

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı**

**DOMATES TEVEĞİ SİLAJININ
BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE *İN VİTRO*
SİNDİRİM DÜZEYİNİN SAPTANMASI**

**Hazırlayan
Mahmut TEKİN**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA**

Yüksek Lisans Tezi

**Mayıs 2017
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**DOMATES TEVEĞİ SİLAJININ
BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE *İN VİTRO*
SİNDİRİM DÜZEYİNİN SAPTANMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Hazırlayan
Mahmut TEKİN**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından TYL-2015-6310 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Mayıs 2017
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Mahmut TEKİN

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Domates Teveği Silajının Besin Madde Kompozisyonu ve *İn Vitro* Sindirim Düzeyinin Saptanması” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Mahmut TEKİN

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları

Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Erol BAYTOK

Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA danışmanlığında **Mahmut TEKİN** tarafından hazırlanan “**Domates Teveği Silajının Besin Madde Kompozisyonu ve *İn Vitro* Sindirim Düzeyinin Saptanması**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı**’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.... /... / 2017

JÜRİ

İmza

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA
(*Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi*
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

Üye : Prof. Dr. Erol BAYTOK
(*Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi*
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

Üye : Prof. Dr. Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ
(*Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi*
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

Üye : Prof. Dr. Osman KÜÇÜK
(*Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi*
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Recep GÜMÜŞ
(*Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi*
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.... /.... /2017

Prof. Dr. Aykut ÖZDARENDELİ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum çalışmalarımı yönlendiren, çalışmalarımda özveri ve fedakâr tutumuyla bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek mesleki gelişimime katkıda bulunan ve her zaman desteğini gördüğüm değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA'ya teşekkürü bir borç bilirim. Tecrübelerinden yararlandığım Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı ve Öğretim Üyelerine, tez projemi destekleyen Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine de teşekkür ederim. Bu süreçte madden ve manen yanımda olan, sabır, destek ve duâlarını eksik etmeyen değerli aileme en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

DOMATES TEVEĞİ SİLAJININ BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE *IN VITRO* SİNDİRİM DÜZEYİNİN SAPTANMASI

Mahmut TEKİN

**Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi, Mayıs 2017
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA**

ÖZET

Bu çalışmada, ülkemizde en çok üretilen sebze olan domatesin (*Lycopersicon esculentum* L.); hasat sonrası atık olarak açığa çıkan yeşil aksamının (teveğinin) besin madde içeriği ve silajının ruminantlarda sulu kaba yem kaynağı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Hasat sonrası domates teveğinin katkısız, %5 şeker pancarı melası ya da %5 ezme arpa katkılı üç farklı silajı yapılmıştır. Silaj örnekleri 45 gün sonunda açılmış ve silaj kalitesi ile besin madde içeriği saptanmıştır. Elde edilen silajların süt ineği rasyonuna mısır silajı yerine %25, 50, 75 ve 100 oranında kullanılmasının *in vitro* gaz üretimi ve diğer sindirim parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada domates teveğinin arpa ve melasla yapılan silajlarının kuru madde (KM) ($P<0,001$) ve lif olmayan karbonhidrat (NSC) ($P<0,006$) düzeylerini arttırdığı belirlenmiştir. Melasla yapılan silajın ham protein (HP) içeriğinin (% 13,75); katkısız (% 12,31) ve arpalı (% 13,39) silaja göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Katkısız domates teveği silajının pH değeri 5,97; arpalı silajın 5,76 ve melaslı silajın ise 4,36 olarak saptanmıştır ($P<0,001$). Domates teveğinin farklı katkı maddeleri ile silolanmasının nötr deterjan lif (aNDFom) ve asit deterjan lignin (ADL) içeriğine önemli bir etkisi olmamıştır ($P=0,110$). Domates teveğinin % 5 melas ile silolanması katkısız silolamaya göre asit deterjan lif (ADFom) düzeyini önemli düzeyde azaltmıştır ($P<0,01$). Arpa ilavesi ile yapılan domates teveği silajının ADFom değeri ile (% 25,00), katkısız domates teveği silajının ADFom değeri (%23, 23) benzer bulunmuştur ($P>0,05$). Sunulan çalışmada farklı domates silajlarının total kondanse tanen (TKT) ve ham yağ (HY) düzeyleri de benzer olarak belirlenmiştir ($P>0,05$). Sonuç olarak; domates teveği silajına % 5 melas ilavesinin önerilebileceği görülmüştür. Bunun yanında süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine arpalı silajın % 75'e kadar ve melaslı silajın da % 100'e kadar kullanılmasının olumsuz bir etkisinin olmadığı *in vitro* olarak gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Besin maddesi; domates; *in vitro* gaz üretimi; silaj; ruminant

DETERMINATION OF NUTRIENT COMPOSITION AND *IN VITRO* DIGESTION LEVEL OF TOMATO HERBAGE SILAGE

Mahmut TEKİN

**Erciyes University, Graduate School of Health Sciences
Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases**

Master Thesis, May 2017

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Kanber KARA

ABSTRACT

In this study, it was researched to nutrient composition and using of silage of after harvest waste green parts (herbage) of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.), which is most-produced vegetables in Turkey, as a wet forage source for ruminants. After harvesting three silages of tomato herbage as: with no-additive or with 5% sugar beet molasses and 5% crushed barley grain were prepared. Silage sample were opened of 45 days and silage quality and nutrient matter composition were determined the effect of 25, 50, 75, 100% tomato herbage silage using instead of maize silage in milking cattle diet on the *in vitro* gas production and other digestion parameters were investigated. In the present study, it was determined that silages with barley and molasses increased dry matter (DM) ($P<0,001$) and non-structural carbohydrate (NSC) ($P<0.006$) content. Crude protein (CP) content was higher (13,75%) than those of it with no-additive (12,31%) and it with barley (13,39%). The pH values of silages with no-additive, barley or molasses were 5,97, 5,76 or 4,36, respectively ($P<0.001$). Ensiling of tomato herbage using different additives or non-additive did not affect neutral detergent fibre (aNDFom) and acid detergent lignin (ADL) ($P=0.110$). The tomato herbage silage with 5% molasses decreased acid detergent fiber (ADFom) content ($P<0.001$) compared to that of no-additive silage. The ADFom value (25.00%) of the tomato herbage silage with barley was similar to the ADFom value (23.23%) of the no-additive silage. In the present study, total condensed tannins (TCT) and diethyl ether extract (EE) contents of different tomato herbage silages were also determined as similar. Consequently, results have been shown that tomato herbage should be ensiled with 5% molasses. However, it has been concluded that the supplementation of tomato herbage silage with barley up to 75% and it with barley up to 100% instead of maize silage in dairy cattle ration did not negative effect theoretically and as *in vitro*.

Keywords: *In vitro* gas production; nutrient; silage; ruminants; tomato

İÇİNDEKİLER

DETERMINATION OF NUTRIENT COMPOSITION AND *IN VITRO* DIGESTION LEVEL OF TOMATO HERBAGE SILAGE

İÇ KAPAK	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	iii
ONAY	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kaba yemin tanımı ve Türkiye’de kaba yem üretimi	3
2.2. Türkiye’de hayvan varlığı ve kaba yem ihtiyacı	5
2.3. Domates.....	6
2.3.1. Domates bitkisi ve genel özellikleri	6
2.3.2. Türkiye’de meyvesi için sebze üretimi	11
2.3.3. Dünya ve Türkiye’de domates üretimi.....	12
2.3.4 Yıllık domates teveği miktarı ve kullanımı	13
2.3.5. Domates teveğinin silajı ve hayvan beslemede kullanımı	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. Domates Teveği Silajı.....	16

3.1.1. Domates Teveği	16
3.1.2. Silaj Yapılması	17
3.1.3. Silaj pH Değerinin Saptanması	17
3.1.4. Kimyasal Analizler	17
3.2. Ruminantlarda <i>in vitro</i> sindirimin saptanması	19
3.2.1 <i>İn Vitro</i> Gaz Üretim Tekniğinin uygulanması	19
3.2.2. Ruminantlar için <i>in vitro</i> sindirim tekniği	19
3.2.3. <i>İn Vitro</i> Gaz Üretim Tekniği	19
3.2.4. <i>İn vitro</i> denemede kullanılan süt sığırları tam rasyonu ve rasyona domates teveği silajlarının ilaveleri	22
3.2.5. <i>İn vitro</i> toplam gaz ve metan üretiminin saptanması	22
3.2.6. <i>İn vitro</i> ruminal pH düzeyinin belirlenmesi	22
3.2.7. Metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim derecesinin (OMS) saptanması	25
3.2.8. Net enerji laktasyon düzeyinin belirlenmesi	25
3.3. İstatistiksel analizler	26
4. BULGULAR	27
4.1. Domates teveğinin besin madde içeriği	27
4.2. Farklı domates teveği silajlarının besin madde içeriği	27
4.3. Domates teveği ve domates teveği silajının <i>in vitro</i> kümülatif gaz üretimi değerleri	30
4.4. Domates teveği ve domates teveği silajlarının <i>in vitro</i> metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeyleri	30
4.5. Farklı domates teveği silajlarının <i>in vitro</i> kümülatif gaz üretim düzeyleri	31
4.6. Farklı domates teveği silajlarının <i>in vitro</i> metan üretimi ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeyleri	31
4.7. Farklı domates teveği silajlarının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine % 0, 25, 50, 75, 100 oranında kullanılmasının <i>in vitro</i> kümülatif gaz üretimine etkisi	33

4.8. Farklı domates teveği silajlarının süt sığırı rasyonuna mısır silajı yerine % 0, 25, 50, 75, 100 oranında kullanılmasının <i>in vitro</i> metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeylerine etkisi	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	38
5.1. Domates teveği ve silajlarının besin madde kompozisyonu	39
5.2. <i>İn vitro</i> gaz üretimi ve diğer sindirim parametreleri	42
6. KAYNAKLAR	46
EKLER	52
ÖZ GEÇMİŞ	53
TEZ İNTİHAL (ORİJİNALLİK) RAPORU	54

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Türkiye’de 2000-2015 yılları arası hayvan varlığı (baş)	5
Tablo 2.2. Türkiye’de 2000-2015 yılları arası Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) değerleri ve kaba yem kaynakları, üretimi ve ihtiyacı.....	6
Tablo 2.3. Domatesin yetiştirme alanlarına, morfolojik durumlarına, kullanım alanlarına, hasat zamanına göre gruplanması.....	8
Tablo 2.4. Domates meyvesinin besin madde içeriği (100 g’da).....	10
Tablo 2.5. Bazı önemli domates üreticisi ülkelerin 2007-2009 yılları arasındaki domates üretim miktarı (ton).....	13
Tablo 3.1. Silaj örnekleri için oluşturulan gruplar	17
Tablo 3.2. <i>İn vitro</i> gaz üretiminde kullanılan kimyasal solüsyonların içeriği	21
Tablo 3.3. <i>İn vitro</i> denemede kullanılan süt sığırları rasyonu	23
Tablo 3.4. Katkısız domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranlarda ilaveleri.....	24
Tablo 3.5. Melaslı domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranlarda ilaveleri	25
Tablo 3.6. Arpalı domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranlarda ilaveleri	24
Tablo 4.1. Domates teveğinin besin madde içeriği	28
Tablo 4.2. Çalışmadaki farklı domates teveği silajlarının ham besin madde ve pH düzeyi(%)	29
Tablo 4.3. Domates teveği ile domates teveği silajları (katkısız+arpalı+melaslı) ‘nın <i>in vitro</i> kümülatif gaz üretimlerinin karşılaştırılması	30
Tablo 4.4. Domates teveği ile domates teveği silajları (katkısız+arpalı+melaslı) ‘nın <i>in vitro</i> metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeylerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.5. Farklı domates teveği silajlarının <i>in vitro</i> kümülatif gaz üretimleri.....	32
Tablo 4.6. Domates teveği ve farklı domates teveği silajlarının <i>in vitro</i> metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeyleri.....	32

Tablo 4.7. Farklı domates teveği silajlarının süt sığırı rasyonlarına mısır silajı yerine farklı düzeyde ilavelerinin <i>in vitro</i> kümülatif gaz üretim miktarlarına (ml/0,2g KM) etkisi.....	34
Tablo 4.8. Farklı domates teveği silajlarının rasyona farklı düzeyde ilavesinin <i>in vitro</i> fermentasyon parametrelerine etkisi.....	36



ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Bazı yabani domates türleri (a,b,c).....	8
Resim 2.2. Bazı yabani domates türleri (d,e,f)	9
Resim 2.3. Örtü altında sırik domates	9
Şekil 2.1. Türkiye’de örtü altı sebze üretimi (%).....	11
Resim 3.1. Domates teveğinin alınacağı örtü altı yüksek tünel tipi sera ve domates bitkisi	16
Resim 3.2. Katkısız domates teveği silajları.....	18
Resim 3.3. % 5 Arpa ilaveli domates teveği silajları	18
Resim 3.4. % 5 Melas ilaveli domates teveği silajları.....	18

KISALTMALAR

ADFom	: Külsüz Asit Deterjan Lif
ADL	: Asit Deterjan Lignin
aNDFom	: Alfa-Amilaz Kullanılarak Saptanan Külsüz Nötral Deterjan Lif
AOAC	: Association of Official Agricultural Chemists
BBHB	: Büyükbaş Hayvan Birimi
DT	: Domates Teveği
DTS	: Katkısız Domates Teveği Silajı
DTSa	: %5 Arpa Katkılı Domates Teveği Silajı
DTSm	: %5 Melas Katkılı Domates Teveği Silajı
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GÜ	: Günlük Net Gaz Üretimi (ml/200mg)
g	: Gram
HK	: Ham Kül
HP	: Ham Protein
HemS	: Hemiselüloz
HY	: Ham Yağ
IU	: İnternasyonal ünite
kcal	: Kilo kalori
kg	: Kilogram
KM	: Kuru Madde
ME	: Metabolik Enerji
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
µg	: Mikro gram
NE_L	: Net Enerji Laktasyon
NRC	: Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)
NSC	: Yapısal Olmayan Karbonhidrat
OMS	: Organik Madde Sindirimi
SCFA	: Kısa Zincirli Yağ Asitleri Düzeyi
SE	: Sindirilebilir Enerji
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

TKT : Toplam Kondanse Tanen

TMR : Tam Rasyon



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kaba yemler hayvan besleme fizyolojisine uygunluklarının yanı sıra, kaliteli ve ucuz olmaları halinde; daha pahalı olan ve insan beslenmesinde de kullanılan bitkisel unsurların hayvan beslemede kullanımını azaltmaktadır. Türkiye'deki hayvancılığın geliştirilmesi ve sürekliliğin sağlanması kaliteli, ucuz ve bol kaba yemin yeterli ve devamlı olarak karşılanmasına bağlıdır. Ruminantlarda kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılamak için; çayır-meraların ıslah edilmesi, yem bitkisi üretim alanlarının artırılması, ucuz ve alternatif diğer kaba yem kaynaklarının hayvansal üretime kazandırılması gerekmektedir. Türkiye'de ruminant rasyonlarında kaba yem kaynağı olarak yaygın biçimde kullanılan kuru ya da yeşil otlar ile silajlar gibi kaba yemlerin maliyetlerinin düşürülmesi ile hayvancılık işletmelerinin karlılığı arttırılabilir. Çiftlik hayvancılığında üretim maliyetlerinin % 60-70'ini yem giderlerinin oluşturduğu göz önüne alındığında; maliyeti daha düşük olan bazı endüstri yan ürünlerinin (meyve suyu, seracılık gibi) düşük maliyetle ve kaliteli alternatif kaba yem olarak kullanılması önem arz etmektedir. Hayvancılık işletmeleri için seracılık (örtü altı bitki yetiştiriciliği) atıkları [sebze tevekleri (dalları), muz kütüğü] gibi alternatif kaba yem kaynaklarının ruminant rasyonlarında kullanılması önemli bir konudur. Ülkemizde 2015 yılında 3,2 milyon dekar alanda yaklaşık 13 milyon ton ile en çok üretimi yapılan sebze domatestir. Ancak bu üretimde yan ürün olarak ortaya çıkan yaklaşık 13 milyon ton bitkisel atık (tevek) hem çevre kirliliği hem de sera bitkisi üretimi için sorun oluşturmaktadır. Bu atık teveklerin hayvan beslemede kullanılmamasının en önemli nedeni hayvan yetiştiricileri tarafından besin değerlerinin tam olarak bilinmemesi ve yetiştiricinin alışık olmamasıdır. Bu atıklara yetiştiriciler tarafından ön yargı ile de bakılmaktadır. Potansiyelleri tam olarak araştırılmamış olan sebze teveklerinin ya olduğu gibi (doğal halde) ya da bir konservasyon (kurutma, silaj, ısı-basınç işlemi) işlemine tabi tutularak kaba yem değeri saptanmalıdır.

