

RAF ÖMRÜ DOLAN BAZI GIDALARIN RUMİNANT BESLEMEDE
ALTERNATİF YEM KAYNAĞI OLARAK KULLANIM
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Firdevs KORKMAZ

Yüksek Lisans Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

2013

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RAF ÖMRÜ DOLAN BAZI GIDALARIN RUMİNANT BESLEMEDE ALTERNATİF YEM
KAYNAĞI OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Firdevs KORKMAZ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. SİBEL SOYCAN ÖNENÇ

TEKİRDAĞ-2014

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ danışmanlığında, Firdevs KORKMAZ tarafından hazırlanan “Raf Ömrü Dolan Bazı Gıdaların Ruminant Beslemede Alternatif Yem Kaynağı Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

İmza :

Üye : Doç. Dr. Levent ÖZDÜVEN

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOĞA

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof.Dr. Fatih KONUKÇU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

RAF ÖMRÜ DOLAN BAZI GIDALARIN RUMİNANT BESLEMEDE ALTERNATİF YEM KAYNAĞI OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Firdevs KORKMAZ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

Bu çalışmanın amacı makarna, puding, gofret unu, dondurma-kepek karışımı, sebze ve yoğurt çorbalarının ham besin madde içeriklerinin ve *in vitro* metabolik enerji değerinin belirlenerek ruminant beslemede kullanılabilirliğini ortaya koymaktır. Bununla birlikte yaz sıcaklarında ve çiftlik koşullarında depolanabilecekleri en uzun süreyi belirlemektir.

Örnekler Hohenheim Futterwerter Test (HFT) yöntemine göre *in vitro* koşullarda 96 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. Toplam gaz oluşum miktarları 3., 6., 9., 12., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde ölçülmüştür. Örneklerde 24. saatteki toplam gaz oluşumuna göre organik maddelerin sindirim derecesi (OMS), metabolik enerji (ME), net enerji laktasyon (NEL) içerikleri ve örneklerin ham besin madde içerikleri belirlenmiştir. Örnekler arasındaki GO farkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 24 saatlik net GO miktarları değerlendirildiğinde ise, en yüksek GO miktarı 53,69 ml/ 200 mg KM makarnada, en düşük ise 25,76 ml/ 200 mg KM dondurma kepek karışımında bulunmuştur. İnkübasyonun 24. saatinde belirlenen GO miktarlarından yararlanılarak hesaplanan OMS, ME ve NEL içerikleri incelendiğinde, en yüksek OMS değeri (92,00) sebze çorbasında belirlenirken en yüksek ME makarnada (13,06 Mcal/kg KM), en yüksek NEL ise gofret ununda (38.68 MJ/kg KM) bulunmuştur.

Ruminant rasyonlarına enerjice zengin yem kaynaklarına alternatif olarak makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma-kepek karışımının kullanılabilceği

sonucuna varılmıştır. Bunların yaz sıcaklarında 4 ay süre ile depolanmasının mümkün olmadığı ortaya konmuştur. Ancak, yoğurt çorbası ve makarna 45 gün, sebze çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımı 60 gün, puding ise 120 gün süre ile depolanabilir.

Anahtar kelimeler: Alternatif yem kaynakları, ruminant besleme, rumen fermentasyonu, HFT raf ömrü

2014, 52 sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

SHELF LIFE is FULL of SOME FOODS FEED CATTLE FEED as a SOURCE of
ALTERNATIVE USES an INVESTIGATION OPPORTUNITIES

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

The aim of this study pasta, puddings, wafer flour, cream-bran mix, yogurt soup of vegetables and nutrient contents and metabolizable energy value determined *in vitro* in ruminant nutrition is to demonstrate the usability. However, in the heat of summer and the farm is to determine the maximum time can be stored in conditions.

Test samples Futterwert Hohenheim (HFT) according to the method *in vitro* were incubated 96 hours. Total amount of gas formation at 3, 6 , 9, 12 , 24, 48 , 72 and 96 hours was measured. In example 24 per hour by a total gas generation degree of digestion of organic matter (OMS), metabolisable energy (ME), the net energy of lactation (NEL) content and nutrient content of the samples were determined. Examples statistically significant differences were found between the GO (P < 0.05). Assessing the net amount of 24-hour GO, GO highest amount of 53.69 ml / 200 mg KM pasta, while the lowest 25.76 ml / 200 mg KM was found in ice cream and bran mixture. Incubation 24 time specified GO quantities benefiting from the computed OMS, ME and NEL contents examined, the highest OMS value (92.00) vegetable soup set at the highest MA pasta (13.06 Mcal / kg DM) , the most high- NEL the wafer in (38.68 MJ / kg DM), respectively.

Ruminant feed rations rich in energy resources as an alternative to pasta, pudding, vegetables and yogurt soup, waffles and ice - bran flour mixture can be used is concluded. They are stored for a period of 4 months in the summer heat is not possible to have been revealed.

However , yogurt, soup and pasta for 45 days , vegetable soup, waffles and ice cream flour and bran mixture of 60 days , the pudding can be stored for a period of 120 days .

Key words: alternative feed resources, ruminant nutrition , rumen fermentation, HFT shelf life.

2014, 52 page

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecinde karşılaştığım tüm sorunlarda yanımda olan ve tezimi gerçekleştirmemde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ' e, Laboratuar çalışmalarında bana her türlü imkânı sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölüm Başkanı Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölüm hocalarından Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ ve Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Mustafa BOĞA' ya, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim elemanlarından Araş. Gör. Sıla GÖK BARUT ve Araş. Gör. Esra TAYAT'a, maddi ve manevi destekleriyle bugüne gelmemde en büyük paya sahip olan annem Evlin KORKMAZ, babam Atasay KORKMAZ, kardeşim Süleyman KORKMAZ ve dedem İsmet ER' e arkadaşlarım Burcu AKBAŞ, Leman EMİN BAYINDIR ve Zeynep EREN' e teşekkür ederim

Ayrıca çalışmaya maddi destek sağlayan N.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Fonuna teşekkür ederim.

Firdevs KORKMAZ

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

ADF: Acid detergent fiber

B.M.: Besin madde

°C: Santigrat Derece

FK: fındık küspesi

HFT: Hohenheim Futterwerter Test

HP: Ham protein

HY: Ham yağ

HS: Ham selüloz

HK: Ham kül

KM: Kuru madde

kob/g: Koloni oluşum birimi.

g: Gram

MEA: Malt ekstrakt agar

ME: Metabolik enerji

NDF: Notral detergent fiber

NEL: Net enerji laktasyon

NÖM: N'siz öz madde

O: Sadece otlayan

OMS: Organik madde sindirilebilirliği

PTK: Pamuk tohumu küspesi

SFK: Soya fasulyesi küspesi

SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	3
2.1. Posalar	3
2.2. Ticari değeri olmayan ürünler	10
2.3. Küspeler	11
3. MATERYAL ve METOD	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Hayvan Materyali	14
3.1.2. Yem Materyali	14
3.1.2. Rumen sıvısı.....	14
3.2. Metod.....	15
3.2.1. Ruminant beslemede kullanılabilirliğine yönelik denemenin yürütülmesi	22
3.2.2. Depolama süresinin belirlenmesine yönelik denemenin yürütülmesi	22
3.2.3. Verilerin elde edilişi	23
3.2.4. Analizler	23
3.2.4.1. Örneklerin besin madde içerikleri ve başlangıç mikroorganizma yüklerinin belirlenmesi	23

3.2.4.2. Hohenheim yem testi (HFT)/Gaz üretim tekniği.	20
3.2.4.3. Örneklerin OMS, ME ve NEL içeriklerinin hesaplanması.	22
3.2.4.4. Mikrobiyolojik analizler.	23
3.2.4.4. İstatistiki analizler.	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	25
4.1. Ruminant beslemede kullanılabilirliğine yönelik bulgular	25
4.2. Depolama süresinin belirlenmesine yönelik bulgular	31
5. TARTIŞMA.....	41
5.1. Ruminant beslemede kullanılabilirlik	41
5.2. Depolama süresinin belirlenmesi	43
6. SONUÇ.....	45
7. ÖZGEÇMİŞ	46
8. KAYNAKLAR	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemede kullanılan örneklerin depolama koşulları	16
Şekil 3.2. Mikrobiyolojik analiz çizelgesi	17
Şekil 3.4. Örneklerle ait toplam mezofilik aerobik bakteri sayımına örnek	23
Şekil 3.4. Örneklerle ait maya-küf sayımına örnek	23
Şekil 4.1.1 Gaz Oluşum grafiği	29
Şekil 4.2.1 Tekirdağ ili sıcaklık ve nem değerleri grafiği.....	29
Şekil 4.2.2 Renk değişimine ve böceklenmeye örnek (yoğurt çorbası 6. Dönem).....	32
Şekil 4.2.3 Böceklenme ve kurtlanmaya örnek (Makarna 8. Dönem).....	32
Şekil 4.2.4 Kurtlanmaya örnek (sebze çorbası 6. Dönem).....	33
Şekil 4.2.5. Zamana bağlı mikroorganizma sayıları çoğalma hızı grafiği	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Posalara uygulanan işlemler	8
Çizelge 2.2. Fındık küspesinin besin maddeleri kompozisyonu	12
Çizelge 2.3. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik kriterler tebliği (2001)	14
Çizelge 4.1.1. Doğal halde ve kuru maddede besin madde içerikleri	25
Çizelge 4.1.2. Van Soaest, hücre çeperi fraksiyonları	26
Çizelge 4.1.3. Örneklerin nişasta ve şeker içerikleri	26
Çizelge 4.1.4. Örneklerin başlangıç toplam mezofilik aerobik bakterive maya-küf değerleri log ₁₀ kob/g.....	26
Çizelge 4.1.5. Örneklerin gaz üretim değerleri	27
Çizelge 4.1.6. Örneklerin OMS, ME ve NEL değerleri.....	29
Çizelge 4.2.1. Tekirdağ ili sıcaklık ve nem değerleri	29
Çizelge 4.2.2. Makarna, puding ve sebze çorbasının görsel değerlendirme sonuçları	30
Çizelge 4.2.3. Yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının görsel değerlendirme sonuçları	31
Çizelge 4.2.4. Makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları	34
Çizelge 4.2.5 Makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının maya-küf sayıları.....	35
Çizelge 4.2.6 Zamana bağlı mikroorganizma çoğalma hızı log ₁₀ (kob/g/15 gün)..	36

1. GİRİŞ

Hayvan beslemede yem ham madde fiyatlarındaki artış uzun yıllardır tüm dünyada süregelen bir sorundur. Hayvancılık giderleri içerisinde, yem giderleri toplam giderin %55-70'ini oluşturduğu düşünüldüğünde, kaliteli ve ucuz yemler yedirmek işletme karlılığını arttırmaktadır. Bir yandan fiyat artışları diğer yandan da yem kaynaklarının miktar ve kalite olarak yetersizliği, yem üreticilerini ve hayvan beslemecileri yeni alternatif yem kaynakları bulmaya ve bu kaynaklarla ilgili araştırmalar yapmaya yöneltmiştir (Vasta ve ark. 2008).

Alternatif yem kaynakları, aynı besin madde grubu içerisindeki yemlerin, birbirleri yerine (ikamesi) tercih edilmesini sağlayarak yem maliyetlerini düşürmede önemli bir rol üstlenir. Bu düşünceden yola çıkıldığında, alternatif yem kaynakları tanım olarak, birbirlerine göre daha ekonomik olması ya da ilave besin maddelerinin bazı özelliklerinin ön plana çıkması olarak tanımlanabilir. Alternatif ham madde;

1. Daha önceden düzenli ve devamlı olarak kullanılmamış,
2. Besin madde içeriği tam olarak tanımlanmış ya da
3. Yeme maksimum katılım oranı belirlenmemiş olan hammaddeler şeklinde tanımlanmaktadır.

Ülkemizin önemli bir tarım ülkesi olması nedeni ile özellikle batı bölgelerimizde polikültüre dayalı tarım ağırlıklı olarak kendini göstermektedir. Trakya yöresinde tarım ürünlerini işleyen fabrikalar etkinlik göstermekte ve üretim sonrası kimi yan ürünler elde edilmektedir. Meyve suyu, şarap, marmelat ve reçel fabrikası artıklarından olan meyve posaları, konserve endüstrisi atıklarından olan çeşitli sebze ve meyvelerin kabuk, yaprak ve sapları alternatif yem kaynaklarına örnek olarak verilebilir.

Dünya nüfusunun hızla artışı, endüstrileşme ve artan kentleşme gibi olgular, Türkiye'nin de içinde yer aldığı gelişmekte olan ülkelerde katı atık sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Günümüze kadar atık yönetiminde yaygın olarak uygulanan toplama, taşıma ve depolamadan oluşan sistem kentlerde yetersiz kalmaktadır. Söz konusu atık yönetiminde uygulanan sistem kentlerde ekonomik anlamda büyük yük oluşturmanın yanı sıra toplum sağlığı açısından da önemli bir sorundur. Ayrıca, uygun şekilde değerlendirilemediği takdirde de kaybolan ekonomik bir değerdir. Bu genel çerçevede içinde "Katı Atık Yönetimi" son günlerde "Çevre Yönetimi"nin öncelikli bileşenlerinden biri olmaya başlamıştır (Yılmaz ve Bozkurt 2010).

Gıda endüstrisi insanlara her gün yeni ürünler sunarak bizleri değişik lezzetlerle tanıştırmaktadır. Bu ürünlerin gerek üretimi sırasında gerekse de üretim sonrasında ortaya çıkan atıklar çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Günümüze kadar pek çok endüstri atıklarının hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanımı araştırılmıştır. İnsan beslenmesinde kullanılan ve raf ömrü dolan gıdaların hayvan yemi olarak pek çok çiftlikte kullanılıyor olması konuyla ilgili yapılan araştırmalara tarafımızca rastlanılamamış olması araştırmanın dayanak noktasını oluşturmuştur.

Bu çalışmanın amacı makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbaları, gofret unu, dondurma-kepek karışımlarının ham besin madde içeriklerinin ve *in vitro* metabolik enerji değerinin belirlenerek ruminant beslemede kullanılabilirliğini ortaya koymaktır. Bununla birlikte çiftlik koşullarında depolandığında ortaya çıkabilecek sorunları belirlemektir. Ayrıca, konuyla ilgili yapılan ilk çalışmalar içerisinde yer almasından dolayı bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmasının yanı sıra kentlerde katı atıkların yönetimine ve ekonomiye geri dönüşümüne katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Posalar

Dünyada ve ülkemizde gıda endüstrisi yan ürünleri olan posalar en önemli alternatif yem kaynakları arasında ön sırada yer almaktadır (Çapçı ve ark. 2002). Bunların bir kısmı hayvan beslemede kullanılmakla beraber, bunun yanında hayvan yemi olarak değerlendirilmeyen ya da yem değeri henüz saptanmamış olan endüstri yan ürünlerinin miktarı da azımsanamayacak boyutlardadır (Ergül ve Akkan 1986).

Nitekim geçmiş yıllarda hayvan yemi olarak değerlendirilmeyen narenciye posası, domates posası, bira posası, üzüm posası vb. endüstri yan ürünlerinin yetiştiriciler tarafından tanınarak kullanıldıktan sonra ruminant beslemede kullanımına yönelik araştırmalar yapılmıştır (Ergül ve Akkan 1986, Alçıçek ve ark. 1998, Alçıçek ve ark. 1999, Alçıçek ve ark. 2000, Çapçı ve ark. 2002, Alçıçek, 2007, Özdüven ve Öğün 2009).

