

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİYARBAKIR YÖRESİNDE KEÇİLERİN BESLENMESİNDE  
KULLANILAN BAZI ÇALI VE AĞAÇ TÜRLERİNİN YEM  
DEĞERLERİNİN VE METAN ÜRETİM POTANSİYELİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Mervan KAYA**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2021**

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİYARBAKIR YÖRESİNDE KEÇİLERİN BESLENMESİNDE  
KULLANILAN BAZI ÇALI VE AĞAÇ TÜRLERİNİN YEM  
DEĞERLERİNİN VE METAN ÜRETİM POTANSİYELİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Mervan KAYA**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2021**

Dr.Öğr.Üyesi Ayfer BOZKURT KİRAZ danışmanlığında, Mervan Kaya'nın hazırladığı “Diyarbakır yöresinde keçilerin beslenmesinde kullanılan bazı çalı ve ağaç türlerinin yem değerlerinin ve metan üretim potansiyelinin belirlenmesi” konulu bu çalışma /01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ayfer BOZKURT KİRAZ .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Şahin ÇADIRCI .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR .....

**Bu Tezin Zootečni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylıyorum.**

**Doç. Dr. İsmail HİLALİ**  
**Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.**  
**Proje No: 16037**

**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.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	14
3.1. Materyal .....	14
3.2. Yöntem .....	14
3.2.1. Kuru madde analizi .....	14
3.2.2. Ham kül ve organik madde .....	15
3.2.3. Ham protein analizi .....	15
3.2.3.1. Yaş yakma .....	16
3.2.3.2. Destilasyon .....	16
3.2.3.3. Titrasyon .....	16
3.2.4. Ham yağ analizi .....	17
3.2.5. Asit çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler (ADF) tayini (%) .....	17
3.2.6. Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler (NDF) tayini (%) .....	18
3.2.7. <i>In-Vitro</i> gaz üretim metodu .....	18
3.2.8. Kimyasal kompozisyon kullanılarak metabolik enerjinin hesaplanması .....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	20
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	34
KAYNAKLAR .....	36
ÖZGEÇMİŞ .....	41

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### DİYARBAKIR YÖRESİNDE KEÇİLERİN BESLENMESİNDE KULLANILAN BAZI ÇALI VE AĞAÇ TÜRLERİNİN YEM DEĞERLERİNİN VE METAN ÜRETİM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Mervan KAYA

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayfer BOZKURT KİRAZ  
Yıl: 2021, Sayfa: 41

Bu çalışmada, Türkiye'nin birçok bölgesinde bulunan ve ruminantlar için alternatif yem kaynağı olarak meşe, ve mazı yaprağının Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran olmak üzere 4 farklı dönemde toplanan bitki örneklerinde; besin madde içerikleri, in vitro gaz üretimi, metabolik enerji içerikleri ve organik madde sindirilebilirlikleri düzeyleri belirlenmiştir. Meşe yapraklarının Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz dönemlerine ait KM, HK, HP, HY, NDF ve ADF (%) düzeyleri, sırasıyla 43.21-56.13; 5.48-7.66; 7.76-5.95; 3.96-4.75;42.24-52.24; 29.75-40.17 değerleri arasında tespit edilmiştir. Mazı yapraklarının Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran dönemlerine ait KM, HK, HP, HY, NDF ve ADF düzeyleri (%), sırasıyla 56.1-65.3; 8.0-11.6; 12.2-8.3; 4.0-5.9; 35.2-43.4; 25.1-32.4 değerleri arasında tespit edilmiştir. . Meşe yapraklarında dönemlere göre, GÜ, CH<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS düzeyleri ise sırasıyla 28.16-23.98 ml, 3.25- 3.51 ml, %6.81-8.34 MJ/kg KM, %50.27-43.14 arasında bulunmuştur. Mazı yapraklarında dönemlere göre, GÜ, CH<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS düzeyleri ise sırasıyla 32.10-25.74 ml, 4.21-3.34, 7.45-8.92 MJ/kg KM, %60.6-45.1 arasında tespit edilmiştir.. İstatistik analiz sonucunda, dönemler arasındaki fark önemli çıkmıştır. Yemler ve hayvan besleme açısından önemli sonuçlar vermektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** *In vitro* Gaz Üretimi, Meşe ve Mazı Yapağı, Metabolik Enerji, Metan Üretimi