Bu projeye başlamadan yapılan ön çalışmada %5 kırık arpa yapılan domates teveği silajının duysal (koku, renk, tat gibi) analiz sonuçlarının olumlu olduğu ve sığır ve keçilerin iştahla tükettiği görölmüştür.

Projede üretim sezonunu tamamlamış domates teveğinin çeşitli katkı maddeleriyle (katkısız, melas, arpa) silajının yapılması, besin madde içerikleri [kuru madde (KM), ham protein (HP), toplam kondanse tanen (TKT), nötral deterjan fiber (aNDFom), asit deterjan fiber (ADFom), asit deterjan lignin (ADL), ham yağ (HY) ve ham kül (HK)] ile *in vitro* sindirim parametrelerinin [kümülatif gaz üretimi, organik madde sindirilebilirliği (OMS), rumen pH'sı, metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE_L)] saptanması amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu farklı domates teveği silajlarının süt sığırı rasyonuna mısır silajı yerine % 25, 50, 75 veya 100 oranında kullanılmasının *in vitro* sindirim parametrelerine etkisi de saptanmıştır.

Bu çalışmada, ölkemizin tüm bölgelerinde yetişebilen özellikle kıyı bölgelerimizde seracılık tarımı ile çokça yetiştirilen domates bitkisinin üretimden çıkan sezon sonu yeşil aksamının (teveğinin) çeşitli katkı maddeleriyle takviye edilerek silajının yapılması ve kaba yem kaynağı olarak ruminant beslemede kullanılabilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kaba yemin tanımı ve Türkiye’de kaba yem üretimi:

Kaba yem; doğal halde % 14’ten daha fazla su içeriğine ya da kuru maddede % 16-18’den daha yüksek ham selüloz içeriğine sahip olan her tür yem materyalidir (1). Ruminantlar için en önemli ve en ucuz yem kaynağı olan kaba yemler, rasyonlarının ana kısmını oluşturan düşük enerjili ve lif bakımından zengin olan yemlerdir. Bununla birlikte kaba yemler; ruminantların normal rumen fizyolojilerinin sağlanabilmesi (pH, bikarbonat) ve fizyolojik tokluk için öneme sahiptir (2, 3). Üstün genetik kapasiteye sahip ruminatlardan beklenen yüksek düzeyde et ve süt veriminin alınabilmesi fizyolojik durum ve çevresel faktörlere göre uygun bir besleme programı ile mümkün olmaktadır. İnsan beslenmesinde günlük alınması gereken hayvansal gıdaların (eksojen aminositleri, konjuge linoleik asit, süt proteini gibi) vücut gelişimi ve fizyolojisi için önemi ortadadır (4). Bu nedenle hem ülkemizde hem de dünyada hayvan veriminin arttırılması için önemli bir çiftlik hayvanı grubunu oluşturan ruminantların yem kaynaklarının gerek üretimi gerekse kalite bakımından arttırılması gerekmektedir (5).

Ruminant besleme için rasyonda fizyolojik dönem (büyüme, gebelik) ve yetiştirme amacına göre (süt yönlü ya da besi yönlü) değişmekle birlikte rasyonda minimum canlı ağırlığın % 1’i kadar kaba yem kuru madde (KM)’si bulunması gerekmektedir. Bu düzeyden daha düşük olduğunda rumendeki bikarbonat düzeyi azalmakta; rumen sıvısında uçucu yağ asitleri (UYA) ve pH gibi değerlerin değişmesi neticesinde rumen bakteri ve protozoalarının sayısının azaldığı bildirilmektedir (1). Rumen fizyolojisindeki bu olumsuzluk hayvan da laktik/akut/subakut-asidozis ve laminitis vb. beslenme bozuklukları oluşturabilmektedir. Bunun yanında süt veren sığırlarda süt verim ve kalitesi (süt yağı) de olumsuz etkilenebilmektedir (4).

Ruminant rasyonlarında dünyada en yaygın kullanılan kaba yem kaynağı çayır ve meralardır. Ülkemizde çayır-mera alanları 14.6 milyon hektar olup toplam ülke alanının

yaklaşık %18.7'lik bir kısmını kaplamaktadır (6). Çayır ve meralar; ülkemizin genelde kurak ve yarı-kurak iklime sahip olmasından dolayı orta ve düşük kalite özelliklerine sahip alanlar olup (5), Marmara bölgesi dışında kaliteli çayır alanları çok fazla bulunmamaktadır. Çayır- mera olarak kullanılan ve tespit edilen arazilerde amaç dışı kullanım, ağır otlatma gibi sebepler günden güne bu alanların kalitesini düşürmektedir. Özellikle koyun ve keçi beslemede yararlanılan meralar da nitelik bakımından yeterli değildir (7). Bundan dolayı kaliteli kaba yem açığı artmakta ve ona olan ihtiyacı karşılamak mümkün olmamaktadır (3). Son yıllarda İtalyan çimi (Italian ryegrass), İngiliz çimi (English ryegrass) gibi bazı kaliteli çayır otları yetiştirilmeye başlanmıştır (5). Ülkede yıllık yağış miktarları istenilen düzeyde olmadığından mevcut alanlar daha çok küçükbaş hayvan merası olarak kullanılmaktadır (8).

Ülkemizde kaliteli kaba yem kaynaklarından bir diğeri ve en önemlisi de yem bitkileri tarımıdır. Kültür yem bitkilerinden en fazla yetiştiriciliği yapılanlar, yaklaşık 700.000 ha ile yonca (*Medicago sativa* L.), yaklaşık 410.000 ha ile silajlık mısır ve yaklaşık 280.000 ha ile adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'dir (6).

Hayvancılığı gelişmiş olan ülkelere göre kültür yem bitkilerinden en fazla üretilen yonca ve silajlık mısırdır (3). Bu bitkiler hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanmasında çok önemli yer tutarlar. Silajlık mısır kolay sindirilebilen karbonhidrat içeriğine sahip olup başarılı bir şekilde silolanabilen bir yem bitkisi (9). Üstün özellikleri ve avantajlarından dolayı ülkemizde 2015 yılında yaklaşık 14 milyon ton yonca, yaklaşık 20 milyon ton silajlık mısır üretimi gerçekleşmiştir. Bu miktar toplam yem bitkileri üretiminin %80'ini karşılamaktadır (3).

Son yıllardaki nüfus artışı, iklim değişikliği, kuraklık, su kaynaklarının azalması, tarıma elverişli toprakların imara açılması, şehirleşme gibi olumsuz etkenler kaba yem üretiminin azalmasına ve buna paralel olarak da hayvansal ürünlerde birim fiyat artışına sebebiyet vermektedirler (5, 10). Bu sebeplerden dolayı alternatif kaba yem kaynaklarının araştırılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır (11-14).

Bu çalışmada Türkiye'de 320.000 hektar alanda (15) yaklaşık 13 milyon ton (16) domates üretiminden açığa çıkan atık ve artıklarının kaba yem kaynağı olarak kullanılabilmesine olanak sağlamak amaçlanmıştır.

2.2. Türkiye’de hayvan varlığı ve kaba yem ihtiyacı

Türkiye’nin 2015 yılı toplam hayvan varlığı 59 404 304 baş (büyükbaş + küçükbaş) olarak belirtilmiştir (16). 2000 yılından 2015 yılına kadar hayvan varlığımız 12 804 304 baş ile %27,5 artış göstermiştir. 2000-2015 yılları arası büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarımız Tablo 2.1’de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Türkiye’de 2000-2015 yılları arası hayvan varlığı (baş) (15).

YILLAR	Toplam Büyükbaş Sayısı	Toplam Küçükbaş Sayısı	Toplam Hayvan Sayısı
2000	10 907 000	35 693 000	46 600 000
2001	10 686 000	33 994 000	44 680 000
2002	9 924 575	31 953 800	41 878 375
2003	9 901 458	32 203 214	41 104 672
2004	10 173 246	31 811 092	41 984 338
2005	10 631 405	31 821 789	42 453 194
2006	10 971 880	32 260 206	43 232 086
2007	11 121 458	31 748 651	42 870 109
2008	10 946 239	29 568 152	40 514 391
2009	10 811 165	26 877 793	37 688 958
2010	11 454 526	29 382 924	40 837 450
2011	12 483 969	32 309 518	44 793 487
2012	14 022 347	35 782 519	49 804 866
2013	14 532 848	38 509 795	53 042 643
2014	14 344 935	41 485 180	55 830 115
2015	14 731 490	44 672 814	59 404 304

Tablo 2.1’de verilen bu rakamlar dikkate alındığında mevcut hayvan varlığımız için gerekli kaba yem ihtiyacının ne olduğu yaklaşık olarak hesaplanabilir. “Bir büyükbaş hayvan birimi” (BBHB), 500 kg canlı ağırlık esas olarak kabul edilmektedir. Hayvanların canlı ağırlıklarının %1-2’si kadar kaba yem kuru maddesinin verilmesi gerekmektedir (1). Canlı ağırlığı 500 kg olan bir sığır için yaşama payı ihtiyacı, 370 g ham protein (HP) ve 1400 kcal metabolik enerji (ME)’dir (3). Bunlara göre 1 BBHB’nin yaşama payı besin madde ihtiyacını karşılamak için yaklaşık 4 kg/gün kaliteli kuru ot ve 10 kg/gün kaliteli yeşil ot veya silaj gerekmektedir (7). Bu bilgiler ışığında üretilen kaba yem kaynakları ile bu kaynakların hayvanların ihtiyaçlarını karşılama düzeyi Tablo 2.2’de verilmiştir. Alınan verilere göre; 2015 yılı toplam kaliteli

kaba yem ihtiyacı 83.9 milyon ton, kaliteli kaba yem açığı 30.2 milyon ton olarak hesaplanmıştır (16). Bununla birlikte her yıl artış gösteren hayvan sayısına bağlı olarak kaliteli kaba yem ihtiyacı sürekli artmaktadır. Bundan dolayı kaba yem üretiminde artış sağlanmalı ve alternatif kaba yem kaynakları araştırılmalıdır.

Tablo 2.2. Türkiye’ de 2000-2015 yılları arası Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) Değerleri ve Kaba Yem Kaynakları, Toplam Üretimi ve Kaliteli Kaba Yem Açığı

YILLAR	Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB)			Yıllık Kaliteli Kaba Yem İhtiyacı (milyon Ton) (a ¹)			Toplam Yem Üretimi (milyon ton) (a ²)			Kaliteli Kaba Yem Açığı (milyon ton)
	Büyükbaş	Küçükbaş	Toplam	Kuru Ot	Yeşil Ot	Toplam	Çayır ve Mera	Yem Bitkileri	Toplam	
2000	7 599 400	3 425 280	11 024 680	16,1	40,2	56,3	9,9	5,5	15,4	40,9
2001	7 480 220	3 258 960	10 739 160	15,7	39,2	54,9	11,7	5,5	17,2	37,7
2002	7 029 999	3 059 778	10 089 777	14,7	36,9	51,6	11,7	5,9	17,6	34,0
2003	7 037 547	3 084 888	10 122 435	14,8	37,0	51,8	11,7	6,1	17,8	34,0
2004	7 281 652	3 048 910	10 330 562	15,1	37,7	52,8	11,7	12,8	24,5	28,3
2005	7 669 667	3 051 830	10 721 496	15,7	39,1	54,8	11,7	14,7	26,4	28,4
2006	8 085 605	3 093 155	11 178 759	16,3	40,8	57,1	11,7	18,2	29,9	27,2
2007	8 358 788	3 049 138	11 407 925	16,7	41,6	58,3	11,7	19,7	31,4	26,9
2008	8 398 593	2 844 944	11 243 537	16,4	41,0	57,4	11,7	21,3	33,0	24,4
2009	8 403 767	2 585 214	10 988 981	16,0	40,1	56,1	11,7	20,7	32,4	23,7
2010	9 036 895	2 812 428	11 849 323	17,3	43,3	60,6	11,7	30,1	41,8	18,8
2011	9 979 466	3 085 393	13 064 859	19,1	47,7	66,8	11,7	31,8	43,5	23,3
2012	11 337 897	3 411 106	14 749 003	21,5	53,9	75,4	11,7	34,4	46,1	29,3
2013	11 818 736	3 666 469	15 485 205	22,6	56,5	79,1	11,7	38,9	50,6	28,5
2014	11 825 811	3 941 619	15 767 430	23,0	57,6	80,6	11,7	40,3	52,0	28,6
2015	12 165 769	4 250 567	16 416 336	24,0	59,9	83,9	11,7	42,0	53,7	30,2

TÜİK, 2015 verileridir. Tek tınaklılar dahil edilmemiştir.
a¹: sap, saman ve anız artıklarından kaynaklanan üretim dahil edilmemiştir.
a²: TÜİK 2015 verileridir.

2.3. Domates

2.3.1. Domates bitkisi ve genel özellikleri

Domates (*Lycopersicon esculantum* ya da *Lycopersicon lycopersicum*) bitkisi *Solanaceae* familyasına ait olup, tek ya da çok yıllık bir bitkidir. Domates bitkiler aleminin, *Angiosperm* (kapalı tohumlular) kısmının, *Dicotyledoneae* (çift çenekliler) sınıfının, *Sympetale* (bitişik taç yapraklılar) alt sınıfının, *Tubiflorae* takımının, *Solanaceae* familyasının, *Lycopersicon* cinsine dahildir (17).

Oldukça güçlü kök sistemine sahip olan domates, dallanmış kazık kökler ve buradan çıkmış yan kökler şeklinde gelişir. Yapraklar bileşik şekilde ve tüylerle kaplıdır (18). Meyve şekli (yuvarlak, basık, konik, armut şeklinde vs.) ve bitki görünüşü (bodur, sırtık, oturak) bakımından farklılık gösteren çeşitleri mevcuttur (19). Domates bitkisi hem kumlu hem de killi toprak tiplerinde kolaylıkla yetiştirilebilmektedir. Ancak geçirgen

özellikle, su tutma kabiliyeti iyi, humus ve besin maddelerince zengin tınlı topraklarda verimi daha fazla olmakta ve erken ürün alınabilmektedir. Bu bitki için en uygun toprak pH değeri 5,5-7,0'dir (20).

Anavatanı Güney Amerika olan domates bitkisinin Amerika kıtasının keşfinden önce Meksika yerlileri (Aztek) tarafından yendiği düşünülmektedir. Bu bitkiye çeşitli dünya dilleri tarafından çoğu birbirine benzeyen isimler verilmiştir. Meksika kabileleri 'tomati', eski Aztekler 'zitomate (xitomaye)', Malaysiyalıları ise 'tomatte' olarak isimlendirmiştir. Günümüzde kullandığımız domates isminin kaynağının Güney Amerika dilleri olduğu söylenmektedir (21, 22).