2.1.1. Nar Posası

Nar (*Punica granatum L., punicaceae*), binlerce yıldır anavatanı olan Kapadokya ve Ortadoğu'da üretilmektedir. Bu bölgelerde tüketilen en eski meyve türlerinden biridir. Tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak bilinmekle beraber, sıcak ve ılıman iklim bölgelerinde de sınırlı bir şekilde yetiştirilmektedir. Dünyada ve Türkiye'de üretimi ve tüketimi her geçen gün artmaktadır (Zarei ve ark. 2011). Nar, taze olarak tüketilebildiği gibi meyve suyuna, meyve suyu konsantresine, reçele, şaraba ve nar ekşisine işlenerek de değerlendirilmektedir. Ayrıca Türkiye'de önemli bir üretim potansiyeline sahip olmasına karşın önceki yıllarda değerlendirilmeyen ve önemi yeni anlaşılan yan ürünlerden biri de nar posasıdır. Son yıllarda insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı nar suyu tüketimi ve buna bağlı olarak da narın işlenmesinden elde edilen posa miktarında artış olmuştur. Genellikle, meyve suyu fabrikalarının yakınlarına bırakılan bu yan ürünler çevresel problemlere yol açmaktadır. Nar meyvesinden ilaç, yağ, hayvan yemi, tanen, pektin, sirke, sitrik asit, boya, mürekkep vb. ürünlerin elde edilebilmesi, bu meyvenin gelecekte önemli bir endüstri meyvesi olacağı izlenimini vermektedir (Vardin ve Abbasoğlu 2004). Hayvan beslemede nar posası iki şekilde kullanılmaktadır.

Alternatif yem kaynağı olarak kullanımı

Hayvancılık işletmelerinde, masrafların %60-70' i gibi önemli bir kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Hayvansal üretimde kullanılan yemlerin miktar ve kalitesinin yanı sıra ucuz olması da ürün maliyetlerinin düşmesine olanak sağlayarak hayvancılık işletmelerinin gelirlerinin artışına neden olur. Bu amaçla, nar posalarının ve kabuklarının hayvan beslemede kullanılabilirliğini ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır.

Ruminantlarda yapılan çalışmalar;

Oliveira ve ark. (2010) Holstein buzağı rasyonlarına 0,5 veya 10 g /gün nar ekstraktı ilavesinin performans, besin maddeleri sindirimi ve bağışıklık sistemi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, nar ekstraktı ilavesi 30. güne kadar yem tüketimini ve canlı ağırlık artışını etkilemezken, ilave edilen nar ekstraktının miktarının artışıyla orantılı olarak 30. günden sonra buzağuların kuru madde tüketimlerinin ve canlı ağırlık artışlarının azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, rasyona nar ekstraktı ilavesinin kuru madde, organik madde ve nişasta sindirilebilirliğini etkilemediğini ancak ham protein (HP) ve ham yağ (HY)'ın sindirilebilirliğini azaltırken plazma toplam immünglobulin düzeyini artırdığı da bildirilmektedir. Shabtay ve ark. (2008) besideki Holstein Friesian danalarının rasyonuna taze nar kabukları ilavesinin, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve plazma α -tokoferol içeriğini önemli düzeyde artırdığını belirlemişlerdir.

Modarresi ve ark. (2011), rasyona %6 ve %12 oranında nar posası ilavesinin keçilerin kuru madde tüketimini ve canlı ağırlık artışını önemli düzeyde etkilemediğini ancak süt veriminin rasyona ilave edilen nar posasının düzeyindeki artmayla azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca, rasyona %6 ve %12 oranında nar posası ilavesinin süt yağı düzeyini sırasıyla %8 ve %15'e kadar artırdığı ancak süt yağı miktarının ve süt protein düzeyinin etkilenmediği belirtilmektedir. Bunların yanı sıra kan glukoz, kolesterol, üre, trigliserid ve lipoprotein düzeylerinin de etkilenmediğini bulmuşlardır. Araştırmacılar, keçi rasyonlarında nar posasının alternatif enerji kaynağı olarak kullanılabilirliğini, nar posası veya kabuğunda bulunan tanenlerin proteinlerle kompleks oluşturarak selülitik bakterilerin gelişimini engellediğini, bu nedenle selülozun sindiriminin düştüğünü ancak %4'ün altındaki tanen düzeyinin *by-pass* protein oranını artırarak yem proteininden yararlanmayı artırdığını belirtmişlerdir.

Alternatif protein kaynağı olarak “Tek Hücre Proteinlerinin” üretiminde nar kabuklarından yararlanılabileceği (Singleton 1981), nar kabuğundan elde edilen mayaların %51.6 HP içermesinden (Khan ve ark. 2009) dolayı özellikle kanatlı hayvanların beslenmesinde soya küspesinin veya balık ununun yerine kullanılabileceği belirtilmektedir (Singleton 1981).

Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı

Yapısında bulunan polifenolik bileşikler narın antimikrobiyal ve antioksidan etki göstermesini sağlar. Bu etkilerinden dolayı hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak da kullanılma olanağı vardır. Nar suyu üretimi yan ürünü olarak elde edilen nar kabuğunun işlenmesiyle elde edilen ekstraktın gerek gram-negatif gerekse de gram-pozitif bakterilere karşı geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu yapılan *in vitro* çalışmalarla ortaya konmuştur (Prashanth ve ark. 2001; Negi ve Jayaprakasha 2003). Nar kabuğu ekstraktının antimikrobiyal etkisinin yapısında bulunan gallotanenler ve ellagitanenler gibi hidrolize olabilir tanenlerden ileri geldiği bildirilmektedir (Prashanth ve ark. 2001).

Laboratuvar koşullarında yapılan bir çalışmada, %13 düzeyinde ellagik asit içeren nar kabuğu ekstraktının gram-pozitif anaerob bir bakteri olan *Propionibacterium acnese* ve gram-pozitif fakültatif anaerob bakteri olan *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*'e karşı bakteriyostatik etki gösterdiği, nar kabuğunun %80'lik metanol ekstraktının *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escharicia. coli* ve *Yersinia enterocolitica*'nın gelişimini engelleyici etkiye sahip olduğu, %0.01 konsantrasyonda nar kabuğu ekstraktının *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*'a karşı iyi bir antimikrobiyal etki gösterdiğini, bu ekstraktın %0.1 gibi yüksek konsantrasyonunun *Pseudomonas* gelişiminde etkili iken, *Escharicia. coli* ve *Staphylococcus. typhimurium*'a karşı etkisiz olduğu, nar ekstraktında bulunan en önemli fenolik bileşik olan hidrolize veya kondense tanenlerin *Candida albicans*'a karşı güçlü antifungal aktivite gösterdiği belirlenmiştir (Panichayupakaranant ve ark. 2010).

Nar çekirdeği, posası veya kabuğunun içerdiği polifenollerden olan kondense tanenlerin veya proantosiyanidinlerin kolesterolün taşınmasını ve safra asidi atılımını artırarak, barsaktan kolesterolün emilimini azalttığı (Nakamura ve Tonogai 2002), hiperkolesterolemik erkek sıçanların rasyonuna %5, 10 veya 15 düzeylerinde nar kabuğu tozu veya %1, 2 veya 3 düzeylerinde nar kabuğu ekstraktı ilavesinin HDL hariç serum total kolesterol, trigliserid, LDL

ve VLDL kolesterol düzeyini önemli düzeyde düşürdüğü bildirilmektedir (Labib ve Hossin 2009).

2.1.2. Üzüm Posası

Ülkemizde yeterince değerlendirilemeyen tarımsal sanayi yan ürünlerinden biri de üzüm posasıdır. Üzüm posası, şarap yapılırken üzümün ya olduğu gibi çöp ve sapları ile birlikte ya da çöplerinden ayrıldıktan sonra ezilip sıkılması sonucu elde edilir (Sarıçiçek ve Kılıç 2002a, Ergün ve ark. 2004). Türkiye’de yaş üzüm üretimi yılda ortalama 3.5 milyon ton civarındadır. Ülkemizde üretilen üzümlerin yaklaşık %3’ü şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim 2002). Şarap olarak işlenen üzümün %15-25 civarında posa elde edilmektedir. Buda önemli düzeyde üzüm posası üretimine sahip olduğumuzu göstermektedir. Üzüm posalarından yetiştiricilerin yeterince yararlanamaması nedeniyle üretildiği bölgelerde önemli miktarlarda birikime ve değerlendirilemeden atılmasından dolayı da dikkate değer boyutlarda çevre kirliliğine neden olabilmektedir (Sarıçiçek ve Kılıç 2002b). Üzüm posalarında su içeriğinin yüksek olması açık havada bozulmadan saklanabilmesini engellemektedir.

Akyıldız (1967), üzüm posasının kuru madde (KM) içeriğini %91.0, organik madde (OM), HP, HY, ham selüloz (HS) ve nitrojensiz öz madde (NÖM) içeriklerini sırasıyla %84.17, 8.52, 6.66, 29.98 ve 39.01, sindirilme derecelerini de sırasıyla %35.66, 9.86, 68.25, 19.31 ve 45.67 olarak bulmuştur. Stojanovic ve ark. (1989), üzüm posasının HP, HY, HS, NÖM ve ham kül (HK) içeriklerini KM’de sırasıyla %11.67, 9.70, 34.73, 39.09 ve 4.81 olarak belirlerken Ergün ve Ark. (2004) ise aynı değerleri sırasıyla %13.6, 8.3, 25.5, 45.4 ve 7.2 olarak belirlemiştir. Sarıçiçek ve Kılıç (2002a), üzüm posasının KM içeriğini %91.82, OM, HP, HY, HS ve NÖM içeriklerini KM’de sırasıyla %79.69, 11.54, 3.99, 33.21 ve 30.94, sindirilme derecelerini ise sırasıyla %31.65, 29.58, 39.42, 88.67, 9.33 ve 40.46 olarak bulmuştur.

Üzüm posasının *in vitro* KM sindirilebilirliği %38.6 (Famuyiwa ve Ough 1982), metabolik enerji (ME) içeriği 5.42 MJ ME/kg KM, net enerji laktasyon (NEL) içeriğinin ise 2.87 MJ NEL/kg KM olduğu bildirilmektedir (Ergün ve ark. 2004).

Silolama, üzüm posasının uzun süreli kullanılabilmesi için bir diğer alternatifi oluşturmaktadır (Mooney ve ark. 2001). Bu amaçla yürüttükleri çalışmada Özdüven ve ark. (2005), başlangıç materyalinin pH ve KM içeriklerinin sırasıyla 3.33 ve %37.38 olduğunu, 45 günlük fermantasyon sonrasında pH değerinin 3.55’e yükseldiğini, KM içeriğinin ise %35.16’ya

düşüğünü belirlemişlerdir. Araştırmada, silo yemlerinde protein parçalanmasının bir ölçütü olarak kullanılan amonyak azotu ($\text{NH}_3\text{-N}$) değeri 31.32 g/kg toplam nitrojen (TN) olarak belirlemiştir. Silolanan materyalin bozulmaması için ortamda mutlaka laktik asit bakterileri (LAB) ve bunların laktik asit üretebilmeleri için yeterli miktarda suda çözünebilir karbonhidratlar (SÇK) bulunmalıdır. Laktik asit bakterileri ancak ortamda yeterli miktarda SÇK bulunması halinde silaj fermantasyonu için gerekli laktik asiti üretebilirler (Filya 2000). Başlangıç materyalinde gerek LAB sayısının gerekse de SÇK içeriğinin oldukça düşük olması üzüm posası silajlarının 45 günlük silolama dönemi sonrasındaki laktik asit içeriğini ve LAB sayısını olumsuz yönde etkilemiştir. Laktik asit içeriği %2.59 KM, LAB sayısı ise 6.32 \log_{10} kob/g olarak oldukça düşük, asetik asit içeriği ise %2.36 KM ile yüksek düzeyde saptanmıştır.

2.1.3. Turunçgil Posası

Turunçgil posaları, ülkemizde mevsime bağlı olarak elde edilen meyve suyu endüstrisi yan ürünüdür. Ülkemizde meyve suyu endüstrisinde işlenerek değerlendirilen turunçgiller portakal, greylif, mandalina ve limon olup yıllık toplam üretimleri yaklaşık 1,430,000 tondur. Turunçgillerin meyve suyuna işlenmesinden sonra yaklaşık olarak %35-40 oranında posa elde edildiği düşünülürse özellikle bu posaların ülkemizde önemli bir potansiyel oluşturduğu görülmektedir.

Turunçgil posalarının besin madde içerikleri oldukça yüksektir. KM'de yaklaşık olarak %65 NÖM %30-35 SÇK, %10-15 HS, %6 HP ve çok düşük düzeylerde HY içermektedirler. Turunçgil posaları özellikle yüksek düzeyde SÇK içerdiklerinden dolayı ruminantların beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ancak, KM içeriklerinin düşük, SÇK içeriklerinin yüksek olması ve yüksek düzeyde maya popülasyonu içermeleri nedeniyle birkaç gün içinde hızla bozulmaktadır. Bu nedenle bir hafta içinde besleme değerleri yaklaşık olarak %50 oranında azalmaktadır (Ashbell ve ark. 1984). Turunçgil posalarının depolanması sırasında oluşan besin madde kayıplarının önlenmesi amacıyla, çeşitli işlemler uygulandıktan sonra posaların silolanması en çok kullanılan yöntemdir (Ashbell ve ark. 1994). Turunçgil posalarının silolanması ve hayvan beslemede kullanılması konularında ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda da olumlu sonuçlar alınmıştır (Kılıç ve ark. 1983, Sevgican ve ark. 1988). Bununla birlikte ülkemizde özellikle turunçgil işleyen gıda işletmelerine yakın olan bölgelerde posalar çoğunlukla silolanarak değerlendirilmektedir. KM içeriği %30' un altında olan herhangi bir

bitkisel materyal silolandığında, silo suyu çıkışı ile birlikte bir miktar KM kaybı olmaktadır (Bastiman 1976). Turunçgil posaları genel olarak %12-21 arasında KM içermekte olup, silaj fermentasyonu sırasında silo suyu çıkışı ile birlikte taze ağırlıklarının yaklaşık olarak %22' sini kaybederler (Ashbell 1986). Silo suyu ile yalnız KM değil aynı zamanda önemli düzeyde suda çözünebilir besin maddeleri kaybı da ortaya çıkmaktadır. Ayrıca silo suyunun biyolojik oksijen ihtiyacı (BOÜ) oldukça yüksek olup (90.000 mg O₂/lt) özellikle çevre ve su kaynaklarının kirlenmesi açısından büyük bir sorun oluşturmaktadır (Woolford 1984).

Turunçgil posası silajlarında görülen kayıpların büyük bir bölümünü maya fermentasyonu sonucu oluşan gazlar oluşturmaktadır. Başlıca fermentasyon ürünü etanoldür. Silaj KM' sinde yaklaşık %15 düzeyinde etanol ortaya çıkmaktadır (Ashbell 1987). Tüm bu nedenlerden dolayı turunçgil posalarının silolanabilirlik özelliklerinin ve yem değerlerinin artırılması, silaj fermentasyonu sırasındaki silolama kayıplarının azaltılması amacı ile posalara çeşitli işlemler uygulanmaktadır. En fazla uygulanan işlemler Kalsiyum hidroksit (Ca(OH)₂), Sodyum hidroksit (NaOH), üre, sorbik asit, dehidrasyon ve haşlama işlemleridir. Turunçgil posalarının söz konusu işlemler uygulanarak silolanmaları sonucunda elde edilen silajlar üzerinde yapılan çalışmalarda; söz konusu uygulamaların turunçgil posası silajlarındaki silo suyu çıkışı ve dolayısıyla KM kayıplarını azaltarak silajların KM içeriklerini artırdıkları saptanmıştır.

