



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI MEŞE TÜRÜNDEN ELDE EDİLEN
PALAMUTLARIN POTANSİYEL BESLEME DEĞERİ

EMRAH KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2012

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI MEŞE TÜRÜNDEN ELDE EDİLEN
PALAMUTLARIN POTANSİYEL BESLEME DEĞERİ

EMRAH KAYA

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

KAHRAMANMARAŞ 2012

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Emrah KAYA tarafından hazırlanan “Farklı Meşe Türünden Elde Edilen Palamutların Potansiyel Besleme Değeri” adlı bu tez, jürimiz tarafından 17/05/2012 tarihinde oy birliği ile Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Adem KAMALAK (DANIŞMAN)

Zootekni Anabilim Dalı,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Ali BAL (ÜYE)

Zootekni Anabilim Dalı,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Adem EROL (ÜYE)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. M. Hakkı ALMA

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

Emrah KAYA

Bu çalışma KSU Bilimsel Araştırmalar Merkezi tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 2011/4-11 YLS

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

FARKLI MEŞE TÜRÜNDEN ELDE EDİLEN PALAMUTLARIN POTANSİYEL BESLEME DEĞERİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

EMRAH KAYA

ÖZ

Quercus suber (mantar meşesi), *Quercus branti* (iran palamut meşesi), *Quercus coccifera* (kermes meşesi), *Quercus cerris* (saçlı meşe) ve *Quercus infectoria* (mazi meşesi) türünden elde edilen meşe palamutlarının potansiyel besleme değerleri, kimyasal kompozisyonları ve *in vitro* gaz üretim tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Farklı meşe türünden elde edilen palamutlar arasında önemli farklılıklar olup, ham protein içerikleri bir kg'da 25.58 ile 61.94 g arasında, NDF içerikleri 231.4 ile 326.3 g arasında, ADF içerikleri 155.9 ile 215.4 g arasında, kondense tanen içerikleri 7.2 ile 26.7 g arasında, nişasta içerikleri 600.0 ile 681.5 g arasında değişmiştir. Polyethylene glycol (PEG) eklenmesiyle meşe palamutlarından üretilen gaz ve tahmin edilen parametrelerde önemli artışlar meydana gelmiştir. PEG eklenmeden elde edilen potansiyel gaz üretimi bakımından meşe palamutları arasında önemli farklar olmamasına rağmen, PEG eklenmesiyle birlikte potansiyel gaz üretimleri bakımından meşe palamutları arasında önemli farklar bulunmuştur. PEG eklenmeden yapılan hesaplamada, *Quercus suber* ve *Quercus infectoria* palamudunun organik madde sindirim derecesi (OMSD) ve metabolik enerji (ME) değerleri *Quercus branti*, *Quercus coccifera* ve *Quercus cerris* palamutlarının OMSD ve ME değerlerinden önemli derecede yüksek bulunmasına rağmen, PEG ekleyerek yapılan hesaplamada, *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* palamudunun OMSD ve ME değerleri, *Quercus suber*, *Quercus branti* ve *Quercus coccifera* palamutlarından daha düşük bulunmuştur. PEG katılmasıyla gaz üretimi, OMSD ve ME değerlerindeki meydana gelen iyileşmeler kondense tanenin sindirim üzerindeki negatif etkisini göstermektedir. Sonuç olarak yüksek nişasta, OMSD ve ME değerine sahip olmasından dolayı meşe palamutları besleme potansiyeline sahiptir. Meşe palamutlarının az miktarda kondense tanen içermesi ruminant hayvanlar için yararlı olabilir. Bu çalışmada meşe palamutlarının kompozisyonu, OMSD ve ME değeri hakkında elde edilen sonuçlar çiftçiler için meşe palamutlarından kapsamlı bir şekilde faydalanmalarında yararlı olabilir.

Anahtar sözcükler: Meşe palamudu, Kondense tanen, *In vitro* gaz üretimi, Sindirim derecesi, Metabolik enerji, Polyethylene glycol

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı, Mayıs / 2012

Danışman: Doç. Dr. Adem KAMALAK

Sayfa sayısı: 25

POTENTIAL NUTRITIVE VALUE OF ACORN FROM DIFFERENT OAK SPECIES

(M.Sc. THESIS)

EMRAH KAYA

ABSTRACT

The potential nutritive values of acorns of *Quercus suber*, *Quercus branti*, *Quercus coccifera*, *Quercus cerris* and *Quercus infectoria* were estimated by chemical composition and *in vitro* gas production technique. There were significant ($P<0.001$) differences in the chemical composition among acorns obtained from different oak species. Crude Protein (CP) contents of acorns ranged from 25.48 to 61.94 g/kg dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF) contents from 231.4 to 326.3 g/kg DM, acid detergent fiber (ADF) contents from 155.9 to 215.4 g/kg DM, condensed tannin (CT) contents from 7.2 to 26.7 g/kg DM, starch contents from 600.0 to 681.5 g/kg DM. Polyethylene glycol (PEG) addition significantly ($P<0.001$) increased the gas production and some estimated parameters of oak acorns. Although there is no significant ($P>0.05$) differences in the potential gas production of acorn among oak species when incubated in the absence of PEG, there is significant ($P<0.001$) differences in the potential gas production of acorn among oak species when incubated in the presence of PEG. Although the estimated organic matter digestibility (OMD) and metabolisable energy (ME) contents of acorn for *Quercus suber* and *Quercus infectoria* were significantly ($P<0.001$) higher than those for *Quercus branti*, *Quercus coccifera* and *Quercus cerris* when incubated in the absence of PEG, the estimated OMD and ME contents of acorn for *Quercus cerris* and *Quercus infectoria* were significantly lower than those for *Quercus suber*, *Quercus branti* and *Quercus coccifera* when incubated in the presence of PEG. The improvement in gas production, OMD and ME with PEG emphasizes the negative effect of tannins on digestibility. As a conclusion, oak acorns have potential nutritive values indicated by high starch, OMD and ME. Oak acorn had considerably low level of CT contents which may be beneficial for ruminant nutrition. These results of the present study should be valuable to farmers because it provides information concerning the chemical composition, OMD and ME contents of oak acorn so that farmers can make full use of oak acorn.

Keywords: Oak acorn, Condensed tannin, *In vitro* gas production, Digestibility, Metabolizable energy, Polyethylene glycol

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Animal Science, May / 2012

Supervisor: Associated Prof. Dr. Adem KAMALAK

Page number: 25

FARKLI MEŞE TÜRÜNDEN ELDE EDİLEN PALAMUTLARIN POTANSİYEL BESLEME DEĞERİ

ÖZET

Quercus suber, *Quercus branti*, *Quercus coccifera*, *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* türünden elde edilen meşe palamutlarının potansiyel besleme değerleri, kimyasal kompozisyonları ve *in vitro* gaz üretim tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Farklı meşe türünden elde edilen palamutlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Meşe palamutlarının kül içeriği 17.5 ile 21.2 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek kül içeriğine *Quercus suber* (mantar meşesi) sahip olmuştur. Meşe palamutlarının HP içerikleri 25.4 ile 61.9 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek HP içeriğine *Quercus suber* (mantar meşesi) sahip olmuştur. Meşe palamutlarının NDF içerikleri 231.4 ile 326.3 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek NDF içeriğine *Quercus coccifera* türü sahip olmuştur. Meşe palamutlarının ADF içerikleri 155.9 ile 215.4 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek ADF içeriğine *Quercus coccifera* türü sahip olmuştur. Meşe palamutlarının nişasta içerikleri 600 ile 681.5 g/kg KM arasında bulunmuş olup en yüksek nişasta içeriğine *Quercus infectoria* türüne ait palamutlarda bulunmuştur. Meşe palamutlarının KT içeriklerinin 7.2 ile 26.7 g/kg KM arasında olup en yüksek KT içeriğine *Quercus branti* türüne ait palamutlar sahip olmuştur. Polyethylene glycol (PEG) eklenmesiyle meşe palamutlarından üretilen gaz ve tahmin edilen parametrelerde önemli artışlar meydana gelmiştir. PEG eklenmeden elde edilen potansiyel gaz üretimi bakımından meşe palamutları arasında önemli farklar olmamasına rağmen, PEG eklenmesiyle birlikte potansiyel gaz üretimleri bakımından meşe palamutları arasında önemli farklar bulunmuştur. PEG eklenmeden yapılan ölçümlerde potansiyel gaz üretimi 61.50 ile 64.18 ml arasında iken, PEG eklenmesiyle elde edilen ölçümlerde 67.56 ile 73.48 ml arasında olmuştur. PEG eklenmeden yapılan ölçümlerde potansiyel gaz üretim hızı % 7.81 ile % 8.53 iken PEG eklenmesiyle elde edilen ölçümlerde % 8.14 ile 10.04 arasında olmuştur. PEG eklenmeden yapılan ölçümlerde OMSD %57.87 ile 63.08 arasında iken, PEG eklenmesiyle elde edilen ölçümlerde % 65.81 ile 70.27 arasında olmuştur. PEG eklenmeden yapılan ölçümlerde, ME 8.71 ile 9.50 MJ/kg KM arasında iken, PEG eklenmesiyle elde edilen ölçümlerde 9.89 ile 20.59 MJ/kg DM arasında olmuştur.

