. Sig: Önem seviyesi \*\*\*  $P<0,001$ . Net Gaz: 24 Saatlik üretilen gaz. OMSD: Organik Madde Sindirim Derecesi KM: kuru madde OlpH olması gereken ph

Turunçgil silajlarını kabuklu ve kabuksuz olarak karşılaştırdığımızda KM içeriği kabuklu turunçgil silajında % 8,37 iken kabuksuz turunçgil silajında KM içeriği %7,36 olarak bulunmuştur. İstatistiki açıdan turunçgil silajının kabuklu veya kabuksuz olması önemlidir ( $P<0,01$ ). Olması gereken pH değeri kabuklu turunçgil silajında 3,74 olarak bulunurken kabuksuz turunçgil silajında 3,70 olarak bulunmuştur. İstatistiki açıdan OlpH içeriği açısından turunçgil silajlarının kabuklu ve kabuksuz olması önemlidir ( $P<0,01$ ). Net gaz içeriği kabuklu turunçgil silajında %64,34 elde edilirken kabuksuz turunçgil silajında %57,17 olarak elde edilmiştir. İstatistiki açıdan net gaz içeriği kabuklu ve kabuksuz turunçgil silajı arasındaki farklılık önemlidir ( $p<0,001$ ). Metan gazı (ml) içeriği kabuklu turunçgil silajında 6,60 ml elde edilirken kabuksuz turunçgil silajında 5,58 ml elde edilmiştir. İstatistiki açıdan net metan içeriği kabuklu ve kabuksuz turunçgil silajı arasındaki farklılık önemlidir ( $p<0,01$ ). Metan gazı içeriği kabuklu turunçgil silajında %10,23 elde edilirken metan gazı içeriği kabuksuz turunçgil silajında %9,74 olarak elde edilmiştir. İstatistiki açıdan metan gazı içeriği kabuklu ve kabuksuz turunçgil silajları arasındaki fark önemsizdir ( $P>0,05$ ). Organik madde sindirim derecesi içeriği kabuklu turunçgil silajında %78,60 elde edilirken kabuksuz turunçgil silajında OMSD içeriği %72,25 olarak elde edilmiştir. İstatistiki açıdan OMSD içerikleri kabuklu ve kabuksuz turunçgil silajları arasındaki fark önemlidir ( $P<0,01$ ). KM, OlpH, NetGaz, Net Metan, Metan OMSD içerikleri kabuklu turunçgil silajı içerikleri kabuksuz turunçgil silajları içeriklerine göre daha yüksek değerlere sahiptir. Ancak metan gazı içeriğinin yüksek çıkması arzu edilen bir durum olmadığı için kabuksuz turunçgil silajlarının daha uygun olduğu söylenebilir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hatay ilinde yetişen turunçgil posalarının ruminant beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanımı ve metan üretim kapasitesi belirlemek amacıyla; Kuru Madde, pH, Olması gereken pH, Fleig Skoru, Ham Kül, Ham Protein, Ham Yağ, ADF, NDF, net gaz, net metan gazı, % metan gazı, metabolik enerji ve organik madde sindirim derecesi içerikleri belirlenmiştir. Turunçgil silajı düşük pH içeriğine sahip olması nedeniyle uzun süre depolanabilir bir silaj türü olarak değerlendirilebilir. Silolama aşamasında besin kaybını önlemek amacıyla turunçgil posasına silolama aşamasında kuru saman ilave ederek su miktarı yüksek olan turunçgil posalarından daha fazla verim alınabilir. Turunçgil silajının metan gazı üretim kapasitesi açısından değerlendirildiğinde en düşük metan gazı içeriği kabuksuz greyfurt cinsi turunçgil silajında en yüksek metan içeriği kabuklu Washington cinsi turunçgil silajında bulunmuştur. Yonca, mısır gibi silaj türlerinin metan gazı içerikleri %16 ile 18 arasında değişmektedir. Turunçgil silajlarının metan gazı üretim kapasiteleri yonca, mısır gibi silajlara göre daha düşük olduğu için sera gazı etkisi bakımından daha uygun bir silaj türü olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak meyve suyu üretim tesislerinde her yıl gelişi güzel etrafa dökülen binlerce ton turunçgil posaları hem maliyeti düşürmek hem de kötü koku ve çevre kirliliğini önlemek amacıyla işlemine uygun şekilde katkı maddesi olmadan silolanıp hayvan beslemede kullanılabilir. Metan gazı üretim kapasitesi açısından

kabuksuz turunçgil silajları kabuklu turunçgil silajlarına göre daha antimetajenik olduğunu söylenebilir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda hayvanların yem tüketimi ve *in vivo* sindirim denemelerin yapılarak hayvansal üretime olan katkılarının belirlenmesine ihtiyaç vardır.