Çizelge 2.1. Posalara uygulanan işlemler (Filya ve ark. 2000)

Kontrol:	Herhangi bir işlem uygulanmamıştır.
Kalsiyum hidroksit (Ca (OH) ₂):	Taze ağırlıklarının % 1 ve 2' si düzeyinde katılmıştır.
Sodyum hidroksit (NaOH):	Taze ağırlıklarının % 1 ve 2' si düzeyinde katılmıştır.
Üre:	Taze ağırlıklarının % 1 ve 2' si düzeyinde katılmıştır
Sorbik asit:	Taze ağırlıklarının %0.025, 0.05 ve 0.1' i düzeyinde katılmıştır
Dehidrasyon:	Etüvde 35 °C sıcaklıkta 1 saat süre ile tutulmuşlardır.
Haşlama:	Metal bir ağ üzerine (kafes teli) serilen posalar, beşer dakika süre ile 60, 70 ve 80 °C sıcaklıktaki su banyosunda tutulmuşlardır.

Turunçgil posalarına uygulanan tüm işlemler ele alınan materyallerin silolanabilme özelliklerini artırmış, başta silo suyu, KM ve fermantasyon gazları ile olmak üzere silaj fermantasyonu sırasındaki silolama kayıplarını azaltmış ve silajların rumendeki KM ve OM parçalanabilirliklerini artırarak yem değerlerini artırmıştır. Dolayısıyla turunçgil posaları silolanırken bu işlemlerden herhangi birisinin rahatlıkla tercih edilebileceği, ancak özellikle 80 °C sıcaklıkta haşlama işlemi ve %0.1' lik sorbik asit uygulamalarının ilk planda tercih edilmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır (Filya 2000).

2.1.4. Domates Posası

Ülkemizin önemli tarımsal faaliyetlerinden biri domates yetiştiriciliğidir. Buna bağlı olan endüstri, üretilen domateslerin salça, domates suyu, ketçap, püre, çorba ve sos gibi konsantre ürünlere işlemektedir. Domates endüstrisinden geriye posa olarak adlandırılan önemli miktarda yan ürün ortaya çıkmaktadır (Çapççı 1995, Çapççı 1997). Salça üretiminde kullanılan domatesin yaklaşık %3-5'i yaş domates posası olarak elde edilmektedir (Çapççı 1997). Pek çok ülkede domates posasının hayvan beslemede kullanımına ilişkin çalışmalar yürütülmüş ve posa kullanımı pratiğe aktarılırken (Bartacci 1982, Fondevila 1994) ülkemizde bu konuda yeterli araştırma bulunmamaktadır (Çapççı ve ark. 1995, Çapççı ve ark. 1997, Haşimoğlu 1979, Karabulut ve ark. 1997). Domates posası üretiminin belirli aylarda yoğunlaşması ve yaş elde edilmesi nedeniyle kolay bozulabilir olması kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu durumda domates posasının kurutulmuş ya da silolanarak kullanılması daha uygun olmaktadır. Ayrıca domates posası flavanol, flavon, likopen, askorbik asit ve tokoferoller gibi antioksidanları içermektedir.

Squires ve ark. (1992) kurutulmuş domates posasının etlik piliç karmalarında kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla, kurutulmuş domates posasını %5, 10 ve 20 düzeylerinde karma yeme ilave etmiş ve kurutulmuş domates posasının etlik piliç karmalarında %20'ye kadar kullanılabileceğini bildirmiştir. Yannakopoulos ve Chiristaki (1992) yumurta tavuklarının karmalarına %8 ve %15 düzeyinde kurutulmuş domates posası ilavesinin kontrol grubuna göre canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi, kabuk kalitesi ve yaşama gücünü etkilemediğini, buna karşın yumurta ağırlığının artan posa düzeyine bağlı olarak arttığını (kontrol 62.9 g, %8 domates posalı grup 63.7 g, %15 domates posalı grup 64.8 g) kabuk kalitesinin etkilenmediği ve yumurta sarısı renginin koyulaştığı bildirmektedir.

Bıldırcın karma yemlerine kurutulmuş domates posası ilave eden Kılıç ve ark. (2002), posa düzeyinin artışına bağılı olarak yem tüketimlerinin arttığını belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada, etlik piliç altlığı ile domates posasının silolanma olanakları araştırılmış ve domates posasına %30'a kadar altlık ilavesinin iyi kalitede bir silo elde edilmesi için ideal oran olduğu bulunmuştur (Çapçı ve ark. 2002).

Rasyonlarına 6 hafta boyunca domates posası ilave edilen koyunlarda süt yağı bileşiminin olumlu yönde değıştiğı, C₃:C₆ oranının arttığı, kolesterolün düştüğü süt yağı miktarının arttığı belirlenmiştir (Romano ve ark. 2010). Domates posasının 1,5 kg/gün düzeyine kadar rasyona ilave edilmesi durumunda sindirim sisteminde her hangi bir bozukluğa neden olmaksızın keçiler tarafından tüketilmiştir (Ventura ve ark. 2009).

2.2. Ticari Değeri Olmayan Ürünler

Akdeniz Bölgesinin doğal bitki örtüsünde yetişen keçi boynuzu, pekmez şurubu yapımında kullanıldığı gibi hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır (Çürek ve ark. 2005). Kanatlı ve özellikle ruminant rasyonlarına öğütülerek katıldığında, tadı ve kokusundan dolayı yem tüketimini artırarak performansı iyileştirdiğı bildirilmektedir (Özdoğan 2010).

Yerelması (*Helianthus tuberosus* L.), insan ve hayvan beslenmesinde, alkol ve fruktoz şekeri üretiminde kullanılan önemli bir bitkidir. Yumruları %75-80 oranında inülin formunda karbonhidrat içermektedir. Yerelmasının yumruları dışında kalan yeşil aksamı 1.5-2 m kadar boylanabilmekte ve ayçiçeğine benzemektedir. Yerelması hasılı kurutularak hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bingöl ve ark. (2010), yumru verimi amacı ile üretilen yerelması hasılına %5 oranında melas katılarak silolamanın silajın *in vitro* organik madde sindirilebilirliğine ve fermantasyon parametreleri üzerine olumlu etki yaptığını, yerelması hasılının katkılı veya katkısız silolanarak hayvanlarda alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Ticari değeri olmayan kuru kayısı ve incirlerde kuzu, buzağı ve oğlakların başlatma yemlerinde kullanılabilir. Ancak, bu meyvelerin SÇK içeriğinin yüksek olması kullanım miktarlarını sınırlandırmaktadır (Özdoğan 2010).

Ayrıca pazarlanma olanağı olmayan kırık yumurtaların toklu besisinde kullanım olanakları araştırılarak insan beslenmesinde kullanılan gıdaların hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak değerlendirilmesine yönelik çalışmalar da yapılmıştır (Çiftçi ve Çerçi 2004).

Japonya'da yılda yaklaşık 100.000 ton çay atığı oluşmaktadır. Bu atıkların büyük bir kısmı yakılmakta, kalan kısmı toprak çukurlara gömülmekte ya da kompost yapılmaktadır. Yakma veya gömme işlemlerinin çevre kirliliğine sebep olması, son yıllarda bu atıkların çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanımını gündeme getirmiştir. Yeşil çay atıklarının silo yemi yapımında protein katkısı veya fermentasyon düzenleyicisi olarak kullanılması önerilmektedir (Soycan-Önenç ve ark. 2006).

Ülkemizde, henüz kültürü yapılmayan, ancak doğal flora içerisinde en kötü toprak koşullarında rahatlıkla yetişebilen ve bol miktarda bulunan kuşburnu ağacının meyveleri kuşburnu suyu, reçeli, marmelatı vb. gibi ürünlere işlendikten sonra geriye kalan ve herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen kuşburnu çekirdeğinin yem değeri üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmamıştır. Bir gıda sanayi yan ürünü olan, ancak herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen kuşburnu çekirdeğinin enerji (HY % 8.8) ve selüloz yönünden zengin olması, kolay ve ucuz temin edilebilmesi ve tahıla dayalı konsantre yemlerden kaynaklanan metabolik bozukluklara sebebiyet vermemesi gibi avantajları nedeniyle enerji ve protein bakımından kendisinden daha zengin olan yem ham maddeleri ile bir arada veya onların bir kısmı yerine ikame edilerek ruminant rasyonlarında belirli bir düzeye kadar kullanılabilmesi düşünülmektedir. Ayrıca, çekirdekleri öğütülerek tavuk ve kuzuların rasyonlarına karıştırılmak suretiyle hayvan yemi olarak da değerlendirilmektedir (Şen ve Güneş 1996).

2.3. Küspeler

2.3.1. Fındık küspesi

Fındık (*Corylus avellana*), yoğun olarak Karadeniz bölgesi kıyı şeridinde yetiştirilen bir bitkidir. Türkiye 560-650 bin ha alanda yıllık 530-660 bin ton arasında değişen iç fındık üretimiyle, tek başına Dünya üretim ve ihracatının yaklaşık %70'ini karşılamaktadır. Üretilen fındıklar çerez olarak tüketildiği gibi, çikolata, pasta, bisküvi ve yemeklik yağ sanayide de kullanılmaktadır.

Fındık küspesi (FK), iç fındığın yağı alındıktan sonra geriye kalan kısmıdır. Besin madde kompozisyonu, fındığın varyetesi ve yağ çıkarmada kullanılan yöntemler gibi bazı faktörlere bağlı olarak değişebilmekle beraber, genellikle proteince zengin selüloz yönünden fakirdir; esansiyel aminoasitlerin çoğu bakımından da oldukça iyidir. Arginin ve izolösin yönünden soya fasülyesi küspesinden (SFK) zengin, fakat özellikle lizin ve metiyonin bakımından fakirdir.

Çizelge 2.2. Fındık küspesinin besin maddeleri kompozisyonu, % (NRC 1994)

Besin maddeleri	FK	SFK (ekst.)	Besin maddeleri	FK	SFK
HP	38.98	44.00	Prolin	0.8	2.39
HY	6.29	0.8	Glisin	1.47	1.90
HS	8.89	7.00	Alanin	0.98	2.06
Lisin	0.88	2.69	Lösin	2.80	3.39
Metiyonin	0.22	0.62	İzolösin	2.12	1.96
Treonin	1.07	1.72	Sistin	0.66	0.66
Hisitidin	1.06	1.21	Fenilalanin	1.73	2.16
Valin	1.40	2.07	Arginin	4.80	3.14

HP: ham protein, HY: ham yağ, HS: ham selüloz, FK: fındık küspesi, SFK: soya fasülyesi küspesi

Ruminantlarla bu alandaki ilk çalışma Sarıçiçek ve Öztürk (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. Söz konusu araştırmada, gebeliğin son dönemindeki Karakaya koyunları ile biri sadece otlayan (O), diğeri otlayan ve günlük 365 g FK alan (O+FK) iki grup oluşturulmuştur. Araştırmada yavrularının performansları karşılaştırılmış ve sonuçta, gebelikte yapılan desteklemenin, kuzuların 10 haftalık besi performansını olumlu etkilediği görülmüştür.

Yine Sarıçiçek (1993) FK'nin *in situ* ve *in vivo* yöntemlerle saptanan kuru madde sindirilebilirliği (KMS), ham protein sindirilebilirliği (HPS) ve pepsinde çözünebilir azot (PÇN) değerlerinin, SFK'den önemli derecede düşük olmakla beraber, pamuk tohumu küspesinden (PTK) daha yüksek olduğunu bildirmektedir ($P<0.01$). Benzer şekilde, FK'nin organik madde ve HP ait zahiri sinirim katsayıları da SFK' den düşük, PTK'den yüksek bulunmuştur. Bunlara karşın, vücutta tutulan azot miktarları bakımından karşılaştırıldığında, FK, SFK'den yüksek, mısır gluten unundan düşük değerler vermiştir. Araştırmacı bu sonuçlara dayanarak, FK'nin, SFK ve PTK arasında oldukça yüksek sindirilebilirliğe sahip bir yem olduğunu belirtmiştir.

Karşılı ve Taşal (2003) kanüllü koyunlarla yaptıkları denemelerin sonuçlarını değerlendirerek, ruminant rasyonlarında FK'nin SFK yerine tamamen ikame edilebileceğini öne sürmüştür. Bunun için, özellikle, duodonuma giren protein miktarlarının her iki yemde de birbirine yakınlığına dikkat çekilmiştir

2.3.2. Haşhaş tohumu küspesi

Haşhaş (*Papaver somniferum*) Türkiye'deki yağ bitkileri arasında oldukça önemli bir yere sahiptir (İncekara 1971). Haşhaş tohumu bileşiminde %44-54 oranında yağ içermesinden dolayı öncelikle insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Yağı çıkarıldıktan sonra elde edilen küspesinde ise ortalama olarak %25-38 ham protein, %10-20 HY bulunmaktadır. Haşhaş tohumu küspesinin (HTK) özellikle süt ineklerinde süt yağ miktarını diğer küspelere göre daha çok artırdığı bildirilmektedir (Bulgurlu 1980, İncekara 1971).

Kanatlı rasyonlarında %5 ve 10 düzeylerinde HTK bulunan grupların canlı ağırlıkları diğer gruplara göre istatistiki açıdan düşük ($P<0.05$) bulunmuştur. Beş haftalık araştırma süresince kontrol grubu ile 1, 2, 3 ve 4. gruplarda ortalama canlı ağırlık artışı sırası ile 158.91, 153.64, 163.80, 152.43 ve 158.40 g olarak bulunmuştur. Araştırma süresince bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı kontrol ve deneme gruplarında sırası ile 3.21, 3.09, 3.01, 3.12 ve 2.88 kg olarak tespit edilmiştir. Karkas randıman bakımından ise gruplar arasında fark ise istatistiksel açıdan önemli görülmemiştir (Bayram ve Akıncı 1998).

Maya ve küfler gıdalarda renk bozulmaları ile kötü tat ve koku oluşumuna neden olabilmektedir. Isıtma, dondurma, antibiyotik ve radyasyon uygulaması gibi koruma ve depolama tekniklerine direnç gösterebilen küfler, gıdalarda mikotoksiz oluşumuna da neden olmaktadır. Küf ve maya sayısı; özellikle açıkta satışa sunulan, üretim teknolojisi gereği paketleme işleminden önce açık hava ile teması fazla olan herhangi bir işlem uygulamaksızın sadece öğütülüp ambalajlanan ya da sadece yıkama, soğutma ve dondurma gibi işlemler gören gıdalar için önemli bir kalite kriteridir (Baran ve ark. 2008).

Çizelge 2.3. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2001)

Örnek	Toplam mezofilik aerobik bakteri, \log_{10} kob/g	Maya-küf, \log_{10} kob/g
Makarna	3-4	1-2
Puding	4-5	1-2
Sebze çorbası	4-6	-
Yoğurt çorbası	4-6	-
Gofret unu	3-4	1-2
Dondurma kepek karışımı	4.30-5.30	3-5

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'ndeki ortalama 500 kg canlı ağırlığa sahip kısır Siyah Alaca süt ineği denemenin hayvan materyali olarak kullanılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

3.1.2.1. Fistüllü hayvanın rasyonunu oluşturan yem materyalleri

Rumen fistüllü süt ineği, %60-40 kaba-kesif yem içeren TMR ile sabah (08:00) ve akşam (16:00) olmak üzere iki öğün yemlenmiş hayvana her bir öğünde yaşama payı besin madde gereksinimi karşılayacak düzeyde beslenmiştir (Steingass ve Menke 1986).

3.1.2.2. Denemede kullanılan yem materyalleri

Araştırmanın konusunu oluşturan yem materyalini insan beslenmesinde kullanılan ve raf ömrü dolan makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbaları, gofret unu ve dondurma-kepek karışımı oluşturmuştur. Bu gıdaların diğer bir özelliği de evsel atıklardan ticari katı atık grubuna dahil olmalarıdır.

Market, pastane ve benzeri toplu satış ve üretim yapılan yerlerden son kullanım tarihini doldurmuş ürünler toplayıcı firma tarafından alınmıştır. Çalışmada seçilen materyaller süreklilik teşkil edebilecek ve bozulma hızı yaş olanlara göre daha düşük olabileceği düşünülen kuru gıdalardan seçilmiştir.