PEG eklenmeden yapılan hesaplamada, *Quercus suber* ve *Quercus infectoria* palamudunun organik madde sindirim derecesi (OMSD) ve metabolik enerji (ME) değerleri *Quercus branti*, *Quercus coccifera* ve *Quercus cerris* palamutlarının OMSD ve ME değerlerinden önemli derecede yüksek bulunmasına rağmen, PEG ekleyerek yapılan hesaplamada, *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* palamudunun OMSD ve ME değerleri, *Quercus suber*, *Quercus branti* ve *Quercus coccifera* palamutlarından daha düşük bulunmuştur. PEG katılmasıyla gaz üretimi, OMSD ve ME değerlerindeki meydana gelen iyileşmeler kondense tanenin sindirim üzerindeki etkisini göstermektedir. Sonuç olarak yüksek nişasta, OMSD ve ME değerine sahip olmasından dolayı meşe palamutları besleme potansiyeline sahiptir. Meşe palamutlarının az miktarda kondense tanen içermesi ruminant hayvanlar için yararlı olabilir. Bu çalışmada meşe palamutlarının kompozisyonu, OMSD ve ME değeri hakkında elde edilen sonuçlar çiftçiler için meşe palamutlarından kapsamlı bir şekilde faydalanmalarında yararlı olabilir.

POTENTIAL NUTRITIVE VALUE OF ACORN FROM DIFFERENT OAK SPECIES

SUMMARY

The potential nutritive values of acorns of *Quercus suber*, *Quercus branti*, *Quercus coccifera*, *Quercus cerris* and *Quercus infectoria* were estimated by chemical composition and *in vitro* gas production technique. There were significant ($P<0.001$) differences in the chemical composition among acorns obtained from different oak species. Ash contents of oak acorn ranged from 17.5 to 21.2 g/kg DM. Acorn from *Quercus suber* had the highest ash content. Crude protein contents of oak acorn ranged from 25.4 to 61.9 g/kg DM. Acorn from *Quercus suber* had the highest CP content. NDF contents of oak acorns ranged from 231.4 to 326.3 g/kg DM. Acorn from *Quercus coccifera* had the highest NDF content. ADF contents of oak acorns ranged from 155.9 to 215.4 g/kg DM. Acorn from *Quercus coccifera* had the highest ADF content. Starch contents of oak acorns ranged from 600 to 681.5 g/kg DM. Acorn from *Quercus infectoria* had the highest starch content. Condensed tannin contents of oak acorns ranged from 7.2 to 26.7 g/kg DM. Acorn from *Quercus branti* had the highest condensed tannin content. Polyethylene glycol (PEG) addition significantly ($P<0.001$) increased the gas production and some estimated parameters of oak acorns. Although there is no significant ($P>0.5$) differences in the potential gas production of acorn among oak species when incubated in the absence of PEG, there is significant ($P<0.001$) differences in the potential gas production of acorn among oak species when incubated in the presence of PEG. The potential gas production ranged from 61.50 to 64.18 ml when acorns are incubated in the absence of PEG. The potential gas production ranged from 67.56 to 73.48 ml when acorns are incubated in the presence of PEG. The gas production rate of acorn ranged from 7.81 to 8.53% when acorns are incubated in the absence of PEG. The gas production rate of acorn ranged from 8.14 to 10.04% when acorns are incubated in the absence of PEG. The OMD ranged from 57.87 to 63.08% when acorns are incubated in the absence of PEG. The OMD ranged from 65.81 to 70.27% when acorns are incubated in the presence of PEG. The ME ranged from 8.71 to 9.50 MJ/kg DM when acorns are incubated in the absence of PEG. The ME ranged from 9.89 to 20.59 MJ/kg DM when acorns are incubated in the presence of PEG. Although the estimated organic matter (OMD) and metabolisable (ME) contents of acorn for *Quercus suber* and *Quercus infectoria* were significantly ($P<0.001$) higher than those

for *Quercus branti*, *Quercus coccifera* and *Quercus cerris* when incubated in the absence of PEG, the estimated OMD and ME contents of acorn for *Quercus cerris* and *Quercus infectoria* were significantly lower than those for *Quercus suber*, *Quercus branti* and *Quercus coccifera* when incubated in the presence of PEG. The improvement in gas production, OMD and ME with PEG emphasizes the negative effect of tannins on digestibility. As a conclusion, oak acorns have potential nutritive values indicated by high starch, OMD and ME. Oak acorn had considerably low level of CT contents which may be beneficial for ruminant nutrition. These results of the present study should be valuable to farmers because it provides information concerning the chemical composition, OMD and ME contents of oak acorn so that farmers can make full use of oak acorn.

TEŞEKKÜR

Master tez çalışmasının planlanması, yürütülmesi ve yazımında, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen, danışman hocam Doç. Dr. Adem KAMALAK'a yüksek teşekkürü borç bilirim. Bölüm olanaklarını kullanmamız konusunda her türlü desteği sağlayan bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Sait EKİNCİ ve Zootekni bölümü personeline, kimyasal analizler ve gaz ölçümlerinde yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Ali İhsan ATALAY, Ç. Özgür ÖZKAN, Özer KURT, Öğretim Görevlisi Dr. Önder CANBOLAT (Uludağ Üniversitesi Öğretim Elemanı) ve bana her konuda destek olan aileme teşekkür ederim.

Mayıs 2012
Kahramanmaraş

Emrah KAYA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖZET.....	v
SUMMARY.....	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Giriş.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
2.1. Meşe Palamudunun Üretim Potansiyeli.....	2
2.2. Meşe Palamudunun Ruminant Rasyonlarında Kullanımı.....	2
2.3. Meşe Palamudunun Kanatlı Rasyonlarında Kullanımı.....	3
2.4. Meşe Palamudunun Basit Mideli Hayvanların Rasyonlarında Kullanımı.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	4
3.1. Meşe Palamutları.....	4
3.2. Kimyasal Analizler.....	7
3.2.1. Kuru madde	7
3.2.2. Ham kül ve organik madde.....	7
3.2.3. Ham protein.....	7
3.2.4. Asit deterjan fiber (ADF).....	8

3.2.5. Nötral deterjan fiber (NDF).....	8
3.2.6. Nişasta.....	9
3.2.7. Kondense tanin.....	10
3.2.8. Menke gaz üretim metodu.....	10
3.2.9. Metabolik enerji içerikleri.....	12
3.2.10. Organik madde sindirim derecesi (OMSD).....	12
3.3. İstatistiksel Analizler.....	12
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	13
4.1. Meşe Türünün Palamutların Kompozisyonuna Etkisi.....	13
4.2. Meşe Türünün ve Polyethylene Glycol'ün Palamutların <i>In vitro</i> Gaz Üretimine Etkisi.....	15
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	20
KAYNAKLAR.....	21
ÖZGEÇMİŞ.....	25

