



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI MEYVE VE SEBZE POSALARININ BESİN
MADDE İÇERİKLERİ İLE POTANSİYEL
SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİNİN GAZ ÜRETİM
TEKNIĞI İLE BELİRLENMESİ**

ÇETİN KAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2016

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI MEYVE VE SEBZE POSALARININ BESİN
MADDE İÇERİKLERİ İLE POTANSİYEL
SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİNİN GAZ ÜRETİM
TEKNIĞI İLE BELİRLENMESİ**

ÇETİN KAYA

**Bu tez,
Zootekni Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.**

KAHRAMANMARAŞ 2016

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi ÇETİN KAYA tarafından hazırlanan “BAZI MEYVE VE SEBZE POSALARININ BESİN MADDE İÇERİKLERİ İLE POTANSİYEL SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİNİN GAZ ÜRETİM TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 21/12/2016 tarihinde oy birliği ile Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Ali BAL (DANIŞMAN)

Zootekni Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Adem KAMALAK (ÜYE)

Zootekni Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Ali İhsan ATALAY (ÜYE)

Zootekni Anabilim Dalı
İğdır Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

Fen Bilimleri Enstitüsü 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.

Çetin KAYA



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2015/1-3YLS

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.

**BAZI MEYVE VE SEBZE POSALARININ BESİN MADDE İÇERİKLERİ İLE
POTANSİYEL SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİNİN GAZ ÜRETİM TEKNİĞİ İLE
BELİRLENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)
ÇETİN KAYA**

ÖZET

Bu çalışmada, farklı işletmelerden alınan elma, limon, portakal, nar, domates ve patates posaları besin madde içerikleri (KM, OM, HK, HP, HY, ADF, NDF) ile pH, *in vitro* gaz üretim potansiyelleri, metabolik enerji içerikleri ve organik madde sindirim dereceleri yönünden test edilmiştir. En yüksek HP içeriği %19.9 ile domates posasında bulunurken bu değer diğer posalarda ortalama %9.4 olarak bulunmuştur. Sebze posaları arasında en düşük ve en yüksek NDF içeriği patates (%18.3) ve domateste (%58.2) gözlenirken meyve posaları arasında portakal (%12.6) ve elmada (%54.2) gözlenmiştir. Toplam gaz ve CH₄ üretim potansiyelleri patateste (62.4 ve 12.1 ml) domateste (32.6 ve 4.4 ml) göre daha yüksek olmuştur. Bu durum limonda (69.0 ve 10.3 ml) nara (37.6 ve 4.4 ml) göre daha yüksek olmuştur. Narenciye posalarının (82.1 MJ/kg KM) nar posasına (58.9 MJ/kg KM) göre OMSD açısından daha üstün olduğu gözlenmiştir. Patates posası ise domates posasına göre yaklaşık 20 MJ'lık daha fazla OMSD'ye sahip olmuştur. Sonuç olarak, domates posasının sahip olduğu yüksek protein içeriği ve düşük metanojenik potansiyeli sayesinde patates posasına göre daha avantajlı olarak silolanıp ruminant rasyonlarında kullanılabileceği düşünülmektedir. Narenciye posalarının (limon ve portakal) ise düşük KM içeriklerinden dolayı silolanma problemleri yaratabilecekleri ancak direkt kullanıldıklarında yüksek OMSD'lerinden dolayı toplam yem tüketimi içinde avantajlı olabilecekleri tahmin edilmektedir. Nar posasının silolama açısından ideal bir KM ile optimum rasyon NDF düzeyine sahip olması ve düşük CH₄ içeriği sayesinde de alternatif bir silo yemi olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: meyve posası, sebze posası, sindirilebilirlik, *in vitro* gaz üretimi

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı, Aralık/2016

Sayfa Sayısı: 30

NUTRIENT CONTENTS AND POTENTIAL DIGESTIBILITIES OF SOME FRUIT AND VEGETABLE PULPS DETERMINED BY GAS PRODUCTION TECHNIQUE

(M.Sc. THESIS)

ÇETİN KAYA

ABSTRACT

In this study, apple, lemon, orange, pomegranate, tomato and potato pulps taken from different processing plants were tested for their nutrient contents (DM, OM, Ash, CP, EE, ADF, and NDF), pH, *in vitro* gas production potentials, metabolic energy contents and digestible organic matters. The highest CP content was found in tomato pulp (19.9%), which was found to be 9.4% in average for other pulps. The lowest and highest NDF contents among vegetable pulps were in potato (18.3%) and tomato (58.2%) while in fruit pulps were orange (12.6%) and apple (54.2%). The total gas and CH₄ production potentials were higher in potato (62.4 and 12.1 ml) than that of tomato pulp (32.6 and 4.4 ml). This was higher in the lemon (69.0 and 10.3 ml) than in pomegranate pulp (37.6 and 4.4 ml). It was observed that the citrus pulps (82.1 MJ / kg DM) were superior to the pomegranate pulp (58.9 MJ / kg DM) in terms of OMD. Potato pulp has about 20 MJ more digestible organic matter than tomato pulp. As a result, it is thought that tomato pulp with its high protein content and low methanogenic potential over the potato pulp make it more preferable for using in silage and ruminant rations. It is also thought that citrus pulps (lemon and orange) may cause ensiling problems due to their low DM content but may be advantageous in total feed consumption due to their high digestible organic matters when used directly. It is thought that the pomegranate pulp can be an alternative silo feed for having ideal DM, optimal dietary NDF and low CH₄ contents.

Key Words: fruit pulp, vegetable pulp, digestibility, *in vitro* gas production

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science, December/2016

Total pages: 30

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans programı süresince yardımlarını esirgemeyen, bölümümüzün imkânlarını sunan ve manevi yönden de bana her zaman destek olan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Mehmet Ali BAL ve Prof. Dr. Adem KAMALAK'a teşekkür ederim.

Tez çalışmasındaki yardımlarından dolayı arkadaşlarım Özer KURT, Arş. Gör. Emrah KAYA ve Yrd. Doç. Dr. Ali İhsan ATALAY'a da teşekkür ederim.

Ayrıca bana her zaman destek olan Zootekni Bölümündeki hocalarıma, yüksek lisans arkadaşlarıma ve manevi desteğini eksik etmeyen aileme ve nişanlıma teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Posaların Toplanması Ve Laboratuvar Analizlerine Hazırlanması	10
3.2. Metodlar	11
3.2.1. Kuru madde analizi	11
3.2.2. Ham kül ve organik madde analizi	11
3.2.3. Ham protein analizi	12
3.2.4. Asit deterjan fiber (ADF) analizi	13
3.2.5. Nötral deterjan fiber (NDF) analizi	13
3.2.6. Ham yağ analizi	14
3.3. <i>In Vitro</i> Gaz Üretimi	15
3.4. Metabolik enerji (ME) içeriklerinin hesaplanması	17
3.5. Organik madde sindirilebilirlik derecesi (OMSD)'nin hesaplanması	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Bulgular	18
4.1.1. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonu	18
4.1.2. Meyve ve sebze posalarının <i>in vitro</i> gaz üretim potansiyelleri ile ME ve OM sindirilebilirlikleri üzerine etkileri	20
4.1.3. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonları ile <i>in vitro</i> gaz üretim parametreleri arasındaki ilişki	23
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	255
KAYNAKLAR	26
ÖZ GEÇMİŞ	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Konsantre meyve suyu (1 ton) eldesi için işlenmesi gereken meyve miktarı ...	2
Çizelge 2.2. Bazı işlenmiş meyve suyu ve unlu mamuller yan ürünlerine ait kimyasal bileşenler	4
Çizelge 4.1. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonu (KM bazında)	18
Çizelge 4.2. Meyve ve sebze posalarına ait <i>in vitro</i> gaz üretim parametreleri.....	20
Çizelge 4.3. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonları ile <i>in vitro</i> gaz üretim parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları	24



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Elma posası	10
Şekil 3.2. Nar posası	10
Şekil 3.3. Portakal posası.....	10
Şekil 3.4. Limon posası	10
Şekil 3.5. Domates posası.....	11
Şekil 3.6. Patates posası.....	11
Şekil 3.7. Porselen korozelerde ham kül tayini	12
Şekil 3.8. Ham protein analizinde kullanılan yaş yakma ve distilasyon üniteleri	12
Şekil 3.9. ADF ve NDF analiz cihazı	13
Şekil 3.10. Soxhlet cihazı	14
Şekil 3.11. <i>in vitro</i> gaz ölçümlerinin yapılması.....	16
Şekil 3.12. İnkübasyon sonrasında oluşan metan gazının ölçümü	16

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	: Asit deterjan fiber
CH₄	: Metan
EP	: Elma Posası
EE	: Eter ekstrakt
HK	: Ham kül
HP	: Ham protein
HY	: Ham yağ
KP	: Kayısı posası
ME	: Metabolik enerji
NDF	: Nötral deterjan fiber
OM	: Organik madde
OMSD	: Organik madde sindirim derecesi
SHO	: Standart hata ortalaması
ŞP	: Şeftali posası
TMR	: Total mix ration
KM	: Kuru madde
NE_L	: Net laktasyon enerji

1. GİRİŞ

Tüketim dışı gıda endüstrisi yan ürünlerinin hayvan yem hammaddesi olarak ekonomiye geri kazandırılması son derece önem arz etmektedir. Bu gıda endüstrisi yan ürünlerinin kullanım dışından kaynaklanan çevre kirliliklerinin önüne geçilmesi de ayrı bir öneme sahiptir. Meyve Suyu Endüstrisi Derneği (MEYED) verilerine göre meyve suyuna işlenen meyve miktarı 2010 yılı verilerine göre 825 bin tona yükselmiştir. Meyve suyuna işlenen meyveler arasında elma (%46), şeftali (%11), nar (%10), vişne (%9) ve narenciye (%6) önemli bir yere sahiptir. TÜİK 2008 verilerine göre ise ülkemizde üretilen sanayi tipi domates salçası 343 bin ton düzeyinde olup, açığa çıkan domates posası miktarı ise 5 bin ton düzeyinde tahmin edilmektedir. Ülkemizde bu sanayiye dayalı posa üretimi göz önüne alındığında, bu yan ürünlerin hayvan beslemede kullanım imkânlarının göz önüne alınması önem arz etmektedir. Bilinen tek şey yüksek nem oranına sahip bu posaların meyve (sebze) suyu işleyen fabrikalara yakın hayvancılık işletmelerinde kullanıldığı ancak uzun süre depolanmadığı ve israf edildiği hususudur. Her ne kadar bu konuda resmi ve bilimsel bir veri bulunmasa da elde edilen meyve veya sebze posalarının değerlendirildiği hususunda fazla bir bilgiye rastlanmamaktadır.