3.1.3. Rumen sıvısı

In vitro inkübasyonda kullanılan rumen sıvısı, daha önce yapılan çalışmalar için kanül takılmış hayvandan sabah yemlemesinden önce vakum pompası kullanılarak işletmede sorumlu olan veteriner tarafından alınmış ve termos içerisinde çok hızlı bir şekilde laboratuara getirilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Ruminant beslemede kullanılabilirliğine yönelik denemenin yürütülmesi

Kullanılan *in vitro* yöntemde, yemlerin 1 mm çaplı elekten geçirilip homojen hale getirilmesi ve 200 mg kuru madde gelecek şekilde tartılması önerilmektedir. Denemenin konusunu oluşturan makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbaları, gofret unu ve dondurma-kepek karışımı öneriler doğrultusunda önce 1 mm çaplı elekten geçirilip homojen hale getirilmiş ve 200 mg kuru madde olacak şekilde tartılmıştır. Enjektörün dibine uzun bir kaşıkçık yardımıyla konmuştur. Enjektör pistonları vazelinle yağlanmış ve enjektör içine yerleştirilmiştir.

3.2.2. Depolama süresinin belirlenmesine yönelik denemenin yürütülmesi

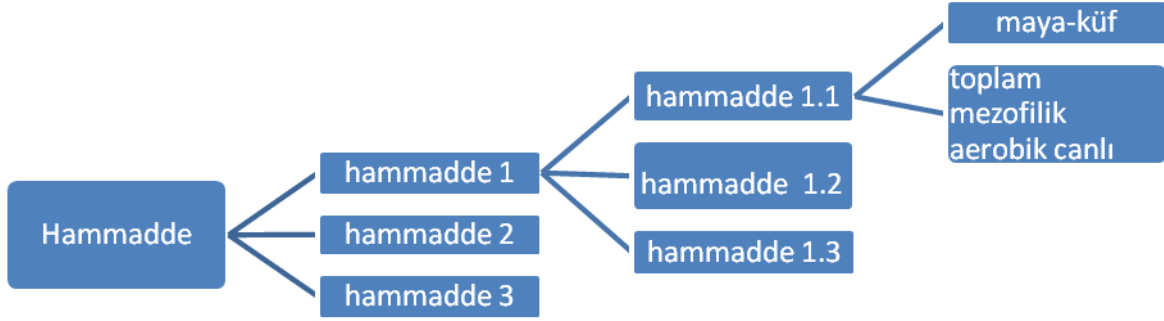
Yığın haldeki yem hammaddelerinden örnek alma kurallarına göre ana kitleyi temsil edecek şekilde 5 kg'lık örnekler oluşturulmuştur. Polietilen torbalarda ağzı kapalı olarak laboratuara getirilmiştir. Deneme yemleri, plastik kaplara 300 g ve 3 tekerrür olacak şekilde tartılarak laboratuarda Şekil 3.1'deki gibi 4 ay süre ile depolanmıştır.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan örneklerin depolama koşulları

3.2.3. Verilerin elde edilişi

Mikrobiyolojik analizler, depolama süresince toplam 8 kez olmak üzere Şekil 3.2'de görüldüğü gibi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2. Mikrobiyolojik analiz çizelgesi

3.2.4. Analizler

3.2.4.1. Örneklerin ham besin madde içeriklerinin belirlenmesi

Araştırmada, ham besin madde içerikleri KM, HK, HP, HY, HS Weende ve ANKOM analiz yöntemlerine göre (AOAC, 1990), hücre çeperi içerikleri nötral deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF), asit deterjan lignin (ADL), hemiselüloz ve selüloz Van Soest ve ark. (1991) analiz yönteminden modifiye edilmiş olan ANKOM analiz yöntemine göre belirlenmiştir. Modifiye edilmiş bu yöntemde ADF, NDF ve HS analizleri aynı cihazda ve işlem sırasında yapılmaktadır.

Araç ve Gereçler

0.01mg hassasiyette terazi

100 – 105 °C arası sabit sıcaklığa ayarlanabilen etüv

600 ±15 °C sıcaklığa ayarlanabilen yakma fırını

ANKOM NDF/ADF Lif Analiz Cihazı

ANKOM F57 Torba

Heat Sealer-Isıtıcılı Torba Mühür Cihazı (ANKOM 1915)

Desikatör

Çözücü dirençli kalem (ANKOM F08)

Manyetik karıştırıcı ve balık.

250 ml 'lik Beher, 2L 'lik Erlenmayer

Gerekli kimyasal maddeler

ADF için

ANKOM FAD20C Kodlu Kimyasal

Sülfirik asit (1 N)

NDF için

ANKOM FND20C Kodlu Kimyasal

Sodyum sülfid

Alfa-amilaz (ANKOM özel üretim, FAA alpha Amylase, yüksek sıcaklığa dayanıklı)

Trietilen glikol

Ham selüloz için

0.255±0.005 N'lik Sülfirik asit (H₂SO₄) çözeltisi.

0.313±0.005 N'lik Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi.

Petrol eter

Çalışma Tekniği

Çözelti hazırlanması: Cihazın çalıştırılması için en az 1500 ml çözeltiye gereksinim bulunmaktadır. Her 24 adet örnek için cihaz en az 1900-2000 ml çözeltiye ihtiyaç duymaktadır. Eğer 20 den daha az örnek analiz yapılacaksa örnek torbası başına 100 ml çözelti düşünülmelidir. Bir seferde analiz edilecek 24 örnek için çözelti hazırlanacaksa; 2000 ml 1 N lik sülfirik asit çözeltisinde 40 g FAD20C kodlu kimyasal çözdürülür. Çözdürme işlemi sırasında söz konusu kimyasal bulaşıcı özellikte olduğu için karıştırma ve ısıtma işlemleri uygulanmalıdır. F57 torbalarının üzerleri numaralandırılıp darası alındıktan sonra her birisinin içine 0,5 gr 1 mm'lik elekten geçirilmiş (santrifüj tipi değirmen kullanılıyorsa 2 mm'lik elek kullanılmalı) havada kuru yem örnekleri konulur. Bir tane de kör için boş torba tartılır. F57 torbaları üst kenara 4 mm uzaktan heat sealer aleti yardımıyla kapatılır. F57 torbaları sallandığında içerisindeki yem örnekleri düzenli olarak dağılmalıdır. Hazırlanan örnekleri katlı torba rafının (bag suspender, Lif Analiz cihazının içindeki aparat) içerisine her gözde üç F57 torbası olacak şekilde yerleştirilmelidir (katlı torba rafı maksimum 24 örnek almaktadır). Analiz sırasında 8 katı

kullanılabilir. K r için kullanılan torba en üst kata konulur. Örnekler katlı torba rafına konulduktan sonra üzerine ağırlık yerleştirilir. Fazla yağ içeren örneklerde (%5 den fazla) yağ içeren örnekler torbalanmış olarak 500 ml'lik ağzı kapalı kaplara konulur ve örneklerin üzerini kaplayacak kadar aseton eklenir. Ağzı kapanan kap 10 kez hafifçe çalkalanır ve örnekler bu kap içerisinde 10 dakika tutulur. Süre bitiminde aseton dökülür ve aynı işlem temiz asetonla tekrarlanır. İşlem sonunda torbalar asetonun uzaklaşması için serilir. Asetonu uzaklaştırılan torbalar hafifçe sallanarak örneklerin torba içinde topaklaşması önlenir. Daha sonra örnekler havada 5 dakika kurumaya bırakılır. Kuruyan F57 torbaları katlı torba rafına orta deliklere karşılık gelecek şekilde dizilip cihaza yerleştirilir, raf üzerine ağırlık konulur. Tahliye kolu (yan musluk) kapalı konuma getirilir ve çözelti makine içine doldurulur. 24 adet örnek için 1900-2000 ml önceden hazırlanan ADF solüsyonu kullanılır (Eğer analizi yapılacak örnek sayısı 20 den daha az ise her örnek için 100 ml çözelti düşünülmelidir. Ancak cihaz içine her çalıştırmada en az 1500 ml çözelti konulması gerektiği unutulmamalıdır). Hazırlanan  zelti cihaz içerisine dökülür; HEAT ve AGITATE düğmeleri aktif hale getirilir. Katlı torba rafının düzenli olarak çalıştığı kontrol edildikten sonra zaman sayacı 60 dakikaya ayarlanıp cihazın üst kapağı kapatılır ve START düğmesine basılır. Süre dolduğunda cihaz uyarı vermeye başlayacaktır. Bu aşamada agigate ve heat düğmeleri kapatılır. Cihazın yan tarafındaki tahliye kolu yavaşça çevrilip içerideki çözelti tahliye edilir. Cihazın içindeki çözelti basınç altında olduğundan tahliye kolu çevrilmeden önce cihazın üst kapağı hafifçe açılmalıdır. Çözelti tahliyesi yapılırken hortumun içerden gelen basınç etkisiyle hareket edip çözeltinin lavabo dışına taşmamasına dikkat edilmelidir. Çözelti tahliyesi yapıldıktan sonra tahliye kolu kapatılır. Daha sonra cihazın kapağı tamamen açılarak içerisine 80-90 C sıcaklığında 2000 ml (katlı torba rafının üzerini örtecek kadar) eşme suyu eklenir. Üst kapak kapatılır ama çok sıkıştırılmaz. Daha sonra sadece AGITATE düğmesi aktif hale getirilir. Zaman sayacı 5 dakikaya ayarlanır ve süre bitiminde cihaz içerisindeki su tekrar boşaltılır. Yukarıda yapılan sıcak su ile kaynatma-yıkama işlemi iki defa daha yapılır ve böylece toplam 3 kez tekrarlanmış olur. Cihaza son olarak katlı torba rafının kolay alınmasını sağlamak amacı ile 2000 ml soğuk eşme suyu ilave edilir. eşme suyu tahliye edildikten sonra katlı torba rafı çıkartılır. Torbalar katlı torba rafından dikkatli bir şekilde alınır ve hafifçe sıkılır. Torbalar 250 ml'lik behere konur ve üzerlerini kaplayacak şekilde aseton eklenir. Beherde torbalar 3 dakika kaldıktan sonra çıkartılır ve asetonun uzaklaşması için yavaşça sıkılır. Torbalar dış ortamda bir süre bekletildikten sonra 105  C sıcaklığa ayarlı etüvde 2-4 saat

kurulur. Süre bitiminde torbalar desikatöre alınır oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletildikten sonra tartımları yapılır.

Ayrıca karbonhidratça zengin olan bu hammaddelerde şeker ve nişasta analizleri de yapılmıştır (TSE 2008; TSE 2000).

Kimyasal analizler sonunda elde edilen ham besin madde içeriklerinden yararlanarak aşağıdaki eşitliğe göre adı geçen örneklerin *in vitro* metabolik enerji (ME) içerikleri hesaplanmıştır (TSE,1991).

$$ME, kcal/kg OM = 3260 + (0.455 \times HP^* + 3.517 \times HY^*) - 4.037 \times HS^*$$

*Değerler g/kg OM'dir.

ME: metabolik enerji OM: organik madde

3.2.4.2.Hohenheim yem testi (HFT) / gaz üretim tekniği

In vitro gaz oluşumunun belirlenmesinde Almanya'da Hohenheim Üniversitesi'nde geliştirilen ve Hohenheimer Futterwert Test (HFT) ya da Hohenheim Yem Testi adı verilen yöntem kullanılmıştır (DLG 1981). Bu yöntemin temeli yemlerin rumen sıvısı inkübatörde inkübasyonu sonucu meydana gelen gaz (karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄)) oluşumu ve diğer gazların ölçülmesine dayanır. Elde edilen sonuçlar organik maddenin sindirilebilirliği ve yem maddelerinin net enerji laktasyon (NEL) içeriğinin hesaplanmasında kullanılır. Ayrıca gaz üretimi ile *in vivo* sindirilebilirlik arasındaki ilişki de saptanır.

Kullanılan alet ve malzemeler

- Ölçü silindiri (36 mm çapında, 200 mm uzunluğunda) 100 ml hacmi işaretlenmiş ve ince ucunda 50 mm uzunluk ve 5 mm çapında silikon boru takılmış, tüp üzerinde ölçü silindirini kapatan bir kısıkaç
- Rumen sıvısı almak için düzenek.
- Otomatik pipet (50 ml pistonlu ve 30 ml hacme ayarlanabilir),
- 2 l'lik Woulf şişesi.
- Manyetik karıştırıcı,
- Su banyosu (39 °C sıcaklığa ayarlı)

- Karbondioksit tüpü

Çözeltilerin hazırlanması

Makromineral çözeltisi

5.7 g Na₂HPO₄+6.2 g KH₂PO₄+0.6 g MgSO₄ 7H₂O+Saf su ile çözülür ve 1000 ml ye tamamlanır.

Mikromineral çözeltisi

13.2 g CaCl₂ 2H₂O+10 g MnCl₂ 4H₂O+1.0 g CoCl₂ 6H₂O+8.0 g FeCl₃ 6 H₂O+Saf su ile çözülür ve 100 ml'ye tamamlanır.

Buffer çözeltisi

39 g Na HCO₃ + 4 g (NH₄) HCO₃ + Saf su ile çözülür ve 1000 ml ye tamamlanır.

Resazurin çözeltisi

100 mg resazurin saf suda çözündürülerek 100 ml ye tamamlanır.

Redüksiyon çözeltisi

Her çalışmada taze olarak hazırlanır.

47.45 ml saf su içine önce 1.99 ml 1 N NaOH çözeltisi konur, 285 mg Na₂S 7HO eklenir.

Yöntemin uygulanması

Analiz sabahı yukarıda bildirildiği şekilde hazırlanan çözeltiler, Woulf şişesine aşağıda verilen miktar ve sıra ile konulmuştur.

474.50 ml saf su + 0.12 ml mikro mineral çözeltisi + 237.23 ml buffer çözeltisi + 237.23 ml makro mineral çözeltisi + 1.22 ml resazurin çözeltisi + 49.44 ml redüksiyon çözeltisi

Bu karışım, rumen sıvısı alınmadan hemen önce hazırlanıp (DLG, 1981), CO₂ gazı altında 39 °C sıcaklıktaki su banyosunda manyetik bir karıştırıcı ile karıştırılarak rumen sıvısı konulana kadar bekletilmiştir.

Rumen sıvısının alınması ve inkübasyonu

Rumen sıvısı sabah yemlemesinden hemen önce bir vakum düzeneği yardımıyla 500 ml alınmıştır. Rumen sıvısı alınır alınmaz sıcaklığı korumak amacıyla, daha önce içinde sıcak su bulunan termos içine konulup, ağzı sıkıca kapatıldıktan sonra hızlı bir şekilde laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda öncelikle rumen sıvısının pH'sı ölçülüp, daha sonra Woulf şişesine hazırlanmış olduğumuz karışıma 500 ml (karışımın ½ oranında) rumen sıvısı ilave edilmiştir (DLG 1981). Bu karışım içine bir tüp ile sürekli CO₂ gazı verilmiş ve bu sırada renk değişimi yaklaşık 15 dakika boyunca kontrol edilmiştir. Daha önce yem örneği konulmuş olan ve inkübasyon dolabında 39 °C sıcaklıkta bekletilen ölçü silindirleri otomatik pipet yardımıyla 30 ml rumen sıvısı karışımından konulduktan sonra, içindeki hava kabarcıkları ortamdaki uzaklaştırılacak ve uç kısmındaki kıskaç sıkıştırılmıştır. İlk hacim okunup kaydedilip ölçü silindiri inkübasyon dolabına yerleştirilmiştir. Bu işlemler inkübasyon dolabına koyduğumuz örnekler bitene kadar tekrarlanmıştır. İnkübasyon 39 °C sıcaklıkta sürdürülmüştür. Gaz oluşum düzeyleri her iki inkübasyonda da 3., 6., 9., 12., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde ölçülmüştür (Menke ve Steingass 1988). Toplam gaz üretimi 90 ml yi aşmamasına dikkat edilmiştir. Her bir örnek iki inkübasyonda 3 paralel olacak şekilde çalışılmıştır.