#### KAYNAKLAR

- Ayan, İ., Aşçı, Ö.Ö., Başaran, U., Mut, H., 2006. Bazı yem şalgamı (*brassica rapa* l.) çeşitlerinin verim özellikleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 310-313.
- Alçiçek, A., Kılıç A., Ayhan V., Özdoğan M., 2003. *Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları*. Working Paper, 2009. Turkish.
- Anonim, 2018 Bitkisel Üretim İstatistikleri ülkemizdeki turunçgil üretimi <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27635>
- Aguilera, A., Perezgil, F., Grande, D., Cruz, D., Juarez, J., 1997. Digestibility and fermentative characteristics of mango, lemon and corn stover silages with or without addition of molasses and urea. *Small Ruminant Research* 26 (I 997), 87-91
- Ahooei, G.R., Foroughi A.R., Tahmasbi A.M., Shahdadi, A.R., Vakili, R., 2011. Effects of different levels of dried citrus pulp and urea on performance of fattening male calves. *Journal Animal Veterinary Advances* 10, 1811-1816.
- Albrecht, K.A., Beauchemin, K. A., 2003. Alfalfa and other perennial legumes silage. *In Silage Science and Technology*, Agron. Monogr. 42, ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, p: 633-664.
- Al Khawajah, Z.F.Z., 2003. Utilization of citrus pulp in broiler rations. *An-Najah National University*, Nablus, Palestine.



- Alkire, D.O., 2003. Effects of feeding citrus pulp supplements on the performance of growing beef cattle. *the Graduate School of the University of Florida in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science.*
- Alnaimy, A.. 2017. Using of citrus by-products in farm animals feeding Department of Biological Applications, *Nuclear Research Center*, Egypt
- Ammerman, C.B., Easley, J.F., Arrington, L.R., Martin, F.G., 1966. Factors affecting the physical and nutrient composition of dried citrus pulp. *Journal Agriculture Research*, 35, 995-1000.
- Aregheore, E.M., 2000. Chemical composition and nutritive value of some tropical by-product feedstuffs for small ruminants in vivo and in vitro digestibility. *Animal Feed Science Technology*, 85, 99-109.
- Ariza, P., Bach, A., Stern, M.D., Hall, M.B., 2001. Effects of carbohydrates from citrus pulp and hominy feed on microbial fermentation in continuous culture. *Journal Animal Science*, 79, 2713-2718.
- Ashbell, G., Donahaye, E., 1986 Laboratory Trials on conservation of orange peel silage. *Agriculture Wastes*, 15, 133-137.
- Bmidçs, 2005. <http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>
- Belibasakis, N.G., Tsirgogianni, D., 1996. Effects of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows. *Animal Feed Science Technology*, 60, 87-92.
- Bampidis, V.A., Robinson, P.A., (2005) Citrus by-products as ruminant feeds: A review *Department of Animal Science, University of California*, Davis, CA 95616, USA
- Barrios-Urdaneta, A., Fondevila, M., Castrillo, C., 2003. Effect of supplementation with different proportions of barley grain or citrus pulp on the digestive utilization of ammonia-treated straw by sheep. *Journal Animal Science*, 76, 309-317.

- Belibasakis, N.G., Tsirgogianni, D., 1996. Effects of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows. *Animal Feed Science Technology*, 60, 87-9
- Besharati, M., Shafipour, N., Nemati, Z., 2018 Effects of supplementation alfalfa silage with molasses, orange pulp and Lactobacillus buchneri on in vitro dry matter digestibility and gas production. *Journal BioScience Biotechnology*, 6(1), 43-47
- Beyzi, S.B., Ülger, İ., Kaliber, M., Konca, Y., 2018. Determination of chemical, nutritional and fermentation properties of citrus pulp silages. *Department of Animal Science, Erciyes University*, 38039 Kayseri, Turkey
- Bhattacharya, A.N., Harb, M., 1973. Dried citrus pulp as a grain replacement for Awassi lambs. *Journal Animal Science*, 36, 1175-1180.
- Bueno, M.S., Ferrari, E. Jr, Bianchini, D., Leinz, F.F., Rodrigues, C.F.C., 2002. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. *Small Ruminant Research*, 46, 179-185.
- Canbolat, Ö., Kalkan, H., Filya, İ., 2013. Yonca Silajlarında katkı maddesi Olarak Gladiçya Meyvelerinin (Gleditsia Triacanthos) Kullanılma Olanakları. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 19(2), 291-297.
- Caparra, P., Foti, F., Scerra, M., Sinatra, M.C., Scerra, V., 2007. Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lambs diets. Effects on growth and carcass and meat quality, *Small Ruminant Research*, 68, 303-311.
- Castrillo, C., Barrios-Urdaneta, A., Fondevila, M., Balcells, J., Guada, J.A., 2004. Effects of substitution of barley with citrus pulp on diet digestibility and intake and production of lactating ewes offered mixed diets based on ammonia-treated barley straw. *Journal Animal Science*, 78, 129-138.
- Chapman, H.L., Ammerman, C.B., Baker, J.B., Hentges, J.F., Hayes, B.W., Cunha, T.J., 1983. Citrus feeds for beef cattle. *University of Florida, Gainesville Bulltin*, 751, 1-34.