## ABSTRACT

MSc Thesis

### DETERMINATION OF NUTRITIVE VALUE AND METHANE PRODUCTION POTENTIAL OF ACACIA LEAVES

Mervan KAYA

Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Animal Science

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Ayfer BOZKURT KIRAZ  
Year: 2021, Page: 41

In this study, Turkey's potential concept in many regions and the feed source for ruminants oak leaf gall and March, April, May and plant samples collected in different periods on June 4; nutrient contents, in vitro gas production, metabolic energy content and organic matter digestibility levels were determined. KM, HK, HP, HY, NDF and ADF levels (%) of oak leaves in April, May, June and July were 43.21-56.13; 5.48-7.66; 7.76-5.95; 3.96-4.75; 42.24-52.24; It was determined between the values of 29.75-40.17. The KM, HK, HP, HY, NDF and ADF levels (%) of thuja leaves in March, April, May and June were 56.1-65.3; 8.0-11.6; 12.2-8.3; 4.0-5.9; 35.2-43.4; It was determined between the values 25.1-32.4. . According to the periods, GU, CH<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, ME and OMS levels in oak leaves were determined between 28.16-23.98 ml, 3.25-3.51 ml, 6.81-8.34 MJ / kg DM, 50.27-43.14% respectively. According to the periods in thuja leaves, GU, CH<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, ME and OMS levels were determined between 32.10-25.74 ml, 4.21-3.34, 7.45-8.92 MJ / kg DM, 60.6-45.1%, respectively. As a result of statistical analysis, the difference between the periods It turned out important. Gas production technique gives important results in terms of fast, economical, feed and animal feeding.

**KEY WORDS:** In vitro Gas Production, Oak and Thuja leaves, Metabolic Energy, Methane Production

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının planlanması ve devam ettirilmesi aŐamalarında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen danıŐmanım olan hocam Sayın. Dr. Öğr. Üyesi Ayfer BOZKURT KİRAZ 'a çok teşekkür ederim. ÇalıŐmam esnasında bana yardımcı olan arkadaşlarıma teşekkür ederim. ÇalıŐmam esnasında bana hep destek ve yardımcı olan Hocam Dr. Öğr. Üyesi Selahattin Kiraz'a çok teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda yardımlarını esirgemeyen ve sabır göstermeye çalıŐan aileme ve umut ışığı olan yengem Özlem SAN'a çok teşekkür ediyorum. Ayrıca maddi destek sağlayan HÜBAP birimine teşekkür ederim.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 4.1. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait KM madde içerikleri (%) .....	21
Şekil 4.2. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait HK madde içerikleri (%) .....	21
Şekil 4.3. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait HP madde içerikleri (%).....	22
Şekil 4.4. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait HY madde içerikleri (%).....	22
Şekil 4.5. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait NDF madde içerikleri (%).....	23
Şekil 4.6. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait ADF madde içerikleri (%).....	23
Şekil 4.7. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait HK madde içerikleri (%).....	24
Şekil 4.8. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait KM madde içerikleri (%).....	25
Şekil 4.9. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait HP madde içerikleri (%) .....	25
Şekil 4.10. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait HY madde içerikleri (%).....	26
Şekil 4.11. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait NDF madde içerikleri (%) .....	26
Şekil 4.12. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait ADF madde içerikleri (%) .....	27
Şekil 4.13. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml) (%) .....	28
Şekil 4.14. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait metan üretimi(%).....	28
Şekil 4.15. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait ME .....	29
Şekil 4.16. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait OMS .....	29
Şekil 4.17. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml) (%).....	30
Şekil 4.18. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait metan üretimi(%) .....	31
Şekil 4.19. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait ME .....	31
Şekil 4.20. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait OMS.....	32