Domates XVI. yüzyılda botanikçiler tarafından 'Mala Peruviana' ve 'Pomi del Peru' olarak isimlendirilmiş, daha sonra ise '*Solanum lycopersicum*' ve '*Solanum Lycopersicon*' isimleri kullanılmıştır. Fakat patatesle aynı cins içinde bulunmadığı düşüncesiyle '*Lycopersicon*' olarak kabul edilmiş ve Latince ismi '*Lycopersicon esculentum* Mill.' olmuştur (22). Bugün kültürü yapılan domateslerin *L. hirsutum*, *L. peruvianum* ve *L. pimpinellifolium*'dan faydalanılarak geliştirildiği bilinmektedir (23).

Güney Amerika kıtasından Avrupa'ya ilk getirilen domatesin sarı renkli olduğu iddia edilmektedir. Çünkü İtalya'da domatese altın elma (pomodoro, golden apple) anlamına gelen isimler verilmiştir. Avrupa'da önceleri domatesin zehirli olduğu inancıyla gereken değer verilmemiştir. Ancak 18. yüzyılda İngiltere ve Fransa'da botanikçilerin ve gurmelerin önerileriyle gıda olarak insan beslemede yerini almıştır (24).

Domatesin çok farklı meyve rengine ve şekline sahip olan; bodur, yarı bodur ve sırık olmak üzere değişik çeşitleri vardır. Domates, doğal yetiştirme ortamında çok yıllık bir bitki olmasına karşın kültüre alınan çeşitleri tek yıllıktır. Tarla koşullarında daha çok bodur veya oturak çeşitleri yanı sıra sırık çeşitleri, örtü altında ise sırık çeşitleri yetiştirilmektedir (25, 26). Domates çeşitlerinin yetiştirme alanlarına, morfolojik durumlarına, kullanım alanlarına ve hasat zamanına göre gruplandırılması yapılabilir (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Domatesin yetiştirme alanlarına, morfolojik durumlarına, kullanım alanlarına, hasat zamanına göre gruplandırılması (27).

Yetiştirme Alanlarına Göre Domates Çeşitleri	Morfolojik Durumlarına Göre Domates Çeşitleri	Kullanım Alanlarına Göre Domates Çeşitleri	Hasat Zamanı ve Olgunluğa Göre Domates Çeşitleri
1-Açıkta Yetiştiricilik	1-Bodur (Yer)	1-Sofralık	1-Erkenci
2-Cam veya Plastik Seralarda yetiştiricilik	2-Sırk	2-Sanayilik	2-Orta Erkenci 3-Geççi

Son yıllara kadar tek renk (kırmızı) ve tek meyve şekli (yuvarlak)’ne sahip sirk domateslere ilave olarak pembe, kahverengi, mor, sarı, turuncu renge sahip salkım, dilimli, kokteyl ve kiraz şekilli sirk domates çeşitlerinin yetiştiriciliği de ülkemizde yaygınlaşmıştır (28).



a) *L. Hirsutum*

b) *L. Peruvianum*

c) *L. Pinpinellifolium*

Resim 2.1. Bazı yabani domates türleri (a, b, c) (29)

d) *L. Pinpinellifolium*e) *L. cheesmanii*f) *L. Hirsutum*

Resim 2.2. Bazı yabani domates türleri (d, e, f) (29)



Resim 2.3. Örtü altında sırik domates (30).

Domates, bugün beslenme programlarında önemli yeri olan bir sebzedir. Domatesin 100 g'ında 0,55 mg vitamin B₆, 1700 IU vitamin A ve 0,10 mg vitamin B₁ ile 21 mg C vitamini bulunmaktadır. Bu değerlere göre bir yetişkin günde 4-5 domates yemesi halinde günlük vitamin gereksinimini karşılayabilmektedir (30).

Tablo 2.4. Domates meyvesinin besin madde içeriği (100 g' da) (30).

Bileşim	Oran	Bileşim	Oran
Kuru madde (g)	4,71-8,30	Potasyum (mg)	92-376
Vitamin A (IU)	833-1667	Fosfor (mg)	7,7-53
Vitamin B1 (µg)	16-80	Kalsiyum (mg)	4,0-21
Vitamin B2 (µg)	20-78	Magnezyum (mg)	5,2-20,4
Vitamin B3 (µg)	280-340	Sodyum (mg)	1,2-32,7
Vitamin B6 (µg)	0,01-0,07	Demir (mg)	0,35-0,95
Nikotinik Asit (mg)	3,0-8,5	Alüminyum (mg)	0,5-2,95
Folik Asit (µg)	7,4-8,6	Bor (mg)	0,04-0,13
Vitamin C (mg)	8,4-59	Bakır (mg)	0,05-0,2
Kurşun (mg)	0,02-0,05	Çinko (mg)	0-0,25
Manganez (mg)	0,04-0,3	Klor (mg)	24-69

Domatesin yeşil meyvelerinde antinutrisyonel faktörlerden solanin bulunmaktadır. Bu madde, insan ve hayvan sağlığı açısından zehirleyici bir etkiye sahip olabilir. Yeşil olarak 2-4 meyve yenilmesi halinde, bazı hassas insanlarda zehirlenme belirtileri görülebilmekte ve domates olgunlaştıkça bu antinutrisyonel faktörün oranı minimuma inmektedir. Yeşil domates meyvelerinin % 1,419, olgunlarının ise % 0,0006 solanin içerdiği bildirilmiştir (31). Solanin miktarının 20 mg/100 g'a çıkması tolere edilebilecek son sınır olduğu değerlendirilmiş olup, solanin zehirlenmesi çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir (32).

Domates meyvesinin yağ ve protein değeri çok düşük olmasına karşın kolay eriyebilir karbonhidrat bakımından zengindir. Yukarıda bahsedilen besin madde içeriklerinin yanında domates likopen karotenoidi ve flavonoidler gibi etkin besin maddeleri bakımından zengindir (22). Domates meyvesinden elde edilen salça, ketçap ve meyve suyunun sırasıyla yaklaşık 85, 16 ve 10 mg/100 g likopen içerdiği bildirilmiştir (33). Bu etkin besin maddelerinin antioksidan etkinliği ile DNA hasarını ve lipid peroksidasyonunu önleyerek beyin hücrelerinin yaşlanmasını yavaşlattığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, kireçlenmeyi önlediği, saçları ve cildi güzelleştirdiği, kalp hastalıkları ve kansere karşı koruyucu etkisinin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (24, 30).

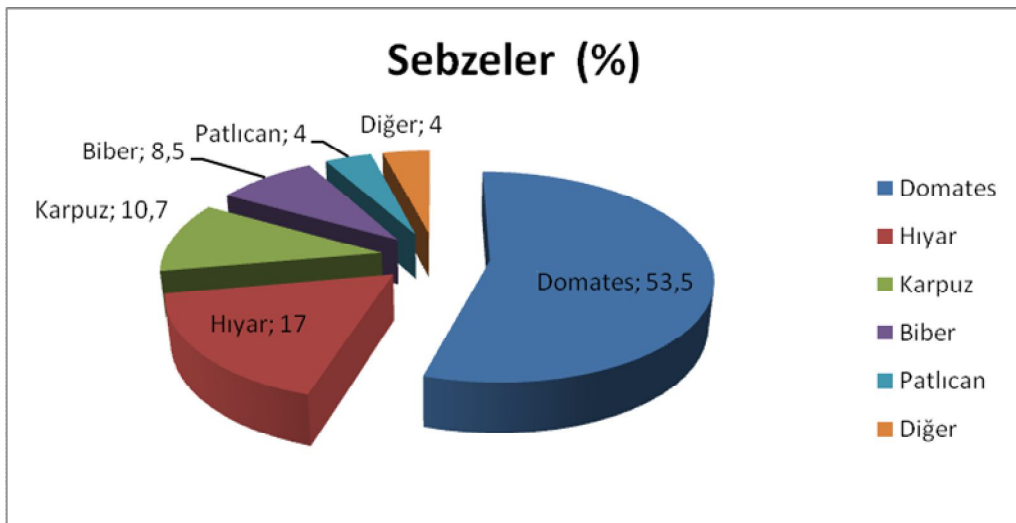
2.3.2. Türkiye’de meyvesi için sebze üretimi

Türkiye’de meyvesi için sebze üretimi 2016 yılında yaklaşık 24,5 milyon ton düzeyine ulaşmıştır. Bu üretim düzeyi ile Türkiye; Çin, Hindistan ve ABD’den sonra dünyanın en çok sebze üreten dördüncü ülkesi olmuştur. Bu sebzeler domates, hıyar, patlıcan, biber, kabak, kavun, karpuz ve baklagil sebzeleridir (34).

Ülkemiz sera sebze yetiştiriciliğinde % 53,5 ile domates birinci sırada yer almakta, bunu % 17 ile hıyar, % 10,7 ile karpuz, % 8,5 ile biber ve % 4 ile patlıcan izlemektedir. Geriye kalan % 4 'lük alanda da kavun, fasulye, kabak gibi diğer sebze türleri yetiştirilmektedir (34) (Şekil 2.1).

Türkiye’de toplam sebze üretiminin yaklaşık %20’si örtü altında gerçekleştirilmektedir. İller bazında incelendiğinde seracılık açısından en önemli merkezler sırası ile Antalya (% 36,7), Mersin (% 25,5), Adana (% 19,7) ve Muğla (% 5,3)’dır (16).

Yukarıda belirtilen sebzelerin seralarda üretim sonunda bitkisel atık olarak tevekleri kalmaktadır. En fazla üretilen meyvesi için yetiştirilen sebze olan domatesin üretim sezonu sonunda kalan tevekleri hem örtü altı hem de çevre kirliliği açısından sorun teşkil etmektedir. Örtü altı sebze üretiminin yarıdan fazlasını domates üretimi kapsamaktadır. Bu örtü altı domatesin tamamına yakınına sırik domates türü oluşturmaktadır. Seracılıkta sırik domates üretimi sonunda elde edilen teveklerin toprakla çok bulaşık olmaması ve elde edilen tevek miktarının daha fazla olması bu yan ürünün hayvan beslemede kaba yem olarak kullanımı konusunda avantaj sağlamaktadır.



Şekil 2.1. Türkiye’de örtü altı sebze üretimi (%) (34).

2.3.3. Dünya ve Türkiye’de domates üretimi

Domates, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de oldukça sevilen ve insan beslenmesinde bolca kullanılan bir sebzedir. Daha önceleri kışın üretimi yapılmayan domates, şimdilerde seralarda da üretimi yapıldığından yıl boyu rahatlıkla ulaşılabilen bir gıda maddesi olmuştur. Taze olarak tüketilebilen domatesin salça, kurutmalık ve konserve gibi çeşitli şekillerde tüketimi de mevcuttur. Bu noktada bazı endüstri sektörünün de başlıca hammaddesi olmuştur. Domatesin taze tüketimi yanında gıda sanayinde dondurulmuş, salça, sos, ketçap, turşu, domates suyu, domates püresi, soyulmuş domates, dilimlenmiş domates, küp şeklinde doğranmış domates, kurutulmuş domates, domates konservesi gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olması önemini artırmaktadır (35,36).

Domates bitkisi üretimine ilk kez Çukurova bölgesinde 1900’lü yılların başında başlanmış ve daha sonra diğer bölgelerimize de yayılmıştır. Bu ilk yetiştirilen domateslerin kırmızı meyveli ve bodur çeşitleri olduğu belirtilmektedir. Ülkemizde 1950’li yıllardan sonra örtü altı (sera) yetiştiriciliğinin başlaması ile sırik domates çeşidi de yaygın olarak yetiştirilmiştir (18, 21, 28). Ülkemizin iklim koşullarının domates yetiştiriciliği için uygun oluşu nedeniyle, bu sebzeyi işleyecek sanayinin 1970’li yıllardan itibaren hızla kurulmuş olması rağbeti hızlandırmıştır (18).

Dünyada önemli domates üreticileri; Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Türkiye ve Avrupa Birliği ülkeleridir. Diğer önemli üretici ülkeler ise Mısır, İtalya, İran ve İspanya’dır. Bu ülkeler dünya domates üretiminin yaklaşık %54’ünü karşılamaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)’nın 2014 verilerine göre dünyada yaklaşık 170 milyon ton/yıl domates üretilmiştir. Türkiye’de 2009 yılında domates üretimi yaklaşık 10 milyon ton/yıl iken 2014 yılında ise yaklaşık 12 milyon ton/yıl domates üretimine ulaşılmıştır. Bu oran Türkiye’nin dünya domates üretiminde 4. sırada olduğunu göstermektedir. FAO’nun 2014 verilerine göre tüm dünyada 5 milyon ha/yıl alana domates ekimi yapılmasına karşın, ülkemizde yaklaşık 320 bin ha/yıl alanda domates ekimi yapılmıştır (37).

Domates Türkiye’de, açıkta tarla sebzeciliği şeklinde ve örtü altı üretimi şeklinde üretilmektedir. Domates yetiştiriciliği Türkiye’nin tümünde mümkün olmakla birlikte, sanayi tipi domates üretiminin iklimin çok daha uygun olduğu Ege ile Batı ve Doğu Marmara Bölgelerinde özellikle de Balıkesir, Bursa ve Çanakkale illerinde, sofralık tip domates üretiminin ise; Akdeniz, Ege ve Batı Karadeniz Bölgelerinde yoğunlaştığı

görülmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2015 yılında 8,2 milyon ton/yıl sofralık ve 4,4 milyon ton/yıl salçalık olmak üzere toplam 12,6 milyon ton/yıl domates üretimi gerçekleşmiştir (34).

Tablo 2.5. Bazı önemli domates üreticisi ülkelerin 2007-2009 yılları arasındaki domates üretim miktarı (ton) (37)

Ülke	2007	2008	2009	% Pay
Çin	33.596.881	33.911.702	34.120.040	26,3
ABD	14.185.180	13.718.171	14.141.850	10,9
Hindistan	10.055.000	10.303.000	11.149.000	8,6
Türkiye	9.945.043	10.985.355	10.745.572	8,3
Mısır	8.639.024	9.204.097	10.000.000	7,7
İtalya	6.530.162	5.976.912	6.382.700	4,9
İran	5.534.266	4.826.396	5.887.714	4,5
İspanya	4.081.477	3.922.500	4.749.200	3,7
Diğer	41.955.277	43.381.578	32.799.102	25,2
Dünya	134.522.310	136.229.711	129.975.178	100

2.3.4. Yıllık domates teveği miktarı ve kullanımı

Yukarıda belirtildiği üzere ülkemiz domates üretiminde dünyada önemli sıralarda yer almaktadır. Toplam 3,2 milyon dekar alanda domates bitkisi ekimi yapılmaktadır (38). Ayrancı (2007) yaptığı bir çalışmada Muğla ilinde seracılık faaliyetlerinden ortaya çıkan bitkisel atık miktarlarını araştırdığı çalışmaya göre; serada ekilen her bir domates fidesinden hasat sonunda ortalama 1270 g (yazlık ve kışlık) domates teveğinin ortaya çıktığı ve dekara 2700-3000 adet domates fidesinin dikildiğini tespit etmişlerdir (15). Bu verilere göre; ülkemizde yaklaşık 12,5 milyon ton domates teveği açığa çıkmaktadır. Bu tevekler tarla yakınlarına, deniz kenarlarına, dere yataklarına, çöp alanlarına atılarak kuruduktan sonra yakılmak suretiyle imha edilmekte veya tarla içerisinde bir parçalayıcı ile parçalanıp tarla toprağına karıştırılmaktadır. Atıkların bu şekilde değerlendirilmesi hava, çevre ve görüntü kirliliğine yol açmakta olup üreticiye de büyük külfet oluşturmaktadır (39). Belirtilen olumsuzlukların önlenmesi, daha temiz, daha sağlıklı

bir çevre ve hayat için ortaya çıkan çok büyük miktarlarda atıkların değerlendirilerek ülke ekonomisine kazandırılması gerekmektedir.