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. <i>Quercus suber</i> meşesinden elde edilen palamut	4
Şekil 3.2. <i>Quercus branti</i> meşesinden elde edilen palamut	5
Şekil 3.3. <i>Quercus coccifera</i> meşesinden elde edilen palamut	5
Şekil 3.4. <i>Quercus cerris</i> meşesinden elde edilen palamut	6
Şekil 3.5. <i>Quercus infectoria</i> meşesinden elde edilen palamut	6
Şekil 4.1. Meşe türünün ve Polyethylene Glycol'ün palamutların in vitro gaz üretimine etkisi	16

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 4.1. Meşe Türünün Palamutların Kompozisyonuna Etkisi	15
Çizelge 4.2. Polyethylene Glycol'ün ve meşe türünün palamutların gaz üretimine, gaz üretim hızına, organik madde sindirim derecesine ve metabolik enerji değerine etkisi	18

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADF	: Asit Deterjan Fiber
GÜ	: 24 Saatlik Gaz Üretimi (ml)
HK	: Ham Kül
HP	: Ham Protein
HY	: Ham Yağ
P	: Örneğin optik çevirme derecesi
[P]_D	: Nişastanın spesifik çevirme derecesi
I	: Polarimetre tüpü uzunluğu
ÖM	: Örnek miktarı
KM	: Kuru Madde
ME	: Metabolik Enerji
NDF	: Nötral Deterjan Fiber
KT	: Kondense Tanen
ÖS	: Önemsiz (Non-Significant)
OM	: Organik Madde
OMSD	: Organik Madde Sindirim Derecesi
PEG	: Polyethylene glycol
SHO	: Standart Hata Ortalaması

1. GİRİŞ

1.1. Giriş

Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan yemler, hayvan beslemenin en önemli konularından biridir. Bu amaçla kullanılan yemler, kaba ve kesif yem olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Yemlerin zamana bağlı fiyat artışları üreticileri alternatif yem kaynakları bulmaya zorlamaktadır. Ülkemiz ormanlarında önemli bir yer tutan meşe ağaçları her yıl önemli miktarda palamut üretmekte olmasına rağmen üretilen palamutların iyi bir şekilde değerlendirildiği düşünülemez. Ülkemizde 18 meşe türü mevcuttur, bu zengin çeşitliliğe rağmen meşe türlerinden elde edilen palamutların kompozisyonu ve potansiyel besleme değeri yeterli bir şekilde ortaya konulamamıştır. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde her yıl önemli miktarda açığa çıkan palamutların potansiyel besleme değerini kimyasal kompozisyonuna yönelik analizler ve in vitro gaz üretim tekniğini kullanarak belirlemektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Meşe Palamudunun Üretim Potansiyeli

Türkiye’de yaklaşık olarak 6.5 milyon hektarlık meşelik bulunmakta olup, bu alan içerisinde 3 değişik meşe türü bulunmaktadır. Odunun anatomik yapısına, meyvenin olgunlaşma periyoduna, yapraklarının özelliklerine ve kabuğuna göre beyaz meşe, kırmızı meşe ve her dem yeşil meşe olarak sıralamak mümkündür (Yaltırık, 1984).

Meşe, yakacak odun, mobilya sanayisine kereste, erozyon kontrolü sağlamanın yanında yapraklarıyla ve meşe palamuduyla hayvanlara önemli besin maddeleri sağlamaktadırlar (Cyrpet ve Burton, 1948).

Meşe palamudunun çok eskiden beri hem insanların hem de hayvanların beslenmesinde kullanıldığı yapılan arkeolojik çalışmalarda bulgularla teyit edilmiştir (Bainbridge, 1986).

TEMA vakfının başlattığı 10 milyar meşe palamudu kampanyasının tamamlanması durumunda, her meşe ağacının 20 kg palamut vereceği varsayılarak yapılan hesaplamada, yaklaşık 200 milyon ton yem üretileceği tahmin edilmektedir (Karaca, 1999).

Beyaz meşeden elde edilen meşe palamutlarının ham protein içeriği % 2.75 ile % 8.44 arasında, kırmızı meşeden elde edilen palamudun ham protein içeriği % 3.13 ile % 6.38 arasında, her dem yeşil olan meşeden elde edilen palamudun ham protein içeriğinin % 3.13 ile % 3.69 arasında değiştiği bildirilmiştir (Özcan, 2006).

Koyun, keçi ve domuz rasyonları için uygun olan meşe palamudu, acılığı giderildiği takdirde öküz, at, tavşan ve kümes hayvanların rasyonlarında da kullanılabileceği bildirilmiştir (Akyıldız, 1986).

Meşe palamudunun ham protein içeriği düşük olmasına rağmen karbonhidrat içeriği bakımından oldukça zengin olduğu bildirilmiştir (Sarıçiçek ve Kılıç, 2002).

2.2. Meşe Palamudunun Ruminant Rasyonlarında Kullanımı

Moujahed ve ark. (2005) yaptığı çalışmada, meşe palamudu arpayla % 50 oranında ikame edilebileceği bildirmiştir.

Boubaker ve ark. (2007) keçilerle yaptığı çalışmada, yemin yetersiz olduğu sonbahar ve kışın meşe palamudunun rasyona katılmasının ekonomik bazı avantajları

olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte meşe palamudunda bulunan besin maddelerinin daha etkin kullanılmasının iyileştirilmesi için daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

Al Jassim ve ark. (1998) ivesi kuzularıyla yaptığı çalışmada, meşe palamudu arpayla % 25 oranında ikame edilmesinin ekonomik fayda sağlayacağını bildirmiştir.

Moujahed ve ark. (2007) yaptığı çalışmada, meşe palamudu protein bakımından fakir olduğundan, soya küspesi veya üre ile kuzuların protein ihtiyacı aynı etkinlikte karşılanabileceğini bildirmiştir.

2.3. Meşe Palamudunun Kanatlı Rasyonlarında Kullanımı

Midilli ve ark. (2008) yaptığı çalışmada, kabuğu soyulmuş meşe palamudunun (*Quercus cerris*) % 20 oranlarında Japon bıldırcınları rasyonunda kullanılabileceği bildirilmiştir.

% 25 den fazla meşe palamudu içeren rasyonla beslenen kanatlılardan elde edilen yumurtaların akında renklenmenin olduğu ve kuluçkadan çıkış gücünün düştüğü bildirilmiştir (De Boer and Bickel, 1988).

% 60 oranında meşe palamudunun broiler rasyonlarına ilave edilmesi canlı ağırlık kazancında ve abdominal yağ birikiminde önemli derecede düşüşe neden olduğu bildirilmiştir (Bouderoua ve Selsele-Attou, 2003).

2.4. Meşe Palamudunun Basit Mideli Hayvanların Rasyonlarında Kullanımı

Baubaker ve ark. (2007) yaptığı çalışmada rasyona % 25 oranında meşe palamudu katılması, tavşanlarda canlı ağırlık artışı, yem dönüşüm oranı, yem tüketimi, karkas randımanı gibi parametrelerin etkilenmediğini bildirmiştir.

İspanyada bulunan İberia adasında domuz çiftliklerinin bulundukları yerlerde *Quercus ilex* ve *Quercus suber* türü meşeler yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Montanera veya palamut besleme sezonu olarak bilinen Kasım ve Ocak aylarında meşelerden elde edilen palamutlar domuzların yağlanmasında kullanılmaktadır (Rodriguez-Estevez ve ark. 2009).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Meşe palamutları

Aşağıda Şekil 3.1-3.5’de verilen beş değişik meşe türünden (*Quercus suber*, *Quercus branti*, *Quercus coccifera*, *Quercus cerris* and *Quercus infectoria*) elde edilen palamutlar Kahramanmaraş-Gaziantep karayolunun 30. kilometresinden itibaren başlayan ormanlık alandan toplanarak laboratuara getirilmiş ve kurutulmuştur. 1 mm elekleri olan değirmenler kullanarak öğütülmüştür. Daha sonraki analizler için küçük plastik naylon poşetler içerisinde buzdolabında saklanmıştır.