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait besin madde içerikleri (%) .....	20
Çizelge 4.2. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait besin madde içerikleri (%).....	24
Çizelge 4.3. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml), metan üretimi (CH <sub>4</sub> , ml) ME (MJ/kg KM) ve OMS (%) düzeyleri .....	27
Çizelge 4.4. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml), metan üretimi (CH <sub>4</sub> , ml) ME (MJ/kg KM) ve OMS (%) düzeyleri .....	30
Çizelge 4.5. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait ME (MJ/kg KM) ve OMS (%) düzeyi.....	32



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	Asit Çözücülerde Lifli Bileşikler
CH <sub>4</sub>	Metan
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
D	Krozelerin Darası
Dk	Dakika
g	Gram
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfürik asit
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Borik Asit
HCl	Hidroklorik Asit
HK	Ham kül
HP	Ham Protein
HY	Ham Yağ
Kg	Kilogram
KM	Kuru Madde
L	Litre
Me	Metabolik Enerji
Mg	Miligram
NDF	Nötr Çözücülerde Çözünmeyen Lifli Bileşikler
OMS	Organik Madde Sindirimi
OMSD	Organik Madde Sindirim Derecesi

## 1. GİRİŞ

Tarımın önemli unsurları arasında önemli bir yer tutan hayvan temelli üretim, insanoğlu var olduğu sürece türünün idamını sağlayan ve sağlık açısından beslenmenin önemli öğelerinden biri olan hayvansal kaynaklı besin maddelerinin tüketilmesidir. Toplumların gelişmişlik seviyesi tüketilen ve üretilen hayvan kaynaklı ürünlerin kullanılmasına dayandırılmaktadır (Kutlu, 2003).

Dünya üzerinde yapılmış bir çalışmaya göre, genelde beslenme seviyesi ileri seviyede olmadığı ve yakın bir zamanda milyonları aşan insanın açlığa maruz kalması düşünülmektedir. Burada büyük etken dünya nüfusunun, besin maddelerinin üretiminden daha hızlı artması sonucundan kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı, hemen hemen dünya çapında hayvan kaynaklı üretim ile ilgili çalışmaların yapılmasını ve buna dayalı üretiminin artırılması zorunluluğunu da ayrıca doğurmaktadır (Kutlu, 2003).

Hayvansal üretim miktarının artırılması genetik ıslah ve çevre faktörlerinin iyileştirilmesi ile mümkündür. Hayvansal ürün üretiminde verimlilik üzerine etkili en önemli çevre faktörü yetiştiriciliği yaptığımız çiftlik hayvanlarının beslenmesi bilimidir (Kutlu ve ark., 2005).

Hayvanların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin karşılamak üzere üretilen yem bitkileri, ayrıca toprağı ve suyu koruma, ekim nöbetinde kendinden sonra gelecek tarımsal ürünlerde verimi iyileştirme gibi niteliklerinin yanında hasat edildikten sonra kurutulup veya silajı yapılarak kullanılan bitkilerdir. Baklagiller ve buğdaygiller familyasına ait çok sayıda tür yem bitkisi içerisinde yer almaktadır. Öte yandan dünyada bu familyalar dışında birçok bitki türleri hayvanların yem kaynağı şeklinde kullanılmaktadır. Bunlardan bir kısmı tarımsal ürün olarak üretilmekte, bir kısmı ise doğada kendiliğinden yetişmektedir (Temel ve Tan, 2012).

Yemler, hayvansal üretimde en yüksek üretim maliyetlerinden birini oluşturmaktadır. Toprağın yapısına, kendisinden sonraki bitkilerinde verim ve kalitesi üzerine önemli derece etki sağlamaktadır (Sağlamtimur ve ark. 1998; Açıkgöz ve ark. 2002). Ayrıca hayvan beslemede yem bitkilerinin ekonomik olması, hayvanın rumen mikro florası için elzem olan besin içeriklerine sahip olması, mineral ve vitamin içerikleri bakımından zengin olması ve kaliteli hayvansal ürünlerin elde edilmesi açısından önemli bir yere sahiptir (Serin ve Tan, 2001).