Meyve ve sebzelerin işlenmesi sonucu açığa çıkan posalar günümüzde ya değerlendirilmemekte ya da bu işletmelere yakın hayvancılık ünitelerinde kısmen kullanılmaktadır. Bu yan ürünlerin çevrede oluşturduğu kirlenme ise ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Bu meyve-sebze posalarının ekonomiye geri kazandırılması için yapılacak en iyi yöntemlerden birisinin de bu yan ürünlerin hayvan beslemede kullanım olanaklarını araştırmaktır.

Bu çalışma, bazı meyve-sebze işleme yan ürünlerinin (elma, limon, portakal, nar, domates ve patates posaları) ruminant beslemede yem olarak kullanım olanaklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda, sözü edilen posalar besin madde ve metabolik enerji içerikleri ile organik madde sindirim dereceleri yönünden incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hayvan beslemede üretim maliyetlerinin önemli bir kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Ucuz ve alternatif yem kaynaklarının temini ekonomik hayvan yetiştiriciliği açısından çok önemlidir. Bu alternatif yem kaynaklarından birisi de meyve ve sebze işleme endüstrisi yan ürünleridir. Bu alternatif yem kaynakları hem ruminantların hem de kanatlıların beslenmelerinde kullanılmaktadır. Elma ve domates posaları meyve-sebze işleme sanayinin geliştiği bölgelerde bol miktarda bulunmaktadır.

Ülkemiz ve tüm dünyada domates ve elma posaları ruminantların beslenmesinde gerek silaj olarak, gerek yaş posa olarak gerekse de kurutulmuş olarak hem ruminant hem de kanatlı hayvanların beslenmelerinde kullanılmaktadır (Yannakopoulos et al. 1992; Yıldız ve ark. 1998).

Tablo 1’de özetlenen ve her 1 ton meyveden elde edilen meyve suyu konsantreleri dikkate alındığında ülkemizde bu sanayiye dayalı posa üretimi göz önüne serilmektedir. Her ne kadar bu konuda resmi ve bilimsel bir veri bulunmasa da elde edilen meyve veya sebze posalarının değerlendirildiği hususunda fazla bir bilgiye rastlanmamaktadır. Bilinen tek şey yüksek nem oranına sahip bu posaların meyve (sebze) suyu işleyen fabrikalara yakın hayvancılık işletmelerinde kullanıldığı ancak uzun süre depolanamadığı ve israf edildiği hususudur.

Çizelge 2.1. Konsantre meyve suyu (1 ton) eldesi için işlenmesi gereken meyve miktarı

Meyve (ton)	Meyve suyu konsantresi (ton)
Elma (7)	1
Portakal (18)	1
Vişne (5)	1
Nar (12)	1
Şeftali (4)	1
Kayısı (3)	1
Üzüm (4.5)	1

Yukarıda özetlenen meyve ve sebze suyu sanayi yan ürünleri (posalar) dışında diğer gıda sanayi yan ürünlerinin de hayvan beslemede kullanılma imkanları araştırılmalıdır. Bu kapsamda fırın ve pastacılık üretim fazlaları, mantar üretim artıkları

(torf), patates işleme artıkları (cips) da sahip oldukları bir kısım besin maddeleri (enerji, protein) yönünden hayvan besleme kullanım imkânlarına sahiptirler.

Japon hükümetinin 2001’de yürürlüğe koyduğu “Gıda Geri Dönüşüm” kanunuyla “3R” kuralı (azaltma, tekrar kullanma, geri dönüşüm) gıda endüstrisinde desteklenmeye başlanmış ve bu kapsamda gıda endüstrisi yan ürünlerinin çevreyi kirletmemesi ve ekonomiye geri kazandırılması öngörülmüştür (Wang ve Nishino, 2008).

Örneğin Güney Kore’de bazı gıda endüstrisi yan ürünleri (pirinç şarabı posası, soya çökeleği, mantar torfu)’nin diğer TMR ürünleriyle silolanması imkanı yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yan ürünlerden pirinç şarabı posasının %28 ham protein (HP) ve sindirilebilir karbonhidratlarca zengin olduğu bildirilmektedir. Bu ve benzeri diğer ürünlerin (örneğin yaş arpa posası, soya keki vb.) kurutulup hayvan beslemede kullanılması oldukça maliyetli olmaktadır (Piao, 2011).

Ayrıca su içeriği çok yüksek bu ürünlerin direkt olarak silolanması, hem kötü fermantasyona hem de besin değeri olarak dengesizliklere sebep olmaktadır (Xu ve ark., 2007). Bu ürünlerin sahip olduğu koku ve tat da, diğer TMR unsurlarıyla fermente edilince ortadan kalkabilmektedir (Cao ve ark., 2009). Ayrıca yüksek su içerikli bu ürünlerin TMR şeklindeki fermantasyonu bunların yalnız silolanması sırasındaki silo akıntılarını da ortadan kaldırmaktadır (Xu ve ark., 2007).

Gıda endüstrisi yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanım avantajlarından bir diğeri de rasyona giren pahalı nişasta kaynaklarının bir kısmının kısmen de olsa bu ürünlerle yer değiştirmesine imkan sağlamasıdır (Grasser ve ark., 1995). Bu araştırmacılar, rasyona giren 9 yan ürünün kullanıldığı çiftliklerdeki TMR’lerde bu ürünlerin sahip oldukları HP ve NE_L içerikleri göz önüne alındığında toplam süt veriminin %31’nin bu yan ürünlerce sağlanabileceğini göstermiştir. Süt verimine olan bu katkının %1.3 ve %1’lik (NE_L) ile %2.2 ve %0.4’lük (HP) kısımlarının yaş arpa ve narenciye posalarından geldiği rapor edilmiştir.

Kwak ve Yoon (2003) gıda endüstrisi yan ürünlerini sahip oldukları temel besin madde içerikleri yönünden 3 grupta tanımlamıştır. Bunlar enerji (meyve posaları, unlu mamul ve patates yan ürün artıkları), protein (süt mamul artıkları, mantar torfu, soya çökeleği) ve lifçe zengin ürünler (yaş arpa posası, broyler altlığı) olarak sınıflandırılmıştır.

Bu ürünlerle ilgili bir diğer dikkat edilmesi gereken konu da bu ürünlerin sahip olduğu besin içeriklerinin çok değişkenlik gösterdiğidir (Kwak ve Yoon, 2003). Bu yüzden bu yan ürünlerin yoğun olarak kullanılacağı fermente TMR'lerde her bir ürünün analize tabi tutulması ve sonrasında rasyonların formüle edilmesi önem arz etmektedir (Arosemena ve ark., 1995).

Kwak ve Yoon (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, 19 farklı gıda endüstrisi yan ürününün kimyasal kompozisyonu ve *in vitro* besin madde sindirilebilirlikleri araştırılmıştır. İşlenmiş meyve suyu ve gıda yan ürünlerine ait bazı kimyasal bileşenler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.2. Bazı işlenmiş meyve suyu ve unlu mamuller yan ürünlerine ait kimyasal bileşenler (Kwak ve Yoon, 2003)

Bileşen (%)	Elma posası	Üzüm posası	Unlu mamuller yan ürünü	Mantar torfu
KM	15.0	30.3	93.1	74.0
HP	4.6	8.8	11.7	12.6
NFC	53.2	29.3	79.9	11.8
NDF	35.5	53.9	1.9	57.3
ADF	30.6	49.2	4.0	51.4
HK	1.9	2.1	1.9	16.6

Araştırmacılar (Kwak ve Yoon, 2003), *in vitro* KM sindirilebilirliği yönünden en yüksek değerleri unlu mamuller yan ürünü (%75.6) ve elma posasında (%73.7) bulurken, en düşük değerleri üzüm posası (%41.8) ve mantar torfunda (%17.7) bulmuşlardır.

Elma ve domates posaları meyve suyu ve salça üretim tesislerinin yoğun olduğu bölgelerde bol miktarda bulunmakta olup bunların bir kısmı silaj olarak bir kısmı da kurutularak ruminant ve kanatlı rasyonlarında kullanılmaktadır (Yıldız ve ark. 1998).

Türkiye'de 2005 yılı verilerine göre 1.6 milyon ton domates işlenerek 48 bin ton domates posası ve 350 bin ton elma işlenerek 45 bin ton elma posası üretildiği tahmin edilmektedir (Anonim 2005).