Şekil 3.1. *Quercus suber* meşesinden elde edilen palamut



Şekil 3.2. *Quercus brantii* meşesinden elde edilen palamut



Şekil 3.3. *Quercus coccifera* meşesinden elde edilen palamut



Şekil 3.4. *Quercus cerris* meşesinden elde edilen palamut



Şekil 3.5. *Quercus infectoria* meşesinden elde edilen palamut

3.2. Kimyasal Analizler

3.2.1. Kuru Madde

Kurutulmuş ve öğütülmüş palamut örneklerinden yaklaşık 1 gram darası alınmış krozeler içerisine konarak 105 °C’de iyice kuruyuncaya bekletilmiştir. Kurutma işleminin sonunda örnek içeren kabın tartımı yapılmıştır. Meşe palamutların kuru madde içeriği aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$\%Nem = ((A_1 - D) - (A_2 - D)) / A * 100 \quad (1)$$

$$\%KM = 100 - \%Nem \quad (2)$$

KM: Kuru madde %

A₁: Örnek +kabın darası, gram

D: Kabın darası, gram

A₂: Kuru madde + Kabın darası, gram

3.2.2. Ham Kül ve Organik Madde

Porselen krozeler boş olarak ham kül fırınında 550 °C’de 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Hassas terazide darası alınarak (D) içerisine yaklaşık 1 g meşe palamudu (A) tartılmıştır (A₁). İçerisinde meşe palamudu örnekleri bulunan krozeler ham kül fırınına yerleştirilerek 550 °C’lik fırında 8 saat yakılmıştır. Fırın belli sıcaklığa kadar soğuduktan sonra desikatöre alınan krozeler oda sıcaklığına kadar soğuması beklenmiş ve hassas terazide tartımı yapılmıştır (A₂). Aşağıdaki formüller kullanılarak meşe palamudunun ham kül içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$\%HK = ((A_1 - D) - (A_2 - D)) / A * 100 \quad (3)$$

$$\%OM = 100 - \%HK \quad (4)$$

3.2.3. Ham Protein

Meşe palamudunun ham protein içerikleri Kjeldahl yöntemine göre üç aşamada (Yaş yakma, Destilasyon, Titrasyon) yapılmıştır. Meşe palamudunun ham protein içeriği aşağıda

belirtilen formül kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Protein} = (K) * (V) * (N) * (fHCL) * (100) / (M) * (1000) * (fp) \quad (5)$$

K: 14.007 (Azotun atom ağırlığı)

V: Kullanılan HCl (ml)

N: HCl'nin normalitesi (0,1)

fHCL: 0.1 N HCl'nin faktörü

fp: Proteine çevirme faktörü (6.25)

M: Tartılan yem miktarı.

3.2.4. Asit Deterjan Fiber (ADF)

Asit Deterjan Fiber çözeltisi 20 g trimethylammonium bromide (Cl_9H_4BrN) 1 litre 1 N H_2SO_4 içerisinde çözülerek hazırlanmıştır. Bu çözeltiden 100 ml alınarak içerisinde yaklaşık 1 g (A) meşe palamudu örneği bulunan beher içersine boşaltılmıştır. Daha sonra 1 saat kaynatılmış ve cam krozede süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. ADF içeren krozeler kurutma dolabında 10–12 saat süre ile 80 °C' de bekletildikten sonra desikatörde soğutulup hassas terazide tartımı yapılmıştır (A_1). ADF içeren krozeler kül fırınında 550 °C'de yaklaşık 3 saat yakılıp, desikatörde soğuduktan sonra hassas terazi de tekrar tartılmıştır (A_2). Meşe palamudunun ADF içeriği aşağıdaki formüle konarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$ADF \text{ (g/kg KM)} = (A_1 - A_2) / (A) * 100 \quad (7)$$

A: Örnek miktarı (kuru)

A_1 : İlk tartım

A_2 : İkinci tartım

3.2.5. Nötral Deterjan Fiber (NDF)

Nötral Deterjan Fiber solüsyonu, 30g dodecyl sulfate sodium salt ($C_{12}H_{25}NaO_4S$), 18.16g titriplex-III ($C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$), 6.81g di-sodiumtetraborate decahydrate ($Na_2B_4O_4 \cdot 10H_2O$), 4.56g di-sodium hyrogen phosphate anhydrous (Na_2HPO_4) ve 10 ml etanol 1 litre saf su içerisinde pH 6.8 ile 7.2 arasında olacak şekilde kimyasallar sırası ile karıştırılarak saf su içerisinde çözünülerek hazırlanmıştır. Bu çözeltiden 100 ml alınarak

içerisinde yaklaşık 1 g (A) meşe palamudu örneği bulunan beher içersine boşaltılmıştır ve 1 saat kaynatılmıştır. Daha sonra 3 bor'lu (gözenek çapı) cam krozede süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. NDF içeren cam krozeler kurutma dolabında 10-12 saat süre ile 80 °C' de bekletildikten sonra desikatörde soğutulup tartımı yapılmıştır (A₁). Cam krozeler kül fırınında 550 °C'de 3 saat yakılıp desikatörde soğutulduktan sonra hassas terazi de tekrar tartılmıştır (A₂). Meşe palamutlarının NDF içeriği aşağıdaki formüller kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$\text{NDF (g/kg KM)} = (A_1 - A_2) / (A) * 100 \quad (8)$$

A: Örnek miktarı (kuru)

A₁: İlk tartım

A₂: İkinci tartım

3.2.6. Nişasta

Daha önceden kurutulmuş olan meşe palamutları 0.5 mm'den daha küçük olacak şekilde değirmende öğütülür. Öğütülen örnekten 2-5 gramı 100 ml'lik erlene tartılır, üzerine 20 ml etil alkol çözeltisi ilave edilir. Erlen lastik tapa ile kapatılır ve 2 dk çalkalanır. Sonra buhner hunisine yerleştirilmiş olan filtre kağıdından vakum altında süzülür. Tapa ve erlendeki kalıntılar 25 ml etil alkol çözeltisi ile yıkanır. Filtre kağıdındaki kalıntı kuru bir görünüş alana kadar vakuma devam edilir. Filtre kağıdı huniden 100 ml'lik erlene alınır. Yaklaşık 15 ml HCl çözeltisi konarak ezilir ve filtre kağıdı pens ile alınır ve üzerindeki kalıntılar 4*5 ml HCl çözeltisi ile dar boyunlu 100 ml'lik ölçü balonuna yıkanır. Sonra beherde kalan kısım da buraya ilave edilir. Balondaki kalıntılar 3 kez 5 ml'lik HCl çözeltisi ile balona yıkanır.

Bu şekilde hazırlanan örnek kaynayan su banyosu içersine konur ve sürekli karıştırılır. Su banyosundaki kaynama içine ölçü balonu konunca durmamalıdır. Ölçü balonu tam 3 dk çalkalanır. Su banyosundan çıkarılmaz. Sonra 12 dk karıştırılmadan bekletilir. Daha sonra su banyosundan alınır. 20 ml soğuk su eklenir ve akan su altında 20°C 'ye soğutulur. Üzerine 5 ml carrez-I çözeltisi ilave edilip karıştırılır, sonra 5 ml carrez-II çözeltisi ilave edilir, tekrar karıştırılarak proteinli maddeler çöktürülür. Balon çizgisine kadar saf su ile doldurulur, çalkalanıp 5 dk kendi haline bırakılır. Katlamalı filtre

kağıdından süzülür. Sonra berrak filtrat ile polarimetre tüpü doldurulur ve polarimetrede optik çevirmesi ölçülür.