Kesif ve kaba yemler hayvan beslemede kullanılmaktadır. Hayvanların günlük besin gereksinimlerini karşılamak için kesif yemler verilirken, hayvanın verimli ve sağlıklı olması için kaba yem grubu gereklidir (Kılıç, 2003). Hamyemler; ham selüloz değeri bakımından oldukça yeterli düzeyde, fakat protein ve enerji seviyesi bakımında oldukça yetersiz bitkisel orjinli yemler olup; ruminant hayvanların rasyonlarının ana unsurlarını oluşturmaktadır (Hanoğlu, 2014).

Ülkemiz ham yem kaynakları hayvanlarımızın ihtiyaçlarını karşılayamayacak durumdadır. Toplam arazi alanlarımızın içerisinde yer alan çayır-mera alanı oranının, birçok ülkeyle karşılaştırıldığında iyi seviyede bulunmasına rağmen ekolojik koşullar ve yanlış kullanımlar neticesinde verimleri çok az düzeydedir. Hayvan beslenmesinde yem eksikliğinin giderilmesi amacıyla alternatif yem bitkisi arayışları başlamıştır (Okuyucu ve Okuyucu, 2006).

Bu çalışmada, iklim özelliği bakımından sonbahar ve yaz aylarında özellikle mera ve yem kaynaklarının daha sınırlı olduğu dönemlerde küçükbaş hayvanlar için alternatif yem kaynağı olarak meşe, mazı bitkisinin ruminant besleme açısından besin madde içeriklerinin belirlenmesi aynı zamanda keçilerde metan üretim potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İn vitro gaz üretim tekniği uygulanarak çalışılmış denemelerde elde edilen sonuçları birçok faktör etkilemektedir. Bunları Kılıç ve Sarıçiçek (2006) şu şekilde gruplandırmışlardır. Yemlere ilişkin faktörler (yemin besin madde içeriği, hasat zamanı, tür ve çeşit farklılıkları, yemlere uygulanan işlemler, hayvanlara ilişkin faktörler (hayvan türlerinin etkisi, hayvanların beslenmesi, rumen sıvısının özellikleri, rumen şartları, rumen UYA miktarı. Araştırmacıya ilişkin faktörler (farklı uygulamalar denenmesi, kullanılan tamponun özelliği, ölçümlerin yapılma zamanı, farklı matematik model kullanımı, düzeltme faktörü uygulaması).

Owensby ve ark. (1996)'a göre yemlerin besin madde içeriklerinin (HP, HY, NÖM, HK) farklı olması *in vitro* gaz üretimini önemli ölçüde etkilemektedir.

Abdulrazak ve ark. (2000), önemli hücre duvarı unsurlarından olan ADF ve NDF ile gaz üretimi arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bitki türlerinin farklı bölümlerinden elde edilen biogaz üretimlerinde yapısal olarak farklılık görmüşlerdir.

Filya ve ark. (2002), yapılan çalışmada hasat zamanının gaz üretim kapasitesini önemli derece etki gösterdiğini bildirmiştir.

Kamalak ve ark. (2003), çalışmalarında 4 farklı hibrit mısır kullanarak yaptıkları silajların ME değerlerini 24 saatlik gaz üretim miktarlarından faydalanarak tahmin etmişlerdir. Araştırmacılar mısır silajlarına ait ME değerlerini 8.58 - 9.41 MJ/kg KM arasında hesaplamışlar ve gruplar arasında ME değerleri bakımından önemli istatistiki farklılığın bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ben Salem ve ark. (2000), koyun ve keçilerin çalı türlerine olan otlama tercihlerinin farklı olduğunu, keçilerin çalı ve ağaç türlerini koyunlardan daha çok tercih ettiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırma ekibi 6 Akdeniz yem çalışmasının koyun ve

keçiler tarafından tercih edilme durumlarını belirlemek için Tunus'ta yürüttükleri çalışmada çalılıarın besin değeri ile lezzetsizlikleri arasında önemli ilişki olduğunu belirlemiştir. Koyunların kuru madde, kül, fosfor ve sodyum içeriği yönünden zengin olan çalı türlerini, keçilerin ise daha düşük lif ve lignin içeriğine sahip bitkileri tercih ettiğini rapor bildirmişlerdir.