Yalçınkaya ve ark. (2012) ise yaptıkları bir araştırmada farklı meyve posalarının besin madde içeriklerini test etmişlerdir. Araştırmacılar, elma (EP), şeftali (ŞP), ve kayısı (KP) posalarından yapılan silajlarda, pH düzeylerini sırasıyla 3.91, 3.84 ve 3.87 olarak bulmuşlardır. Ham protein düzeyleri ise, EP, ŞP ve KP silajlarında %1.03, %1.70 ve %1.30 olarak bulunmuştur. Elma posası, ŞP ve KP silajlarında NDF ve ADF düzeyleri ise sırasıyla %7.70, %8.58, %7.82, %6.50, %7.63 ve %6.90 olarak şekillenmiştir.

Bir hücre duvarı unsuru olan ve suda kolayca çözünen pektin elma posasında bol miktarda vardır. Pektinin bağırsak motilitesini artırdığı beraberinde de kan lipid düzeyini azalttığı bildirilmiştir (Aprikian et al., 2003).

Domates posası flavonol, flavon, likopen, katesin, askorbik asit, tokoferoller gibi antioksidanları içermektedir. Bu antioksidanlar ve özellikle de likopen, kanser ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde katkısı olduğu gibi oksidatif stresin azaltılmasında da önemli rol oynamaktadır (Duthie and Crozier, 2000).

Rasyonlarına elma posası ilave edilen yumurta tavuklarında, kimi araştırmacılar yumurta veriminin etkilenmediğini işaret ederken (Yıldız ve ark., 1998), kimi araştırmacılar ise yumurta veriminin azaldığını bildirmişlerdir (Swiatkiewicz ve Koreleski, 2001).

Çapçı ve ark. (2002)'nin domates posasının yem değerini araştırdıkları bir çalışmada besin madde içerikleri sırasıyla %24.73 (KM), %96.66 (OM), %15.98 (HP), %7.54 (HY), %33.15 (HS), %55.75 (NDF), %48.94 (ADF), %30.06 (ADL), ve %3.34 (HK) olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, domates posasının 48 saat *in situ* KM parçalanabilirliğini %52.93 bulurken, domates posasının *in vivo* enerji içeriğini 4.97 (BE), 2.29 (ME) ve 1.24 Mcal/kg KM (NE_L) olarak bulmuşlardır. Domates posası besin madde sindirilebilirlik katsayıları ise %56.23 (KM), %57.34 (OM), %64.79 (HP), %83.73 (HY) ve %38.82 (HS) olarak bulunmuştur.

Kılıç ve Ayhan (2002) yaptıkları bir araştırmada, rasyonlarına domates posası katılan bıldırcınların deneme sonu yem tüketimi ve yemden yararlanma değerlerinin etkilendiğini tespit etmişlerdir. Özellikle % 5 düzeyinde posa katılan grup hariç diğer grupların (%10 ve 15) daha fazla yem tükettiği ve dolayısıyla yemden daha kötü yararlandıkları saptanmıştır. Araştırmacılar ayrıca, elma posası katılan grupların ise daha fazla yem tükettiğini buna karşılık yemden yararlanma değerinin kontrol grubu ile benzer olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmada, gerek domates posası ve gerekse de elma posası

katılan yemleri tüketen bildircinlarda herhangi bir sağlık problemi ve ölüm sonucuyla karşılaşılmamıştır.

Meyve suyu sanayi yan ürünlerinden bir diğeri de nar posasıdır. Bu posanın üretim potansiyeli ve yem değeri açısından da alternatif bir yem kaynağı olabileceği değeriendirilmektedir (Sarica, 2011).

Nar posası yüksek düzeyde tanen içermekte olup bu da ruminant rasyonlarında proteinlerle kompleks oluşturup by-pass protein miktarını ve yem yararlanmayı artırabilir. Tanenin rumendeki selülotik bakteri gelişimini engelleyip selüloz sindirimini düşürebileceği ve ancak %4'ün altındaki tanenin yem proteininden yararlanmayı artırabileceği düşünölmektedir (Singleton, 1981).

Nar posasının içeriğini oluşturan çekirdek ve kabukdaki kondense tanenlerin ve proantosiyanidinlerin metabolizmada kolesterolün taşınmasını ve safra asidi atılmasını hızlandırarak, kolesterolün emilimini azalttıkları bildirilmektedir (Nakamura ve Tonogai, 2002).

Buzağı rasyonlarında nar posasının kullanıldığı bir çalışmada büyüme performansı, besin madde sindirilebilirliği ve bazı bağışıklık unsurları değeriendirilmiştir (Oliveira ve ark., 2010). Rasyonlara günlük 5 veya 10 g nar posası katılması ilk 30 günlük yaşta buzağı performansında bir değişikliğe sebep olmazken, 30 günlük yaştan sonra yem tüketimi ve canlı ağırlık kayıpları saptanmıştır. Ayrıca nar posası ilave edilen rasyonlarda HP ve HY sindirilebilirliklerinin azaldığı ancak plazma immünglobulin düzeyinin arttığı tespit edilmiştir.

Shabtay ve ark. (2008) ise, rasyonlara nar posası ilavesinin besi danalarında yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve bağışıklık sistemi üzerine olumlu etkilerinin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Nar posasının keçi rasyonlarında kullanıldığı bir çalışmada ise, Modarresi ve ark. (2011) %6 veya %12 düzeyindeki nar posası ilavesinin keçilerde yem tüketimini etkilememesine rağmen, süt verimini azalttığını rapor etmişlerdir. Ayrıca rasyona nar posası ilavesinin kan biyokimya değerielerini de etkilemediği görölmüştür.

Canbolat ve ark. (2014) nar posasına (%24 KM, %10 HP, %59 NDF, %42 ADF, %8 HY, %7 tanen) katılan farklı oranlardaki ürenin (%0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0) fermentasyon

parametreleri ve *in vitro* gaz üretimi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, üre ilavesinin nar posası silajının gaz üretimi (56.3 ml vs. 59.6, 64.4, 68.5 ve 69.6 ml), sindirilebilir organik madde (%51.6 vs. %54.4, 56.2, 59.9 ve 60.9) ve ME (8.0 MJ/kg vs. 8.1, 8.7, 9.3 ve 9.4 MJ/kg) içeriklerini kontrol grubuna göre lineer olarak artırdığını tespit etmişlerdir.

Elde edilen meyve ve sebze posaları arasındaki en belirgin fark besin madde içerikleri yönünden karşılaşılan varyasyondur. Bu işletmeden işletmeye geçebileceği gibi, aynı işletmeden elde edilen aynı tür posalarda da farklı olabilmektedir. Örneğin, Yıldız ve ark. (1998)'nin araştırmasına konu olan elma posalarının HP, HY, HS, HK ve NÖM içerikleri sırasıyla; %6.57, 4.68, 24.71, 5.76 ve 48.87 olarak bulunurken, Kılınç ve Ayhan (2002) aynı değerleri sırasıyla; %5.47, 4.81, 17.99, 3.36, 57.93 olarak bildirmişlerdir.

Farklı iki çalışmada, domates posalarının HP, HY, HS, HK ve NÖM içerikleri Çapçı ve ark. (1995) tarafından sırasıyla; %16.89, 11.07, 34.33, 2.86, 30.35 olarak bulunurken, Kılınç ve Ayhan (2002) tarafından sırasıyla; %17.32, 8.65, 30.54, 4.14, 31.25 olarak bulunmuştur.

Domates posasının yumurta tavuğu rasyonlarında kullanıldığı çalışmalarda ise, sırasıyla %5 (Petrenko ve Banina, 1984), %7 (Tomczynski, 1978), %10 (Solonina ve ark., 1990; Knoblich ve ark., 2005), %12 (Dotas ve ark., 1999) ve %15 (Yannakopoulos ve ark., 1992) oranlarındaki potansiyel etkiler incelenmiştir. Petrenko ve Banina (1984), Solonina ve ark. (1990) ile Tomczynski (1978) söz konusu oranlardaki domates posası ilavesinin yumurta verimini artırdığını saptamışlardır. Ancak, Yannakopoulos ve ark. (1992) ile Dotas ve ark. (1999) ise %12 ve 15 oranlardaki domates posası ilavesinin yumurta verimi üzerine etkili olmadığını bulmuşlardır. Solonina ve ark. (1990) rasyona %10 domates posası ilavesinin 1000 adet yumurta tavuğu başına düşen yem maliyetini azalttığını, Petrenko ve Banina (1984) ise rasyona %5 domates posası ilavesinin yemden yararlanmayı önemli derecede iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

Literatürlerde not edilen tipik patates posası besin madde içerikleri değişkenlik gösterse de genel olarak KM bazında %10 HP, %3 ADF, 1.55-1.60 Mcal NE_L/kg, %0.02 Ca, %0.24 P, ve %0.4 HY içermektedir. Araştırmalar, patates posasının süt sığırlarında inek başına günlük 2.5-4 kg sınırları içerisinde kullanılmasını tavsiye etmektedir. Patates posasının hayvanlara alıştırarak yavaş yavaş yedirilmesi (1-1.5 kg/gün) olası sağlık

sorunlarının ve süt yağı düşüklüğünün önüne geçmek için son derece önemlidir. Ayrıca patates posasının süt sığırı rasyonlarında toplam karışımın KM'de %20'sini geçmesi tavsiye edilmemektedir (Olsen ve ark., 2001).

Yani ve ark. (2015)'nin patates posası kullanarak koyunlar üzerinde yaptığı bir çalışmada, patates posasının %2.5, 5 ve 11.5 oranlarında kullanılmasının kontrol rasyonlarına oranla yem tüketiminde bir değişikliğe sebep olmadığı gözlenmiştir. Ancak sözü edilen oranlardaki patates posasının *in vivo* KM sindirilebilirliğini kontrol rasyonlarına oranla lineer olarak %4.3 ila %7.1 arasında artırdığı tespit edilmiştir (%66.6 vs. %70.9, 73.0 ve 73.7).