Hesaplama

Kuru maddede % nişasta miktarı aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$\text{Nişasta \% KM} = 10^6 * P / [P]_D * I * \text{ÖM} \cdot (100 - N) \quad (9)$$

P: Örneğin optik çevirme derecesi

[P]_D: Nişastanın spesifik çevirme derecesi
derece.ml / g.dm

Eşitlikte;

I: Polarimetre tüpü uzunluğu, dm (desimetre)

ÖM: Örnek miktarı, g (gram)

N: Rutubet (nem) miktarı, %

3.2.7. Kondense Tanin

Meşe palamutların kondense tanen içerikleri belirlemek için yaklaşık 0.01 gram yem örneği 10 mL cam tüpler içerisine konup ve üzerine 6 mL butanol-HCL çözeltisi eklenerek 1 saat 100 °C’de bekletilmiş ve soğutulmuştur. Daha sonra 550 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçülüp ve aşağıdaki formül kullanılarak meşe palamutların kondense tanen içerikleri belirlenmiştir (Makkar ve ark. 1995).

$$\text{Kondense tanen (g/kg)} = (\text{Okuma değeri} * 0.584) / \text{yem miktarı} \quad (10)$$

3.2.8. Menke Gaz Üretim Metodu

Meşe palamutların gaz ölçümleri Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hayvan Besleme laboratuvarında yapılmıştır. Rumen sıvısı kanül takılmış iki adet koyundan alınmıştır. Denemede kullanılan koyunlara verilen rasyon % 60 yonca silajı ve % 40 kesif yemlerden oluşmuştur.

Meşe palamudu örnekleri (0.200 g), 30 ml çözeltiyle (10 ml rumen sıvısı + 20 ml yapay tükürük) 100 ml’lik şırıngalar içerisinde 39 °C’de üç tekerrürlü inkubasyona

bırakılmış ve gaz ölçümleri 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatte yapılmıştır (Menke ve Steingass, 1988). Kontrol grubu hariç her tüpe 1 gr Polyethylene glycol (PEG) ilave edilerek kondense tanenin etkisi belirlenmiştir.

Kör denemeden elde edilen gaz değerleri ölçümlerden çıkartılarak meşe palamutlarından elde edilen net toplam gazlar belirlenmiştir.

Zamana bağlı olarak elde edilen gaz miktarları, Orskov ve McDonald (1979) tarafından önerilen $y = A(1 - \exp^{-ct})$ modeli kullanılarak gaz üretimiyle ilgili parametreler hesaplanmıştır.

A: Potansiyel gaz üretimi (mL)

c = a'nın fermente olma hızı (%)

t = zaman (saat)

Rumen sıvısıyla karıştırılan yapay tükürüğün (tampon çözeltisinin) hazırlanışı aşağıda verilmiştir.

Makro Element Çözeltisi

5.7 g Na_2HPO_4 + 6.2 g KH_2PO_4 + 0.6 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1 lt saf su içerisinde eritilir ve çözeltinin pH'sı 6.8 olarak ayarlanır.

İz Element Çözeltisi

13.2 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ + 10.0 g $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ + 1.0 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ + 0.8 g $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ karışımı 100 ml saf su içerisinde eritilir.

Tampon Çözeltisi

35 g NaHCO_3 + 4 g $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ 1 lt saf su içerisinde çözündürülür ve çözeltinin pH'sı 8.1 olmalıdır.

Resazurin Çözeltisi

100 mg Resazurin 100 ml saf su içerisinde çözündürülür.

Redüksiyon Çözeltisi

2 ml 1.0 N (Normal) NaOH + 285 mg $\text{Na}_2\text{S} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ + 47.5 ml saf su içerisinde çözündürülür. Bu çözelti rumen sıvısı alınmadan hemen önce hazırlanmalı ve taze olarak kullanılmalıdır.

Yukarıdaki hazırlanan çözeltiler aşağıda belirtildiği sırada ve miktarda karıştırılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir.

474 ml saf su

0.12 ml mikro mineral çözeltisi
237 ml tampon çözeltisi
237 ml makro mineral çözeltisi
1.22 ml resazurin çözeltisi
47.5 ml redüksiyon çözeltisi

3.2.9. Metabolik Enerji İçerikleri

Meşe palamutlarının 24 saatlik gaz ölçüm değerleri ve HP içerikleri kullanılarak yemin metabolize olabilir enerji miktarı aşağıdaki formülle belirlenmiştir (Menke ve ark. 1979).

$$\text{Metabolik Enerji ME (MJ/kg KM)} = 2.20 + 0.136\text{GP} + 0.057\text{HP} \quad (11)$$

GP: 24 saatlik gaz üretimi (ml)

HP: Ham protein (%)

3.2.10. Organik Madde Sindirim Derecesi (OMSD)

Meşe palamutlarının 24 saatlik gaz ölçüm değerleri, HP ve kül içerikleri kullanılarak yemin organik madde sindirilebilirliği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Menke ve ark., 1979).

$$\text{OMSD (\%)} = 14.88 + 0.889\text{GP} + 0.45\text{HP} + 0.0651\text{HK} \quad (12)$$

OMSD: Organik madde sindirilme derecesi

GP: Gaz üretimi (mL)

HP: Ham protein (%)

HK: Ham kül içeriği (%)

3.3. İstatistiksel Analizler

Meşe palamutlarının kompozisyonuna ait veriler varyans analizine (ONE WAY ANOVA) tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Bu çalışmada yapılan meşe palamudunun PEG'li ve PEG'siz gaz ölçümleri ise varyans analizine (TWO WAY ANOVA) tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Meşe Türünün Palamutların Kompozisyonuna Etkisi

Meşe türünün palamutların kompozisyonuna etkisi Çizelge 4.1’de verilmiştir. Meşe türü palamut kompozisyonu önemli derecede etkilemiştir. Meşe palamutlarının kül içeriği 17.5 ile 21.2 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek kül içeriğine *Quercus suber* (mantar meşesi) sahip olmuştur. *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamutlarının kül içerikleri Moujahed ve ark. (2005) bildirdiği değerle benzer olmasına rağmen Jassim ve ark. (1998) bildirdiği değerden biraz düşük bulunmuştur. *Quercus branti* meşe türünden elde edilen palamutların kül içeriği Saffarzadeh ve ark. (1999) bildirdiği değerlerden (15 g/kg KM) yüksek bulunmuştur.

Meşe palamutlarının HP içerikleri 25.4 ile 61.9 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek HP içeriğine *Quercus suber* (mantar meşesi) sahip olmuştur. *Quercus suber* meşe türünden elde edilen meşe palamutlarının HP içeriği Baubaker ve ark. (2007) bildirdiği değere (79 g/kg DM) yakın bulunmuştur. *Quercus coccifera* meşe türünden elde edilen meşe palamutlarının HP içeriği Jassim ve ark. (1998) bildirdiği değere (28 g/kg DM) oldukça yakın bulunmasına rağmen Moujahed ve ark. (2005) ve Moujahed ve ark. (2007) bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. *Quercus branti* meşe türünden elde edilen palamutların kül içeriği Saffarzadeh ve ark. (1999) bildirdiği değere (39 g/kg KM) yakın bulunmuştur.

Meşe palamutlarının NDF içerikleri 231.4 ile 326.3 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek NDF içeriğine *Quercus coccifera* türü sahip olmuştur. *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamutlarının NDF içeriği Moujahed ve ark. (2007) ve Jassim ve ark. (1998) bildirdiği değerden daha düşük bulunmuştur. Oysa *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamutlarının NDF içeriği Moujahed ve ark. (2005) kasım ayında hasat ettiği meşe palamutlarının NDF içeriği (334 g/kg KM) ile benzer bulunmuştur.

Meşe palamutlarının ADF içerikleri 155.9 ile 215.4 g/kg KM arasında değişmiş olup en yüksek ADF içeriğine *Quercus coccifera* türü sahip olmuştur. *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamutlarının ADF içeriği Moujahed ve ark. (2007) bildirdiği

değerden yüksek olmasına rağmen, Jassim ve ark. (1998) bildirdiği değerden (264 g/kg KM) daha düşük bulunmuştur.

Oysa *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamutlarının ADF içeriği Moujahed ve ark. (2005) ekim ayında hasat ettiği meşe palamutlarının ADF içeriği (219 g/kg KM) ile benzer bulunmuştur. *Quercus suber* meşe türünden elde edilen palamutların ADF içeriği Baubaker ve ark. (2007) bildirdiği değerden (258 g/kg KM) daha düşük bulunmuştur.