Ülke hayvancılığımızın önemli sorunlarından olan ve ruminant beslemenin temeli olan kaba yem için domates teveğinin kullanılabilir olması ekonomiye kazandırılması birçok yönden karlı netice vereceği düşünülmektedir.

2.3.5. Domates teveğinin silajı ve hayvan beslemede kullanımı

Tüm bitkilerde olduğu gibi domates bitkisinde de çevresel zararlılara karşı bitkiyi koruyan metabolit olarak bazı glikoalkoloidler (dehydrotomatine ve α -tomatine) bulunmaktadır. Bu glikoalkoloidler tadından dolayı domates bitkisinin hayvan tarafından tüketimini olumsuz etkilemektedir. Hatta fareler üzerinde yapılan çalışmalarda α -tomatine maddesinin yüksek dozda (18 mg/kg canlı ağırlık) verilmesinin deri, gastrointestinal ve gözlerde dejenerasyona neden olduğu bildirilmiştir (40). İçerdiği toksik bir alkaloid olan solanine benzer dehydrotomatine ve α -tomatine gibi glikoalkoloidlerden dolayı iştahla tüketmediği belirtilmiştir. Aşırı tüketilmesi halinde zehirlenme belirtileri gösterebilirler (6, 41). Bu glikoalkoloidler özellikle olgunlaşmamış ve filizlenmiş patatesten, ayrıca it üzümü, domates, japon kirazı, yaban yasemini ve ısırgan otu gibi birçok bitkide bulunur. (41). Barceloux (41) bir glikoalkoloid olan dehydrotomatine ve α -tomatine maddelerinin kırmızı domatesten bulunmadığını, ancak yeşil domatesten sırasıyla 1498 ve 16285 $\mu\text{g/g}$ (yeşil olarak), domates yapraklarında sırasıyla 304 ve 1847 $\mu\text{g/g}$ (yeşil olarak); gövde kısmında ise sırasıyla 331 ve 1547 $\mu\text{g/g}$ (yeşil olarak) olduğunu bildirmişlerdir. Bu glikoalkoloidlerin zehirli etkisinden yumrulu ve taneli yemlerden kaynatarak, yeşil yemlerden kurutarak arındırılabilir. Bununla birlikte yeşil yemlerin silajının (silolanmasının) yapılması da birçok zehirli maddelerin detoksifiye edilmesi noktasında önemli bir yöntem olduğu söylenebilir (40). Silaj, yeşil ve su bakımından zengin materyalin parçalanarak havasız (aneorobik) bir ortamda depolanarak laktik asit bakterilerinin faaliyetine uygun ortam hazırlamaktır. Bu şekilde elde edilen yemlere de silaj yemi veya silaj denmektedir. Kısaca ‘turşu’ olarak da adlandırılan silaj özellikle süt sığırları için vazgeçilmez bir kaba yem kaynağıdır. Çünkü süt sığırları vermekte oldukları süt verimi için sürekli olarak yeşil yemlere ihtiyaç duyarlar. Yani yüksek süt verimi ile silaj tüketimi doğru orantı içindedir. Dolayısıyla yıl boyu kaba yemin belli miktarını yeşil

yemlerden karşılaması gereken sığırlar için yeşil yemin en iyi muhafaza şekli olan silaj yapımı elzemdir (42).

Bu çalışmada domates teveğinin (retim sezonunu tamamlamış yeşil aksamının) yalın ve çeşitli katkı maddelerinin farklı oranlarda katılmasıyla yapılan silajının, besin değerleri ve sindirilebilirliği araştırılmıştır. Yapılan silajların besin madde içerikleri, bazı rumen parametrelerine etkileri ve antinutrisyonel faktörlerden kondanse tanen düzeyi saptanmıştır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Domates Teveği Silajı

3.1.1. Domates Teveği

Çalışmada kullanılacak domates teveği materyali, Mersin ili Silifke ilçesi Atayurt mevkiinde sera (yüksek tünel tipi) koşullarında yetiştirilen domates bitkisinden üretim sezonu sonunda alınan örneklerden (yaprak, dal ve gövde yerden 5 cm kesilerek), oluşmaktadır. Seradan meyveler toplandıktan sonra geriye kalan tevekler yaprak, sap ve gövdeleri ile beraber seranın 8 farklı yerinden 8 ayrı bitki rastgele alınmıştır.



Resim 3.1. Domates teveğinin alındığı örtü altı yüksek tünel tipi sera ve domates bitkisi

3.1.2. Silaj Yapılması

Alınan domates teveği ortalama 2-3 cm uzunluğunda bıçak aracılığıyla manuel olarak parçalandı. Daha sonra Tablo 3.1’de belirtildiği gibi gruplandırıldı.

Tablo 3.1 Silaj örnekleri için oluşturulan gruplar

Grup adı	İçerik	Tekrar sayısı
Kontrol	DTS	5
Deneme 1	DTSa	5
Deneme 2	DTSm	5

DTS: Katkısız Domates Teveği Silajı, DTSa: Arpalı Domates Teveği Silajı, DTSm: Melaslı Domates Teveği Silajı.

Belirtilen guruplar için parçalanan domates tevekleri katkısız (%100 domates teveği) ve % 5 melas (% 5 şeker pancarı melası + % 95 domates teveği) ya da arpa (% 5 ezme arpa + % 95 domates teveği) ilaveli olarak hazırlanmıştır. Karışımlar homojen hale getirilmiş ve bu karışımlar polietilen vakum poşetleri kullanılarak vakum makinesin de (Caso VC100, Almanya) hava almayacak şekilde vakumlanmıştır. Silajlar güneş görmeyecek ortamda laboratuvar şartlarında depolanmıştır (silolanmıştır). Silaj örnekleri 45 gün sonunda açılarak besin madde ve *in vitro* analizler yapılmıştır.

3.1.3. Silaj pH Değerinin Saptanması

Silajlar açıldıktan sonra pH değerleri saptandı. 25 g silaj örneği laboratuvar tip bilendir (Waring, ABD) ile 15 sn parçalandıktan sonra 100 ml distile ile 10 sn daha parçalandı. Elde edilen karışımın pH değeri dijital pH metre (Mettler Toledo) ile ölçülmüştür.

3.1.4. Kimyasal Analizler

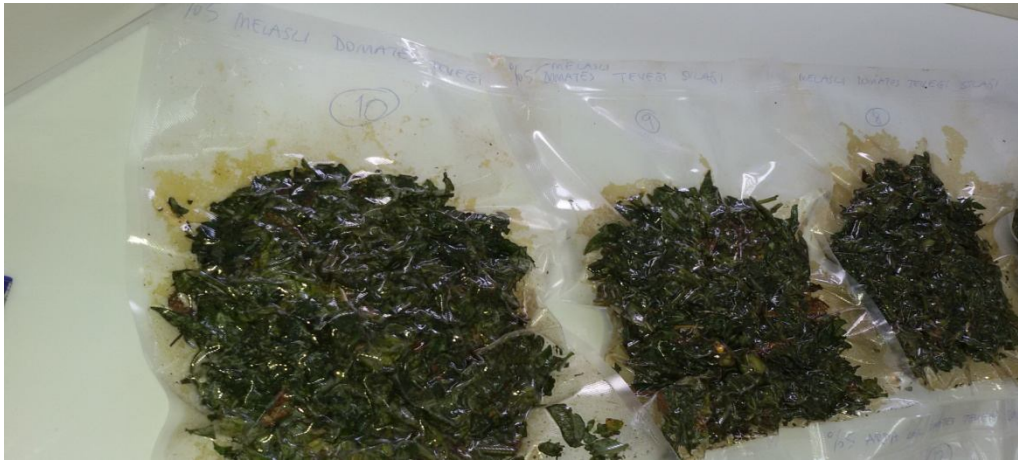
Domates teveği ve domates teveği silajları 65°C’de 24 saat ve daha sonra 105 °C’de 24 saat bekletilerek KM (kuru madde) düzeyleri saptanmıştır. Bu dönemde elde edilen kuru ot numuneleri 1mm çapında elek gözeneği çapına sahip laboratuvar tipi değirmende öğütülmüştür.



Resim 3.2. Katkısız domates teveği silajları



Resim 3.3. %5 Arpa ilaveli domates teveği silajları



Resim 3.4. %5 Melas ilaveli domates teveği silajları

Öğütölmüş olan numunelerde ham küI (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY) analizleri AOAC (43) ‘da bildirilen yöntemle göre, nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) içerikleri ise Van Soest ve ark. (44) tarafından bildirilen yöntemlere göre analiz edilmiştir. Numunelerde NDF analizi yapılırken 0,5 g sodyum sülfid (Merck) ve 200 µL ısıya dayanıklı alfa-amilaz (Megazyme, İrlanda) kullanılmıştır (aNDF). Bulunan aNDF, ADF ve ADL % değeri küI kalıntısı içermektedir (aNDFom, ADFom ve ADL) (60). Kondanse tanen içerikleri Makkar ve ark. (45) tarafından bildirilen butanol-HCl metoduyla belirlenmiştir.

3.2. RUMİNANLARDA *İN VİTRO* SİNDİRİMİN SAPTANMASI

3.2.1. *İn vitro* Gaz Üretim Tekniğinin Uygulanması

Domates teveğı silajının farklı katkıları kullanılarak (katkısız, arpa, melas) süt sığııı rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranda (% 25, %50, %75 ve % 100) kullanılmasının ruminal sindirim parametrelerine etkisi sığııı inokulumu kullanılarak “*in vitro* gaz üretim tekniğı” ile belirlenmiştir.

3.2.2. Ruminantlar İçin *İn Vitro* Sindirim Tekniğı

Sindirim tekniğı olarak ruminantlar için Menke ve ark. (46) tarafından geliştirilen *in vitro* gaz üretim tekniğı (Hohenheim gaz testi) kullanılmıştır.

Rumen sıvısı inokulumu: Rumen sıvısı sabah yemlemesinden sonra sığıııdan alınmıştır. Rumen sıvısı yaklaşık 39±1°C’deki ağzı vidalı kapaklı cam şişe (Isolab, Almanya) içine koyulup, içinde yaklaşık 39±1°C’de su bulunan kapaklı termos konteynır ile laboratuvara getirildi. Rumen sıvısı CO₂ gazı altında 6 kat tölbentten süzöldükten sonra *in vitro* gaz üretiminde kullanılmıştır.

3.2.3. *İn Vitro* Gaz Üretim Tekniğı

İn vitro gaz üretim tekniğı rumende fermentasyon sonucu ortaya çıkan gaz üretimini ölçmek için geliştirilmiş bir tekniktir. Teknikte Menke ve ark. (47) nın yöntemi doğrultusunda kullanılan 100 ml’lik cam şırıııalar (Model Fortuna, Haberle Labortechnik, Almanya) içinde, 200±10 mg kurutulmuş yem numunesi ile buffer + makromineral + mikromineral + indirgenme + resazurin çözeltileri karışımı (20 ml) (Tablo 3.2) ve rumen sıvısı (10 ml) inkübe edildi. Çalışmada her gruptan alınan numunelerin gaz üretimleri üç tekerrörlü olarak yapılmıştır. Üç adet şırıııa da blank

(yem numunesi içermeyen, sadece buffer ve çözeltiler ile rumen sıvısı içeren) olarak hesaplamalarda kullanıldı.

İn vitro gaz üretimi için gerekli olan malzemeler:

- Özel yapım inkübatör ($39\pm0,5$ °C'de)
- Gaz üretim şiringaları (100 ml'lik)
- CO₂ tüpü
- Yarı otomatik pipet (Isolab/Witeg, Almanya)
- Otomatik şişe üstü dispansır (100 ml kapasiteli)
- Nüçe erleni (2-4 L kapasiteli)
- Termostatik kontrol kabini (Lovibond, Avustralya)
- Beher (1 lt, 2lt)
- Mezür (10 ml, 100 ml ve 2 lt kapasiteli)
- Kontakt termometreli ısıtıcılı dijital manyetik karıştırıcı (Witeg, Almanya)
- İnfrared metan ölçüm cihazı (Sensor, Europe GmbH, Erkrath, Germany)

İn vitro gaz üretimi için gerekli kimyasallar:

1. Sodyum hidrojen fosfat (Na_2HPO_4)
2. Potasyum dihidrojen fosfat (KH_2PO_4)
3. Magnezyum sülfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
4. Sodyum hidrojen karbonat (NaHCO_3)
5. Amonyum hidrojen klorür (NH_4HCl)
6. Kalsiyum klorür ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
7. Mangan klorür ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)
8. Kobalt klorür ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)
9. Demir klorür ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)
10. Resazurin (0,1%)
11. Sodyum hidroksit (1N NaOH)
12. Sodyum sülfat ($\text{Na}_2\text{S} \cdot \text{H}_2\text{O}$)

Tablo 3.2. *İn vitro* gaz üretiminde kullanılan kimyasal solüsyonların içeriği

Solüsyon	İçerik
Makro mineral solüsyonu	• 5.7 g Na_2HPO_4 • 6.2 g KH_2PO_4 • 0.6 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1000 ml'e dH_2O ile tamamlanır.
Mikro mineral solüsyonu	• 13, 3 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ • 10 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ • 1,0 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ • 8,0 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 100 ml'e dH_2O ile tamamlanır.
Tampon solüsyonu	• 35 g NaHCO_3 • 4 g NH_4HCO_3 1000 ml'e dH_2O ile tamamlanır.
Resazurin solüsyonu	• % 0,1 resazurin
İndirgenme solüsyonu	• 285 ml $\text{Na}_2\text{S} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ • 50 ml 0.04 N NaOH

Tampon ortamı aşağıdaki oranlarda solüsyonlar ile hazırlanmıştır:

- 474 ml dH_2O
- 0.12 ml mikro mineral solüsyonu
- 237 ml tampon solüsyonu
- 237 ml makro mineral solüsyonu
- 1,22 ml resazurin solüsyonu
- 50 ml indirgenme solüsyonu

3.2.4 *In Vitro* Denemede Kullanılan Süt Sığırtı Tam Rasyonu ve Rasyona Domates Teveği Silajlarının İlaveleri

Süt sığırtı rasyonu 25 lt süt verimine sahip laktasyonun 120. gününde ve 60 günlük gebe olan süt sığırtının ihtiyaçlarını karşılayacak özellikte hazırlanmış olup, içerikleri Tablo 3.3'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan rasyonlar; süt sığırtı tam rasyonlarına (TMR) mısır silajı yerine farklı domates teveği silajlarının (DTS, DTSM ve DTSa), % 0, 25, 50, 75 ve 100 oranlarında ilave edilerek hazırlanmıştır (Tablo 3.4, 3.5 ve 3.6).

3.2.5. *In Vitro* Toplam Gaz ve Metan Üretiminin Saptanması

Çalışmada 24 saatlik inkübasyon sonunda her bir şırıngada üretilen toplam gaz miktarı (ml) şırıngalar üzerinden okunarak belirlendi. Toplam gaz üretimi okunduktan sonra bu toplam gaz plastik enjektör içine alınıp, üç yollu musluk kullanılarak infrared metan ölçüm cihazına (Sensor, Europe GmbH, Erkrath, Almanya) aktarıldı. Cihazın metan ölçümü bilgisayar ekranından % değer olarak belirlenmiştir.

3.2.6. *In vitro* ruminal pH düzeyinin belirlenmesi:

Çalışmada *in vitro* gaz üretimi için inkübasyona bırakılan şırıngalardan 24. saatte alınan fermentasyon sıvılarının dijital pH metre ile pH düzeyleri belirlenmiştir.