Pen ve ark. (2006) patates posasını besi danaları TMR'si içinde %19 ve %27 oranlarında kullandıkları bir çalışmada kontrol grubuna kıyasla KM (6.46 vs. 6.71 ve 6.89 kg/gün), OM (6.13 vs. 6.34 ve 6.49 kg/gün), ADF (1.01 vs. 1.17 ve 1.29 kg/gün) ve NDF (2.37 vs. 2.41 ve 2.53 kg/gün) tüketimlerinin lineer olarak arttığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar %19 oranında patates posası katılan rasyonlarda HP (%68.3 vs. 70.9) ve ADF (%56.8 vs. 61.8) sindirilebilirliğinin de kontrol grubu rasyonlara kıyasla arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, kontrol grubuyla kıyaslandığında %19 ve %27 oranında patates posası içeren TMR'leri tüketen besi danalarının daha fazla ruminal CH₄ ürettikleri de tespit edilmiştir (148 vs. 190 ve 176 L/gün).

Narenciye posaları içerisinde en yaygın olarak bulunanı portakal posasıdır. Yapılan araştırmalarda ise portakal ve limon posaları birlikte konu edilmiş ve narenciye (citrus: limon+portakal) posası olarak değerlendirilmiştir. Grasser ve ark. (1995) yaptıkları bir araştırmada, %17 ve %30 KM'ye sahip iki farklı narenciye posasında %6.7 HP ve 1.76 Mcal/kg NE_L değerlerini gözlemlemişlerdir. Bu değerlere sahip bir narenciye posasının, günlük 30 kg süt veren bir inekte enerji bazında süt veriminin %1'lik kısmını karşılayabileceği sonucuna varmışlardır.

Silva ve ark. (1997) portakal ve limon posalarının silolanıp ayrı ayrı kullanıldığı *in situ* bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada iki farklı limon varyetesine ait posalar (%23.8 ve 18.5 KM, %5.2 ve 6.6 HP, %29.6 ve 36.3 NDF) ile portakal posası (%24.9 KM, %6.5 HP, %27.1 NDF) 48 saatlik inkübasyona tabi tutulmuş ve ruminal yıkımlanabilirlik katsayıları belirlenmiştir. Limon posalarının yıkımlanabilirlik katsayıları sırasıyla a= %24.7 ve 40.3, b= %75.3 ve 59.7, c= %2.8 ve 3.0 olarak belirlenirken, portakal posasında bu oranlar sırasıyla a= %30.1, b= %69.9, c= %3.1 olarak bulunmuştur.

Callaway ve ark. (2010) ise, portakal posasının antimikrobiyel etkisini test etmek için koyunlarda yaptığı bir çalışmada ilginç sonuçlara ulaşmışlardır. Araştırmacılar, 48 koyunu iki gruba ayırmışlar ve portakal posasını %0, 5, 10 ve 20 düzeyinde rasyonlara katarak hayvanların oral dozda verilen *Salmonella typhimurium* (10^8 CFU) ve *E. coli* O157:H7 (10^8 CFU)'na karşı metabolik dirençlerini test etmişlerdir. Araştırmacılar %10 düzeyindeki portakal posasının *Salmonella typhimurium* popülasyonunu rumen, sekum ve rektumda yaklaşık olarak 1, 2 ve 0.5 \log_{10} CFU düzeyine kadar düşürmüştür. Benzer durum %5 ve %10 portakal posası yedirilen koyunların sekum ve rektum örneklerinde de *E. coli* O157:H7 popülasyonunun azalması şeklinde gözlenmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Posaların Toplanması Ve Laboratuvar Analizlerine Hazırlanması

Farklı meyve ve sebze işleme fabrikalarından alınan posa numuneleri (n= 14) 1 kg'lık örnek toplama poşetlerine alınarak soğutucu yardımıyla laboratuara getirilmiş ve analizleri yapıncaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir. Posa numunelerindeki KM, OM, HK, HP, HY, ADF ve NDF analizleri AOAC (1990)'de belirtilen yöntemler doğrultusunda analiz edilmiştir. Kimyasal analizler üçer tekerrürlü olarak yapılmıştır.



Şekil 3.1. Elma posası



Şekil 3.2. Nar posası



Şekil 3.3. Portakal posası



Şekil 3.4. Limon posası



Şekil 3.5. Domates posası



Şekil 3.6. Patates posası

3.2. Metodlar

3.2.1. Kuru madde analizi

Öğütülerek hazırlanmış meyve ve sebze posası örneklerinden alınan 1 gram numune (A) darası alınmış porselen krozelere (D) tartılıp (A_1) 105 °C'lik etüvde 24 saat süreyle kuruyuncaya kadar bekletilmiş (A_2), sonrasında hassas terazide tartılmıştır. Posaların kuru madde içeriği aşağıda verilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\%Nem = ((A_1 - D) - (A_2 - D)) / A * 100$$

$$\%KM = 100 - \%Nem$$

KM: Kuru madde %

A: Örnek miktarı, gram

A_1 : Örnek +kabın darası, gram

D: Kabın darası, gram

A_2 : Kuru madde + Kabın darası, gram

3.2.2. Ham kül ve organik madde analizi

Önceden kül fırınında (550°C) 2 saat tutulan porselen korozeler desikatörde soğutulduktan sonra darası alınıp (D) içlerine yaklaşık 1 g örnek (A) tartılmış (A_1) ve kül fırınına konularak (Şekil 3.1.) 550°C'lik fırında 8 saat yakılmışlardır. Yakma işleminin sonunda desikatöre alınan korozeler oda sıcaklığına kadar soğutulup tartılmıştır (A_2). Ham kül içeriği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\%HK = ((A_1 - D) - (A_2 - D)) / A * 100$$

$$\%OM = 100 - \%HK$$



Şekil 3.7. Porselen korozelerde ham kül tayini

3.2.3. Ham protein analizi

Meyve ve sebze posalarının ham protein tayinleri Kjeldahl yöntemine göre yaş yakma (Şekil 3.2.), distilasyon (Şekil 3.3.) ve titrasyon olmak üzere üç aşamada yapılmıştır. Hesaplamalar aşağıdaki formül doğrultusunda yapılmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Protein} = (K) * (V) * (N) * (fHCl) * (100) / (M) * (1000) * (fp)$$

K: 14.007 (Azotun atom ağırlığı)

V: Kullanılan HCl miktarı (ml)

N: HCl' nin normalitesi (0.1)

fHCl: 0.1 N HCl'nin faktörü

fp: Proteine çevirme faktörü (6.25)

M: numune miktarı.



Şekil 3.8. Ham protein analizinde kullanılan yaş yakma ve distilasyon üniteleri

3.2.4. Asit deterjan fiber (ADF) analizi

Asit deterjan fiber analizi, 20 ctrimethylammoniumbromide ($C_{19}H_{42}BrN$)'nin 1 litre 1 N'lik H_2SO_4 içerisinde çözülmesiyle hazırlanan solüsyon kullanılarak yapılmıştır. İçerisinde 1 g (A) örnek bulunan cam korozeler fiber analiz cihazındaki haznelere yerleştirildikten sonra üzerlerine 100 ml ADF solüsyonundan ilave edilmiştir (Şekil 3.4.). Numune ve solüsyon içeren cam korozeler 1 saat kaynatıldıktan sonra süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Numune içeren korozeler etüvde 8-10 saat süre ile $60^{\circ}C$ 'de kurutulmuştur. Sonrasında desikatörde soğutulup tartılmıştır (A1). Meyve ve sebze posalarının ADF içerikleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$ADF \text{ (g/kg KM)} = (A1) / (A) * 100$$

A: Numune miktarı

A1: Etüv sonrası tartım



Şekil 3.9. ADF ve NDF analiz cihazı

3.2.5. Nötral deterjan fiber (NDF) analizi

Nötral deterjan fiber analizinde kullanılan solüsyonda bulunan kimyasallar ve miktarları aşağıda listelenmiştir.

- 30 g dodecyl sulfate sodium salt ($C_{12}H_{25}NaO_4S$)
- 18.16 g titriplex-III ($C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$)
- 6.81 g di-sodium tetraborate decahydrate ($Na_2B_4O_4 \cdot 10H_2O$)
- 4.56 g di-sodium hydrogenphosphate anhydrous (Na_2HPO_4)
- 10 ml etanol

Yukarıdaki karışım 1 litre saf su içerisinde çözüldükten sonra pH'sı 6.8 ile 7.2 arasında olacak şekilde hazırlanmıştır. İçerisinde 1 g (A) örnek bulunan cam korozeler

fiber analiz cihazındaki haznelere yerleştirildikten sonra üzerlerine 100 ml NDF solüsyonundan ilave edilmiştir. Numune ve solüsyon içeren cam korozeler 1 saat kaynatıldıktan sonra süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Numune içeren korozeler etüvde 8-10 saat süre ile 60°C'de kurutulmuştur. Sonrasında desikatörde soğutulup tartılmıştır (A1). Meyve ve sebze posalarının NDF içerikleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990)

$$\text{NDF (g/kg KM)} = (A1) / (A) * 100$$

A: Numune miktarı

A1: Etüv sonrası tartım

3.2.6. Ham yağ analizi

Soxhlet kartuşu içine posa numunelerinden 2 g (A) tartılıp konulduktan sonra kartuşun ağzı numune dışarı çıkmayacak şekilde pamukla sıkıştırılmıştır. Daha sonra kartuşlar ve yağ balon joculararı 95°C'de 2 saat etüvde bekletilmiştir. Soğuyan balon joculararın daraları alınıp (B) üzerlerine Soxhlet aletinin ekstarksiyon kısmı yerleştirilmiştir. Soxhletin ekstarksiyon kısmına kartuşlar ve bir tam bir de yarım sifon olacak şekilde eter konulmuştur (Şekil 3.5.). Bu düzenek Soxhlet aletine yerleştirilip, soğutma ve ısıtma düzeni ayarlanarak (70°C) çalıştırılmıştır. 4 saat sonunda ekstarksiyon kısmındaki eter bir kaba alınarak yağ ile eter birbirinden ayrılmıştır. İçerisinde yağ bulunan balon jocularar 95°C'de etüvde 1 saat bekletildikten sonra desikatöre alınarak soğutulmuş ve tartılmıştır (C). Ham yağ sonuçları (%) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{HY} = (C-B) / A * 100$$