Meşe palamutlarının nişasta içerikleri 600 ile 681.5 g/kg KM arasında bulunmuş olup en yüksek nişasta içeriğine *Quercus infectoria* türüne ait palamutlarda bulunmuştur. *Quercus branti* meşe türünden elde edilen palamutların nişasta içeriği Saffarzadeh ve ark. (1999) bildirdiği değere (588 g/kg KM) yakın bulunmuştur.

Yukarıda görüldüğü gibi farklı yerlerde ve farklı gruplar tarafından meşe palamutları ile yapılan çalışmalarda elde edilen kompozisyonlar arasındaki farklılıklar büyük bir olasılıkla, yetiştirme bölgesi ve hasat zamanından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Gasmi-Boubaker ve ark. 2007). Ayrıca Moujahed ve ark. (2005) yaptığı çalışmada hasat zamanının *Quercus coccifera* meşe palamudunun NDF ve ADF içeriklerinin hasat zamanının gecikmesiyle birlikte azaldığını, kül ve protein içeriğinin değişmediğini bildirmiştir.

Bu çalışmaya konu olan meşe palamutlarının HP içeriklerinin düşük olmasından dolayı, koyunların hem yaşama payı hem de verim payını karşılamayacağı düşünülmektedir. Koyunların hem yaşama payını karşılaması için rasyonun en az %7-9 oranında HP, verim payını karşılaması için % 10-12 oranında HP içermesi gerektiği bildirilmiştir (El-Shatnawi ve Mohawesh 2000). Diğer taraftan yemler içerisinde bulunan tanenin proteinlerle sindirimi zor bileşikler oluşturduğu ve sindirim enzimlerin faaliyetlerini kısıtladığı bildirilmiştir (Kumar ve Sing, 1984). Yemlerde bulunan tanenler ayrıca mikrobiyal faaliyetleri ve enzim aktivitelerini de azalttığı bildirilmiştir (Singleton, 1981, Lohan ve ark. 1983, Barry ve Duncan, 1984, Makkar ve ark. 1989, Silanikove ve ark. 1994, Silanikove ve ark. 1996). Tanenin proteinlerle bileşik oluşturarak, proteinlerin rumende aşırı parçalanmasını önlediği ve ince bağırsağa ulaşan bypass proteinin miktarını artırdığı, bu yüzden yemlerin düşük miktarda (20–30 g/kg KM) tanen içermesinin yararlı olduğu bildirilmiştir (Barry, 1987). Bu çalışmaya konu olan meşe palamutlarının KT içeriklerinin 7.2 ile 26.7 g/kg KM arasında olduğu düşünülürse, KT dolayı HP kullanımı ile ilgili olumsuz bir şeyle karşılaşacağı düşünülmemektedir. Bununla birlikte meşe

palamutların ruminantların rasyonlarında kullanılması durumunda protein içerikleri yüksek protein kaynakları ile takviye edilmelidir.

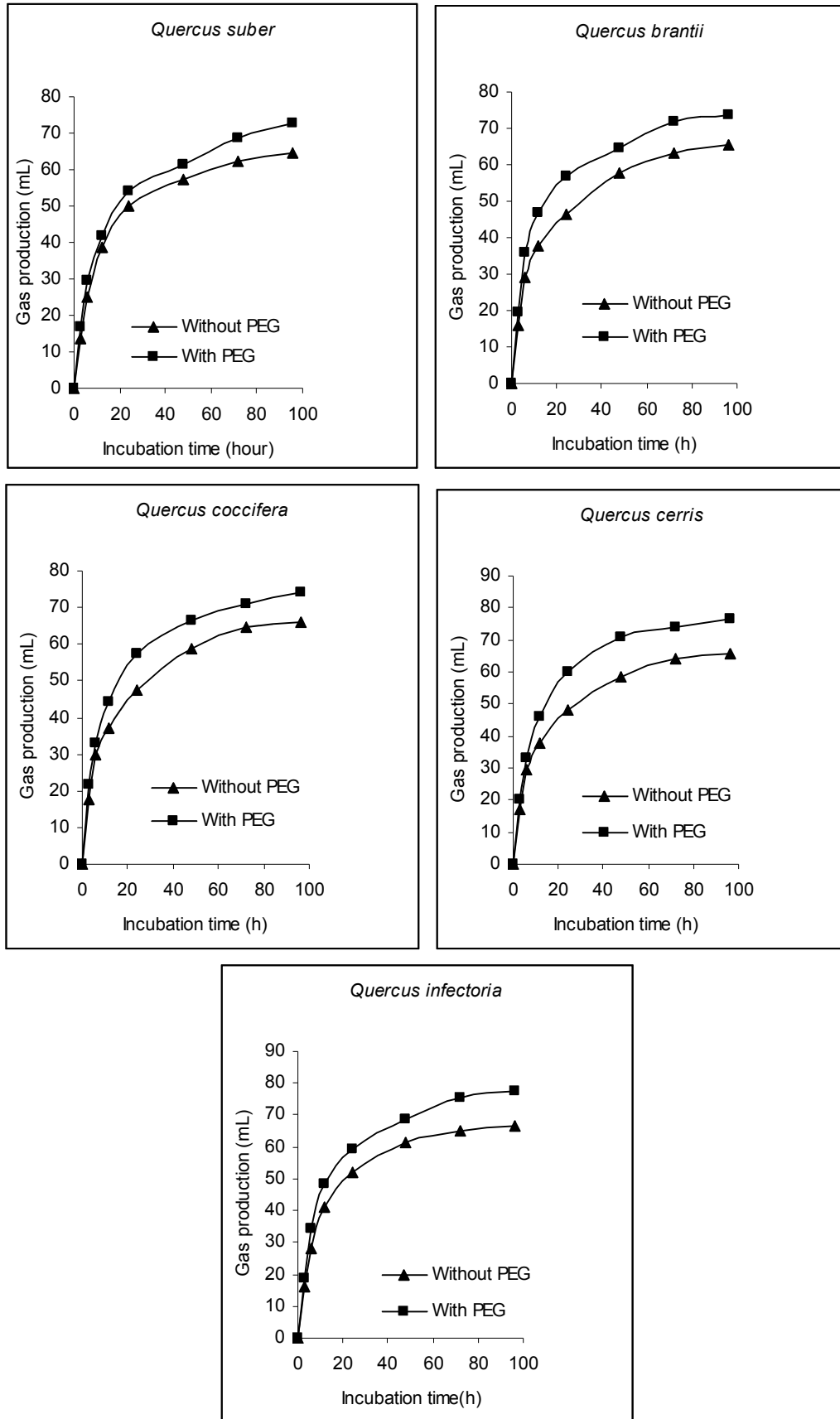
Çizelge 4. 1. Meşe Türünün Palamutların Kompozisyonuna Etkisi

	Meşe Türleri						
	<i>Q.suber</i>	<i>Q.branti</i>	<i>Q.coccifera</i>	<i>Q.cerris</i>	<i>Q.infectoria</i>	SHO	Sig.
KM	916.1b	912.6b	935.1a	916.2b	928.7a	3.16	***
Kül	21.2a	20.9a	18.1b	17.5b	19.5ab	0.78	***
HP	61.9a	33.7c	25.4d	43.0b	43.7b	0.42	***
NDF	236.5c	231.4c	326.3a	236.2c	316.8b	1.68	***
ADF	155.9d	190.7b	215.4a	180.9c	179.4c	1.26	***
Nişasta	600.0d	630.0c	662.0ab	645.5bc	681.5a	5.74	***
KT	20.9ab	7.2b	26.7a	10.5ab	15.5ab	5.56	*

Aynı simgeye sahip ve aynı satırda yer alan ortalamalar arasında fark yoktur ($P>0.05$), SHO: Standart hata ortalaması, Ö. S: Önem seviyesi, *** - $P < 0.001$, * - $P>0.05$, KM: Kuru madde, ADF: Asit deterjan fibre, NDF: Nötral deterjan fibre, HP: Ham protein, KT: Kondense tanin (g/kg KM),

4.2. Meşe Türünün ve Polyethylene Glycol'ün Palamutların in Vitro Gaz Üretimine Etkisi

Meşe türünün ve PEG'in palamutların in vitro gaz üretimine etkisi Şekil 4.1 verilmiştir. Meşe türünün ve PEG'nin palamutların in vitro gaz üretimine önemli derecede etki etmiştir. Şekil 4.1'den görüldüğü gibi PEG eklenmesiyle birlikte bütün palamutların gaz üretiminde önemli artışlar meydana gelmiştir. Bununla birlikte PEG eklenmesiyle palamutların gaz üretimindeki artış meşe türlerine göre değişim göstermiştir. 96 saatlik ünkübasyon sonunda PEG eklenmesinden dolayı en fazla artış *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* türünden elde edilen meşe palamutlarında gözlenmiştir.