Tablo 3.3. *İn vitro* denemede kullanılan süt sığır  rasyonu

Rasyon içeriği	Yaş olarak kg/gün	KM olarak kg/gün
Mısır Silajı (%29-33 KM)	16,00	5
Buğday Samanı	3,20	3
Yonca Kuru Otu (%17-19 HP, %40-44 NDF)	4,40	4
Sığır Süt Yemi (%19 HP, 2800 kcal/kg ME)	8,90	8
<i>Toplam</i>	<i>32,5</i>	<i>20</i>
Hesaplanan enerji ve besin madde içerikleri		
HP, %	14,50	
ME, Mcal/gün	2,47	
NE_L, Mcal/gün	1,47	
aNDFom, %	40,70	
ADFom, %	25,00	
NSC, %	34,90	

HP: Ham Protein, ME: Metabolik Enerji, NE_L: Net Enerji Laktasyon, aNDFom: Alfa Amilaz İle Saptanan Külsüz Nötr Deterjan Lif, ADFom: Külsüz Asit Deterjan Lif, NSC: Yapısal Olmayan Karbonhidrat

Tablo 3.4. Katkısız domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranlarda ilaveleri

Rasyon içeriği (KM olarak)	Mısır silajı yerine DTS kullanımı			
	% 25 DTS	% 50 DTS	% 75 DTS	% 100 DTS
DTS	1,25	2,50	3,75	5,00
Mısır Silajı	3,75	2,50	1,25	0,00
Buğday Samanı	3,00	3,00	3,00	3,00
Yonca Kuru Otu	4,00	4,00	4,00	4,00
Sığır Süt Yemi	8,00	8,00	8,00	8,00
TOPLAM	20,00	20,00	20,00	20,00
NSC %	34,98	35,10	35,19	35,29
aNDFom %	38,94	37,17	35,42	33,65
HP %	14,94	15,27	15,59	15,91

DTS: Katkısız Domates Teveği Silajı, HP: Ham Protein, aNDFom: Alfa Amilaz İle Saptanan Külsüz Nötr Deterjan Lif, NSC: Yapısal Olmayan Karbonhidrat

Tablo 3.5. Melaslı domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranlarda katılması

Rasyon içeriği (KM olarak)	Mısır silajı yerine DTSm kullanımı			
	% 25 DTSm	% 50 DTSm	% 75 DTSm	% 100 DTSm
DTSm	1,25	2,50	3,75	5,00
Mısır Silajı	3,75	2,50	1,25	0,00
Buğday Samanı	3,00	3,00	3,00	3,00
Yonca Kuru Otu	4,00	4,00	4,00	4,00
Sığır Süt Yemi	8,00	8,00	8,00	8,00
TOPLAM	20,00	20,00	20,00	20,00
NSC %	35,38	35,87	36,37	36,87
aNDFom %	38,78	36,85	34,94	33,02
HP %	15,02	15,40	15,79	16,18

DTSm: % 5 Melas İlaveli Domates Teveği Silajı, DTS: Katkısız Domates Teveği Silajı, HP: Ham Protein, aNDFom: Alfa Amilaz İle Saptanan Külsüz Nötr Deterjan Lif, NSC: Yapısal Olmayan Karbonhidrat

Tablo 3.6. Arpalı domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine farklı oranlarda katılması

Rasyon içeriği (KM olarak)	Mısır silajı yerine DTSa kullanımı			
	% 25 DTSa	% 50 DTSa	% 75 DTSa	% 100 DTSa
DTSa	1,25	2,50	3,75	5,00
Mısır Silajı	3,75	2,50	1,25	0,00
Buğday Samanı	3,00	3,00	3,00	3,00
Yonca Kuru Otu	4,00	4,00	4,00	4,00
Sığır Süt Yemi	8,00	8,00	8,00	8,00
TOPLAM	20,00	20,00	20,00	20,00
NSC %	35,28	35,70	36,12	36,53
aNDFom %	39,03	37,37	35,714	34,05
HP %	15,16	15,7	16,23	16,77

DTSa: % 5 Arpa İlaveli Domates Teveği Silajı, DTS: Katkısız Domates Teveği Silajı, HP: Ham Protein, aNDFom: Alfa Amilaz İle Saptanan Külsüz Nötr Deterjan Lif, NSC: Yapısal Olmayan Karbonhidrat

3.2.7. Metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim derecesinin (OMS) saptanması

Çalışmada kullanılan farklı domates teveği silajlarının farklı oranlarda içeren numunelerin ME ve OMS içerikleri Menke ve ark. (46) ve Blümmel ve ark. (48) tarafından bildirilen formüllere göre hesaplanmıştır.

$$ME \text{ (MJ /kg KM)} = 2,20 + 0,136 \times G\ddot{U} + 0,057 \times HP$$

$$OMS \text{ (g/kg KM)} = 14,88 + 0,889 \times G\ddot{U} + 0,45 \times HP + 0,0651 \times HK$$

$G\ddot{U}$ = 24 saatlik net gaz üretimi (ml/200 mg).

HP = Ham protein (g/kg KM)

HK= Ham kül (g/kg KM)

3.2.8. Net enerji laktasyon düzeyinin belirlenmesi

Net enerji laktasyon düzeyi Blümmel ve Orskov (49) 'a göre aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$NE_L \text{ (MJ/kg KM)} = 0,115 \times G\ddot{U} + 0,0054 \times HP + 0,014 \times HY - 0,0054 \times HK - 0,36$$

$G\ddot{U}$ = 24 saatlik net gaz üretimi (ml/200 mg).

HP = Ham protein (g/kg KM)

HY=Ham yağ (g/kg KM)

HK= Ham kül (g/kg KM)

3.3. İstatistiksel analiz

Çalışmadan elde edilen ham verilerin istatistik analizleri SPSS 15.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki istatistiksel önemlilik Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. Çalışmada domates teveğinin yalın ve çeşitli katkılarla yapılan silajının rasyonda farklı düzeylerde kullanımının etkisini belirlemek için Tek Yönlü ANOVA analizi yapılırken; polinomial kontrast açısından linear ve quadratik etkiler saptanmıştır. Önemlilik belirlendiğinde Çoklu Karşılaştırma Testleri'nden "Tukey Multiple Range Test" uygulanmıştır. İstatistiksel olarak önemlilik derecesi 0.05 altındaki ($P<0.05$) değerler alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Domates Teveğinin Besin Madde İçeriği

Çalışmada kullanılan domates teveğinin % 19,57 KM içerdiği; KM'de de % 12,28 HP, % 15,45 HK, % 3,30 HY, % 26,62 aNDFom, % 25,53 ADFom, % 14,39 ADL, % 1,09 HemS ve % 0,68 TKT içerdiği saptanmıştır (Tablo 4.1).

4.2. Domates Teveği Silajlarının Besin Madde İçerikleri

Domates teveğinin katkısız, melaslı ve arpalı yapılan silajlarının besin madde içerikleri Tablo 2'de verilmiştir. Domates teveğinin arpa ve melasla yapılan silajlarının KM ($P<0,001$) ve NSC ($P<0,006$) düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Ham protein içeriğinin melasla yapılan silajda (% 13,75); katkısız (% 12,31) ve arpalı (% 13,39) silaja göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Domates teveğinin arpa veya melasla yapılan silajlarının; HK düzeyinin domates teveği ile yapılan katkısız silaja göre azaldığı belirlenmiştir ($P<0,001$). Katkısız domates teveği silajının pH değeri 5,97 iken; arpalı silajda 5,76 ve melaslı silajda ise 4,36 olarak bulunmuştur ($P<0,001$). Domates teveğinin farklı katkı maddeleri ile silolanmasının aNDFom ve ADL içerikleri üzerine önemli bir etkisi olmamıştır ($P=0,110$). Domates teveğinin % 5 melas ile silolanması katkısız silolamaya göre ADFom düzeyini önemli düzeyde azaltmıştır ($P<0,01$). Arpa ilavesi ile yapılan domates teveği silajının ADFom değeri (% 25,00), katkısız domates teveği silajının ADFom değeri (%23, 23) ile benzer bulunmuştur. Sunulan çalışmada farklı domates silajlarının TKT ve HY düzeyleri ise benzer olarak belirlenmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.1. Domates teveğinin besin madde içeriği

	İçerik düzeyi, %
KM	19,57 (yaş halde)
HP	12,28 (KM’de)
HK	15,45 (KM’de)
HY	3,30 (KM’de)
aNDFom	26,62 (KM’de)
ADFom	25,53 (KM’de)
ADL	14,39 (KM’de)
NSC	42,35 (KM’de)
HemS	1,09 (KM’de)
TKT	0,68 (KM’de)

KM: Kuru madde, HP: Ham protein, HK: Ham kül, HY: Ham yağ, aNDFom: Nötr deterjan lif (külsüz), ADFom: Asit deterjan lif (külsüz), HemS: Hemiselüloz (NDFom- ADFom), ADL: Asit deterjan lignin, TKT: Toplam kondanse tanen, NSC: Non-structural carbohydrates: Yapısal olmayan karbonhidratlar (100–HK–HY–HP–aNDFom) (NRC, 2001).

Tablo 4.2. Farklı domates teveği silajlarının ham besin maddeleri (%) ve pH düzeyleri (n=6)

Silajlar	KM	KM'de								pH
		HP	HK	HY	aNDFom	ADFom	ADL	NSC	TKT	
DTS	16,09 ^b	12,31 ^b	27,54 ^a	3,07	24,72	23,23 ^a	14,91	32,36 ^b	0,66	5,97 ^a
DTSa	19,10 ^a	13,39 ^b	20,04 ^c	2,95	26,30	25,00 ^a	14,72	37,32 ^a	0,65	5,76 ^b
DSm	19,45 ^a	13,75 ^a	20,73 ^b	2,70	22,16	20,33 ^b	13,76	38,66 ^a	0,84	4,36 ^c
SS	1,69	1,72	3,45	0,67	2,50	2,22	3,34	1,08	0,04	0,20
SH	0,43	0,49	1,09	0,27	0,83	0,74	1,18	3,25	0,13	0,81
P değeri	≤0,001	0,002	≤0,001	0,216	0,110	0,004	0,930	0,006	0,111	≤0,001

KM: kuru madde, HP: ham protein, HK: ham kül, HY: ham yağ, aNDFom: alfa amilaz kullanılarak belirlenen organik maddedeki nötür deterjan lif, ADFom: organik maddedeki asit deterjan lif, HemS: hemiselüloz (aNDFom- ADFom), ADL: asit deterjan lignin, TKT: toplam kondanse tanen NSC (non-structural carbohydrates: yapısal olmayan karbonhidratlar (100–HK–HY–HP–aNDFom) (NRC, 2001).

DTS: domates teveği silajı, DTSa: arpalı domates teveği silajı, DTSm: melaslı domates teveği silajı.

SS: ortalamaların standart sapması. SH: ortalamaların standart hatası.

4.3. Domates teveği ve domates teveği silajının *in vitro* kümülatif gaz üretimi değeri

Sunulan çalışmada domates teveğinin rumen ortamındaki sindirimi 18.saate kadarki *in vitro* kümülatif gaz üretiminin, domates teveği silajı (katkısız+arpalı+melaslı; miks) karışımından daha yüksek olduğu görülmüştür ($P<0,05$). Domates teveği ve silajının 24. saatteki *in vitro* gaz üretim değeri arasında istatistikî bir fark belirlenmemiştir ($P=0,094$) (Tablo 4.3).

4.4. Domates teveği ve domates teveği silajının *in vitro* metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeyleri

Çalışmada domates teveğinin silajı yapıldığında toplam üretilen gaz içindeki % metan düzeyinin domates teveğine göre arttığı; ancak birim KM'nin sindirimiyle ortaya çıkan metan düzeyinin değışmediği saptanmıştır. *In vitro* gaz üretimi sonucunda hesaplanan ME değeri domates teveği silajında domates teveğinden daha düşük olarak belirlenmiştir ($P=0,038$).

Organik madde sindirimi ve SCFA düzeyi domatesin teveğinde ve domates teveği silajında benzer bulunmuştur. *In vitro* gaz üretiminin 24. saatinde sindirim sıvısının (rumen sıvısı) pH değeri domates teveği silajında domates teveğine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir ($P=0,012$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.3. Domates teveği ile domates teveği silajı (katkısız+arpalı+melaslı)'nın *in vitro* kümülatif gaz üretimlerinin karşılaştırılması (ml/0,2 g KM) (n=15)

	İnkübasyon zamanı				
	3. saat	6. saat	12. saat	18. saat	24. saat
Domates teveği	16,31	24,11	29,69	35,27	35,68
Domates teveği silajı*	6,48	13,53	18,76	23,99	27,10
SS	5,01	7,08	7,52	8,30	8,87
SH	1,25	1,77	1,88	2,07	2,22
P değeri	<0,001	0,005	0,006	0,013	0,094

*: Üç farklı silajın değeri aritmetik ortalaması, SS: ortalamaların standart sapma,

SH: ortalamaların standart hatası

Tablo 4.4. Domates teveği ve domates teveği silajı (katkısız+arpalı+melaslı)'nın *in vitro* metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeylerinin karşılaştırılması (n=15)

	Metan %	Metan ml/g KM	Metan ml/0,2 g KM	ME	OMS	SCFA	pH
DT	19,50	35,44	7,10	8,01	58,35	3,94	6,88
DTS*	23,38	28,94	5,97	6,93	56,56	2,99	6,94
SS	2,25	7,95	1,64	1,24	5,29	0,98	0,03
SH	0,79	2,81	0,58	0,31	1,32	0,24	0,01
P değeri	0,018	0,356	0,443	0,038	0,577	0,094	0,012

DT: Domates teveği, DTS: Domates teveği silajı, *: Üç farklı silajın değerlerinin aritmetik ortalaması. ME : Metabolik enerji (MJ/kg KM), Metan, % : Üretilen toplam gazdaki % düzeyi, Metan, ml : Üretilen toplam gazdaki ml olarak düzeyi , OMS : Organik madde sindirimi, pH: İnkübasyonun 24. saatinde sindirim sıvısının pH değeri, SCFA : İnkübasyonun 24.saatinde sindirim sıvısındaki kısa zincirli yağ asitleri düzeyi (mmol/g KM), SH: Ortalamaların standart hatası, SS: Ortalamaların standart sapması.

4.5. Farklı domates teveği silajlarının *in vitro* kümülatif gaz üretim düzeyleri

Domates teveğinin arpa veya melas kullanılarak yapılan silajlarının 3. (P<0,01), 6. (P=0,001), 12. (P<0,001), 18. (P<0,001) ve 24. (P<0,001) saatlerdeki *in vitro* gaz üretim değerlerinin katkısız olarak yapılan domates teveği silajından daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.5).

4.6. Farklı domates teveği silajlarının *in vitro* metan üretimi ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeyleri

Sunulan çalışmada inkübasyonun 24. saatinde üretilen toplam gaz içindeki % metan oranının üç farklı silajda da benzer olduğu saptanmıştır (P>0,05). Ancak melaslı domates teveği silajında inkübasyonun 24. saatinde birim KM'nin sindirimi ile üretilen metan düzeyinin katkısız domates teveği silajının ürettiğinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (P<0,05; Tablo 4.6).

Katkılı domates teveği silajlarının ruminal ME (P=0,001), OMS (P=0,012) ve SCFA(P=0,001) değerlerinin katkısız domates teveği silajından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ruminal pH değeri ise katkılı domates teveği silajının sindiriminde

katkısız domates teveği silajınınkinden daha düşük olduğu görülmüştür ($P=0,028$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.5. Farklı domates teveği silajlarının *in vitro* kümülatif gaz üretimleri (n=15)

	İnkübasyon zamanı				
	3. saat	6. saat	12. saat	18. saat	24. saat
DTS	3,50 ^b	6,35 ^b	10,83 ^b	15,31 ^b	17,12 ^b
DTSa	6,90 ^a	16,56 ^a	20,90 ^a	25,25 ^a	28,01 ^a
DTSm	9,04 ^a	17,69 ^a	24,56 ^a	31,42 ^a	36,15 ^a
SS	2,72	6,08	6,64	7,57	9,21
SH	0,78	1,75	1,91	2,18	2,66
P değeri	0,002	0,001	<0,001	<0,001	0,001

DTS: Domates teveği silajı, DTSa: Arpa ilaveli domates teveği silajı, DTSm: Melas ilaveli domates teveği silajı, SH: Ortalamaların standart hatası, SS: Ortalamaların standart sapması.