A: Numune miktarı (gr)

B: Balon joculararın darası (gr)

C: Son tartım (gr)



Şekil 3.10. Soxhlet cihazı

3.3. *In Vitro* Gaz Üretimi

Meyve ve sebze posalarının potansiyel sindirilebilirlikleri *in vitro* gaz üretim tekniği kullanılarak yapılmıştır. Bu amaç için kullanılacak rumen sıvısı %60 yonca otu ve %40 konsantre yemle beslenen 3 adet ivesi cinsi koçtan alınmış ve homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Posa numuneleri (0.200 g) 30 ml'lik tampon çözeltiyle (10 ml rumen sıvısı + 20 ml yapay tükürük) karıştırılarak 100 ml'lik şırıngalar içerisine konulmuştur. Bu şırıngalar 39 °C'de üç tekerrürlü olarak inkübasyona bırakılmış ve 24 saatlik gaz üretimleri tespit edilmiştir (Menke ve Steingass, 1988) (Şekil 3.6.).

in vitro gaz üretiminde kullanılan ve rumen sıvısıyla karıştırılan yapay tükürüğün içeriği aşağıda özetlenmiştir:

Makro mineral çözeltisi

1 lt distile su içerisinde çözülmüş 5.7 g Na_2HPO_4 , 6.2 g KH_2PO_4 , ve 0.6 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ karışımı (pH= 6.8).

Mikro mineral çözeltisi

100 ml distile su içerisinde çözülmüş 13.2 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 10.0 g $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 1.0g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ve 0.8 g $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ karışımı.

Tampon çözeltisi

1 lt distile su içerisinde çözülmüş 35 g NaHCO_3 ve 4 g $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ karışımı (pH= 8.1) olmuştur.

Resazurin çözeltisi

100 ml distile su içerisinde çözülmüş 100 mg Resazurin

Redüksiyon çözeltisi

47.5 ml distile su içerisinde çözülmüş 2 ml 1.0 N NaOH ve 285 mg $\text{Na}_2\text{S} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Bu çözelti rumen sıvısı alınmadan hemen önce hazırlanmış ve taze olarak kullanılmıştır.

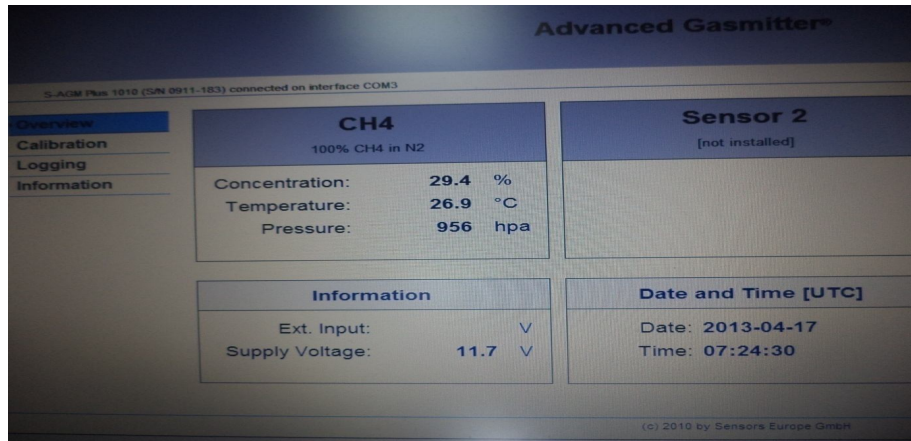
Yukarıda içeriği verilen çözeltiler aşağıdaki sıra ve miktarlarda karıştırılarak hazır hale getirilmiştir.

474 ml saf su, 237 ml makro mineral çözeltisi, 0.12 ml mikro mineral çözeltisi, 1.22 ml resazurin çözeltisi, 237 ml tampon çözeltisi ve 47.5 ml redüksiyon çözeltisi

Ayrıca metan gazı üretimleri de 24 saatlik inkübasyonu takiben oluşan gazın metan gazı analizöründen geçirilmesiyle tespit edilmiştir (Goet ve ark., 2008) (Şekil 3.7.). Metan analizörü üretilen metan gazını toplam gaz yüzdesi olarak verirken, mililitre cinsinden üretilen metan miktarı ise ml toplam gaz üretiminin % metan ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.



Şekil 3.11. *In vitro* gaz ölçümlerinin yapılması



Şekil 3.12. İnkübasyon sonrasında oluşan metan gazının ölçümü

3.4. Metabolik enerji (ME) içeriklerinin hesaplanması

Meyve ve sebze posalarının 24 saatlik *in vitro* gaz ölçüm değerleri ile HP, HY ve HK içerikleri kullanılarak metabolik enerji içerikleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Menke ve ark., 1979).

$$\text{ME (MJ/kg KM)} = 1.68 + (0.1418\text{GÜ}) + (0.073\text{HP}) + (0.217\text{HY}) - (0.028\text{HK})$$

GÜ: 24 saatlik gaz üretimi (ml)

HP: Ham protein (%)

HY: Ham yağ (%)

HK: Ham kül (%)

3.5. Organik madde sindirilebilirlik derecesi (OMSD)'nin hesaplanması

Meyve ve sebze posalarının 24 saatlik *in vitro* gaz ölçüm değerleri ve HP içeriği kullanılarak organik madde sindirim derecesi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Menke ve ark., 1979).

$$\text{OMSD (\%)} = 24.59 + 0.7984\text{GÜ} + 0.0496\text{HP}$$

GÜ: 24 saatlik gaz üretimi (ml)

HP: Ham protein (%)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonu

Çizelge 4.1. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonu (KM bazında)

Posalar	Besin Madde Kompozisyonu (%)							pH
	KM	OM	HK	HP	HY	ADF	NDF	
Elma posası 1	22.0 ^c	96.2 ^{cd}	3.8 ^{cb}	9.5 ^{cb}	9.2 ^d	33.0 ^c	41.7 ^c	3.86 ^b
Elma posası 2	23.2 ^c	96.9 ^{ab}	3.1 ^{de}	10.3 ^b	14.1 ^b	56.0 ^b	66.7 ^a	3.87 ^b
Limon posası	16.3 ^d	95.8 ^d	4.2 ^b	8.6 ^c	6.7 ^e	18.6 ^e	19.2 ^e	3.80 ^b
Portakal posası	14.1 ^e	96.4 ^{cb}	3.6 ^{cd}	8.3 ^c	9.4 ^d	15.2 ^f	12.6 ^f	4.50 ^a
Nar posası	28.2 ^b	96.1 ^{cd}	3.9 ^{cb}	8.7 ^c	11.6 ^c	26.7 ^d	28.4 ^d	3.92 ^b
Domates posası	22.7 ^c	94.4 ^e	5.6 ^a	19.9 ^a	17.8 ^a	58.2 ^b	60.0 ^b	3.93 ^b
Patates posası	29.8 ^a	97.3 ^a	2.8 ^e	10.7 ^b	4.6 ^f	7.3 ^g	18.3 ^e	3.83 ^b
SHO	0.4	0.2	0.2	0.5	0.4	0.9	0.8	0.04

a, b, c, d, e, f, g Aynı sütundaki farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.001). KM: kuru madde, OM: organik madde, HK: ham kül, HP: ham protein, HY: ham yağ, ADF: asit deterjan fiber, NDF: nötral deterjan fiber, SHO: standart hata ortalaması

Araştırmada kullanılan meyve ve sebze posalarının kimyasal kompozisyonu Çizelge 4.1.'de özetlenmiştir. En yüksek KM içeriği patates posasında bulunurken en düşük KM portakal posasında gözlenmiştir (P<0.001). Meyve posaları içinde elme posaları birbirine yakın KM ve HP içeriklerine sahipken, farklı ADF ve NDF içerikleri sergilemişlerdir. Bu da posalardaki besin madde farklılıklarının işletmeden işletmeye değişebileceği gerçeğini göstermektedir (Yıldız ve ark., 1998; Kılınç ve Ayhan, 2002; Rodriguez ve ark., 2008).

Rodriguez ve ark. (2008) elma posasıyla yaptıkları bir araştırmada posa içeriklerinin çok farklı bir kimyasal kompozisyon sergilediğini bulmuşlardır. Elma posası, sırasıyla %18 KM, %3.6 total N, %11 NDF ve %8 ADF içeriği ile mevcut araştırmamızda kullanılan elma posalarından çok daha farklı bir görüntü sergilemiştir.