- Chaudhry, S.M., Naseer, Z., 2006. Silages of citrus pulp-poultry litter-corn forage for sheep. *Pakistan Journal Agriculture Science*, 43, 3-4.
- Chen, M.C., Ammerman, C.B., Henry P.R., Palmer A.Z., Long S.K. (1981). Citrus condensed molasses solubles as an energy source for ruminants. *Journal Animal Science* 53: 253-259.
- Cooke, R.F., Arthington, J.D., Staples, C.R., Thatcher, W.W., Lamb, G.C., 2007. Effects of supplement type on performance, reproductive and physiological responses of Brahman-crossbred females. *Journal of Animal Science*, 85, 2564-2574.
- Cruz, U.M., J. Quintero-Elisea, L.A. Reyes, A.C.C, Valenzuela, F.I., Navarro, S.S., Maga F.L., Reyna, A.G., 2010. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) substitution for orange pulp on intake, digestibility, and performance of hairsheep lambs. *Tropical Animal Health Production*, 42, 223-232.
- Dağtekin, M. Aybek, A. Üçok, S. , Beyaz, A. 2018. The Effect of Adding Corn Silage at different Ratios to Orange and Tangerine Wastes on Biogas Production Efficiency *Journal homepage: [www.agri.ankara.edu.tr/journal](http://www.agri.ankara.edu.tr/journal)*
- Deaville, E.R., Moss, A.R., Givens, D.I., 1994. The nutritive value and chemical composition of energy-rich by-products for ruminants. *Animal Feed Science Technology*, 49, 261-276.
- Durand, M., Dumay C., Beaumatin P., Morel M.T. (1988). Use of the rumen simulation technique (RUSITEC) to compare microbial digestion of various by-products. *Animal Feed Science Technology*, 21, 197-204.
- Faria, B.N., Reis R.B., Mauricio, R.M, Lana, A.M.Q. , Leite, L.A., Coelho, S.G., Saturnino, H.M., 2008. Effects of adding monensin or propylene glycol to citrus pulp on the degradability of total carbohydrates and in vitro cumulative gas production. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinary Zootecnia*, 60, 691-697.

- Fegeros, K., Zervas, G., Stamouli, S., Apostolaki, E. 1995. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. *Journal Dairy Science*, 78, 1116-1121.
- Filya İ. , Karabulut. A. , Değirmencioğlu. T. , Canbolat. Ö. , Kalkan. H., 2001. Turunçgil Posalarının Muhafaza ve Yem Değeri özelliklerinin Geliştirilmesi *Turk Journal Veterinary Animal Science* , 939-945
- Guessous, F., Rihani, N., Kabbali, A., Johnson, W.L., 1989. Improving feeding system for sheep in a Mediterranean rainfed cereals/livestock area of Morocco. *Journal Animal Science*, 67, 3080-3086.
- Gholizadeh, N.H., Naserian, A.A., 2010. The effects of replacing dried citrus pulp with barley grain on the performance of Iranian Saanen kids. *Journal Animal Veterinary Advances*, 9, 2053-2056.
- Gravador, R S., Jongberg, S., Andersen, M.L., Luciano, G., Priolo, A., Lund, M., 2014. Dietary citrus pulp improves protein stability in lamb meat stored under aerobic conditions. *Meat Science*, 97 (2014), 231–236
- Hernández, J., Rojo R., Salem, A.Z.M., Mirzaei, F., Gonzalez, A., Vázquez, J.F., Montañez, O.D. , Lucero, F.A. ,2012. Influence of different levels of dried citrus pulp on in vitro ruminal fermentation kinetics of total mixed ration in goat rumen inocula. *Journal Animal Feed Science*, 21, 458-467.
- Inserra, L., Priolo, A. Biondi, L., Lanza, M., Bognanno, M. , Gravador, R., Luciano, G., 2014. Dietary citrus pulp reduces lipid oxidation in lamb meat. *Meat Science* 96,1489–1493
- Ibrahim, M.R., El-Banan, H.M., Omara, I.I., Suliman M.A., 2011. Evaluation of nutritive value of some citrus pulp as feedstuffs in rabbit diets. *Pakistan Journal Nutritive* 10, 667-674.
- Kaplan, M., Uke, Ö., Kale, H., Yavuz, S., Kurt, Ö., Atalay, A.İ. 2016. effect of vegetative stages on potential nutritive value, gas production and methane of teff hay. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(4), 181-186, 2016