Şekil 4.1. Meşe türünün ve Polyethylene glycol'ün palamutların in vitro gaz üretimine etkisi

Polyethylene glycol'ün ve meşe türünün palamutların gaz üretimine, gaz üretim hızına, organik madde sindirim derecesine ve metabolik enerji değerine etkisi Çizelge 4.2'de verilmiştir. Polyethylene glycol'ün ve meşe türünün palamutların gaz üretimine, gaz üretim hızına, organik madde sindirim derecesine ve metabolik enerji değerini önemli derecede etkilemiştir.

PEG'siz ortamda elde edilen gaz üretimlerinden hesaplan gaz üretim hızları bakımından türler arasında farklar olmamasına rağmen, PEG ilavesiyle elde edilen gaz üretim hızları bakımından türler arasında önemli farklar bulunmuştur. PEG eklenmesiyle birlikte gaz üretimi artmıştır. *Quercus branti* palamutlarının PEG ortamda elde edilen gaz üretim hızı *Quercus suber*, *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* palamutlarından daha yüksek bulunmuştur.

PEG'siz ortamda elde edilen gaz üretimleri bakımından türler arasında farklar olmamasına rağmen, PEG ilavesiyle elde edilen gaz üretimleri bakımından türler arasında önemli farklar bulunmuştur. PEG ilavesi potansiyel gaz üretim miktarını önemli derecede artırmıştır. *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* palamutlarından PEG'li ortamda elde edilen toplam gaz üretimi *Quercus suber*, *Quercus cerris* ve *Quercus coccifera* palamutların toplam gaz üretiminden daha yüksek bulunmuştur.

Bununla birlikte PEG'li ve PEG'siz ortamda elde edilen gaz üretimleri ve kimyasal kompozisyonlar kullanılarak yapılan hesaplamalarda, Meşe türleri arasında OMSD ve ME bakımından önemli farklar bulunmuştur. Başka bir ifadeyle meşe türleri ve PEG ilavesi OMSD ve ME değerlerini önemli bir şekilde etkilemiştir.

PEG'siz ortamda yapılan ölçümler sonucunda, *Quercus suber* ve *Quercus infectoria* türünden elde edilen palamutların OMSD ve ME değerleri *Quercus branti*, *Quercus coccifera* ve *Quercus cerris* türlerinden elde edilen palamutlardan daha yüksek bulunmuştur.

PEG'li ortamda yapılan ölçümler sonucunda, *Quercus cerris* ve *Quercus infectoria* türünden elde edilen palamutların OMSD ve ME değerleri *Quercus suber*, *Quercus branti* ve *Quercus coccifera* türlerinden elde edilen palamutlardan daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Polyethylene glycol'ün ve meşe türünün palamutların gaz üretimine, gaz üretim hızına, organik madde sindirim derecesine ve metabolik enerji değerine etkisi

	c		A		ME		OMD	
	PEG		PEG		PEG		PEG	
Tür	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>Q. suber</i>	7.81	8.14c	61.73	67.56c	9.34 ^a	9.89c	62.16a	65.81b
<i>Q. branti</i>	8.09	10.04a	61.50	68.93c	8.71b	10.12bc	57.87b	67.06b
<i>Q. coccifera</i>	8.01	9.24ab	62.60	69.87b	8.80b	10.16b	58.37b	67.26b
<i>Q. cerris</i>	8.34	8.71bc	62.13	73.48a	8.99b	10.59a	59.75b	70.27a
<i>Q. infectoria</i>	8.53	8.97bc	64.18	73.30a	9.50a	10.54a	63.08a	69.90a
SHO	0.264	0.252	0.855	0.627	0.096	0.068	0.638	0.457
Sig.	NS	***	NS	***	***	***	***	***
Tür	***		***		***		***	
PEG	***		***		***		***	
Tür X PEG	***		***		***		***	

Aynı simgeye sahip ve aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında fark yoktur ($P>0.05$), SHO: Standart hata ortalaması, Ö. S: Önem seviyesi, *** - $P < 0.001$, A: potansiyel gaz üretimi, c: gaz üretim hızı

Quercus coccifera türünden elde edilen meşe palamudunun potansiyel gaz üretimi ve gaz üretim hızı Moujahed ve ark. (2007) tarafından bildirilen değerlerle uyum içerisinde. Moujahed ve ark. (2007) *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamudunun potansiyel gaz üretimi ve gaz üretim hızını 66.5 ml ve % 6.3 olarak bildirmiştir. Moujahed ve ark. (2005) ayrıca *Quercus coccifera* türünden elde edilen meşe palamudunun potansiyel gaz üretiminin ve gaz üretim hızının hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte arttığını bildirmiştir. Çünkü hasat ilerlemesiyle NDF ve ADF içeriğinde azalma meydana gelmiştir.

Bu çalışmada kullanılan meşe palamutlarının KT içeriğinin düşük olmasına rağmen PEG ilavesi gaz üretimini, OMSD ve ME değerlerinin yükselmesine neden olmuştur. PEG ilavesinin gaz üretimini, OMSD ve ME değerlerindeki iyileşmenin meşe palamutlarında bulunan tanenin sindirim üzerindeki negatif etkisinin var olduğunu göstermektedir. PEG ilavesiyle gaz üretimindeki artış, meşe palamudunda bulunan tanenlerin karbonhidrat ve proteinlerle önlediği, bunun sonucu mikro-organizmalara daha fazla besin maddesi

sağlandığı düşünülmektedir. Makkar ve ark. (1995) PEG'nin tanenlerle geri dönüşümü olmayan bileşik oluşturarak tanenlerin negatif etkisini elemine ettiğini bildirmiştir. Ayrıca, PEG, daha önce tanenin proteinlerle oluşturduğu bileşikleri çözerek proteinlerin serbest kalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Barry ve ark. 1986).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Meşe türleri palamutların kompozisyonuna önemli derecede etki ederken in vitro gaz üretimine önemli bir etkisi olmamıştır. PEG ilavesi in vitro gaz üretim parametreleri, OMSD ve ME değerini önemli derecede iyileştirmiştir.

Sonuç olarak, meşe palamutlarının yüksek miktarda nişasta, yüksek OMSD ve ME içeriklerine sahip olduğundan ruminant hayvanlar için önemli bir besleme potansiyeline sahip olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte düşük ham protein ve mineral içermesi meşe palamutların ruminant hayvanlarda kullanımını kısıtlayan en önemli unsurlardır. Bu çalışmada elde edilen data sonucunda meşe palamudunu ruminant hayvanların rasyonlarında kullanmak isteyenler için yararlı olabileceği düşüncesindeyim. Bundan sonraki çalışmalarda meşe palamudunun *In vivo* koşullarda hayvanlarda denenerek hayvansal üretime olan etkisini belirlenmesinde yarar vardır.