Limon ve portakal posalarında ortalama %15 KM, %8.5 HP ve %17 ADF ve NDF bulunmuştur. Narenciye posaları hayvan beslemede çoğunlukla portakal posası ağırlıklı

değerlendirilmekte ancak bazı durumlarda limon posasının da narenciye posaları içerisinde acı tadından dolayı kısmi yer bulduğu bilinmektedir. Arosemena ve ark. (1995)'nin çok sayıda narenciye posası üzerinde yaptıkları kimyasal kompozisyon analizlerinde NRC (1996) sonuçlarıyla benzerlikler gözlenmiştir (%5.14 ve 6.60 HK, %1.12 ve 3.70 EE, %6.39 ve 6.70 HP). Araştırmacılar, bizim çalışmamızdaki benzer şekilde ADF ve NDF içerikleri yönünden narenciye posaları arasında geniş bir varyasyon olduğunu gözlemlemişlerdir. NRC (1996) verilerine göre, narenciye posaları enerji içeriği yönünden zengin (%82 TDN) ancak HP içerikleri yönünden fakir (%6.7 HP) yemler olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmamızda meyve posaları içinde en yüksek KM içeriği nar posasında bulunmuştur (%28.2). Canbolat ve ark. (2014), taze nar posasının silolanmadan önce ve silolandıktan sonraki KM (%25), HP (%10) ve HY (%8) içeriklerini mevcut araştırmamızdaki değerlere yakın bulmuşlardır. Ancak nar posasının ADF ve NDF içerikleri mevcut araştırmamızda Canbolat ve ark. (2014)'nin sonuçlarına göre oldukça düşük bulunmuştur (%27 vs. %42 ADF; %28 vs. %59 NDF).

Domates posası, araştırmada kullanılan bütün meyve ve sebze posaları içinde en yüksek HK (%5.6), HP (%19.9), HY (%17.8), ADF (%60) ve NDF (%58) içeriğine sahip olmuştur. Çapçı ve ark. (2002) da domates posasının yem değerini araştırdıkları bir çalışmada benzer şekilde yüksek HP (%24.7) ve NDF (%56) değerlerini tespit etmişlerdir. Abdollahzadeh ve ark. (2010) ise domates posasının süt ineği rasyonlarında kullanıldığı bir çalışmada domates posasının KM (%26), HP (%22), HY (%13), ADF (%51) ve NDF (%57) içeriklerini mevcut çalışmamızda kullanılan domates posasına yakın değerlerde bulmuşlardır. Denek ve Can (2006) ise KM içeriği daha düşük olan (%14) domates posasında araştırmamızda kullanılan domates posasına benzer HP (%19.5) ve NDF (%63.6) içeriklerini gözlemlemişlerdir.

Patates posası sahip olduğu en yüksek KM (%29.8) ve en düşük ADF (%7.3) ve NDF (%18.3) içerikleri ile kullanılan posalar içerisinde farklı bir kimyasal kompozisyon sergilemiştir. Literatürde araştırmaya konu olan patates posalarında kimyasal kompozisyon farklılıkları gözlenmektedir. Örneğin Nkosi ve ark. (2011) araştırmalarında kullanılan patates posasının %15 KM, %10.5 HP ve %70 nişasta içerdiğini belirtmişlerdir. Pen ve ark. (2006) ise patates posası silajının besi danalarında kullanıldığı bir çalışmada mevcut araştırmamızda kullanılan patates posasından daha yüksek KM (%41), HP (%14), ADF (%23) ve NDF (%36)'ye sahip patates posası kullanmışlardır. Yani ve ark. (2015)'nin çalışmasında ise koyun rasyonlarında kullanılan patates posasının mevcut araştırmamızda

kullanılana göre daha düşük KM (%16) ve HP (%7) ancak benzer NDF (%20) içeriğine sahip olduğu gözlenmiştir.

4.1.2. Meyve ve sebze posalarının *in vitro* gaz üretim potansiyelleri ile ME ve OM sindirilebilirlikleri üzerine etkileri

Çizelge 4.2. Meyve ve sebze posalarına ait *in vitro* gaz üretim parametreleri

Posalar	<i>in vitro</i> gaz üretim parametreleri				
	Toplam gaz, ml	CH ₄ , %	CH ₄ , ml	ME, MJ/kg KM	OMSD, %
Elma posası 1	52.2 ^b	16.9 ^b	8.8 ^{cb}	11.8 ^{cb}	71.0 ^b
Elma posası 2	37.3 ^c	13.9 ^{cd}	5.2 ^d	10.7 ^{cd}	59.5 ^c
Limon posası	69.0 ^a	14.9 ^c	10.3 ^b	13.7 ^a	83.9 ^a
Portakal posası	64.4 ^a	13.3 ^d	8.6 ^c	13.7 ^a	80.1 ^a
Nar posası	37.6 ^c	11.8 ^e	4.4 ^d	10.1 ^d	58.9 ^c
Domates posası	32.6 ^c	13.6 ^d	4.4 ^d	11.6 ^{bcd}	60.4 ^c
Patates posası	62.4 ^a	19.4 ^a	12.1 ^a	12.3 ^{ab}	79.7 ^a
SHO	2.7	0.3	0.5	0.5	2.2

^{a, b, c, d} Aynı sütundaki farklı harflere sahip ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.001). ME: metabolik enerji, OMSD: organik madde sindirim derecesi, SHO: standart hata ortalaması

Araştırmaya konu olan meyve ve sebze posalarına ait *in vitro* gaz üretim parametreleri Çizelge 4.2.'de özetlenmiştir. Elma posaları ME yönünden benzerlik gösterirken (11.8 ve 10.7 MJ/kg KM) toplam gaz, CH₄, ve OMSD'ler 1 nolu elma posasında daha yüksek olmuştur. Bu durumun 1 nolu elma posasının daha düşük ADF ve NDF içeriğine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Limon ve portakal posaları arasında CH₄ üretimi hariç diğer *in vitro* gaz üretim parametreleri yönünden bir fark gözlenmemiştir. Portakal posası limon posasına göre yaklaşık 2 ml daha az CH₄ üretimine sahip olmuştur. Nar posası (4.4 ml) ve 2 nolu elma posası (5.2 ml) diğer meyve posaları içinde en düşük CH₄ üretimine sahip olmuşlardır. Ayrıca bu iki posa (nar ve 2 nolu elma) toplam gaz (37.6 ve 37.3 ml), ME (10.1 ve 10.7 MJ/kg KM) ve OMSD (%58.9 ve 59.5) içerikleri yönünden birbiriyle aynı değerlere sahip olmuşlardır. Birbirleriyle farklı kimyasal kompozisyona sahip olmalarına rağmen bu iki posanın benzer *in vitro* besinsel parametreler sergilemeleri sahip oldukları kolay sindirilebilir ve fenolik kimyasal bileşikler içermelerinden kaynaklanıyor olabilir.

Alkire (2003), besi danalarında farklı oranlarda rasyona ilave edilen 5 farklı narenciye posasının *in vitro* OM sindirim derecesi (IVOMD) ve günlük canlı ağırlık artışı (CAA) üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, narenciye posalarının TMR içindeki oranlarının (%90.7, 84.3, 78.2, 71.7 ve 65.1) azalmasıyla IVOMD değerlerinin azaldığı (%90.8, 90.5, 90.1, 88.8 ve 88.6) ancak CAA'nın arttığı gözlenmiştir (0.34, 0.44, 0.63, 0.67 ve 0.87 kg/gün).

Morgado ve ark. (2013) narenciye posasının *in situ* besin madde yıkımlanabilirliği ile *in vitro* gaz üretim potansiyelini değerlendirdikleri bir çalışmada, KM ve HP sindirilebilirliklerini sırasıyla %70.4 ve %71.1 olarak bulmuşlardır. Mevcut araştırmamızda da limon ve portakal posaları diğer posalara göre en yüksek OMSD derecesine sahip olmuştur (ortalama %82). Araştırmacılar narenciye posasındaki toplam gaz ve CH₄ miktarlarını ise sırasıyla 50.1 ve 14.9 ml olarak rapor etmişlerdir. Bu değerler, mevcut araştırmamızdaki limon ve portakal posalarına ait toplam gaz üretim miktarlarından (ortalama 67 ml) düşük olsa da CH₄ üretimi mevcut araştırmamızdaki bulunan CH₄ değerlerine (ortalama 10 ml) yakın gözükmektedir.

Eliyahu ve ark. (2015a) koyunlarda nar posası yedirilerek yaptıkları bir araştırmada, %20 KM oranındaki nar posalarının KM sindirilebilirliğini azalttığını saptamışlardır. Diğer bir çalışmada ise (Eliyahu ve ark., 2015b) nar posasının sahip olduğu yüksek fenolik bileşikler ve NDF'den dolayı yem tüketimini düşürdüğünü, bu yüzden de koyun rasyonlarında kullanımının maksimum %20'yi geçmemesi gerektiğini bildirmişlerdir. Mevcut araştırmamızda da benzer şekilde nar posasının OMSD'si diğer meyve posaları içinde en düşük düzeyde kalmıştır (%58.9). Shabtay ve ark. (2008) da erkek buzağılarda nar posasıyla yaptıkları bir başka araştırmada, taze nar posasının rasyonda %20 düzeylerine kadarki ilavelerde yem tüketimi ve canlı ağırlık artışları sağladığını bulmuşlardır.

Yapılan güncel bir çalışmada ise (Shaani ve ark., 2016), taze nar posası (silolanmamış) ve nar posası silajı süt ineği TMR rasyonlarında %20 düzeyinde kullanılarak lastasyon performansı ve besin madde sindirilebilirlikleri incelenmiştir. Araştırmacılar, silolanmamış taze nar posasının silaj yapılıp yedirilene göre KM tüketimini %5 düzeyinde artırdığını bulmuşlardır (27.1 vs. 25.8 kg/gün). Benzer eğilim süt veriminde ve süt laktoz yüzdesinde de gözlenmiş ve süt verimi taze nar posasının direkt olarak yedirildiği ineklerde silaj yapılıp yedirilenlere göre 0.9 kg/gün daha fazla olmuş (45.5 vs. 44.6 kg/gün), süt laktozu ise %4.67'den %4.91'e yükselmiştir. *In vivo* KM (%70.5 vs.