- Kılıç, A., 1984. Silo Yemi. *Bilgehan Basımevi*, Bornova-İzmir, 3-327
- Kiermeier, F, Renner, E., 1963. Der pH wert aiskriterium der verwendbarkeit von silage für die milchviehfütterung. *Das Wirtschaftseiq. Futterq*, 106- 113.
- Kiran R., G., Suresh, K.P., Sampath, K.T., Giridhar, K.and Anandan, S., 2012. Modeling and Forecasting Livestock and Fish Feed Resources: Requirements and Availability in India. *National Institute of Animal Nutrition and Physiology, Bangalore.*
- Kung L., Kung, Jr., Ph.D (2000). Silage fermentation and additives. direct-fed microbial, enzyme and forageadditive compendium. Miller Publishing Co., Minnetonka, MN. <http://foragesoftexas.tamu.edu/pdf/silagemngt.pdf> (2000-2001).
- Kutlu, H.R., 2010. Tüm yönleriyle silaj yapımı ve silajla besleme, *Silaj el Kitabı*. pp:1-26.
- Lanza, M., Priolo, A., Biondi, L., Bella, M., Ben Salem, H., 2001. Replacement of cereal grains by orange pulp and carob pulp in faba bean-based diets fed to lambs: effects on growth performance and meat quality. *Animal Research*, 50, 21-30.
- Loggins, P.E., Ammerman, C.B., Moore, J.E., Simpson, C.F., 1968. Effect of feeding long hay or sodium bicarbonate with ground or pelleted diets high in citrus pulp on lamb performance. *Journal Animal Science*, 27, 745-750.
- Macedo, C.A.B., Mizubuti, I.Y., Pereira, E.S., Ribeiro, E.L.A., Ramos, B.M.O., Mori, R.M., Pinto, A.P., Moreira, F.B., Bonin, M.N., 2007. Apparent digestibility and nitrogen use of diets with different levels of fresh orange pulp. *Archivos Zootecnia*, 56,907-917.
- Makkar, H., 2005. *In vitro* gas methods for evaluation of feeds containing phytochemicals. *Animal Feed Science and Technology*, 123-124, 291-302.
- McDonald, P, Henderson, A.R., SJE, H. 1991. The Biochemistry of silage, *second edn. Chalcombe Publications, Bucks.*

- Meeske, R., 2005. Silage additives: Do they make a difference?. *South Africa Journal Animal Science*, 6,49-55.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W., 1979. The estimation of the digestibility and metabolisable energy content of ruminant feedingstuff from the gas production when they are incubated with rumen liquor. *Journal of Agricultural Science*, 93,217-222 .
- Menke, K.H., Steingass, H., 1988. Estimation of the energetic feed value from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Animal Resources and Development*, 28,7-55
- Mircen, J., 2010. Bioconversion of Kinnow-mandarin waste into single-cell protein. *Journal Application Microbiology*, 5,321-326
- Miron, J., Yosef, E., Ben-Ghedalia, D., Chase, L.E, Bauman, D.E., Solomon, R., 2002. Digestibility by dairy cows of monosaccharide constituents in total mixed rations containing citrus pulp. *Journal of Dairy Science*, 85, 89-94.
- Montejo, I.L., Lamela, L., Sánchez, T., López, O. 2008. Milk production with citrus pulp silage Pastures and Forages, Vol. 1, No. 2.
- Nam, I.S., Garnsworthy, P.C., Ahn, J.H., 2009. Effects of freeze-dried citrus peel on feed preservation, aflatoxin contamination and in vitro ruminal fermentation. *Asian Australasian Journal Animal Science*, 22, 674-680.
- Oluremi, O.I.A., Andrew, I.A., Ngi, J., 2007. Evaluation of nutritive potential of the peels of some citrus fruit varieties as feeding stuffs in livestock production. *Pakistan. Journal Nutrition*, 6, 653-656.
- Oni, A.O., Onwuka, C.F.I., Oduguwa, O.O., Onifade, O.S., Arigbede, O.M., 2008. Utilization of citrus pulp based diets and *Enterolobium Cyclocarpum* (JACQ. GRISEB) foliage by West African dwarf goats. *Livestock Science*, 117,184-191.