3.2.4.3. Örneklerin OMS, ME ve NEL içeriklerinin hesaplanması

Gaz oluşum (GO) miktarları belirlendikten sonra aşağıdaki eşitlikler kullanılarak organik madde sindirim değeri (OMS), ME ve NEL içerikleri hesaplanmıştır.

OMS, Kesif Yemler % = $14,88 + 0,8893 * GO + 0,0448 * HP + 0,0651 * HK$ (Menke ve Steingass 1988) (n=385, r²=0.92)

ME, MJ/kg KM = $0,157GO + 0,0084HP + 0,022HY - 0,0081HK + 1,06$ (Menke ve Steingass 1987) (n=200, r²=0.94)

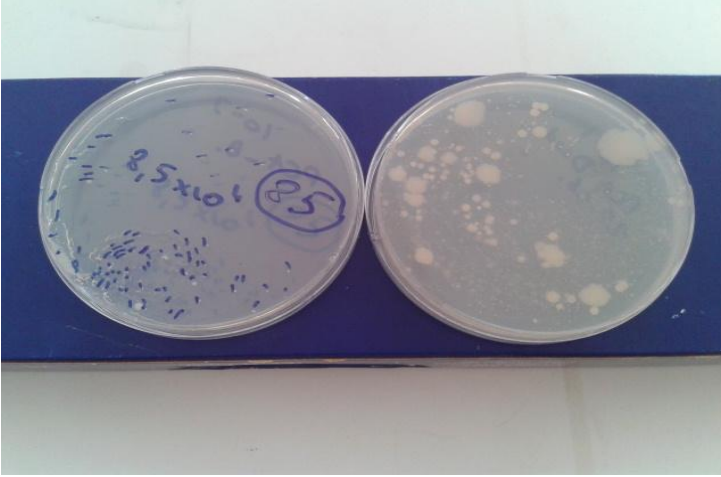
NEL, MJ/kg KM = $0,115 * GO + 0,0054 * HP + 0,0014HY - 0,0054 * HK - 0,36$ (Menke ve Steingass 1987) (n=200, r²=0.93)

GO: rumende 24 saatlik gaz oluşumu KM içinde

3.2.4.4.Mikrobiyolojik analizler

Çalışmada gerek depolama öncesi, gerek depolama süreleri sonrasında da Toplam mezofilik aerobik canlı ve maya - küf sayılarının saptanmasına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 10 g'lık örnekler steril %0,9'luk 90 ml NaCl çözeltisinde 2 dakikadan az olmamak koşulu ile karıştırılıp mikroorganizmaların mümkün olduğu ölçüde materyalden ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen stok materyalden logaritmik seride dilüsyonlar hazırlanarak ekim işlemi yapılmıştır.

Örneklere ait toplam mezofilik aerobik canlı sayımı; 30 °C sıcaklıkta ekim ortamı olarak plate count agar (PCA) ortamında 1-3 gün inkübasyon, maya-küf sayımı ise; 28-30 °C sıcaklıkta malt ekstrakt agar (MEA) ortamında, 3-5 gün inkübasyon işlemini takiben yapılmıştır.



Şekil 3.3. Örneklere ait toplam mezofilik aerobik canlı sayımına örnek



Şekil 3.4. Örneklere ait maya-küf sayımına örnek

3.2.4.5. İstatistiki analizler

Araştırmadan elde edilecek verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde varyans analizi, ortalamalar arasındaki farklılıkların önem seviyesinin kontrolünde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Soysal 1998). İstatiksel analizler SPSS 15 programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Ruminant Beslemede Kullanılabilirliğine Yönelik Bulgular

Araştırmada kullanılan örneklerin ham besin maddeleri ve metabolik enerji değerleri, ADF ve NDF, nişasta ve şeker içerikleri ile başlangıç mikroorganizma sayıları Çizelge 4.1.1., 4.1.2., 4.1.3. ve 4.1.4. de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Doğal halde ve kuru maddede besin madde içerikleri (%) ve metabolik enerji değerleri (Kcal/kg)

Doğal Halde							
Örnek	KM	HP	HY	HS	NÖM	HK	ME
Makarna	94.74	11.20	4.15	0.24	78.26	0.89	3447.2
Puding	98.69	3.39	5.76	0.02	88.38	1.15	3477.2
Sebze Çorbası	95.29	8.83	12.53	0.54	58.93	14.45	3719.1
Yoğurt Çorbası	93.94	14.88	7.32	0.33	44.96	26.45	3571.9
Gofret Unu	87.15	4.14	28.79	0.05	52.47	1.71	4289.4
Dondurma Kepek Karışımı	96.54	10.64	8.56	0.07	70.45	6.81	3606.6
Kuru Maddede							
Makarna		11.82	4.38	0.26	74.15	0.94	3415.0
Puding		3.44	5.84	0.02	87.22	1.16	3436.8
Sebze Çorbası		9.27	13.15	0.57	56.16	15.16	3155.1
Yoğurt Çorbası		15.84	7.79	0.35	42.24	28.16	2566.2
Gofret Unu		4.75	33.03	0.05	45.73	1.96	4205.3
Dondurma Kepek Karışımı		11.02	8.87	0.08	68.01	7.05	3352.2

KM: kuru madde, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, Ham selüloz, NÖM: N'siz öz maddeler, HK: ham kül, ME: metabolik enerji.

Çizelge 4.1.1'den de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının HP, HY, HS, HK, NÖM ve ME içerikleri KM'de sırasıyla %11.82, 4.38, 0.26, 74.15, 0.94, 3415.0 kcal/kg KM, %3.44, 5.84, 0.02, 87.22, 1.16, 3436.8 kcal/kg KM, %9.27, 13.15, 0.57, 56.16, 15.16, 3155.1 kcal/kg KM, %15.84, 7.79, 0.35, 42.24, 28.16, 2566.2 kcal/kg KM, %4.75, 33.03, 0.05, 45.73, 1.96, 4205.3 kcal/kg KM, %11.02, 8.87, 0.08, 68.01, 7.05, 3352.2 kcal/kg KM olarak bulunmuştur.

Deneme yemlerinin Van Soaest, hücre çeperi fraksiyonları analiz sonuçları doğal halde ve KM'de Çizelge 4.1.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Van Soaest, hücre çeperi fraksiyonları, %

Örnek	Doğal halde		Kuru maddede	
	NDF	ADF	NDF	ADF
Makarna	0.69	1.05	0.73	1.11
Puding	0.52	1.21	0.53	1.23
Sebze çorbası	0.56	0.86	0.59	0.90
Yoğurt çorbası	0.34	0.33	0.37	0.35
Gofret unu	1.69	2.52	1.94	2.89
Dondurma kepek karışımı	0.83	11.09	0.86	11.49

NDF: nötral detergent fiber, ADF: acid detergent fiber

Çizelge 4.1.2’de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının NDF ve ADF içerikleri KM’de sırasıyla %0.73 ve 1.11, %0.53 ve 1.23, %0.59 ve 0.90, %0.37 ve 0.35, %1.94 ve 2.89, %0.86 ve 11.49 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.3. Örneklerin nişasta ve şeker içerikleri, %

Örnek	Doğal halde		Kuru maddede	
	Nişasta	Şeker	Nişasta	Şeker
Makarna	61.15	4.66	64.54	4.92
Puding	4.34	17.22	4.40	17.45
Yoğurt çorbası	52.27	6.82	54.86	7.16
Sebze çorbası	27.28	22.73	29.04	24.20
Gofret	34.5	28	39.59	32.13
Dondurma	9.85	16.14	10.20	16.72

Ayrıca araştırmada kullanılan makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının nişasta ve şeker içerikleri (Çizelge 4.1.3.) sırasıyla, %64.54 ve 4.92, %4.40 ve 17.45, %54.86 ve 7.16, %29.04 ve 24.20, %39.59 ve 32.13, %10.20 ve 16.72 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.4. Örneklerin başlangıç toplam mezofilik aerobik bakteri ve maya-küf değerleri \log_{10} kob/g

Örnek	Makarna	Puding	Sebze çorbası	Yoğurt çorbası	Gofret unu	Dondurma kepek karışımı
Toplam mezofilik aerobik bakteri	5.15±0.04	3.48±0.20	4.31±0.03	2.74±0.02	4.71±0.01	3.75±0.10
Maya-küf	4.10±0.00	2.82±0.06	3.90±0.07	2.24±0.04	4.44±0.04	3.10±0.03

Araştırmada kullanılan örneklerin başlangıç toplam mezofilik aerobik bakteri ve maya-küf sayıları $3.10 \log_{10}$ kob/g olarak saptanmıştır. Çizelge 2.3.'de Türk gıda kodeksi (2001) mikrobiyolojik kriterler tebliğinde belirtilmiş olan sınır değerlerden yüksek olduğu görülmektedir.

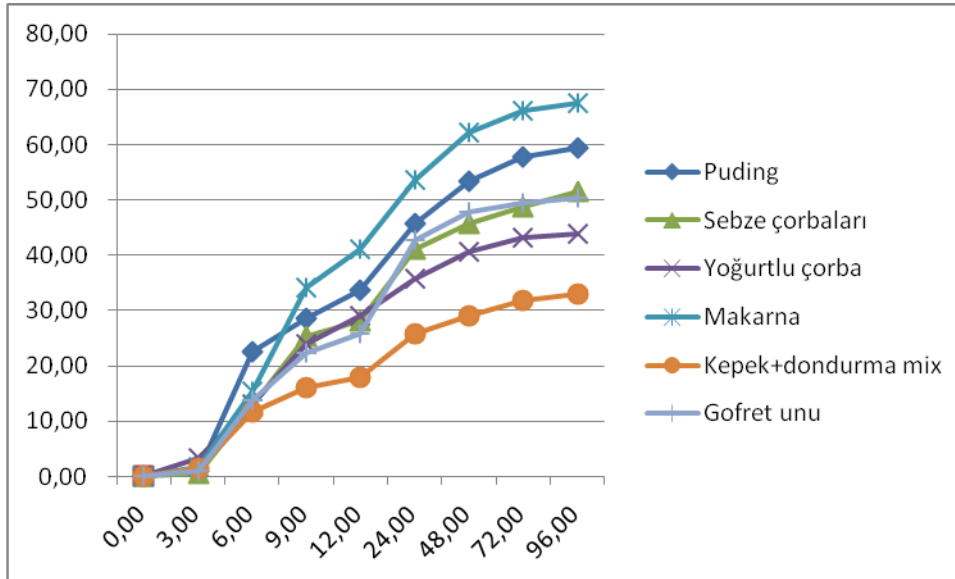
Denemede kullanılan hammaddelerin GO, OMS, ME ve NEL içerikleri aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Örneklerin 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde okunan GO değerleri Çizelge 4.6.'da, gaz oluşumu ile ilgili grafik ise Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.5 Örneklerin GO miktarları (ml/200 mg KM)

Örnek	3 s	6 s	9 s	12 s	24 s	48 s	72 s	96 s
Makarna	1.72 ±0.38 ^b	15.48±1.52 ^{bc}	34.25 ±1.27 ^a	41.15 ±1.92 ^a	53.69 ±0.86 ^a	62.30 ±0.70 ^a	66.09 ±0.92 ^a	67.46 ±0.76 ^a
Puding	0.99 ±0.28 ^{bc}	22.57 ±4.03 ^b	28.68 ±2.18 ^{ab}	33.61 ±4.38 ^{ab}	45.63 ±7.63 ^{ab}	53.38 ±6.32 ^{ab}	57.67 ±6.80 ^{ab}	59.32 ±7.45 ^{ab}
Sebze çorbası	0.52± 0.00 ^c	12.79 ±1.37 ^c	25.33 ±2.00 ^b	28.20 ±2.15 ^b	40.99 ±2.63 ^b	45.69 ±2.93 ^{bc}	48.83 ±2.94 ^{bc}	51.44 ±2.64 ^{bc}
Yoğurt çorbası	3.29± 0.17 ^a	13.00 ±1.31 ^c	23.92 ±1.68 ^b	29.12 ±1.38 ^b	35.88 ±0.79 ^{bc}	40.73 ±0.86 ^c	43.16 ±1.03 ^c	43.85 ±0.86 ^c
Gofret unu	1.11± 0.24 ^{bc}	13.85 ±3.64 ^c	22.33 ±3.28 ^{bc}	25.84 ±3.88 ^{bc}	42.80 ±2.58 ^{ab}	47.78 ±1.76 ^{bc}	49.44 ±1.57 ^{bc}	50.36 ±1.72 ^{bc}
Dondurma kepek karışımı	1.42 ±0.56 ^{bc}	11.75 ±1.22 ^c	16.01 ±2.12 ^c	17.85 ±2.03 ^c	25.76 ±1.53 ^c	29.16 ±1.54 ^d	31.84 ±1.51 ^d	32.98 ±1.63 ^d

*Aynı sütunda farklı harfe sahip olan değerler arasındaki fark önemlidir (P<0,05).



Şekil 4.1. GO grafiği

Araştırmada kullanılan makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımında 3. ve 6. saatlerdeki GO miktarları sırasıyla, 1.72 ± 0.38 ve 15.48 ± 1.52 ml/200 mg KM, 0.99 ± 0.28 ve 22.57 ± 4.03 ml/200 mg KM, 0.52 ± 0.00 ve 12.79 ± 1.37 ml/200 mg KM, 3.29 ± 0.17 ve 13.00 ± 1.31 ml/200 mg KM, 1.11 ± 0.24 ve 13.85 ± 3.64 ml/200 mg KM, 1.42 ± 0.56 ve 11.75 ± 1.22 ml/200 mg KM olarak belirlenmiştir. Bütün örneklerdeki 3. ve 6. saat arasındaki gaz oluşum miktarındaki artışın diğer saatlere göre daha fazla olduğu dikkati çekmektedir.