65.4), NDF (%52.8 vs. 48.0) ve CP (%70.7 vs. 65.1) sindirilebilirlikleri de taze nar posasında silaj yapılmış formuna göre kayda değer düzeyde daha yüksek olmuştur.

Mevcut araştırmamızda, ruminal CH₄ üretimi diğer meyve posaları ile karşılaştırıldığında en düşük nar posasında bulunmuştur (4.4 ml). Limon posası ise en yüksek CH₄ oranına sahip olmuştur (10.3 ml). Shaani ve ark. (2016) ise ruminal CH₄ üretimini silajı yapılmış nar posasında taze olana göre %25 daha düşük bulmuşlardır (180.8 µmol/ml vs. 203.2 µmol/ml). Nar posası silajının sahip olduğu poli-fenolik bileşiklerden dolayı rumendeki CH₄ düzeyini azalttığı bu durumun da süt inekleri için verim artışı yönünde bir pozitiflik oluşturacağı savunulmaktadır (Aerts et al.,1999).

Savrunlu ve Denek (2016) yaş domates posasının mısır silajına eklenmesinin silaj kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada domates posasının yalnız başına *in vitro* OMSD'sini %60 bulurken mısır silajına farklı oranlarda eklendiği durumlarda ise OMSD'nin %70'lere çıktığını bildirmişlerdir. Bu değer, mevcut çalışmamızda bulunan OMSD ile örtüşmektedir (%60.4). Denek ve Can (2006)'nın domates posasına %10 buğday samanı veya %6 buğday ilave ederek hazırladıkları silajlarda *in vitro* KM sindirilebilirliği sırasıyla %57.5 ve %58.5 olurken *in vivo* OM sindirilebilirliği %58.6 olarak bulunmuştur. Çapçı ve ark. (2002) da domates posasının *in vivo* OM sindirim değerini %57.3 olarak rapor etmişlerdir. Benzer şekilde, Ventura ve ark. (2009) da domates posasının keçi rasyonlarında kullanım olanaklarını test ettikleri bir araştırmada önceki diğer çalışmalar ve mevcut çalışmamızı destekler nitelikte domates posasının *in situ* ve *in vitro* OMSD'lerini sırasıyla %57.9 ve %63.2 olarak bulmuşlardır.

Patates posası diğer posalarla karşılaştırıldığında narenciye posaları kadar toplam gaz üretimine sahip olurken (62.4 ml), diğer posalar içinde en yüksek CH₄ üretimine yol açmıştır (%19.4). Organik madde sindirim derecesi ise narenciye posalarına yakın bir değerde %80 olarak bulunmuştur. Pen ve ark. (2006) patates posası silajının besi sığırları rasyonlarında %0, %19 ve %27 düzeyinde kullanıldığı bir çalışmada, OM sindirilebilirliğinin ortalama %76.7 olduğunu rapor etmişlerdir. Bu değer mevcut çalışmamızda bulunan *in vitro* OMSD ile örtüşmektedir (%79.7). Araştırmacılar, patates posası silajının rasyonda %0, %19 ve %27 düzeyinde bulunduğu durumlarda ruminal CH₄ üretimlerinin sırasıyla 148.1, 189.6 ve 176.4 L/gün olduğunu rapor etmişlerdir. Ruminantlarda CH₄ üretiminin kaba yem ağırlıklı rasyonlarla artış gösterdiği gerçeği düşünüldüğünde, patates posasının hem bu çalışmada hem de kendi mevcut çalışmamızda yüksek çıkması şaşırtıcı bulunmamaktadır.

4.1.3. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonları ile *in vitro* gaz üretim parametreleri arasındaki ilişki

Besin madde kompozisyonları ile *in vitro* gaz üretim parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.3.'de özetlenmiştir. Posaların KM içerikleri ile gaz üretim, ME ve OMSD parametreleri arasındaki korelasyon ilişkisi negatif bulunmuştur ($r = -0.45$, -0.68 , -0.45). Benzer eğilim (negatif korelasyon) HY, ADF ve NDF içerikleriyle toplam gaz, CH₄, ME ve OMSD arasında da gözlenmiştir. Ancak posaların HP içeriği ile sadece toplam gaz üretimi arasında negatif bir korelasyon gözlenmiş ($r = -0.56$); CH₄, ME ve OMSD arasında kayda değer bir ilişki saptanmamıştır.

Morgado ve ark. (2013) da mevcut araştırmamızdakine benzer şekilde narenciye posalarının OM ile CH₄ ($r = -0.84$) ve NDF yıkımlanabilirliği ile CH₄ ($r = -0.82$) içerikleri arasında negatif bir korelasyon gözlemlemişlerdir. Mevcut araştırmamızda meyve ve sebze posalarının CH₄ üretim potansiyelleri ile ME ($r = 0.72$) ve OMSD ($r = 0.92$) arasında pozitif bir korelasyon gözlenmiştir.

Gasa ve ark. (1989) sebze ve meyve posalarıyla yaptıkları bir araştırmada, OM sindirilebilirliğinin 48 saatlik *in situ* KM yıkımlanabilirliğinden tahmin edilebileceğini göstermişlerdir.

Kwak ve Yoon (2003) de araştırmamızdakine benzer şekilde, *in vitro* OMSD'nin HK ($r = -0.76$), HP ($r = -0.33$), ADF ($r = -0.49$) ve NDF ($r = -0.39$) ile negatif korelasyona sahip olduğunu bulmuşlardır. Her ne kadar ADF'nin kaba yemlerde sindirilebilirliğin tahmin edilmesinde kullanıldığı biliniyor olsa da, sebze ve meyve posalarında ADF'nin OMSD'yi tahmin etmede etkin olmadığı hem mevcut çalışmamızda hem de Kwak ve Yoon (2003)'ün çalışmasında görülmüştür.

Mevcut araştırmamızda kullanılan posa örneklerinin NDF içeriği ile CH₄ miktarı arasındaki negatif korelasyon ilişkisinin aksine Santoso ve ark. (2009), yemlerin NDF içeriğindeki artışa paralel olarak rumende daha fazla CH₄ üretim potansiyelinin doğacağını bildirmektedir (pozitif korelasyon).

Aluwong ve ark. (2011)'na göre ise yemlerin yüksek sindirilebilirliğe sahip olması doğal olarak daha kısa rumende kalış zamanını beraberinde getirmekte, bu durumda daha az CO₂ ve CH₄ oluşumunu doğurmaktadır. Ancak sözü edilen bu teori, mevcut verilerimizi destekler nitelikte olmayıp araştırmada meyve-sebze posalarının OMSD ile CH₄ üretimi arasında pozitif bir korelasyon gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. Meyve ve sebze posalarının besin madde kompozisyonları ile *in vitro* gaz üretim parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları

	OM	HK	HP	HY	ADF	NDF	pH	Gaz	CH ₄ %	CH ₄ ml	ME	OMSD
KM	0.25	-0.25	0.17	0.01	0.05	0.20	-0.56**	-0.45*	0.30	-0.13	-0.68**	-0.45*
OM		-0.99**	-0.72**	-0.63**	-0.50*	-0.29	-0.02	0.39	0.43	0.48*	0.01	0.29
HK			0.72**	0.63**	0.50*	0.29	-0.02	-0.39	-0.43	-0.48*	-0.01	-0.29
HP				0.69**	0.66**	0.57**	-0.17	-0.56**	-0.07	-0.42	-0.20	-0.43
HY					0.92**	0.80**	0.03	-0.85**	-0.64**	-0.89**	-0.49*	-0.80**
ADF						0.96**	-0.23	-0.82**	-0.41	-0.78**	-0.51*	-0.78**
NDF							-0.37	-0.80**	-0.21	-0.67**	-0.58**	-0.77**
pH								0.23	-0.36	-0.03	0.36	0.22
Gaz									0.49*	0.91**	0.87**	0.99**
CH ₄ %										0.80**	0.29	0.52*
CH ₄ ml											0.72**	0.92**
ME												0.91**