- Özkan, Ç.Ö., Kaya, E., Ülger, İ., Güven, İ., Kamalak, A., 2017. Effect of species on nutritive value and methane production of citrus pulps for ruminants *Hayvansal Üretim*, 58(1), 8-12, 2017
- Pereira, J.C., Gonzalez, J., 2004. Rumen degradability of dehydrated beet pulp and dehydrated citrus pulp. *Animal Research*, 53, 99-110.
- Pitman, W.D., 2001. Environmental constraints to tropical forage plant adaptation and productivity. In: Sotomayor Rios A, Pitman WD, editors. Tropical forage plants: development and use. Florida: *CRC Press*; 2001. p. 17-26
- Qrskov, E.R., McDonald I. (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science (Camb)*, 92, 499-503.
- Rabayaa, E., Abo Omar, J. M., Othman, R. A., 2001. Utilization of Olive Pulp in Broiler Rations *An-Najah University Journals. Research*, Vol. 15.
- Ravi Kiran, G., Suresh, K.P., Sampath, K.T., Giridhar, K., Anandan, S., 2012. Modeling and Forecasting Livestock and Fish Feed Resources: Requirements and Availability in India. *National Institute of Animal Nutrition and Physiology, Bangalore*.
- Riestra, S.P. , Carías, A.A.R. , Valencia Chin, E.M., Randel, P.F., 2014. Pineapple and citrus silage as potential feed for small ruminant diets: fermentation characteristics, intake, nutrient digestibility, and aerobic stability *Animal Industry Department University of Puerto Rico at Mayagüez, Call Box 9000 Mayagüez, Puerto Rico, 00681-9000*.
- Santos, G.T., Lima, L.S., Schogor, A.L.B., Romero, J.V., De Marchi, F.E., Grande, P.A., Santos, N.W., Santos, F.S., Kazama, R., 2014. Citrus pulp as a dietary source of antioxidants for lactating holstein cows fed highly polyunsaturated fatty acid diets. *Asian Austarian Journal Animal Science*, 27,1104-1113.
- Sevgican, F., Kılıç, A., Asyalı, N., Akkan, S., Şayan, Y., Çapçı, T., 1988. Kuzu besisinde turunçgil posası silosundan yararlanma olanakları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (2), 79-91

- Tanaka M., Kamiya, Y. , Suzuki, T. and Nakai, Y., 2010. Effect of citrus pulp silage feeding on concentration of beta cryptoxanthin in plasma and milk of dairy cows *Animal Science Journal*, 81, 569–573
- U.S.A. Depertmant Of Agriculture.1956 Chemistry and technology of citrus, citrus products and byproducts *agriculture handbook* no. 98
- Ülger, İ., Kaliber, M., Büyükkılıç Beyzi, S., Konca, Y., 2015 Yaş Şeker Pancarı Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Silaj Kalite Özellikleri, Enerji Değerleri ve Organik Madde Sindirilebilirlikleri Üzerine Etkisi 29 (B) – 2015 19-25 SSN:1307-3311
- Watanabe, P.H., Thomaz M.C., Ruiz U.D.S., Santos V.M.D., Fraga A.L., Pascoal L.A.F., Silva S.Z.D., Faria H.G.D. (2010). Effect of inclusion of citrus pulp in the diet of finishing swines. *Brazil. Arch. Biological Techonogy* 53: 709-718.
- Yalçınkaya. 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.

## ÖZGEÇMİŞ



01.12.1989 tarihinde Hatay'ın dörtyol ilçesinde doğdu, ilk ve orta öğrenimini karakese ilköğretim okulunda, lise öğrenimini Dörtyol lisesin'de tamamladı. 2019-2011 yılları arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Erzin Meslek Yüksek Okulu Elektronik Teknolojisi bölümününden birincilikle mezun olmuştur. 2013 yılında Iğdır Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda mühendisliği Bölümünde yükseköğrenimine başladı. 2015 yılında Anadolu üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi bölümünden 2017 yılında Iğdır Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde mezun olmuştur. Aynı yıl Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır. 2013 yılından beri Iğdır Üniversitesi bünyesinde idari personel olarak çalışmaktadır. Evli 1 çocuk babasıdır.