Genin (1991) ve Ben Salem ve ark. (2000), çalı türlerinde bulunan sekonder bileşik içerikleri ile koyun ve keçiler tarafından tercih edilmeleri arasında önemli ilişkisinin olduğunu belirtirlerken, Nolan and Nastis (1997), sekonder bileşiklerin çalılıarın lezzetli ligini ve ruminantlar tarafından alınımı etkilediğini belirtmişlerdir.

Kronberg and Malechek (1997), koyunların sadece kurak dönemlerde ağaç ve çalı türlerini, ilkbahar dönemine göre daha fazla tercih ettiklerini, keçilerin her iki dönemde de yem tercihlerinin ilk sırasında çalılıarın yer aldığını belirtmişlerdir.

Keçi ve koyunların yem tercihlerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda, keçilerin nitrojen bilesikli besinleri koyunlardan daha etkili bir şekilde kullandıkları ortaya konmuştur (Doyle ve ark. 1984).

Akinfemi ve ark. (2009), 5 tarımsal atığın (kasava kabuğu, mısır koçanı, portakal posası, darı ve yer elması kabuğu) hayvan yemi olarak kullanımının araştırıldığı çalışmada in vitro gaz üretim tekniğinden yararlanılmıştır. Kasava kabuğu, mısır koçanı, portakal posası, darı ve yer elması kabuğu, kimyasal kompozisyonu sırasıyla %HP 5.25, 3.89, 7.53, 7.26 ve 11.14, %NDF 68.48, 70.63, 69.17, 70.28 ve 70.17, %ADF; 47.41, 51.58, 46.79, 48.62 ve 56.63 bulunmuştur. 24. saatlik gaz üretimi sırasıyla 43, 30, 49, 35 ve 54 ml olarak saptanmıştır. İn-vitro gaz üretiminden alınan değerlerler sırayla ME (8.51, 6.63, 9.41, 7.56 ve 10.31 MJ/kg KM) ve % IVOMS değerleri (60.73, 48.32, 66.08, 50.20 ve 72.10) hesaplanmıştır.

Aghajanzadeh-Golshani ve ark. (2010), domates posası ve arpanın besin içeriklerinin kıyaslanmasında in vitro gaz üretimi tekniğini kullanmışlardır. Domates posası ve arpanın sırasıyla % KM 92.00 ve 92.50, %HP 22.17 ve 19.80, %NDF

49.20 ve 55.10 ve %ADF 32.60- 25.20 olarak tespit etmişlerdir. Domates posası ve arpanın sırasıyla yirmi dört saatlik gaz üretimleri 38.49 mL, 31.14 mL, ME 11.77, 9.05MJ/kg ve % IVOMS 62.41 ve 52.72 olarak hesaplanmışlardır. Yirmi dört saatlik inkübasyon sonunda yapılan değerlendirmede ruminant beslenmesinde domatesin posası besin bakımından önemli derecede arpanın besin değerinden oldukça yüksek olduğu bildirilmişlerdir.

Kamalak ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada, farklı dönemlerde elde edilen *Trigonella kotschi* ot bitkisinin potansiyel miktarını *in vitro yöntemi* kullanarak çalışmışlardır. Hasat zamanının *Trigonella kotschi* otu'nun kimyasal içeriği, *in vitro* yöntemine, ME ve IVOMD seviyelerine önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Bitki yaşlandıkça hücrenin duvar yapısını oluşturan temel etkiler (NDF, ADF) ve KM yükselmiş, diğer taraftan HP düzeylerinin azaldığını gözlemlemişlerdir. *Trigonella kotschi* otunun %HP içeriği 13.22-22.56 arasında, NDF ve ADF içerikleri sırasıyla %26.56-44.72 ve 19.65-35.30 arasında değişmiştir. Potansiyel gaz üretimi 59.26-70.46 ml arasında olup, ME ve IVOMD 9.25-10.85 MJ ve %62.63-74.08 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Papachristou (1997), koyunların keçilere göre otsu türleri, keçilerin de koyunlara göre çalı türlerini daha çok otladıklarını, dolayısıyla keçi diyetlerinde otsu türlerin payının %30 oranında olup bunun da daha çok nisan, mayıs ve haziran aylarına karşılık geldiğini bildirmiştir.