*P<0.05; **P<0.01

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Domates posasının sahip olduğu yüksek protein içeriği ve düşük metanojenik potansiyeli sayesinde patates posasına kıyasla silolanabileceği düşünölmektedir. Narenciye posalarının ise düşük KM içeriklerinden dolayı silolanma problemleri yaratabilecekleri ancak direkt kullanıldıklarında yüksek OMSD'lerinden dolayı yem tüketiminde avantajlı olabilecekleri düşünölmektedir. Nar posasının ise silolama açısından ideal KM ve optimum NDF düzeyine sahip olması ile düşük metanojenik içeriğinden dolayı alternatif bir silo yemi olabileceği tahmin edilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abdollahzadeh, F., Pirmohammadi, R., Fatehi, F., Bernousi, I. 2010. Effect of feeding ensiled mixed tomato and apple pomace on performance of holstein dairy cows. Slovak J. Anim. Sci. 43:31-35.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis of the association of official analytic chemists. 2 vols. 15th ed. Washington, DC
- Aerts RJ, Barry TN & McNabb WC 1999 Polyphenols and agriculture: beneficial effects of proanthocyanidins in forages. Agriculture and Ecosystemic Environment 75 1-12
- Alkire, D.O. 2003. Effects of feeding citrus pulp supplements on the performance of growing beef cattle. M.S. Thesis, University of Florida.
- Aluwong, T.; Wuyep, P.A.; Allam, L. 2011. Livestock-environment interactions: Methane emissions from ruminants. African Journal of Biotechnology, v.10, n.8, p. 1265-1269.
- Aprikian, O., Duclos, V., Guyot, S., Besson, C., Manach, C., Bernalier, A., Morand, C., Remesy, C., Demigne, C., 2003. Apple pectin and a polyphenol-rich apple concentrate are more effective together than separately on fermentations and plasmalipids in rats. J. Nutrition. 133: 1860-1865.
- Arosemena, A., DePeter, E.J., Fadel, J.G. 1995. Extent of variability in nutrient composition with inseminated by - product feedstuffs. Anim. Feed Sci. Technol. 54:103-120.
- Callaway, T., Edrington, T., Ricke, S., Crandall, P. 2010. Orange pulp and peel as feedstuffs to reduce e. coli O157:H7 and salmonella populations in ruminants. National Cattlemen's Beef Association Project Summary.
- Canbolat, Ö., Kamalak, A., Kara, H. 2014. Nar posası silajına (*Punicagranatum L.*) katılan ürenin silaj fermantasyonu, aerobik stabilite ve *in vitro* gaz üretimi üzerine etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 61: 217-223
- Cao, Y., Takahashi, T., Horiguchi, K. 2009. Effects of addition of food by products on the fermentation quality of a total mixed ration with whole crop rice and its digestibility, preference, and rumen fermentation in sheep. Animal Feed Science and Technology 151: 1-11.
- Çapçı, T., Şayan, Y., Kırkpınar, F., Taluğ, A.M., Açıkgöz, Z., Ergül, M., Karaayvaz, B.K. 2002. Kanatlı altlığının bazı yem kaynakları ile silolanma olanakları ve yem değeri ile domates posasının broyler altlığı ile silolanma olanakları ve yem değeri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 39:55-62.
- Denek, N., Can, A. 2006. Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. Small Ruminant Research 65:260-265.
- Eliyahu D, Shaani Y, Yosef E, Ben-Meir Y, Nikbachat M, Solomon R, Mabjeesh SJ, Eliyahu D, Yosef E, Weinberg ZG, Hen Y, Nikbachat M, Solomon R, Mabjeesh SJ

- & Miron J. 2015b. Composition, preservation and digestibility by sheep of wet byproducts from the food industry. *Animal Feed Science and Technology* 207: 1-9.
- Gasa, J., Casstrillo, C., Baucells, M. D. Guada, J. A. 1989. By - products from the canning industry as feeds tuff for ruminants: digestibility and its prediction from chemical composition and laboratory bioassay. *Anim. Feed Sci. Technol.* 25:67-77.
- Grasser, L.A.J.,Fadel, G.,Garnett, I., DePeters, E.J. 1995.Quantity and economic importance of nine selected by-products used in California dairy rations. *J DairySci* 78:962-971.
- Kılıç, Ö.O., Ayhan, V. 2002. Kurutulmuş domates ve elma posalarının bıldırcın rasyonlarında kullanım olanakları. *Hayvansal Üretim* 43: 35-43.
- Kwak, W.S.,Yoon, J.S. 2003. On-site outputsurvey and feed value evaluation on agroindustrial by-products. *J. Anim. Sci. &Technol. (Kor.)* 45(2) 251-264.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988.Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim Res Dev*, 28:7-55.
- Meyed (Meyve Suyu Endüstrisi Derneği) İstatistikleri 2010. Meyve Suyu Sektör Raporu
- Modaressi, S .J.,Fathi Nasri, M.H., Dayani, O.,Rashidi, L. 2011. The effect of pomegranate seed pulp feeding on dmi, performance and blood metabolites of southern khorasan cross bred goats. *Animal Science Research*, 20-4(2), 123-132.
- Morgado, E.D.S., Ezequiel, J.M.B., Junior, A.C.H., Galzerano, L. 2013. Potential of methane and carbon dioxide *in vitro* production of ingredients used in diets for sheep. *Cienc. Anim. Bras.* 14: 413-417
- National Research Council (NRC). 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle (7th Revised Ed.). National Academy Press, Washington, DC.
- Nkosi, B.D., Kanengoni A.T., Thomas, R. 2011. Effects of Ensiling Total Mixed Potato Hash Ration with or without Bacterial Inoculation on Silage Fermentation and Nutritive Value for Growing Pigs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 1667-1672.
- Olsen, N.,Nolte, P., Harding, G., Ohlensehlen, B. 2001. Cull and waste potato management. University of Idaho College of Agriculture, Cooperative ExtensionSystem. CIS 814.
- Pen, B., Iwama, T., Ooi1, M., Saitoh, T., Kida, K., Iketaki, T., Takahashi, J., Hidari, H. 2006. Effect of potato by-products based silage on rumen fermentation, methane production and nitrogen utilization in holstein steers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19: 1283-1290.
- Piao, M.Y. 2011. Effects of synchronization of carbohydrate and protein supply in total mixed ration with korean ricewineresidue on ruminal fermentation, nitrogen metabolism and microbial protein synthesis in holsteinsteers M.S. Thesis, Seoul National University, Seoul, Korea

- Rodrigues M A M, Guedes C M, Rodrigues A L, Cone J W, Van Gelder A H, Ferreira L M M, Santos A S and Sequeira C A 2008: Evaluation of the nutritive value of apple pulp mixed with different amounts of wheat straw. *Livestock Research for Rural Development. Volume 20, Article #6*. Retrieved December 6, 2016.
- Santoso, B.; Hariadi, B.T. Evaluation of nutritive value and *in vitro* methane production of feed stuffs from agricultural and food industry by-products. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, v.34, p.189-195, 2009
- Sarıca, Ş. 2011. Nar suyu yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanım olanakları. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28: 97-101.
- Savrunlu, M. ve Denek, N. 2016. Farklı seviyelerde yaş domates posası ilavesi ile hazırlanan mısır silajının kalitesinin araştırılması. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 5: 5-11
- Shabtay A, Eitam H, Tadmor Y, Orlov A, Meir A, Weinberg P, Weinberg ZG, Chen Y, Brosh A, Izhaki I & Kerem Z. 2008 Nutritive and antioxidative potential of fresh and stored pomegranate industrial byproduct as a novel beef cattle feed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56: 10063-10070
- Shaani, Y., Eliyahu, D., Mizrahi, I., Yosef, E., Ben-Meir, Y., Nikbachat, M., Solomon, R., Mabweesh, S.J. and Miron, J. (2016) 'Effect of feeding ensiled mixture of pomegranate pulp and drier feeds on digestibility and milk performance in dairy cows', *Journal of Dairy Research*, 83(1), pp. 35-41. doi: 10.1017/S0022029915000618.
- Silva, A.G., Wanderley, R.C., Pedroso, A.F., Ashbell, G. 1997. Ruminal digestion kinetics of citrus peel. *Animal Feed Science Technology* 68: 247-257.
- Singleton, V.L., 1981. Naturally occurring food toxicants: phenolic substances of plant origin common in foods. *Advance in Food Research*, 27, 157-162.
- Swiatkiewicz, S., Koreleski, J. 2001. Dried apple pomace as a constituents of compound feeds for laying hens. *Biuletyn Naukowy Przemysłu Paszowego*. 40(1/4): 49-60.
- Tomczynski, R. 1978. Tomato seeds and skins for feeding of laying hens. *Zeszyty Naukowe Akademi Rolniczo-Technicznej w Olsztynie*. 189: 153-164.
- Tuik (2008) sanayi tipi domates ve domates salçası üretim miktarları
- Ventura, M.R., Pieltain, M.C., Castanon, J.I.R. 2009. Evaluation of tomato crop by-products as feed for goats. *Animal Feed Science and Technology* 154:271-275
- Weinberg ZG & Miron J 2015a Effect of ensiling pomegranate pulp with solid additives on chemical composition, intake and digestibility by sheep. *Small Ruminant Research*
- Wang, F., Nishino, N. 2008. Ensiling of soybean curd residue and wet brewers grains with or without other feeds as a total mixed ration doi:10.3168/jds.2007-0821

- Xu, C.C., Cai, Y., Zhang, J.G., Ogawa, M. 2006. Fermentation quality and nutritive value of a total mixed ration silage containing coffee grounds at ten ortwentypercent of dry matter. *J Anim. Sci.* 85:1024-1029.
- Yalçınkaya, M.Y., Baytok, E., Yörük, M.A. 2012. Değişik meyve posası silajlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Erciyes ÜnivVet Fak Derg* 9:95-106.
- Yani, S., Ishida, K., Goda, S., Azumai, S., Murakami, T., Kitagawa, M., Okano, K., Oishi, K., Hirooka, H., Kumagai, H. 2015. Effects of utilization of local food by-products as total mixed ration silage materials on fermentation quality and intake, digestibility, rumen condition and nitrogen availability in sheep. *Animal Science Journal* 86: 174–180
- Yannakopoulos, A.L., Tserveni-Gousi, A.S., Cristaki, E.V. 1992. Effect of locally produced tomato meal on the performance and the egg quality of laying hens. *Animal Feed Science and Technology.* 36 (1-2): 53-57.
- Yıldız, G., Dikicioğlu, T., Saçaklı, P. 1998. Yumurta tavuğu rasyonlarında kurutulmuş elma posası ve enzim kullanılması. *Türk Veteriner Hekimliği Dergisi.* 10(3): 34-39.

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Çetin KAYA
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 21.04.1991 / KAYSERİ
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 541 748 38 46
E-posta : kayacetin3846@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ / Zootekni Bölümü	2017
Lisans	KSÜ / Zootekni Bölümü	2013
Lise	Kahramanmaraş Lisesi	2009

Staj

KSÜ Ziraat Fakültesi (Haziran – Ağustos 2012)

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Kaya, Ç., Bal, M.A. 2016. Bazı meyve ve sebze posalarının besin madde içerikleri ile potansiyel sindirilebilirliklerinin gaz üretim tekniği ile belirlenmesi. 12. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 9-11 Mayıs 2016, Isparta. Sayfa 62