İnkübasyonun 24. saatinde belirlenen GO miktarları makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımında sırasıyla 53.69 ± 0.86 , 45.63 ± 7.63 , 40.99 ± 2.63 , 35.88 ± 0.79 , 42.80 ± 2.58 ve 25.76 ± 1.53 ml/200mg KM' dir. Bu dönemde GO miktarları bakımından dondurma kepek karışımı, sebze çorbası ve makarna arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli ($P < 0.05$) bulunmakla birlikte dondurma kepek karışımıyla yoğurt çorbası, sebze çorbasıyla gofret unu ve puding arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

İnkübasyonun 96. saat GO düzeylerinin dondurma kepek karışımı (32.98 ± 1.63 ml/200mg KM), yoğurt çorbası (43.85 ± 0.86 ml/200mg KM) ve makarna (67.46 ± 0.76 ml/200mg KM)'nın GO' ları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Aynı saatte yoğurt çorbasıyla (43.85 ± 0.86 ml/200mg KM) gofret unu (50.36 ± 1.72 ml/200mg KM) ve sebze çorbası (51.44 ± 2.64 ml/200mg KM), makarnayla (67.46 ± 0.76 ml/200mg KM) puding (59.32 ± 7.45 ml/200mg KM) arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Şekil 4.1.5.'de görüldüğü gibi inkübasyonun ölçüm dönemleri boyunca en düşük GO miktarı dondurma kepek karışımında, en yüksek GO miktarı ise 3. ve 6. saatler dışında makarnada belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.6. Örneklerin OMS (%), ME ve NEL (MJ/kg KM) değerleri

Örnek	N	a	b	c	RSD	OMS	ME	NEL
Makarna	3	-21.17 ±1.98 ^c	86.14 ±2.75 ^a	0.10 ±0.00 ^a	3.40 ±0.27 ^b	90.99±0.76 ^a	12.31±0.15 ^b	6.68±0.10 ^b
Puding	3	-12.80 ±2.36 ^b	69.17 ±9.32 ^b	0.10 ±0.00 ^a	4.22 ±0.19 ^a	71.39±6.78 ^b	9.68±1.20 ^c	5.82±0.88 ^{cb}
Sebze Çorbası	3	-15.14 ±1.53 ^b	63.77 ±4.26 ^b	0.10 ±0.00 ^a	2.32 ±0.03 ^c	91.83±2.33 ^a	11.61±0.46 ^b	6.51±0.30 ^b
Yoğurt Çorbası	3	-12.47 ±1.08 ^b	54.72 ±1.63 ^b	0.11 ±0.01 ^a	1.91 ±0.15	70.37±0.71 ^b	9.15±0.14 ^{cd}	4.91±0.09 ^{cd}
Gofret Unu	3	-13.47 ±1.67 ^b	63.18 ±2.89 ^b	0.09 ±0.13 ^a	1.84 ±0.18 ^c	72.61±2.29 ^b	15.09±0.45 ^a	8.73±0.29 ^a
Dondurma Kepek Karışımı	3	-6.23 ±1.28 ^a	37.56 ±2.56 ^c	0.09 ±0.12 ^a	1.83 ±0.15 ^c	89.89±1.36 ^a	7.8±0.27 ^d	4.01±0.18 ^d

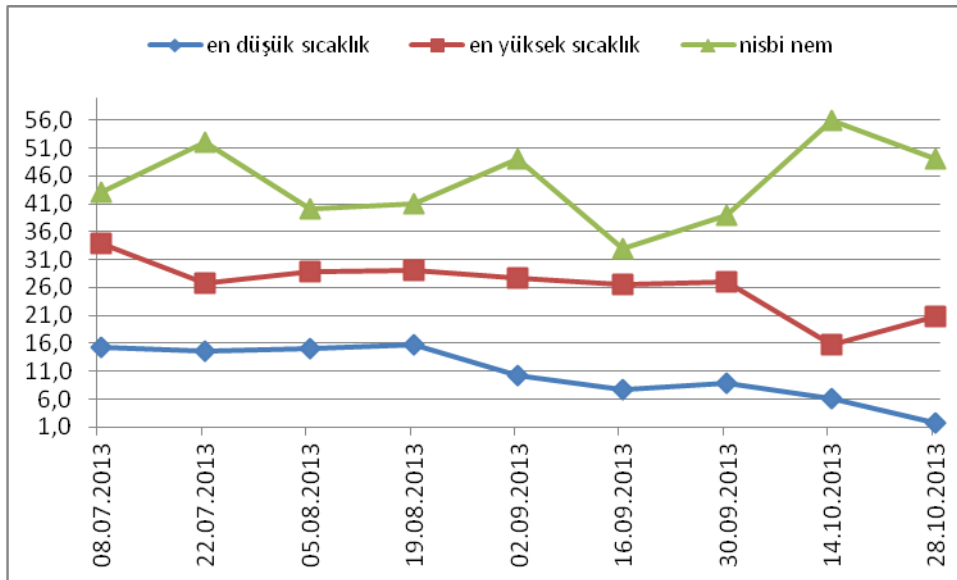
OMS: organik madde sindirilebilirlik değerleri, ME: metabolik enerji, NEL: net enerji laktasyon

Makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımında sırasıyla OMS %90.99±0.76, 71.39±6.78, 91.83±2.33, 70.37±0.71, 72.61±2.29, 89.89±1.36, ME; 12.31±0.15, 9.68±1.20, 11.61±0.46, 9.15±0.14, 15.09±0.45, 7.8±0.27 MJ/kg KM ve NEL değerleri 6.68±0.10, 5.82±0.88, 6.51±0.30, 4.91±0.09, 8.73±0.29, 4.01±0.18 MJ/kg KM olarak belirlenmiştir. Makarna, sebze çorbası ve dondurma kepek karışımının OMS değerleri bakımından puding, yoğurt çorbası ve gofret ununa göre istatistiki anlamda daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Metabolik enerji ve NEL bakımından en yüksek değerler 15.09 ve 8.73 MJ/kg KM ile gofret ununda saptanırken en düşük değerler ise 7.80 ve 4.01 MJ/kg KM ile dondurma kepek karışımında belirlenmiştir.

Depolama Süresinin Belirlenmesine Yönelik Bulgular

Çizelge 4.2.1. Tekirdağ ili sıcaklık ve nem değerleri

Tarih	En yüksek hava sıcaklığı (°C)	En düşük hava sıcaklığı(°C)	Nisbi Nem(%)
08.07.2013	34.0	15.3	43.0
22.07.2013	26.8	14.7	52.0
05.08.2013	28.8	15.0	40.0
19.08.2013	29.1	15.8	41.0
02.09.2013	27.7	10.3	49.0
16.09.2013	26.5	7.6	33.0
30.09.2013	27.0	8.9	39.0
14.10.2013	15.7	6.2	56.0
28.10.2013	20.8	1.8	49.0



Şekil 4.2.1. Tekirdağ ili sıcaklık ve nem değerleri grafiği

Çizelge 4.2.2. Makarna, puding ve sebze çorbasının görsel değerlendirme sonuçları

Dönem	Tarih	Makarna			Puding			Sebze çorbası		
		Renk	Koku	Görünüş	Renk	Koku	Görünüş	Renk	Koku	Görünüş
1	22.07.2013	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2	05.08.2013	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3	19.08.2013	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4	02.09.2013	N	N	B-K	N	N	N	GB	N	N
5	16.09.2013	N	N	B-K	N	N	N	GB	N	B-K
6	30.09.2013	HE	N	B-K	N	N	N	GB	N	B-K
7	14.10.2013	HE	N	B-K	N	N	N	GB	N	B-K
8	28.10.2013	HE	HK	B-K	N	N	N	GB	HK	B-K

N: normal, GB: grimsi beyaz, B-K: böcek ve kurt var, HK: hafif küf, HE: hafif esmerleşme

Çizelge 4.2.3. Yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının görsel değerlendirme sonuçları

Dönem	Tarih	Yoğurt çorbası			Gofret unu			Dondurma kepek karışımı		
		Renk	Koku	Görünüş	Renk	Koku	Görünüş	Renk	Koku	Görünüş
1	22.07.2013	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2	05.08.2013	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3	19.08.2013	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4	02.09.2013	GB	N	B-K	N	N	N	N	N	B-K
5	16.09.2013	GB	N	B-K	N	N	B-K	N	N	B-K
6	30.09.2013	GB	N	B-K	N	N	B-K	N	N	B-K
7	14.10.2013	GB	N	B-K	N	N	B-K	N	N	B-K
8	28.10.2013	GB	HK	B-K	N	HK	B-K	N	HK	B-K

N: normal, GB: grimsi beyaz, B-K: böcek ve kurt var, HK: hafif küf, HE: hafif esmerleşme

Gözle yapılan incelemede ilk 3 dönem boyunca örneklerde herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Depolamanın 4. döneminde yoğurt çorbası ve makarnada kurtlanma ve böceklenme belirlenirken 5. dönemde ise benzer durum sebze çorbası, gofret unu ve dondurma

kepek karışımında belirlenmiştir. Ancak deneme sonuna kadar pudingde görsel bozulmaya ilişkin herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Ayrıca depolama süresinin 4. döneminde yoğurt çorbası ve sebze çorbasının renginde beyazlaşma veya grileşme olarak adlandırılabilir renk açılmaları gözlenmiştir. Örneklerin kokularında herhangi bir değişim görülmezken son dönemler de puding dışında hafif küf kokusu belirlenmiştir.



Şekil 4.2.2. Renk değişimine ve böceklenmeye örnek (yoğurt çorbası 6. Dönem)



Şekil 4.2.3. Böceklenme ve kurtlanmaya örnek (Makarna 8. Dönem)



Şekil 4.2.4. Kurtlanmaya örnek (sebze çorbası 6. Dönem)

Çizelge 4.2.4. Makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu, dondurma kepek karışımı toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları log₁₀ kob/g

Dönem	Makarna	Puding	Sebze çorbası	Yoğurt çorbası	Gofret unu	Dondurma kepek karışımı
1	5.13 ±.05 ^h	3.42 ±.18 ^g	4.31 ±.04 ^g	2.74 ±.03 ^f	4.72 ±.01 ^h	3.70 ±.10 ^h
2	5.39 ±.03 ^g	3.47 ±.01 ^g	4.34 ±.03 ^g	3.20 ±.02 ^f	4.80 ±.01 ^g	3.95 ±.01 ^g
3	5.70 ±.02 ^f	4.06 ±.05 ^f	6.34 ±.05 ^f	6.60 ±.02 ^e	5.15 ±.08 ^f	6.50 ±.04 ^f
4	7.60 ±.03 ^e	7.21 ±.03 ^e	7.90±.01 ^e	9.47 ±.02 ^d	7.75 ±.02 ^e	8.02 ±.05 ^e
5	8.25 ±.06 ^{cd}	8.72 ±.02 ^d	9.51±.02 ^d	9.47 ±.02 ^d	8.26 ±.05 ^d	8.85 ±.01 ^d
6	8.99 ±.02 ^c	9.36 ±.03 ^c	10.39 ±.03 ^c	10.14±.06 ^c	9.07 ±.31 ^c	9.60 ±.02 ^c
7	10.69±.01 ^b	11.75 ±.02 ^b	11.03±.03 ^b	11.65±.02 ^b	10.72±.01 ^b	10.79 ±.01 ^b
8	11.75±.02 ^a	12.96 ±.01 ^a	12.68±.02 ^a	12.07±.05 ^a	11.91 ±.01 ^a	11.87±.02 ^a

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. (P<0,05)

Çizelge 4.2.5. Makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu, dondurma kepek karışımı maya-küf sayımı sonuçları log₁₀ kob/g

	Makarna	Puding	Sebze çorbası	Yoğurt çorbası	Gofret unu	Dondurma kepek karışımı
1	4.11 ±.04 ^g	2.84 ±.07 ^h	3.89 ±.07 ^h	2.26 ±.06 ^h	4.48±.02 ^h	3.10±.04 ^h
2	4.12 ±.04 ^g	3.24 ±.02 ^g	3.90 ±.04 ^g	2.83 ±.03 ^g	4.54±.03 ^g	3.63±.02 ^g
3	5.28 ±.07 ^f	4.85 ±.01 ^f	4.56 ±.04 ^f	5.53 ±.03 ^f	4.88±.04 ^f	4.06 ±.06 ^f
4	5.71 ±.07 ^e	4.98 ±.01 ^e	6.03 ±.04 ^e	6.04 ±.04 ^e	5.93±.02 ^e	4.88±.02 ^e
5	6.02 ±.02 ^d	6.31 ±.02 ^d	8.33 ±.03 ^d	8.20 ±.06 ^d	6.06±.04 ^d	5.41±.06 ^d
6	6.90 ±.01 ^c	6.89 ±.01 ^c	9.20 ±.08 ^c	8.91 ±.01 ^c	7.31±.01 ^c	5.98±.01 ^c
7	7.3 7±.03 ^b	7.51 ±.01 ^b	9.58 ±.01 ^b	10.42±.05 ^b	8.10±.02 ^b	6.85±.01 ^b
8	7.87 ±.01 ^a	8.05±.04 ^a	10.62±.01 ^a	11.00±.02 ^a	9.62±.02a	7.91±.01a

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Sıcak yaz aylarında ağız açık şekilde depolanan örneklerde depolama süresinin bozulmaya olan etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak yoğurt çorbası, sebze çorbası ve pudingde 08.07.2013-22.07.2013 tarihleri arasındaki ilk iki dönemlik sürede oluşan mikrobiyal bozulma istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

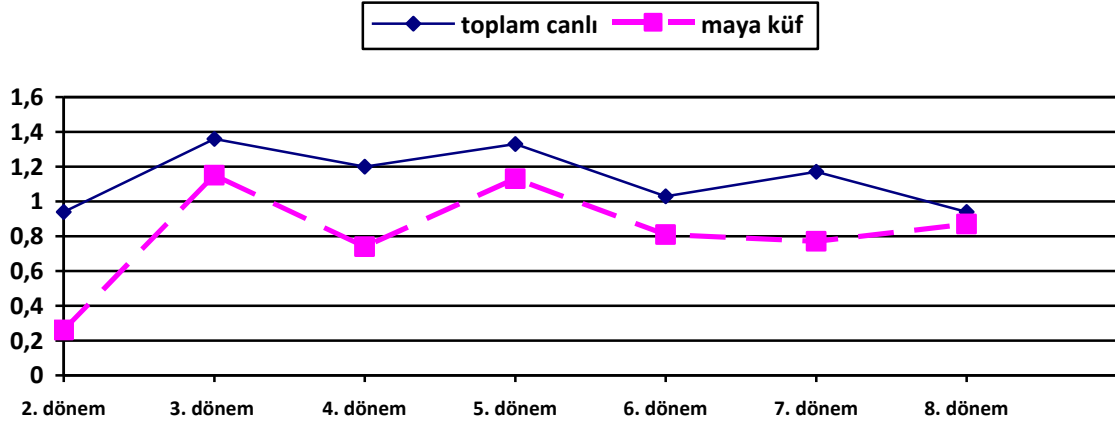
Çizelge 4.2.4., 4.2.5., 4.2.6., 4.2.7. ve 4.2.8'deki veriler incelendiğinde 08.07.2013-22.07.2013 tarihleri arasındaki yoğurt çorbası puding ve sebze çorbasındaki toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının farkı ile sebze çorbası ve makarnadaki maya-küf sayıları farkı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Maya küf gelişimi en yüksek 3.-4. dönemler arasında hava sıcaklığının ($28.8\text{ }^{\circ}\text{C}$) olduğu dönemde yoğurt çorbasında ($2.72\text{ log}_{10}\text{ kob/g}$) belirlenmiştir. Bu artışta çizelge 4.2.8.'den de görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Söz konusu tarihlerden itibaren Tekirdağ'da sıcaklıkların artış grafiği şekil 4.2.1'de görülmektedir. Araştırmanın 4 ve 5 dönemleri arasında benzer artış sebze çorbası ($2.29\text{ log}_{10}\text{ kob/g}$), yoğurt çorbası ($2.14\text{ log}_{10}\text{ kob/g}$) ve puding de ($1.35\text{ log}_{10}\text{ kob/g}$) belirlenirken en düşük artış gofret ununda ($0.12\text{ log}_{10}\text{ kob/g}$) belirlenmiştir. Depolama süresine bağlı olarak mikrobiyal bozulma hızı artmıştır. Nitekim 19.08.2013-02.09.2013 arasında yoğurt çorbası, sebze çorbası ve pudingde en yüksek maya küf sayısının belirlenmiştir.

Makarna, gofret unu, dondurma ve kepek karışımında depolama süresince tüm ölçüm dönemlerinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları ile maya-küf sayıları sıcaklığın artışına paralel olarak artmıştır.