Tablo 4.6. Domates teveği ve farklı domates teveği silajlarının *in vitro* metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeyleri (n=15)

	Metan, %	Metan ml/g KM	Metan ml/0,2 g KM	ME	OMS	SCFA	pH
DTS	25,25	18,60 ^b	3,76 ^b	5,49 ^b	51,51 ^b	1,87 ^b	6,97 ^a
DTSa	22,80	32,05 ^{ab}	6,62 ^{ab}	7,03 ^a	55,65 ^a	3,08 ^a	6,92 ^b
DTSm	22,10	36,17 ^a	7,54 ^a	8,27 ^a	62,52 ^a	3,99 ^a	6,93 ^b
SS	1,60	8,71	1,84	1,32	5,98	1,02	0,02
SH	0,65	3,55	0,75	0,38	1,72	0,29	0,01
P değeri	0,057	0,037	0,027	0,001	0,012	0,001	0,028

DTS: Domates teveği silajı, DTSa: Arpa ilaveli domates teveği silajı, DTSm: Melas ilaveli domates teveği silajı, ME : Metabolik enerji (MJ/kg KM), Metan, % : Üretilen toplam gazdaki % düzeyi, Metan, ml : Üretilen toplam gazdaki ml olarak düzeyi, OMS : Organik madde sindirimi, pH: İnkübasyonun 24. saatinde sindirim sıvısının pH değeri, SCFA : İnkübasyonun 24.saatinde sindirim sıvısındaki kısa zincirli yağ asitleri düzeyi (mmol/g KM), SH: Ortalamaların standart hatası, SS: Ortalamaların standart sapması.

4.7. Farklı domates teveği silajlarının süt sığırı rasyonlarında mısır silajı yerine % 0, 25, 50, 75 veya 100 oranında kullanılması *in vitro* kümülatif gaz üretimine etkisi

Katkısız domates teveği silajının süt sığırı rasyonuna mısır silajı yerine % 25'e kadar ilavesi ilk 24 saatlik inkübasyonda kümülatif gaz üretimini değiştirmemiştir ($P>0,05$). Katkısız domates teveği silajının mısır silajı yerine % 75'e kadar kullanımının ilk 12 saatlik inkübasyonda etkisi olmamasına ($P>0,05$) rağmen 18 ve 24. saatlerdeki gaz üretimlerinin önemli düzeyde azaldığı grlmştır ($P<0,001$). Mısır silajı yerine % 100 oranında katkısız domates teveği silajı kullanımının tüm inkübasyon saatlerinde de gaz üretimini azalttığı saptanmıştır ($P<0,001$). Katkısız domates teveği silajının mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanımının linear olarak *in vitro* gaz üretimini azalttığı belirlenmiştir ($P<0,001$) (Tablo 4.7).

Melas katkılı domates teveği silajının süt sığırı rasyonuna mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanımının *in vitro* kümülatif gaz üretimini değiştirmediği ortaya konulmuştur ($P<0,05$). Sadece inkübasyonun 3. saatindeki *in vitro* gaz üretiminin melashlı silajın ilavesi ile linear olarak arttığı belirlenmiştir ($P=0,020$) (Tablo 4.7).

Çalışmada arpalı domates teveği silajının mısır silajı yerine rasyona ilavesinin *in vitro* gaz üretimini linear olarak azalttığı gözlenmiştir ($P<0,05$). Bu azalma; % 75 düzeyine kadar istatistiksel düzeyde önemli olmamıştır ($P<0,05$). Ancak mısır silajı yerine rasyona % 100 oranında arpalı domates teveği silajı ilavesinin *in vitro* gaz üretimini azalttığı saptanmıştır (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Farklı domates teveği silajlarının süt sığırları rasyonlarında mısır silajı yerine farklı düzeyde katılmasının *in vitro* kümülatif gaz üretim miktarlarına (ml/0,2g KM) etkisi (n=15)

Silaj	Katılım düzeyi	İnkübasyon zamanı				
		3. saat	6. saat	12. saat	18. saat	24. saat
DTS	% 0	11,44 ^a	19,26 ^a	27,48 ^a	35,72 ^a	40,01 ^a
	% 25	12,37 ^a	18,94 ^a	25,30 ^a	31,66 ^{ab}	35,94 ^{ab}
	% 50	11,36 ^a	17,79 ^a	23,52 ^a	29,24 ^{ab}	31,97 ^b
	% 75	10,62 ^a	16,66 ^a	21,99 ^a	27,34 ^b	31,85 ^b
	% 100	5,40 ^b	9,92 ^b	13,39 ^b	16,86 ^c	19,36 ^c
<i>P değeri</i>	Linear	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Quadratik	<0,001	0,002	0,020	0,084	0,066
DTSm	% 0	11,50 ^b	19,12	27,64	36,17	40,73
	% 25	12,57 ^{ab}	19,85	26,54	33,24	37,98
	% 50	12,50 ^{ab}	18,51	25,41	32,31	37,75
	% 75	13,09 ^{ab}	21,69	29,54	37,39	41,91
	% 100	14,38 ^a	20,24	27,31	34,37	38,31
<i>P değeri</i>	Linear	0,020	0,194	0,609	0,930	0,903
	Quadratik	0,239	0,966	0,578	0,428	0,760
DTSa	% 0	11,50 ^a	19,12 ^a	27,64 ^a	36,17 ^a	40,73 ^a
	% 25	11,66 ^a	19,23 ^a	27,47 ^a	34,71 ^{ab}	39,74 ^a
	% 50	11,29 ^a	18,29 ^{ab}	25,08 ^{ab}	31,87 ^{ab}	36,59 ^{ab}
	% 75	10,39 ^{ab}	18,41 ^{ab}	25,72 ^{ab}	33,05 ^{ab}	36,57 ^{ab}
	% 100	8,62 ^b	15,63 ^b	21,58 ^b	27,53 ^b	31,03 ^b
<i>P değeri</i>	Linear	<0,001	0,012	0,007	0,005	0,003
	Quadratik	0,017	0,139	0,361	0,558	0,431
<i>Silaj türlerinin karşılaştırılması</i>	Katkısız	10,24 ^b	16,51 ^c	22,34 ^b	28,16 ^b	31,82 ^b
	Arpalı	10,89 ^b	18,34 ^b	25,50 ^a	32,67 ^a	36,93 ^a
	Melashlı	12,81 ^a	19,88 ^a	27,29 ^a	34,69 ^a	39,34 ^a
	<i>P değeri</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<i>İki yönlü varyasyon analizi</i>	Silaj türü	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Katılım düzeyi	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Silaj türü*katılım düzeyi	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,004

Katılım düzeyi: Mısır silajı yerine kullanım oranı

DTS: Katkısız domates teveği, DTSa: Arpa katkılı domates teveği silajı, DTSM: Melas katkılı domates teveği silajı

Genel olarak silajların rasyona katılmasının *in vitro* gaz üretim düzeylerine etkileri karşılaştırıldığında (Tablo 4.7); katkılı silajların rasyonda kullanımının gaz üretim değerlerini katkısız silajlara oranla açık şekilde yükselttiği görülmüştür ($P<0,001$)

Çalışma verilerinin iki yönlü varyans analizinde ise *in vitro* kümülatif gaz üretimi üzerine domates teveği silajının türü (katkısız, melash, arpali), domates teveği silajının rasyona ilave düzeyi ve her ikisinin de interaksyonu önemli ($P<0,001$) bulunmuştur (Tablo 4.7).

4.8. Farklı domates teveği silajlarının süt sığırı rasyonunda mısır silajı yerine % 0, 25, 50, 75 veya 100 oranında kullanılmasının *in vitro* metan üretimleri ile ME, OMS, SCFA ve pH düzeylerine etkisi

Katkısız domates teveği silajının mısır silajı yerine % 100'e kadar kullanımı toplam gaz içindeki % metan oranını etkilememiştir. Ancak birim KM'nin *in vitro* sindirimi neticesinde ürettiği metan hacmi (ml) linear olarak önemli düzeyde azalmıştır ($P<0,001$). Katkısız domates teveğinin rasyona ilavesi linear olarak ME, OMS ve SCFA düzeyini azaltmıştır ($P<0,001$). Bu azalma % 25 katkısız domates teveği silajlarında istatistiki önemde değildir. Ancak domates teveği silajının mısır silajı yerine % 50 ve üstünde kullanımı ME, OMS ve SCFA düzeylerini önemli ölçüde azaltmıştır ($P<0,001$). *In vitro* inkübasyonun 24. saatinde fermentasyon sıvısının pH değeri katkısız domates teveği silajının rasyona ilavesi ile linear olarak değişmemiş ($P=0,191$); sadece gruplar arası quadratik ($P=0,005$) farklılık oluşmuştur (Tablo 4.8)

Melash domates teveği silajının mısır silajı yerine kullanımı; *in vitro* metan üretimi ile ME, OMS, SCFA ve ruminal pH düzeylerini etkilememiştir ($P>0,05$; Tablo 4.8).

Arpa katkılı olarak hazırlanan domates teveği silajının mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanımı TMR'ın *in vitro* metan üretimini değiştirmemiştir ($P>0,05$). Rasyonun ME, OMS ve SCFA düzeyleri arpali domates teveği silajının rasyona ilavesi ile linear olarak azalmıştır. Bu parametrelerdeki azalma % 75 oranına kadar arpali domates teveği kullanımında önemli olmamış ($P>0,05$) ve sadece % 100 oranında kullanımında önemli bir azalma şekillenmiştir ($P>0,05$; Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Farklı domates teveği silajlarının rasyona farklı düzeyde katılmasının *in vitro* fermentasyon parametrelerine etkisi (n=15)

Silaj	Katılım düzeyi	In vitro fermentasyon parametreleri						
		Metan %	Metan ml/ 0,2 g KM	Metan ml/g KM	ME	OMS	SCFA	pH
DTS	% 0	21,85 ^{ab}	9,51 ^a	47,00 ^a	8,87 ^a	58,94 ^a	4,50 ^a	6,91 ^a
	% 25	18,75 ^b	6,92 ^{ab}	33,46 ^b	8,27 ^{ab}	55,97 ^a	4,01 ^{ab}	6,90 ^{ab}
	% 50	21,25 ^{ab}	6,89 ^b	32,68 ^b	7,68 ^b	53,08 ^b	3,53 ^b	6,86 ^b
	% 75	19,40 ^b	6,23 ^b	30,62 ^b	7,67 ^b	53,68 ^b	3,51 ^b	6,87 ^{ab}
	% 100	23,60 ^a	4,49 ^b	21,96 ^b	5,98 ^c	44,03 ^b	2,13 ^c	6,91 ^a
P değeri	Linear	0,122	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,191
	Quadratik	0,012	0,573	0,320	0,072	0,075	0,071	0,005
DTSm	% 0	21,85	9,51	46,99	8,87	58,94	4,50	6,91
	% 25	21,00	8,24	40,40	8,50	57,43	4,19	6,90
	% 50	21,95	7,49	36,56	8,47	57,97	4,16	6,86
	% 75	21,60	9,67	47,99	9,03	62,19	4,63	6,87
	% 100	22,75	8,42	40,60	8,55	60,05	4,23	6,91
P değeri	Linear	0,063	0,653	0,519	0,904	0,275	0,903	0,191
	Quadratik	0,179	0,172	0,184	0,761	0,746	0,760	0,455
DTSa	% 0	21,85	9,51	46,99	8,87 ^a	58,94 ^a	4,50 ^a	6,91
	% 25	22,10	8,23	40,89	8,74 ^a	58,91 ^a	4,39 ^a	6,85
	% 50	21,75	8,25	39,60	8,31 ^{ab}	58,58 ^a	4,04 ^{ab}	6,86
	% 75	22,40	7,00	34,04	8,31 ^{ab}	56,99 ^{ab}	4,03 ^{ab}	6,90
	% 100	21,50	8,05	39,70	7,56 ^b	53,00 ^b	3,42 ^b	6,87
P değeri	Linear	0,686	0,061	0,134	0,003	0,035	0,003	0,648
	Quadratik	0,292	0,923	0,844	0,431	0,242	0,432	0,124
Silaj türlerinin karşılaştırılması	Katkısız	20,97 ^b	6,81 ^b	33,14 ^b	7,69 ^b	53,14 ^b	3,53 ^b	6,89
	Arpalı	21,92 ^{ab}	8,21 ^a	40,24 ^a	8,36 ^a	57,28 ^a	4,07 ^a	6,88
	Melash	22,03 ^b	8,66 ^a	42,51 ^a	8,69 ^a	59,32 ^a	4,34 ^a	6,89
	P değeri	0,021	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,001	0,359
İki yönlü varyasyon analizi	Silaj türü	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,359
	Katılım düzeyi	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Silaj türü*katılım düzeyi	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,002	<0,001

Metan, % : İnkübasyonun 24. saatinde üretilen toplam gazdaki % düzeyi.

Metan, ml : İnkübasyonun 24. saatinde üretilen toplam gazdaki ml olarak düzeyi (ml/g KM).

pH: İnkübasyonun 24. saatinde sindirim sıvısının pH değeri

OMS : İnkübasyonun 24. saatinde domates teveği kuru otunun sindirilen organik madde düzeyi (%). ME : metabolik enerji (MJ/kg KM)

SCFA : İnkübasyonun 24.saatinde sindirim sıvısındaki kısa zincirli yağ asitleri düzeyi (mmol/g

KM), DTS: Katkısız domates teveği, DTSa: Arpa katkılı domates teveği silajı, DTSM: Melas

katkılı domates teveği silajı

Silaj türlerinin rasyonda kullanımlarının *in vitro* ruminal fermentasyon parametreleri üzerine etkisi karşılaştırıldığında (Tablo 4.8); domates teveğinin arpalı veya melaslı hazırlanmasının katkısız domates teveği silajına göre daha olumlu etki gösterdiği ortaya konmuştur ($P<0,05$).

İki yönlü varyans analizinde de silajın türü, rasyona ilave düzeyi ve her ikisinin interaksyonu önemli bulunmuştur (Tablo 4.8).