Canbolat (2012), çalışmasında, invitro gaz üretim metodu ile esansiyel yağların korunga bitkisinin (% 15 HP, % 3 HY, % 5.7 HK, % 50 NDF, % 34.8 ADF ve % 7.9 ADL) OMD, rumen fermentasyonu ve metan gazı üretimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Korungaya esansiyel yağ niteliğinde eklenen kekik, portakal, nane, tarçın ve karanfil yağlarının korunga kuru otunun OMS'ne etkisi değerlendirildiğinde kontrol grubunda % 69,7 olan OMS'nin esansiyel yağın eklenmesi sonucunda % 46,3-% 58,9 oranında değiştiği, ME değerlerinin ise kontrol grubunda 10.8 MJ/kg KM iken esansiyel yağ ilavesi ile 7.0-9.1 MJ/kg KM arasında değiştiği bildirilmiştir. İn-vitro gaz tekniği üzerine etkileri değerlendirildiğinde ise kontrol grubunda

karbondioksit üretim miktarı (59,6 mmol/L) esansiyel yağların çeşit özelliğine göre 30.3 - 42.0 mmol/L değerlerinde olurken, metan gazı üretimi ise kontrol grubunda 28.7 mmol/L iken, esansiyel yağların çeşit özelliğine göre 17.1 - 21,1 mmol/L değerlerinde olduğu görülmüştür. Bunun yanında esansiyel yağların, ruminantlarda NH<sub>3</sub> şeklinde azot kaybını önleyerek yemlerdeki azot ve enerjiden maksimum yararlanabilirliği sağlayarak verim düşüklüğünün engellenmesini ve atmosfere CH<sub>4</sub> ve NH<sub>3</sub> gazı salınımını azaltarak çevre kirliliğini önleyeceği bildirilmiştir.

Canbolat (2012), tarla sarmaşığının (*Convolvulus arvensis*) 3 değişik zamanda hasadı yapılarak beslenme değerlerinin potansiyelinin araştırıldığı çalışmada in-vitro gaz üretim tekniğinden yararlanmıştır. Tarla sarmaşığında olgunlaşma ilerledikçe KM (% 21.34-30.40), NDF (% 34.0-54.04) ve ADF (% 28.76-40.34) değerlerinde yükseliş, HY (% 4.92-2.41), HP (% 23.83-16.63), ve HK (% 7.97-3.47) içeriklerinde azalış görülmüştür. Gaz üretim potansiyelinin bitki olgunlaştıkça azaldığı (71.77-61.59 mL) gözlenmiştir. OMS (% 79.17-63.19) ve ME değeri (11.71-9.31 MJ/kg KM) benzer şekilde bitki olgunlaştıkça azaldığı bildirilmiştir.

Canbolat (2012), Türkiye'deki bazı egzotik ağaç yapraklarının; top akasya (*Robinia pseudoacacia umbraculifera*), gülibrişim (*Albizia julibrissin*), gladiçya (*Gladitsia triacanthos*), yalancı akasya (*Robinia psedoecada*) yem değerini in vitro gaz üretim metodu ile belirlenmiştir. Bitkilerin KM (% 42.94-40.29), NDF (% 30.42-41.55), ADF (% 27.81-31.28), HP (% 14.16-21.92), HK (% 10.53-13.0), potansiyel gaz üretimi değeri 71.77-61.59 mL, ME 9.49-10.36 MJ/kg ve OMS'i % 79.17-63.19 tespit edilmiştir.

Canbolat ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada, “sorgum, buğday, arpa, yulaf, mısır, çavdar ve tritikale” gibi bazı buğdaygillerin içerikleri, “in vitro” tekniğiyle, OMS, ME, bakımından karşılaştırmışlardır. Bitkilerin kimyasal kompozisyonları karşılaştırıldığında oldukça önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. HP % 7.2-8.8; HK % 5.4-6.9; HY % 2.6-3.1; NDF % 46.6-55.9; ADF % 24.8-32.5 ve ADL için “% 6.2-8.2 arasında bulunmuştur. Gaz üretimi ise 66.8-77.9 mL/200 mg KM”, gaz



üretiminden hesaplanan ME düzeyi “1-10.9 MJ/kg KM, OMS % 63.9-75.5” şeklinde bulunmuştur.