KAYNAKLAR

- Akyildiz, R., 1986. Feed and Feed Technology, Ankara, Univ. Agric. Fac. Publish: 293.
- Al Jassim, R.A.M., Ereifej, K.I., Shibli, R.A., Abudabos, A., 1998. Utilization of Concentrate Diets Containing Acorns (*Quercus aegilops* and *Quercus coccifera*) and Urea by Growing Awassi Lambs. Small Ruminant Research. 29:289-293.
- AOAC., 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.US.
- Bainbridge, D.A., 1986. Use of Acorns for Food in California: Past, Present, Future. Multiple Use Management of California's Hardwoods Symposium. 25:257.
- Barry, T.N., Duncan, S.J., 1948. The Role of Condensed Tannins in The Nutritional Value of *Lotus pedunculatus* for Sheep. I. Voluntary Intake. *Brit J Nutr*, 51 (3): 485-491.
- Barry, T.N., Manley, T.R., Duncan, S.J., 1986. The Role of Condensed Tannins in The Nutritional Value of *Lotus pedunculatus* for Sheep. 4. Site of Carbohydrate and Protein Digestion as Influenced by Dietary Reactive Tannin Concentration. *Br J Nutr*, 55,123-137.
- Barry, T.N., 1987. Secondary Compounds of Forages. In, Hacker JB, Ternouth JH (Eds): Nutrition of Herbivores. 91-120, Academic Press, Sydney.
- Boubaker, A.G., Abdouli, H., Zaidib, I., Tayachi, L., Mansouri, M., Losada, M.R.M., 2007. Cork Oak (*Quercus suber* L.) Acorn as a Substitute for Barley in The Diet of Rabbits: Effect on *In vivo* Digestibility, Growth and Carcass Characteristics. Journal of Animal and Veterinary Advances, 6: 1219-1222.
- Bouderoua, K., Selsele-Attou, G., 2003. Fatty Acid Composition of Abdominal Adipose Tissue in Broiler Fed Green Oak (*Quercus ilex*), Cork Oak Acorn (*Quercus suber* L.) Based Diets. Animal Research, 52:377-382.

- Cypert, E., Burton, S.W., 1948. Yield and Use by Wildlife of Acorns of Water and Willow Oaks. *J. Wildlife Manage.* 12(3):227-231.
- De Boer, D.E., Bickel, H., 1988. Livestock Feed Resources and Feed Evaluation in Europe. Present Situation and Future Prospects, pp. 408.
- El-Shatnawi, M.K., Mohawesh, Y.M., 2000. Seasonal Chemical Composition of Saltbush in Semiarid Grassland of Jordan. *J Range Manage*, 53, 211-214.
- Gasmi-Boubaker, A., Abdouli, H., Khelil, R., Mouhbi, L., Tayachi, L., 2007. Nutritional Value of Cork Oak Acorn (*Quercus suber* L.) as an Energy Source for Growing Goats.. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2: 32-37.
- Karabulut, A., Canbolat, O., Ozkan, C.O., Kamalak, A., 2007. Determination of Nutritive Value of Citrus Tree Leaves for Sheep Using *In Vitro* Gas Production. *Asian-Aust J Anim Sci*, 20, 529-535.
- Karaca, H., 1999. TEMA Vakfının 10 Milyar Meşe Palamudu Kampanyası. <http://toprakisveren.org.tr/1999-42-hayrettinkaraca.pdf>.
- Kumar, R., Singh, M., 1984. Tannins: Their Adverse Role in Ruminant Nutrition. *J Agric Food Chem*, 32, 447-453.
- Lohan, O.P., Lall, D., Vaid, J., Negi, S.S., 1983. Utilization of Oak Tree Fodder in Cattle Ration and Fate of Oak Leaf Tannins in The Ruminant System. *Indian J Anim Sci*, 53, 1057-1063.
- Makkar, H.P.S., Singh, B., Negi, S.S., 1989. Relationship of Rumen Degradability with Microbial Colonization, Cell Wall Constituents and Tannin Levels in Some Tree Leaves. *Anim Prod*, 49, 299-303.

- Makkar, H.P.S., Blummel, M., Becker, K., 1995. Formation of Complexes Between Polyvinyl Pyrrolidones or Polyethylene Glycols and Their Implication in Gas Production and True Digestibility *In Vitro* Techniques. *Brit J Nutr*, 73, 897-913, 1995.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W., 1979. The Estimation of The Digestibility and Metabolizable Energy Content of Ruminant Feedstuffs From The Gas Production When They Are Incubated with Rumen Liquor. *Journal of Agricultural Science*, 93: 217–222.
- Midilli, M., Muğlalı, Ö.H., Altıntaş, L., Erol, H., Çakır, S., 2008. Shelled Acorn Seed (*Quercus cerris*) as a Diet Ingredient on The Performance of Growing Japanese Quail. *South African Journal of Animal Science*. 38(1): 38-41.
- Moujahed, N., Ben Mustapha, C., Kayouli, C., 2005b. Effect of Barley Replacement by Acorns (*Quercus Coccifera* L.) as Energy Supplement on *In Vitro* Fermentation. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition. Italy, Catania (I), September 8-10, 2005
- Moujahed, N., Moujahed-Raach, A., Ben Mustapha, C., Bel Heni, H., Kayouli, C., 2007. Effects of Nitrogen Supplementation of Acorns (*Quercus coccifera*) on *In Vitro* Fermentation, Intake and Digestion by Lambs. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 19, Article #54. Retrieved April 14, 2011, from <http://www.lrrd.org/lrrd19/4/mouj19054.htm>
- Orskov, E.R., McDonald, I., 1979. The Estimation of Protein Degradability in The Rumen From Incubation Measurements Weighted According to Rate of Passage. *Journal of Agricultural Science*. (Camb), 92: 499-503.
- Özcan, T., 2006. Total Protein and Amino Acid Compositions in The Acorns of Turkish *Quercus* L. Taxa. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53:419-429.

- Rodriguez-Estevez, V., Garcia, A., Gomez, A.G., 2009. Characteristics of The Acorns Selected by Free Range Liberian Pigs During The Montanera Season. *Livestock Science*. 122:169-176.
- Rubanza, C.D.K., Shem, M.N., Otsyina, R., Bakengesa, S.S., Ichinohe, T, Fujihara, T., 2005. Polyphenolics and Tannins Effect on *In Vitro* Digestibility of Selected Acacia Species Leaves. *Anim Feed Sci Technol*, 119,129-142.
- Sarıççek, Z.B., Kılıç, Ü., 2002. Meşe Palamudunun Yem Değerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Hayvansal üretim*, 43: 32–44.
- Silanikove, N., Nitsan, Z., Perevolotsky, Z., 1994. Effect of Polyethylene Glycol Supplementation on Intake and Digestion of Tannin Containing Leaves (*Ceratonia siliqua*) by Sheep. *J Agric Food Chem*, 42, 2844-2847.
- Silanikove, N., Gilboa, N., Nir, I., Perevolotsky, Z., Nitsan, Z., 1996. Effect of a Daily Supplementation of Polyethylene Glycol on Intake and Digestion of Tannin Containing Leaves (*Quercus calliprinos*, *Pistia lentiscus*, *Ceratonia siliqua*) by Goats. *J Agric Food Chem*, 44,199-205.
- Singleton, V.L., 1981. Naturally Occurring Food Xocicants: Phenolic Substances of Plant Origin Common in Foods. *Adv Food Res*, 27, 149-242.
- Yaltırık, F., 1984. Turkish Quercus Identification Guide. (Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu), Yenilik Basımevi, Turkey, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Emrah KAYA
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1986 Karaman
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 554 502 94 88
e-posta : emrahkaya_70@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	KSÜ Ziraat Fakültesi	2012
Lisans	KSÜ Ziraat Fakültesi	2010
Lise	Karaman Lisesi (YDA)	2004

Staj Yeri : Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) Stuttgart/ALMANYA

Yabancı Dil : İngilizce

Yayınlar

1. Ozkan, C.O., Atalay, A.I., Guven, I., **Kaya, E.**, Sagocak, A., 2011. Crude Protein and Amino Acid Compositions of Some Protein Sources Used Livestock Production in South of Turkey. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. (SCI)
2. Kamalak, A., Ozkan, C.O., Atalay, A.I., **Kaya, E.**, Tatliyer, A., 2011. Determination of Potential Nutritive Value of *Trigonella kotschi* Fenzl Hay Harvested at Three Different Maturity Stages. Kafkas Univ Vet Fak Derg., 17 (4): 653-640.
3. Kamalak, A., Atalay, A.I., Ozkan, C.O., Tatliyer A., **E. Kaya.**, 2011. Effect of Essential Orange (*Citrus Sinensis* L.) Oil on Rumen Microbial Fermentation Using In Vitro Gas Production Technique The Journal of Animal & Plant Sciences, 21(4): 764-769.