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünyadaki insan nüfusunun gittikçe artması sonucu hayvansal gıda arzı, talebi karşılamakta zorlanmaktadır (2, 4, 5). Küresel talebi karşılayabilmek için daha fazla hayvansal gıda üretimi amacıyla çiftlik hayvanlarının kalite ve kantitesinin (hayvanın genetik kapasitenin yükseltilmesi) arttırılmasına yönelme olmuştur (7, 14). Ruminant hayvanlarda gıda (kırmızı et, süt) üretiminin başlıca kaynağı olan kaba yem en önemli ekonomik rasyon bileşenidir. Bu hayvanların rasyonlarında sindirilebilir besin madde ve enerji değeri yüksek kaba yem sağlandığı takdirde rumen koşullarının sağlanması, daha kaliteli hayvansal ürünlerin elde edilmesinin yanı sıra rasyondaki konsantre yem düzeyi de azaltılabilmektedir. Hayvansal gıdaların kalitesi (süt KM'si, süt yağı gibi) ve normal ruminasyonun sağlanabilmesi yanında metabolizma hastalıklarının önlenmesi amacıyla da kaba yemin rasyonda bulunması gerekir (50). Yem bitkilerinin üretimi için iklim şartları en önemli etkidir. Ancak Avrupa'nın güneyi ve Akdeniz bölgesi ülkelerinde son 900 yılın en kurak döneminin yaşanması (51, 52) ve su kaynaklarının sınırlı olması kültür kaba yem bitkilerinin (silajlık mısır, yonca gibi) üretiminin zorlaşmasına neden olmuştur. Ülkemizde de yarı kurak bölgelerin kuraklaştığı, kurak olan bölgelerin ise çölleştiği ifade edilmektedir (53). Alternatif kaba yem kaynaklarından ülkemizde bulunan yan ürünler ya da doğal olarak bulunan bitkiler hakkında çalışmalar yapılmaktadır (11-14, 54). Alternatif kaba yem olabilecek endüstriyel bir atık olan domates teveklerinin araştırılması hem ülke hayvancılığı hem de çevre kirliliğinin önlenmesi açısından önemlidir. Ülkemizde üretilen yıllık yaklaşık 14 milyon ton yonca ve 20 milyon ton silajlık mısır, üretilen kaba yemin % 80 'i teşkil etmektedir (3). Ancak hala 30,2 milyon ton/yıl kaba yem açığı bulunmaktadır (16). Bu açığın kapatılması için yıllık yaklaşık 13 milyon ton domates teveğinin kaba yem olarak kullanılabilmesi bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca domates teveği ya da yapraklarının kaba yem olabilme potansiyelinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

5.1. Domates teveği ve silajlarının besin madde kompozisyonu

Sunulan çalışmada domates teveği yaş iken yaklaşık % 20 KM içeriğine sahip olup; KM de % 12,28 HP, % 15,45 HK, % 26,62 aNDFom, % 25,53 ADFom, % 14,39 ADL ve % 0,68 TKT içermektedir. Domates teveğinin kaba yem olarak HP içeriği bakımından zengin bir kaynak olduğu, ancak lifli bileşikler (aNDFom, ADFom, hemiselüloz ve lignin) bakımından ise yetersiz olduğu görölmektedir. NRC 2001'e göre yonca bitkisinin HP içeriğinin bitkinin fenolojik dönemine göre % 18,7 ile 22,2 arasında değiştiği bildirilmektedir. Domates teveğinin % 27 aNDFom ve % 26 ADFom içeriği; NRC (50)'nin vejetasyon dönemindeki yonca otu için bildirdiği NDF (% 30,9) ve ADF (% 24) değerlerine benzer düzeydedir.

Çalışmada vakumla yapılan laboratuvar tip plastik (polietilen) silajlarda katkısız domates teveği silajı örneklerinin çok yüksek, arpalı silajların orta ve melaslı silajların ise yok denecek kadar az düzeyde silaj gazı ürettiği gözlenmiştir. Weinberg ve Ashbell (1994) yaptıkları çalışmada silaj gazlarının en önemlilerinin azotlu gazlar (N₂, NO₂) ve karbondioksit olduğunu bildirmişlerdir (55). Çalışmada domates teveğine melas ve arpa ilavesi ile NSC değerinin katkısız yapılan silajdan daha yüksek olmasından dolayı katkısız silaj örneklerinde çözünebilir karbonhidratların önemli bir kısmının sindirilerek silaj gazı halini aldığı söylenebilir. Katkısız DTS örneklerindeki HK değerinin arpalı ve melaslı DTS örneklerinden daha yüksek olması, katkısız silajda OM'nin büyük oranda silaj fermentasyonu süresince parçalandığı ve yüksek oranda silaj gazı üretimine neden olduğu düşünölmektedir.

Birim alandaki çözünebilir karbonhidrat içeriğinin (NSC unsurları) en düşük olarak belirttiği katkısız domates teveği silajındaki NSC unsurları (% 32,36) teveğe (% 42,35) göre yaklaşık % 10 azalmıştır. Yukarıda da ifade edildiği gibi katkısız domates teveği silajında üretilen silaj gazlarının bu azalmanın sebebi olduğu düşünölmektedir. Arpalı (% 37,32) ve melaslı (% 38,66) domates teveği silajlarındaki NSC değeri katkısız domates teveği silajıninkinden daha yüksek olarak belirlenmiş ve taze domates teveğinin değerine yakın olduğu saptanmıştır. Bu bulguya göre özellikle melas kullanılarak yapılan domates teveği silajlarında NSC içeriğinin daha iyi korunduğu akla gelmektedir.

Arpa tanesi (% 61,50) ve melasın (% 79,80) NSC değerleri göz önüne alınarak değerlendirme yapıldığında; yüksek NSC değerlerine rağmen silaja % 5 düzeyinde katıldığında NSC değerini az etkilediği görülmektedir (+% 3,07 ve +% 3,99 NSC). Bunun yanında arpalı ve melaslı domates teveği silajı hazırlanırken domates teveğinden gelen NSC değeri (% 95'lik kısımdan 40,23 birim NSC) ve bu katkılardan gelen NSC değerleri (% 5'lik kısımdan sırasıyla 3,07 ve 3,99 birim NSC) toplandığında; arpalı ve melaslı domates teveği karışımlarının % 43,30 ve % 44,22 NSC içerdiği söylenebilir. Ancak silaj fermentasyonu sonunda ilk günkü NSC değeri katkısızda % 10,0, arpalıda % 5,98 ve melaslıda ise % 5,56 azalmıştır. Burada açıklandığı gibi yukarıda da ifade edilen silaj gazları bu kayıpla ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Yem maddesinin NSC içeriğinde nişasta ile çözünebilir diyetlik lif (soluble dietary fibre; SDF; pektin, gum, β -glukan, müsilaj ve mannan) bulunmaktadır (59). Yeşil bitki unsurlarının (kaba yemlerin) düşük oranda nişasta içerdiği (<% 2) göz önüne alındığında domates teveğinin % 42,35'lik NSC içeriğinin büyük oranının pektin, gum, β -glukan, müsilaj ve mannan unsurlarından oluştuğu söylenebilir. Ancak diyetlik lif unsurları silaj fermentasyonu için kolay sindirilebilir karbonhidratlar arasında yer almamaktadır. Domates teveğinin uygun silaj fermentasyonu için kolay fermente olabilir karbonhidrat kaynağı olarak tercih edilen melas ile ideal silaj fermentasyonu (pH değeri 4,36) sağladığı söylenebilir. Ancak ezilmiş arpa tanesi kullanımı domates teveği silajındaki pH değerini istenilen aralıklara getirememiştir.

Mısır silajı için en uygun pH değerinin 3,80 ile 4,20 arasında olduğu bilinmektedir (2,9,56). Sunulan çalışmada ise silaj pH değerleri bakımından en uygun değer 4,36 ile melaslı domates teveği silajlarında saptanmıştır. Diğer silaj örneklerinde ise pH değerleri 5,76-5,97 olarak belirlenmişti. Bu değerler laktik asit bakterilerinin üremesi için uygun olmayan değerlerdi (57).

Çalışmada melas kullanarak yapılan domates teveği silajının HP (% 13,75) düzeylerinin arpa kullanarak (% 13,39) ya da katkısız (% 12,31) olarak yapılan silajlarınkinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Melaslı domates teveği silajındaki yüksek HP düzeyi az düzeyde üretilen silaj gazları çıkışı (özellikle azotlu gazlar) ile ilişkilendirilebilir. NRC (2001)'e göre mısır silajı için HP düzeyinin % 8,5 ile 9,7 arasında değiştiği bildirilmiştir

(50). Bu değerler göz önüne alındığında hem domates teveği hem de domates teveği silajının mısır silajından daha yüksek HP içeriğine sahip olduğu g r lmektedir.

Yemlerdeki kondanse tanenlerin % 1-2 düzeyinde olması rumende bazı proteinlere bypass özellik kazandırmakta ve metanojenik arkeaları (*Isotricha spp*) inhibe ederek; ruminal metan üretimini azaltabilmektedir (5). Ancak yemlerdeki kondanse tanen bileşiklerinin % 2'den fazla olması besin madde sindirimi üzerine olumsuz etki göstermektedir (11,58). Bu çalışmada domates teveğindeki % 0,68 ve domates teveği silajlarındaki % 0,66-0,84 seviyelerindeki TKT düzeyi, ruminantlarda sindirim faaliyetleri ve besin maddelerinin emilimi için olumsuz etki yapabilecek düzeyde olmadığı bulunmuştur.

Domates teveği ve silajının aNDFom düzeyleri % 22,16-26,62 arasında değişmiştir. Mısır silajının aNDFom ve ADFom düzeyi; olgunlaşmamış hasıl (<% 25 KM) için % 54,1 ve % 34,1, normal hasıl (% 32-38 KM) için % 45,0 ve % 28,1 olmasına karşın olgunlaşmış hasıl (> % 40 KM) için % 44,5 ve % 27,5 olduğu ifade edilmiştir (50). Bu değerlere bakıldığında domates teveği silajı mısır silajı ile karşılaştırıldığında; daha düşük aNDFom içeriğine sahip olduğu görülür. NRC (2001)'e göre süt sığırı rasyonlarının % 25-33 aNDFom içermesi gerektiği; ve süt sığırı rasyonunda minimum % 15'e kadar aNDFom içeren kaba yemlerin kullanılabileceği bildirilmiştir (50). Buradan da anlaşılacağı üzere domates teveği silajının süt sığırı rasyonunda kullanılması aNDFom içeriği açısından sorun oluşturmayacağı ifade edilebilir.

Hazırlanan domates teveği silajlarının süt sığırı rasyonlarında mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanılması aNDFom ve NSC değerleri açısından ideal aralıkta olduğu belirlenmiştir. NRC (2001)'e göre süt sığırı rasyonlarında % 36 ile 44 aralığında NSC ve % 25 ile 33 aralığında aNDFom olması gerektiği bildirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında *in vitro* deneme için hazırlanan domates teveği silajı katkılı süt sığırı rasyonlarının *in vivo* yedirme denemelerinde teorik olarak rumen fermentasyonu, geviş getirme, süt verimi ve süt yağı üzerine olumsuz etkisi olmayacağı tahmin edilmektedir.

Çalışmada domates teveğine göre (% 15,45) HK düzeylerinin katkısız, arpalı ve melaslı domates teveği silajlarında (%27,54, 20,04 ve 20,73, sırasıyla) artmış olması, teveğe göre silajlarda silaj ortamındaki fermentasyona bağlı olarak NSC unsurlarının mikroorganizmalar tarafından kullanılması (ve NSC değerinin azalması) ve birim

alandaki HK oranının artması ile ilişkilendirilebilir. Daha önce de ifade edildiği gibi tevek örneklerinde NSC % 42,35 iken silaj örneklerinde % 32,36-38,66 değerlerinde bulunmuştur.

5.2. *In vitro* gaz üretimi ve diğer sindirim parametreleri

Domates teveğinin 24 saatlik kümülatif *in vitro* gaz üretim miktarı (ml), ME ve SCFA düzeyleri domates teveği silajından (üç silajın ortalaması) daha yüksek olarak saptanmıştır. Bu bulgu domates teveğindeki NSC değerinin (% 42,35) domates teveği silajlarının NSC değerinden (% 32,36- 38,66) daha yüksek olmasıyla ilişkilendirilebilir (12-14).

Sunulan çalışmada katkılı (DTSa ve DTSm) domates teveği silajlarının *in vitro* kümülatif gaz üretim düzeyi, ME, OMS ve SCFA değerlerinin katkısız domates teveği silajınınkinden (DTS) daha yüksek olarak saptanması, bu silajlarda uygun pH değerleri (özellikle melaslı silajda) ve ideal silaj fermantasyonunun sağlanmasından ileri gelebilir. Aynı zamanda NSC değeri DTSm ve DTSa silajlarında DTS silajına göre önemli düzeyde yüksek olması da *in vitro* sindirim değerleri ve *in vitro* gaz üretim düzeyinin artışıyla ilişkilendirilebilir (14). İnkübasyonun 24. saatinde melaslı domates teveği silajında (36,15 ml/0,2 g KM) diğer silajlara göre (17,12 ve 28,01 ml/0,2g KM) daha yüksek *in vitro* gaz üretimine ulaşılması bu silajların hem yüksek NSC değeri (%38,66) hem de düşük ADFom (% 20,33) ve ADL (%13,76) değeri'nden ileri gelebilir. Yemlerdeki kolay çözünebilir karbonhidrat içeriğinin artmasının *in vitro* gaz üretim miktarını olumlu etkilediği ve her iki parametre arasında pozitif korelasyon olduğu bildirilmiştir (12-14). *In vitro* gaz üretim düzeyi ile iyi sindirilmeyen yapısal karbonhidrat içeriği (ADFom ve ADL) arasında negatif korelasyon olduğu da önceki çalışmalarda ortaya konulmuştur (12, 13, 62). Yukarıda bildirilen çalışma sonuçları bu açıdan daha önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

In vitro gaz üretim denemeleri yemin sindirilebilirliğinin farklı hayvan türlerinde (ruminant, köpek, tavşan, at) ne düzeyde olduğunu araştırmak için yapılmakta olup, canlı hayvan gerektirmeyen çalışmalardır (59-61). *In vitro* gaz üretiminde üretilen gaz miktarı inkübasyon süresine bağlı olması yanında; kullanılan substrat (yem hammaddesi yada rasyon), kolay çözünebilir besin maddeleri (NSC, nişasta) yapısal karbonhidratlar

(aNDFom, ADFom ve ADL) ve antinutrisyonel faktörlerin düzeyine göre değişmektedir (5, 60, 62).

Çalışmada DTS silajının mısır silajı yerine %100'e kadar kullanılması NSC değerini değiştirmemesine (+%0,39) karşın, aNDFom değerini yaklaşık % 7 azaltmıştır (-%7,05). *In vitro* denemede DTS silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine % 25'e kadar ilavesi, ilk 24 saatlik inkübasyonda *in vitro* gaz üretimini değiştirmemiştir. DTS'nın mısır silajı yerine artan düzeylerde kullanımı *in vitro* 24 saatlik sindirim denemesinde üretilen gaz miktarını linear olarak azaltmış ve bu azalma % 100 oranında kullanım düzeyinde yaklaşık % 50'ye ulaşmıştır. Bunun yanında katkısız domates teveği silajının mısır silajı yerine % 100 oranında kullanımı inkübasyon sürelerinin tümünde olumsuz etki göstermiştir.

In vitro gaz üretim değeri üzerine olumlu etki yapan NSC değeri süt sığırları rasyonunda DTSm silajının mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanılması ile yaklaşık % 2 artmış olup, *in vitro* gaz üretimine olumsuz etkisi olan aNDFom değeri ise yaklaşık % 8 (-%7,7) azalmıştır. Rasyonun kolay çözünebilir karbonhidrat içeriğinin artması ve antibesinsel (kondanse tanen) içeriğinin olumsuz etki oluşturacak değerde olmamasından (<%1) dolayı *in vitro* gaz üretim değeri ile diğer sindirim parametrelerinin olumlu etkilenmesi beklenmektedir (5,14). Bu beklenti ile uyumlu olarak melas katkılı domates teveği silajının süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanımının *in vitro* kümülatif gaz üretimi ve diğer sindirim parametrelerini (ME, OMS ve SCFA) olumsuz etkilemediği belirlenmiştir. Aynı zamanda bu bulgu DTSm silajının diğer silajlara göre ideal pH değerinde olması ve silajın kendisinin besin madde içeriği (yüksek NSC, düşük ADFom ve ADL) ile ilişkilendirilebilir. Çalışmada DTSm silajındaki *in vitro* fermentasyon parametrelerinin diğer silajlardan daha yüksek olması bu bulguyu destekler niteliktedir. DTSm silajlarının yaklaşık % 20 gibi bir yüksek inorganik madde içeriğine rağmen; süt sığırları rasyonlarında mısır silajı yerine % 100 oranına kadar kullanılmasının olumsuz etkisinin olmaması, diğer sindirimi kolay besin madde içeriği ile ilişkilendirilebilir.