Çizelge 4.2.6. Zamana bağlı mikroorganizma sayılarının çoğalma hızı, $\text{log}_{10}\text{ kob/g/15 gün}$

Dönemler	N	Toplam mezofilik aerobik canlı	Maya-küf
1-2	6	0.26 ± 0.11^b	0.19 ± 0.07^c
2-3	6	1.15 ± 0.37^a	1.53 ± 0.53^{ab}
3-4	6	0.74 ± 0.20^b	2.27 ± 0.29^a
4-5	6	1.13 ± 0.39^a	0.85 ± 0.25^{bc}
5-6	6	0.81 ± 0.10^{ab}	0.92 ± 0.17^{bc}
6-7	6	0.77 ± 0.17^{ab}	1.35 ± 0.27^b
7-8	6	0.87 ± 0.17^{ab}	1.10 ± 0.16^b

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. ($P<0,05$)



Şekil 4.2.5. Zamana bağlı mikroorganizma sayıları çoğalma hızı grafiği, \log_{10} kob/g/15 gün
Log10

5. TARTIŞMA

5.1. Ruminant beslemede kullanılabilirlik

Yürütülen çalışmada makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının ham besin madde içerikleri incelendiğinde, KM'de HP'nin %3.44-15.84, HY'nin %5.84-33.03, NÖM'ün %42.24-87.22, HK'nin ise %0.94-28.16 arasında değiştiği görülmektedir. Söz konusu yemlerin besin madde içeriklerine yönelik bir araştırmaya tarafımızca rastlanılamamıştır. Araştırma konusunun söz konusu maddelerin ruminant beslemede enerjice zengin yem kaynaklarına alternatif olarak kullanılabilirliğinin araştırılıyor olmasından dolayı ham besin madde içeriklerinin arpa, buğday, yulaf, mısır ve buğday kepeğinin besin madde içerikleriyle karşılaştırmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Konuyla ilgili yapılan bir çalışmada Abaş ve ark. (2005) arpa, buğday, yulaf, mısır ve buğday kepeğinin KM'de HP içeriklerinin %9.26-18.42, HY'nin %1.72-5.6, NÖM'ün %40-80, HK'nin %1.74-9.12 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Puding ve gofret ununun HP içeriği Abaş ve ark. (2005)'den düşük, sebze çorbası ve gofret ununun HY içeriği yüksek, NÖM içeriklerinin benzer olduğu görülmektedir. Sebze ve yoğurt çorbalarında HK'nin çok yüksek belirlenmiş olması içerisinde tuz ve katkı maddelerinden kaynaklanmış olmasıyla açıklanabilir.

Ruminantlar tarafından tüketilen yemler anaerobik rumen fermantasyonuyla uçucu yağ asitleri (UYA), karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) başta olmak üzere parçalanır (Eun ve ark. 2004). Ruminant beslemede yemlerin sindirilebilirliğini belirlemek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup gaz üretimi ile ilgili eşitlikler geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Wolin 1960, Russel ve Baldwin 1979).

Araştırmada, *in vitro* koşullarda makarna, puding, sebze çorbası, yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının 96 saatlik inkübasyonu sonucu oluşan gaz miktarları belirlenmiştir. Örneklerde 96 saatlik toplam GO miktarları sırasıyla, 59.32, 51.44, 43.85, 67.46, 32.98, 50.36 ml/ 200 mg KM olarak bulunurken, 48. saatte ise sırasıyla 62.30, 53.38, 45.69, 40.73, 47.78, 29.16 ml/ 200 mg KM olarak bulunmuştur. Umucalı ve ark (2002) arpa, çavdar, mısır, tritikale ve yulafta 48 saatlik GO değerlerini sırasıyla 83.6, 87.2, 87.5, 83.5, 85.8, 63.9 ml/200 mg KM olarak belirlerken OMS ve ME içeriklerini ise sırasıyla, %85.0, 11.8 MJ/kg KM;

%87.3, 12.1 MJ/kg KM; %88.2, 12.3 MJ/kg KM; %79.5, 10.9 MJ/kg KM; %89.0, 12.4 MJ/kg KM ve %72.6, 10.2 MJ/kg KM olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmanın 48. saatinde belirlenen GO miktarları Umucalılar ve ark (2002)'den düşük belirlenmiştir.

Yürütülen araştırmanın 24 saatlik net GO miktarları değerlendirildiğinde ise, en yüksek GO miktarı 53,69 ml/ 200 mg KM makarnada, en düşük ise 25,76 ml/ 200 mg KM dondurma kepek karışımında bulunmuştur. Soycan-Önenç (2008) ruminantların beslenmesinde en çok kullanılan yemlerden olan PTK, ÇKO ve arpada GO miktarlarını sırasıyla 39.28, 42.34 ve 69.85 ml/ 200 mg KM olarak belirlemiştir. Beşkaya Gül (2003) ise PTK, ÇKO ve arpada 24 saatlik inkübasyon sonucunda net GO miktarlarının sırasıyla 18.40-28.70, 34.30-45.97, 59.06-90.35 ml/200 mg KM olarak değiştiğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada Abaş ve ark. (2005) arpa, buğday, yulaf, mısır ve buğday kepeğinin 24 saatlik inkübasyonunda net GO miktarlarının sırasıyla 50.00-72.18, 48.65-75.17, 52.58-68.42, 54.77-77.69 ve 32.54-56.59 ml/200 mg KM arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, makarna ve pudingde belirlenen 24 saatlik GO miktarları Soycan-Önenç (2008)'in PTK ve ÇKO için bildirdiği değerlerden yüksek, arpa için bildirdiği değerden düşüktür. Makarnanın GO'sunun Beşkaya Gül (2003)'ün bildirdiği PTK değerinden yüksek, ÇKO ile benzer ancak arpadan düşük olduğu, Abaş ve ark. (2005)'nin buğday için bildirdiği değerler arasında olduğu görülmektedir. Net GO miktarından yararlanılarak hesaplanan OMS, ME ve NEL içerikleri bakımından değerlendirildiğinde de makarnada sırasıyla %96.00, 13.84 MJ/kg KM ve 7.96 MJ/kg KM belirlenen miktarların OMS hariç, Abaş ve ark. (2005)'nin buğday için bildirdiği (OMS=64.25-90.97, ME=9.89-14.10 MJ/kg KM, NEL=5.99-9.06 MJ/kg KM) değerler arasında olduğu görülmektedir. Yürütülen çalışmada 24. saatte en düşük GO miktarı dondurma kepek karışımında bulunmuştur. GO miktarının Abaş ve ark. (2005)'in bulgularından düşük OMS, ME ve NEL içeriklerinin ise benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, OMS değerlerinin Umucalılar ve ark (2002)'nin bildirdiği OMS değerleriyle de uyumludur. Makarna için elde edilen veriler değerlendirildiğinde, buğday alternatifi olarak ruminant rasyonlarında kullanılabilmesi sonucu ortaya çıkmaktadır.

Denek ve ark. (2004) mısır, arpa, buğday, çavdar, yulaf ve tritikalenin *in vitro* NEL ve ME değerlerini sırasıyla 8.41, 12.90 MJ/kg KM; 8.11, 12.51 MJ/kg KM; 8.23, 12.68 MJ/kg KM; 8.30, 12.68 MJ/kg KM; 6.79, 9.90 MJ/kg KM ve 8.43, 13.04 MJ/kg KM olarak belirlemişlerdir. Ruminant rasyonlarında buğdaygil kaynakları önemli bir enerji kaynağıdır (Umucalılar 2002). Buğday ve arpa nişastasının rumende sindirilebilirliği yaklaşık %80-90,

sorgum ve mısırdaki ise bu değer %55-70 arasında değişmektedir (Nocek ve Tamminga 1991). Araştırmada makarna, puding, sebze orbası, yoğurt orbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımının OMS'si %70.37-90.99 arasında olduğu belirlenmiş olması söz konusu gıdaların ruminant rasyonlarında buğday ve arpaya alternatif olarak kullanılabilme fikrini desteklemektedir. ME içeriklerinin Denek ve ark. (2004) ile Abaş ve ark. (2005)'nin bulgularıyla benzer NEL içeriklerinin ise Denek ve ark. (2004)'in bulgularından düşük, Abaş ve ark. (2005)'nin bulgularıyla benzer olduğu görülmektedir.

5.2. Depolama süresinin belirlenmesi

Depolama süresinin belirlenmesine yönelik yürütülen çalışmanın ilk 3 dönemi boyunca örneklerin renk, koku ve görünüşlerinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Araştırmanın 60. gününe karşılık gelen 4. dönemde ise yoğurt orbası ile makarnada kurtlanma ve böceklenme olduğu görsel olarak belirlenmiştir. Takip eden dönemde (5. dönem) sebze orbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımında benzer kurtlanma ve bceklenmenin olduğu grlmştir. Ancak, puding grubunda araştırma sonuna kadar herhangi bir görsel bozulma belirlenmemiştir. Bununla birlikte 4. dönemden itibaren yoğurt orbası ve sebze orbasının rengine beyazlaşma veya grileşme olarak adlandırılabilir renk açılmaları gözlenmiştir. Araştırma süresince örneklerin kokularında belirgin herhangi bir değişim gözlenmemekle birlikte son dönemde pudingin hariç diğer örneklerde hafif bir küf kokusu belirlenmiştir.

Örneklerin ham besin madde içerikleri (izelge 4.1.) incelendiğinde HP içeriğinin artmasına bağlı olarak bozulmanın daha erken dönemde başladığı görülmektedir. Mattson (1980) herbivor böceklerin büyük bir bölümü optimum yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek amacıyla, azot içeriği yüksek olan bitkileri tercih ettiklerini, ayrıca Firidin ve ark. (2003) da herbivor böceklerin, Orthoptera, Coleoptera ve Lepidoptera takımlarında olduğu gibi genellikle eşit miktarda protein ve karbonhidrata ihtiyaç duyduğunu buna karşın floem ve tahıl böceklerinin ise yüksek miktarda karbonhidrata ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. Nitekim, ilk bozulma en yüksek HP (%14.88 HP) içeriğine sahip olan yoğurt orbası ve onu takip eden makarnada (%11.20 HP) görülürken, %3.39 HP içeriğine sahip olan pudingde ise araştırma süresince görsel bozulmanın belirlenmemiş olması bozulma ile örneklerin HP içeriklerinin ilişkilendirilmesi görüşünü desteklemektedir.

Gıda mikrobiyolojisi ile ilgili standartlarda genel olarak toplam maya ve küf sayısı beraberce ele alınır. Bu deyim, toplam bakteri sayımında olduğu gibi uygun bir besi yerinde uygun inkübasyon koşulları sonunda koloni oluşturabilen maya ve küf hücrelerinin toplam sayısını verir (TGK 2001). Bu bilgilerin ışığında yürütülen araştırmada maya ve küf sayıları toplam olarak verilmiştir.

Çizelge 4.4 ve 4.5 de yer alan veriler incelendiğinde, yaz sıcaklarında depolarda açıkta bekletilen örneklerde, depolama süresinin bozulmaya olan etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresi uzadıkça mikrobiyal bozulma hızı artmıştır. Şanlı ve ark (2011)'nın farklı depolama süresi ve sıcaklığının soya küspesi ve balık ununda maya-küf gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 1 aylık 26 °C ve 37 °C deki maya küf sayıları 2.050, 0 kob/g; 2.216, 0 kob/g; 2.366, 0 kob/g; 2.898, 0 kob/g olarak, 2 aylık 26 °C ve 37 °C deki maya küf sayıları 3.883, 0 kob/g; 3.782, 0 kob/g; 4.199, 0 kob/g, 4.099, 0 kob/g olarak belirlemiştir. Her iki üründe de bir aylık depolama süresinde maya sayıları arasındaki fark önemli bulunmazken 2 aylık depolamada sıcaklık artışıyla birlikte bu farkın önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir.

Denemenin ilk 15 günlük süresince makarna ve sebze çorbasında maya küf artış hızı önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Maya-küf gelişimi en yüksek 22.07.2013-05.08.2013 tarihleri arasında yoğurt çorbasında görülmüştür (2.72 log₁₀ kob/g). Araştırmanın 4. ve 5. dönemleri arasında benzer artış sebze çorbası (2.29 log₁₀ kob/g), yoğurt çorbası (2.14 log₁₀ kob/g) ve pudingde (1.35 log₁₀ kob/g) belirlenirken en düşük artış gofret ununda (0.12 log₁₀ kob/g) belirlenmiştir. Depolama süresine bağlı olarak mikrobiyal bozulma hızı artmıştır. Nitekim 19.08.2013-02.09.2013 tarihleri arasında yoğurt çorbası, sebze çorbası ve pudingde en yüksek maya küf sayısının belirlenmiş olması dikkati çekmektedir. Yem veya yem hammaddelerinde kullanılabilir karbonhidrat ve yağ içeriğinin yüksek olmasıyla birlikte hızlı bir mikrobiyal bozulmanın ortaya çıktığı bildirilmektedir (Kaya ve Yarsan 1995). Ayrıca, şeker, protein ve yağ içeren tarım ürünlerinde mantarların enzimatik olarak bu besin maddelerini parçaladığı ve yemlerde ısı artışıyla beraber bozulmayı hızlandırdığı, bu nedenle de depolama sürelerinin kısa tutulmasını gerektiği bilinmektedir (Şanlı 2000).

6. SONUÇ

Araştırma sonunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, enerjice zengin yem kaynaklarından olan arpa, buğday, mısır ve buğday kepeği yerine ruminant rasyonlarına alternatif yem kaynağı olarak makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma-kepek karışımının kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Görsel ve mikrobiyolojik analiz sonuçları doğrultusunda araştırmada kullanılan makarna, puding, sebze ve yoğurt çorbası, gofret unu ve dondurma-kepek karışımının yaz sıcaklarında 4 ay süre ile depolarda açıkta bekletilmesinin mümkün olmadığı ortaya çıkmıştır. Görsel değerlendirmeye göre yoğurt çorbası ve makarna 45 gün, sebze çorbası, gofret unu ve dondurma kepek karışımı 60 gün, puding ise 120 gün süre ile depolanabilir.

Bu araştırma, konuyla ilgili yapılan ilk çalışmalar arasında yer almasından dolayı bundan sonra yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır.

7. ÖZGEÇMİŞ

26.05.1987 tarihinde Ordu' da doğdu. İlkokul, ortaokul ve liseyi İzmir'de tamamladı. Ardından 2004 yılında Üniversite sınavlarında kazandığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesine başladı. 2009 yılında mezun olduğu Zootekni bölümünden sonra, özel bir yem gıda analiz laboratuvarında çalışmaya başladı. Çalışırken aynı zamanda da 2011 yılında yüksek lisans eğitimine başladı. 2013 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümünde araştırma görevlisi olarak başladı ve halen yüksek öğrenimine devam etmektedir.

8. KAYNAKLAR

- Abaş İ, H Özpınar, H C Kutay, R Kahraman, H Eseceli (2005). Determination of Metabolizable Energy (ME) and Net Energy Lactation (NEL) Contents of some Feeds in the Marmara Region by *In Vitro* Gas Technique. Turk J. Vet. Anim. Sci. 29: 751–757.
- Alçıçek A, E Yaylak ve H Özkul (1998). Alternatif Kaba Yem Kaynakları Üzerine Araştırmalar: II. Biber Sap ve Yapraklarının Silolanma İmkânı ve Yem Değeri. E.Ü.Z.F. Dergisi 35 (1-2-3): 89-96.
- Alçıçek A, H Özkul ve E Yaylak (1999). Alternatif Kaba Yem Kaynakları Üzerine Araştırmalar: III. Asma Filiz ve Yapraklarının Silolanma İmkânı Ve Yem Değeri. E.Ü.Z.F. Dergisi 36 (1-2-3): 49-56.
- Alçıçek A, S Tümer , H Özkul (2000). Kaba Yem Kaynağı Olarak Yapraklı Enginar Sapı Silajının Besin Madde İçeriği ve Yem Değeri Üzerine Bir Ön Çalışma. E.Ü.Z.F. Dergisi 37 (2-3): 27-34.
- Alçıçek A (2007). Hayvan Beslemede Enginarın Sap ve Yaprakları Silajının Kullanım İmkânı. Hasad Hayvancılık Dergisi. 22(261): 46-48.
- Anonim (2002). Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Araştırma Planlama Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, Ürün Raporu, Basılmamış Yayın, Ankara.
- Anonymous (1986). The Analysis of Agricultural Material. Reference Book: 427, 428 p, London.
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis.15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc.,Virginia, USA, pp:770-771.
- Ashbell G and E Donahaye (1984). Losses in Orange Peel Silage. Agric. Wastes, 11: 73-77.
- Ashbell G, G Pahlow, B Dinter and Z G Weinberg (1987). Dynamics of Orange Peel Fermentation During Ensilage. J. Appl. Bact., 1987; 63: 275-279.

- Ashbell G (1994). Basic Principals of Preservation of Forage, By-Product and Residues as Silage or Hay. Aro. the Volcani Center, Bet-Dagan, Israel, No: 1664-E.
- Ashbell G (1994). Basic Principals of Preservalion of Forage,By-Products and Residues - Silage or Hay. The Agricultural Research Organization, The 'Olcani Cenler, Bet-Dagan, İsrail. No. 1664-E.
- Bastiman B (1976). Factors Affecting Silage Effluent Production Experimental Husbandry, 40-46.
- Baran M S, M E Erkan, A Vural (2008). Diyarbakır Yöresinde Ruminant Beslenmesinde Kullanılan Karma Yemlerin Besin Madde ve Mikrobiyolojik Kalite Özellikleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 34 (1), 9-19.
- Bartacci S, V Pace , M Verna (1982). Chemical Composition and Nutritive Value of a By-Product of the Tomato Concentrate Industry. Nutr. Abstr. And Rev. 52(4):191.
- Bayram I, Z Akıncı (1998). The Effect of Poppy Seed Meal Added to Quail Ratios on Performance. Ankara Univ Vet Fak Derg, 45, 35-39.
- Beşkaya-Gül, S (2003). Enerji ve Protein Kaynağı Bazı Yemlerin NEL İçeriklerinin *İn Vivo* ve *In Vitro* Yöntemlerle Belirlenmesi (Doktora). Van.
- Bingöl N T, M A Karşlı, İ Akça (2010). Yerelması (*Helianthus Tuberosus L.*) Hasılına Katılan Melas ve Formik Asit Katkısının Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 21 (1), 11–14.
- Bulgurlu Ş, M Ergül (1978). Yemlerin Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi, Yayın No. 127, İzmir.
- Bulgurlu Ş (1980). Yemler. Ege Ün Zir Fak Yay No: 100, :Bornova.
- Çapçı T, Y Şayan, A Alçiçek (1995). Kurutulmuş ve Silolanmış Domates Posasının Yem Değeri Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi, 32(3):119-126.

- Çapçı T, Y Şayan, F Sevgican, A Alçıçek (1997). Kurutulmuş Domates Posasının Kuzu Besisinde Kullanılması Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, E.Ü.Z.F. Dergisi, 34(1-2) 65-72.
- Çapçı T, Y Şayan, F Kırkpınar, A M Taluğ, Z Açıköz, M Ergül, K B Karrayvaz (2002). Kanatlı Altlığının Bazı Yem Kaynakları ile Silolanma Olanakları ve Yem Değeri III: Domates Posasının Broyler Altlığı ile Silolanma Olanakları ve Yem Değeri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39(1):55-62.
- Çiftçi M, İ H Çerçi (2004). Pazarlanmayan Kırık Yumurtaların Toklu Besi Rasyonlarında Kullanım Olanakları. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2004, 18(2), 117-122.
- Çürek M, M Işık, N Özen (2005). Keçiboynuzu'nun (*Ceratonia siliqua* L.) Yem Değeri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 7-10 Eylül 2005, Sayfa: 476-479, Adana.
- Denek N, A Can, S Tüfenk (2004). Mısır, Sorgum ve Ayçiçeği Hasıllarına Değişik Katkı Maddeleri Katılmasının Silaj Kalitesi ve *In Vitro* Kurumadde Sindirimine Etkisi. J Agric Fac HR U, 8, 1-10.
- DLG (1981). Methode zur Schaetzung des NEL-Gehaltes im Milchleistungsfutter. DLG Forschungsberich. Nr:538014. Frankfurt. Menke, K. H. and Steingass, H. 1988. Estimation of the Energetic Feedvalue Obtained from Chemical Analysis and in Vitro Gas Production Using Rumen Fluid. Animal Research and Development. Volume 28. pp. 7-55.
- Ergül M, S Akkan (1986). Narenciye Posasından Yem Olarak Yararlanma Olanakları. Hasad Dergisi, Aralık-1986, 23-25.
- Ergün A, Ş D Tuncer, İ Çolpan, S Yalçın, G Yıldız, M K Küçükersan, S Küçükersan, A Şehu (2004). Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 448 Sayfa, Ankara. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, Pozitif Matbaacılık, Ankara.
- Eun J-S, V Fellner, M L Gumpertz (2004). Methane Production by Mixed Ruminant Cultures Incubated in Dual-Flow Fermentors. J. Dairy Sci. 87:112-121.

- Famuyiwa O, C S Ough (1982). Grape Pomace: Possibilities as Animal Feed. American Journal of Enology and Viticulture, 33 (1), P. 44-46.
- Filya İ (2000). Silaj Kalitesinin Arttırılmasında Yeni Gelişmeler. International Animal Nutrition Congress'2000, 243-250, Isparta.
- Firidin B, Y Oğuzhan, Y Hüseyin (2013). Herbivor Böceklerin Besin Dengeleme Mekanizmaları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 6 (2): 103-105.
- Fondevila M, J A Guada, J Gasa, C Castrillo (1994). Tomato Pomace as a Protein Supplement for Growing Lambs. Nutr. Abstr. And Rev. 64(6):2951.
- Haşimoğlu S, A Çakır, A Aksoy, N Özen (1979). Domates Salçası Atıklarının (Kuru Domates Posası) Kaba Yem Kaynağı Olarak Kullanılma Olanığı Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Z.F. Dergisi, 10(1-2): Erzurum.
- İncekara F (1971). Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Ün Zir Fak Yay No 65. II Baskı. Bornova.
- Karabulut A, İ Filya, İ Ak, Ş Köseoğlu, S Bölüktepe (1997). Tavuk Gübresi İçeren Gıda Sanayi Atıkları Silajının Yem Değeri ve Kuzu Besisinde Kullanılma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül-U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Karlı M A ve T Taşal (2003). Ruminantlarda Fındık Küspesinin Mikrobiyel Protein Sentezi Üzerine Etkisinin Soya Fasülyesi Küspesiyle Karşılaştırması. II.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 397-402, 8-20 Eylül, Konya.
- Kaya S ve E Yarsan (1995). Yem ve yem Hammaddelerinde Küflenmenin Önlenmesi ve Mikotoksinlerle Kirletilmiş Bu Tür Yemlerin Değerlendirilmesine Yönelik Uygulamalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 42 (2): 111-122.
- Kılıç A, F Sevgican ve Y Şayan (1983). Portakal Posasının Silolanma Olanığı ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi, 1983; 20(3): 1-14.
- Kılıç O Ö, V Ayhan (2002). Kurutulmuş Domates ve Elma Posalarının Bildircin Rasyonlarında Kullanım Olanakları. Hayvansal Üretim 43(2): 35-43.

- Labib F and A Hossin (2009). Effect Of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Peels And It's Extract on Obese Hypercholesterolemic Rats. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(8), 1251-1257.
- Mattson W J (1980). Herbivory in Relation to Plant Nitrogen Content. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 11, 119- 161.
- Menke K H, H Steingass (1988). Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and in Vitro Gas Production Using Rumen Fluid. *Animal Reserch. and Development*; 28: 7-55.
- Modaressi S J, M H Fathi Nasri, O Dayani and L Rashidi (2011). The Effect of Pomegranate Seed Pulp Feeding on Dmi, Performance and Blood Metabolites of Southern Khorasan Crossbred Goats. *Animal Science Research*, 20-4(2), 123-132.
- Mooney M L, T V Jonston, J L Beckett (2001). School of Agribusiness and Agriscience, Middle Tennessee State University, Murfreesboro, Tn 37132, Internet Belgesi. [Http://Www.Mtsu.Edu/~Scientia/Journals/Vol2/Issue1/Undergrad.Html#Digest](http://Www.Mtsu.Edu/~Scientia/Journals/Vol2/Issue1/Undergrad.Html#Digest).
- Nakamura Y and Y Tonogai (2002). Effect of Grape Seed Polyphenols on Serum and Hepatic Lipid Contents and Fecal Steroid Excretion in Normal and Hypercholesterolemic Rats. *Journal of Health Science*, 48 (6), 570-578.
- Negi P S and G K Jayaprakasha (2003). Antioxidant and Antibacterial Activities of *Punica Granatum* Peel Extracts. *Journal of Food Science*, 68, 1473-1477.
- Nocek J E and S Tamminga (1991). Site of digestion of starch in gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. *J. Dairy Science* 74:3598-3629.
- Oliveira R A, C D Narciso, R S Bisinotto, M C Perdomo, M A Ballou, M Dreher and J E P Santos (2010). Effect of Feeding Polyphenols on Growth, Health, Nutrient Digestion and Immunocompetence of Calves. *Journal of Dairy Science*, 93, 4280-4291.
- Özdüven M L, L Coşkuntuna, F Koç (2005) Üzüm Posası Silajının Fermantasyon ve Yem Değeri Özelliklerinin Saptanması. *Trakya Univ J Sci*, 6(1): 45-50.

- Özdüven M L ve S Ögün (2009). Anason Posası-Mısır Hasılı Karışımı Silajların Fermantasyon Özellikleri ve Toklularda Ham Besin Maddelerinin Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslar arası katılımlı). 30 Eylül- 03 Ekim 2009. Sayfa: 114-118. Tekirdağ.
- Panichayupakaranant P, S Tewtrakul and S Yuenyongsawad (2010). Antibacterial, Anti-Inflammatory and Anti-Allergic Activities of Standardised Pomegranate Rind Extract. Food Chemistry, 123, 400-403.
- Prashanth D, M K Asha and A Amit (2001). Antibacterial Activity of *Punica Granatum*. Fitoterapia, 72, 171-173.
- Romano R, F Masucci, A Giordano, S S Musso, D Naviglio, A Santini (2010). Effect of Tomato by-Products in the Diet of Comisana Sheep on Composition and Conjugated Linoleic Acid Content of Milk Fat. International Dairy Journal 20 858e862.
- Russell J B, R L Baldwin (1979). Comparison of Maintenance Energy Expenditure and growth Yields Among Several Rumen Bacteria Grown on Continuous Culture. Appl. Environ. Microbiol. 37:537-543.
- Sarıççek B Z, E Öztürk (1993). Fındık Küspesinin Gebeliğin Son Dönemindeki Koyunların Beslenmesinde Kullanım Olanakları. OMÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8:1, 57-68.
- Sarıççek B Z, N Özen, G Erener, E Öztürk (1993). Sentetik Lisin ve Metiyonin ile Desteklenmiş Fındık Küspesinin Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılabilir Olanakları. International Poultry Congress'93 May 13-14, 225-230, İstanbul.
- Sarıççek B Z, Ü Kılıç (2002a) Üzüm Cibresinin Yem Değerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Omü Zir. Fak.Dergisi, 17 (1): 9-12.
- Sarıççek B Z, Ü Kılıç (2002b). Üzüm Cibresinin *In Situ* Rumen Parçalanabilirliğinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 33 (3): 289-292.
- Seale D R, G Pahlow, S F Spoelstra, S Lindgren, F Dellaglio, J.F Lowe (1990). Methods for the Microbiological Analysis of Silage. Proceeding of the Eurobac Conference, 147, Uppsala.

- Sevgican F, A Kılıç, N Asyalı, S Akkan, Y Şayan ve T Çapçı (1988). Kuzu Besisinde Narenciye Posası Silosundan Yararlanma Olanakları. E.Ü.Z.F. Dergisi, 1988, 25(2): 79-91.
- Shabtay A, H Eitam, Y Tadmor, A Orlov, A Meir, P Weinberg, Z G Weinberg, Y Hen, A Brosh, I Izhaki and Z Kerem (2008). Nutritive and Antioxidative Potential of Fresh and Stored Pomegranate Industrial By-Product as a Novel Beef Cattle Feed. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 56(21), 10063-10070.
- Singleton V L (1981). Naturally Occuring Food Toxicants: Phenolic Substances of Plant Origin Common in Foods. Advance in Food Research, 27, 157-162.
- Soycan-Önenç S, Z Açıkgoz, S Akkan (2006). Yesil Çayın (*Camellia Sinensis*) Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24 26 Mayıs 2006, Bolu.
- Soycan Önenç S (2008). Bazı Aromatik Bitkilerin *İn Vitro* Rumen Fermantasyonu Üzerine Etkileri (Doktora). İzmir.
- Soysal M İ (1998). Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları), Yayın No:95, Ders Kitabı No: 64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, s.331, Tekirdağ.
- Squires W, E C Naber and V D Toelle (1992). The Effect of Heat, Water, Acid and Alkali Treatment of Tomato Canner Wastes on Growth, Metabolizable Energy Value and Nitrogen Utilization of Broiler Chicks. Poultry Sci. 71(3): 522-529.
- Steingass H, K H Menke (1986). Schätzung Des Energetischen Futterwerts Aus Der *İn Vitro* Mit Pansensaft Bestimmten Gasbildung Und Der Chemischen Analyse . I. Untersuchungen Zur Methode. Übers. Tierernährung. 14:251-270.
- Steingass, H, K H Menke (1989) Schätzung Des Energetischen Futterwerts Aus Der *İn Vitro* Mit Pansensaft Bestimmten Gasbildung Und Der Chemischen Analyse. II. Resgressionsgleichungen Zur Methode. Übers. Tierernährung, 14:251-270.
- Stojanovic S, T Stojsavljevic, N Vucurevic, M Vukic-Vranjes, S Mandic (1989). Nutritive and Feeding Value of Dried Grape Pomace in Feeding Fattening Cattle. *Stocartvo*, 43 (7-8), P. 313-319.

- Şamlı H E, O N Onarbay (2011). Farklı Depolama Şartlarının Bazı Protein Kaynaklı Yem Hammaddelerinin Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Şamlı ve Onarbay, 8 (3).
- Şanlı Y (2000). Yem Küflenmeleri, Mikotoksinler ve Kontrol Yöntemleri. Çiftlik Derg., 196: 83-98.
- Şen S M, M Güneş (1996). Kuşburnunun Beslenme Değeri, Kullanım Alanları ve Tokat Yöresi Açısından Önemi. Kuşburnu Sempozyumu.5-6 Eylül, Gümüşhane.
- Türk Standartları Enstitüsü (2000). Doğal Nişasta-Nişasta Muhtevası Tayini. TS EN ISO 10520, Kasım 2000, Ankara.
- Türk Gıda Kodeksi (2001). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. 02.09.2001, 24511 numaralı Resmi Gazete.
- Türk Standartları Enstitüsü (2008). Pişmeye Hazır Tatlılar-Süt Katılarak Hazırlanan-Toz, Toplam Şeker Tayini. TS 13384, Aralık 2008, Ankara.
- Wolin M J (1960). A Theoretical Rumen Fermentation Balance. J. Dairy Sci. 43:1452-1459.
- Woolford M (1984). The Silage Fermentation. Marcel Dekker Inc. New York, Ny.
- Vansoest P J, J B Robertson, B A Lewis (1991). Method for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nostarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci., 74:3583-3597.
- Vardin H ve V Abbasoğlu (2004). Nar Ekşisi ve Narın Diğer Değerlendirme Olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van, 165-169.
- Umucalılar H D, B Coşkun, N Gülşen (2002). *In situ* rumen degradation and in vitro gas production of some selected grains from Turkey. J Anim Physiol Anim Nut,; 86:288-97.
- Vasta V, A Nudda, A Cannas, M Lanza and A Priolo (2008). Alternative Feed Resources and Their Effects on the Quality of Meat and Milk From Small Ruminants. Animal Feed Science and Technology, 147 223–246.

- Ventura M R, M C Pieltain, J I R Castanon (2009). Evaluation of Tomato Crop By-Products as Feed for Goats. *Animal Feed Science and Technology*, 154 271–275.
- Yannakopoulos A L and E V Chiristaki (1992). Effect of Loccally Produced Tomato Meal on the Performance and the Egg Quality of Laying Hens. *Nut. Abst. and Rev. Series-B* 062-1954.
- Yılmaz A ve Y Bozkurt. (2010). Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 15 (1):11-28
- Zarei M, M Azizi and B S Zeinolabedin (2011). Evaluation of Physicochemical Characteristics of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Fruit During Ripening. *Fruits*, 66, 121-129.