Çalışmada süt sığırları rasyonuna mısır silajı yerine % 75'e kadar DTSa silajının ilavesinin *in vitro* gaz üretimi ile *in vitro* ME, OMS ve SCFA parametreleri üzerine olumsuz etkisi olmamıştır. Daha önce de ifade edildiği gibi DTSa silajının tek başına *in vitro* gaz

üretiminde kullanılmasıyla elde edilen *in vitro* gaz miktarı, DTS'ninkinden daha yüksek bulunmuştur. Katkısız domates teveği silajı sadece % 25'e kadar mısır silajı yerine kullanılmasına karşın arpalı silaj % 75'e kadar kullanılabilir.

Ülkemizin tüm bölgelerinde yetişebilen özellikle kıyı bölgelerimizde seracılık tarımı ile çokça yetiştirilen domates bitkisinin üretimden çıkan sezon sonu yeşil aksamının (teveğinin) çeşitli katkı maddeleriyle takviye edilerek silajının yapılması ve kaba yem kaynağı olarak ruminant beslemede kullanılabilirliğinin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre;

- I. Domates teveğinin hem sindiriminin artırılması hem de uzun süre bozulmadan taze formunu koruması için silajının yapılması uygun olabilir. İdeal silaj fermentasyonu için % 5 şeker pancarı melası katılabilir,
- II. Domates teveği silajlarında çok fazla üremesi istenilmeyen silo gazlarının özellikle % 5 melas ilavesi ile azaltılabilir,
- III. Melas ya da arpa kullanılarak yapılan domates teveği silajlarında silaj pH'sı, NSC ve KM değerleri olumlu etkilenmektedir,
- IV. En uygun silaj fermentasyonu ile en yüksek *in vitro* gaz üretimi ve silaj HP değeri için % 5 melaslı domates teveği silajı önerilebilir,
- V. Domates teveğinin silajı yapılırken melas ya da arpa ilavesi ile silajın organik maddesi daha iyi korunabilir,
- VI. Melaslı ve arpalı domates teveği silajları süt sığırları rasyonunda NSC ve aNDFom değerleri üzerine olumsuz etkilememiştir,
- VII. Domates teveği silajlarının yüksek HP içeriklerinden dolayı ruminantlar için azot (hem gerçek protein hem de non-protein nitrojen) kaynağı olarak kullanılabileceği, söylenebilir.

Sonuç olarak, yaptığımız çalışma verilerine göre arpa ve melas katkılı domates teveği silajlarının uygun besin madde içerdikleri ve ruminant rasyonlarına katılabileceği tespit edilmiştir. Fakat domates silajlarının yüksek HK düzeyi *in vivo* yedirme denemelerinde hayvanın performans ve sağlığı üzerine dezavantaj oluşturup/oluşturmayacağını belirlenmesi gerekmektedir. Projeden elde edilen tüm sonuçlar göz önüne alınarak bu

projenin daha detaylı araştırılması ve *in vivo* yedirme denemelerinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.



6. KAYNAKLAR

1. Blaser RE, Hammes CR, Fontenot JP, et al. Forage animal management systems. Virginia agricultural experiment station, Virginia Polytechnic Institute and State University Bulletin, 1986: 90
2. Baytok E, Aksu T, Karşlı MA, Muruz M. The effects of formic acid, molasses and inoculant as silage additives on corn silage composition and ruminal fermentation characteristics in sheep. Turk J Vet Anim Sci 2005; 29: 469-474
3. Özkan U, Demirbağ NŞ. Türkiye’de kaliteli kaba yem kaynaklarını mevcut durumu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2016; 9: 23-27
4. Güçlü BK, Kara K. Ruminant Beslemede Alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı 2: Organik asit, yağ asiti ve adsorban. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 2010; 7: 43-52
5. Kara K, Aktuğ E, Özkaya S. Ruminal digestibility, microbial count, volatile fatty acids and gas kinetics of alternative forage sources for arid and semi-arid areas as *in vitro*. Italian J Anim Sci 2016; 15: 673-680
6. WEB_1. (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (25.06.2016)
7. Alçiçek A, Kılıç A, Ayhan V, Özdoğan M. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 2: 1071-1080, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
8. Hanoğlu H. Türkiye’de Meralar ve kaliteli kaba yem üretimi. Tarım ve Mühendislik Dergisi 2014; 107: 14-19
9. Kara, K. *In vitro* methane production and quality of corn silage treated with maleic acid. Italian J Anim Sci 2015; 14: 718-722
10. Yolcu H, Tan M. General view to Turkey forage crops cultivation. J Agr Sci 2008; 14: 303-312
11. Kara K, Güçlü BK, Aktuğ E, Baytok E. The determination of nutrient matter composition and *in vitro* digestion parameters of narrow-leaf plantain (plantago

- lanceolata) in ruminant. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2015; 24:149-155
12. Erşahince AÇ, Kara K. *In vitro* Ruminal Digestion Values of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) Herbage at Different Phenological Stages. 12th International Conference on Goats, s 150-150, 25-30 Eylül 2016, Antalya
 13. Çağrı A, Kara K. The effect of safflower on the *in vitro* digestion parameters and methane production in horse and ruminant. International Symposium on Biodiversity and Edible Wild Species, s 219-219, 3-5 Nisan 2017, Antalya
 14. Kara K, Özkaya S, Baytok E. Effect of phenological stage on chemical composition and *in vitro* digestion values of Plantago lanceolata. International Symposium on Biodiversity and Edible Wild Species, s 220-220, 3-5 Nisan 2017, Antalya
 15. WEB_2. (2017). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> (01.01.2017).
 16. Ayrancı Y. Muğla ili Dalaman, Ortaca ve Fethiye ilçelerinin sera varlığı ve sera bitkisel atık potansiyelinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2007; 21: 36-41
 17. Günay A. Özel sebze yetiştiriciliği. Cilt: V. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1992: 125-186
 18. Vural H, Eşiyok D, Duman İ, Düzyaman E. Standart ve F1 hibrid sanayi domates çeşitlerinin Ege ve Marmara bölgelerine uyumu ile verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. s 378-384, 11-13 Eylül 2000, Isparta
 19. Aybak K, Kaygısız H. Domates Yetiştiriciliği, Hasat Yayıncılık, İstanbul, 2004: 3-8
 20. Günay A. Sebze Yetiştiriciliği Cilt II. Meta Basımevi, Ankara, 2005: 318-343
 21. Demiray E, Tülek Y. Domates kurutma teknolojisi ve kurutma işleminin domatesteki bazı antioksidan bileşiklere etkisi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2008; 3: 9-20
 22. Şalk A, Arın L, Deveci M, Polat S. Özel Sebzecilik, Onur Grafik Matbaa ve Reklam, Tekirdağ, 2008: 285-298
 23. Uyar S. Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltı Domates Üretiminde Kullanılan Yaygın Domates Çeşitlerinin Domates Bakteriyel Solgunluk ve Kanser Hastalık Etmeni *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*'e Karşı Dayanıklılık

- Reaksiyonlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya 2011: 79
24. Dağıdır Ş. Domates Genotiplerinde Genetik Benzerliğin SSR (Basit Dizi Tekrarı) markörüyle tesbiti, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun 2012: 118
 25. Hobson G, Davies J. The Tomato. The Bio chemistry of Fruits and Their Products, Academic Press, New York, 1971: 337-482
 26. Rao AVR, Agarwal S. Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease, J. Am. College Nutr. USA, 2000; 19: 563-569
 27. Tüzün S. Domates yetiştiriciliği (Lycopersicon Esculentum). GAP-TEYAP, Batman-Siirt BYU. 2017. Erişim tarihi: <http://www.gapteyap.org/wp-content/uploads/2015/05/DOMATES-YETİŞTİRİCİLİĞİ.pdf> (10.05.2017)
 28. Önder S. Farklı Tip Sırtık Domates Çeşitlerinin Açık Alan ve Tül Sera Performanslarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat 2016: 59.
 29. Charles RM. Tomato Genetics Resource Center. The Lycopersicon esculentum Complex. 2017. <http://kdcomm.net/~tomato/Tomato/ecomplx.html#1tom> (25.01.2017).
 30. Sevgican A. Örtüaltı Sebzeciliği, Cilt-I, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir 1999; 528: 302
 31. Carfi A. Salçaya İşlenen Önemli Domates Çeşitlerindeki Pektinin Metil Esteraz Enziminin Nicelikleri ve Bu Enzimin İnaktivasyon Koşullarının Optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir 1993: 68
 32. Ayaz A, Yurttagül M. Besinlerdeki Toksik Öğeler-I (Birinci Basım). Klasmat Matbaacılık, Ankara 2008; 727: 31
 33. Rao AV, Waseem Z, Agarwal S. Lycopene content of tomatoes and tomato products and their contribution to dietary lycopene. Food Research International, 1998; 31: 737-741
 34. WEB_3. (2017). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (25.01.2017).
 35. Uylaşer V. Salça Üretim Aşamalarına Göre Bakteri ve Maya Florasındaki Değişim ve Bozulmadaki Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa 1996: 92

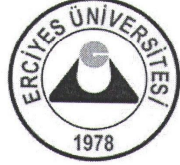
36. Karadaş K, Ertürk YE. Iğdır ilinde domates üretimi ve pazarlaması. VII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, s 33-37, 04-07 Ekim 2016, Isparta
37. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (02.03.2017)
38. WEB_4. (2017). Türkiye’de domates ve domates salçası üretimi ve dış ticareti. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=23195&tipi=38&sube=0
39. Bilgin S, Ertekin C, Körüklü A. Alternatif yakıt olarak sera bitki atığı briketlerinin yakılması ve baca gazı emisyon değerlerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2013; 26: 11-17
40. Friedman M, Levin CE. α -Tomatine content in tomatoes and tomato products determined by HPLC with pulsed amperometric detection. J Agric Food Chem 1995; 43: 1507-1511
41. Barceloux DG. Medical Toxicology of Natural Substances: Foods, Fungi, Medicinal Herbs, Toxic Plants, and Venomous Animals. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008; 77-83
42. Alçiçek A, Tarhan F, Özkan K, Adışen F. İzmir İli ve civarında bazı süt sığırları işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitesinin saptanması Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim 1999; 39-40: 54-63.
43. A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis (15th ed.,). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA.
44. Van-Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci 1991; 74: 3583-3597
45. Makkar HPS, Blummel M, Becker K. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and their implication in gas production and true digestibility *in vitro* techniques. Brit J Nutr 1995; 73: 897-913
46. Menke KH, Raab L, Salewski A, et al. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor. J Agr Sci 1979; 93: 217-222
47. Menke HH, Steingass H. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. Anim Res Develop 1988; 28: 7-55

48. Blümmel M, Makkar HPS, Becker K. *In vitro* gas production- a technique revisied. J Anim Physiol Anim Nutr 1997; 77: 24-34
49. Blümmel M, Orskov ER. Comparision of *in vitro* gaz production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. Anim Feed Sci Tech 1993; 40: 109-119
50. NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC (USA).
51. Shaver R. Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasums in dairy cows: a review. J Dairy Sci 1997; 80: 2449-2453
52. IPCC, 2014. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Mitigation of climate change. contribution of working group iii to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
53. Cook BI, Anchukaitis KJ, Touchan R, Meko DM, Cook ER. Spatiotemporal drought variability in the Mediterranean over the last 900 years. J Geophys Res Atmos 2016; 121: 2060-2074
54. Altın TB, Barak B, Altın BN. Change in precipitation and temperature amounts over three decades in central Anatolia, Turkey. Atmospher Clim Sci 2012; 2: 107-125
55. Weinberg ZG, Ashbell G. Changes in gas composition in corn silages in bunker silos during storage and feedout. Can Agr Eng 1994; 36: 155-158
56. Podkowka Z, Podkowka L. Chemical composition and quality of sweet sorghum and maize silages. J Cent Eur Agr 2011; 12: 294-303
57. Açıkgöz E, Turgut İ, Filya İ. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., Altan Matbaası, Birinci Baskı, İstanbul, 2002; s 1-86.
58. Min BR, Pinchak WE, Anderson RC, Fulford JD, Puchala R. Effects of condensed tannins supplementation level on weight gain and *in vitro* and *in vivo* bloat precursors in steers grazing winter wheat. J Anim Sci 2006; 84: 2546-2554.

59. Kara K, Güçlü BK, Baytok E. Köpek yemlerindeki bazı nişasta kaynaklarının *in vitro* gaz üretim tekniği ile fermentasyon parametrelerinin araştırılması. 1. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi, 28 Eylül - 01 Ekim 2016, Antalya.
60. Kara K. Effect of dietary fibre and condensed tannins concentration from various fibrous feedstuffs on *in vitro* gas production kinetics with rabbit faecal inoculum J Anim Feed Sci 2016; 25: 266-272
61. Kara K, Baytok E. Effect of different level of psyllium supplementation to horse diet on *in vitro* fermentation parameters and methane emission. J Fac Vet Med Istanbul Univ 2017; 43; 12-18
62. Kara K, Güçlü BK, Baytok E. Comparison of nutrient composition and anti-methanogenic properties of different Rosaceae species. J Anim Feed Sci 2015; 24: 308-314

EKLER

EK 1. ETİK KURUL KARARI



T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(EÜHADYEK)



Tarih: 12.08.2015
No:15/105

Toplantı Sayısı: 07

Karar

Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 12.08.2015 tarihinde Prof. Dr. Fahri OĞUZKAYA'nın başkanlığında toplanmıştır.

Üye Adı/Soyadı	Ünvanı	Bölümü	İmza
Fahri OĞUZKAYA	Prof. Dr.	Tıp Fakültesi	
Coşkun TEZ	Prof. Dr.	Fen Fakültesi	
Gültekin ATALAN	Prof. Dr.	Veteriner Fakültesi	KATILMADI
Fusun Ferda ERDOĞAN	Prof. Dr.	Tıp Fakültesi	
Ahmet ÖZTÜRK	Doç. Dr.	Tıp Fakültesi	
Çağrı ŞAKALAR	Doç. Dr.	Tıp Fakültesi	KATILMADI
M. Betül AYCAN	Doç. Dr.	Eczacılık Fakültesi	KATILMADI
Nükhet KÜTÜK	Doç. Dr.	Diş Hekimliği Fakültesi	KATILMADI
Serpil SARIOZKAN	Doç. Dr.	Veteriner Fakültesi	KATILMADI
Çağrı Çağlar SİNMEZ	Yard.Doç. Dr.	Veteriner Fakültesi	
Hamiyet ÜNAL	Yard.Doç. Dr.	Eczacılık Fakültesi	
Osman İBİŞ	Yard.Doç. Dr.	Ziraat Fakültesi	
Serap ALTUNTAŞ EROĞLU	Avukat	Kurumla İlişkisi Olmayan Üye	
Asiye GÖKBELEN	Yardım Sevenler Derneği Başkanı	Sivil Toplum Kuruluşu Temsilcisi	KATILMADI

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D.'dan Yard. Doç. Dr. Kanber KARA tarafından sunulan "Domates Teveği Silajının Besin Madde Kompozisyonu ve İn Vitro Sindirim Düzeyinin Saptanması." başlıklı proje incelenerek çalışmanın yapılmasının uygun olacağına ve Rektörlük makamına sunulmasına oybirliğiyle karar verildi.

Tarih : 12.08.2015
Etik kurul Başkan Vekili : Prof. Dr. Fahri OĞUZKAYA
İmza :

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Mahmut TEKİN

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 29 Kasım 1976 , Erciş / Van

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 533 720 14 05

email: mahmuttekin.65@hotmail.com

Yazışma Adresi: Yenidoğan mh. Toki Kümeevleri C3-7 Blok No: 22 Talas / KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi	1999
Lise	Erdemli Lisesi	1992

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2013-Halen	Tarım Sigortaları Ekspertliği	Veteriner Hekim
2012- 2014	Başak Tarım İşletmeleri, Boğazlıyan	Veteriner Hekim
2002–2012	Serbest Klinisyen	Veteriner Hekim

YABANCI DİL

İngilizce