Güven (2012), Dut yapraklarının yem değerinin araştırıldığı çalışmada *in vitro* gaz üretim metodundan yararlanmıştır. Dut yapraklarının %KM 25.97-46.27, %NDF 19.38-33.33, %ADF 17.33-26.06, %HP 11.75-23.72 ve %HK 15.40-22.36 olarak bulunmuştur. İn-vitro gaz üretim tekniği kullanılarak ölçülen gaz değerleri ise 67.22-70.16 mL olup, hesaplanan ME 9.41-10.74 MJ/kg KM ve %OMS'nin 64.38-73.70 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Akçil ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada, farklı düzeylerde okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis*)'un (% 0-0.5-1.0-1.5-2.0 ve 2.5) yonca kuru otu, çayır kuru otu, mısır silajı, ve buğday samanı içerisine eklenmesinin metan gazı üretim değerine etkisini *in vitro* gaz üretim metodu kullanılarak araştırmışlardır. Yonca kuru otu, çayır kuru otu, mısır silajı, buğday samanı ve okaliptus yaprağı kimyasal kompozisyonları bakımından incelenmiştir. Sırasıyla KM (%33.19, %94.46, %96.53, %95.06 ve %94.87), HP (%6.52, %18.56, %6.69, %4.84 ve %12.65) ve ADF (%29.59, %31.92, 40.97, %51.01 ve %30.17) içerikleri tespit edilmiştir. İn vitro gaz üretimi metodu ile 24. saat üretilen toplam gaz miktarları ölçülmüş, tüm örnekler içinde en düşük metan gazı (29.97 mL/g KM) %2.5 düzeyinde okaliptus yaprağı eklenen uygulamada gözlenmiştir.

Canbolat (2013), yaptığı araştırmada, değişik vejetasyon zamanlarında hasadı yapılan kolzanın (*Brassica napus L.*) kimyasal içerikleri, *in vitro* gaz üretimleri, OMS ve ME, araştırılmıştır. Kolzamım vejetasyon dönemi ilerledikçe kimyasal içerikleri, *in vitro* gaz üretim değeri, OMS ve ME değerleri bakımından önemli değişiklikler gözlenmiştir. Bitki gelişmesine göre kolzanın NDF (%36.08-77.16), ADF (%23.48-56.75) içerikleri artarken, HP (%21.12-6.93), ME (12.02-7.44MJ/kg KM), OMS (%81.68-50.40) değerleri ise azalmıştır. Gaz ölçümü 3-6-12-24-48-72 ve 96 saatte belirlenmiş ve elde edilen gaz değerleri belirlenmiştir. Sırasıyla 18.51-6.34 mL, 32.61-13.42 mL, 43.71-23.35 mL, 57.51-33.52 mL, 67.33-44.62 mL, 74.12-47.41 mL ve 76.43-50.50 mL miktarlarında tespit etmişlerdir.

Canbolat ve ark. (2013), “adi fiğ, bezelye, yonca, gazal boynuzu ve kolza” baklagillerinin kuru otların içerikleri, in vitro gaz üretim değerleri, OMS, ME, mikrobiyal protein üretim miktarları kıyaslamıştır. Kimyasal içerik açısından önemli farklılık bulmuştur. Kimyasal içerikleri NDF %36-46, ADF %26-37, HP %16-20, HY %3.46-5.16, HK %5.74-8.37 olarak hesaplanmışlardır. Toplamda üretilen gaz miktarı 68-75 mL/200 mg KM, ME 10-11 MJ/kg KM, OMS % 71-78, ve mikrobiyal protein üretimi 110-124 g/kg KM oranlarında bulmuşlardır.

Hassanat ve Benchaar (2013), İn-vitro gaz üretim metodu kullanılarak farklı kaynaklardan farklı konsantrasyona sahip kondanse ve hidroliz olabilen (kestane ve valonea) tanenlerin rumen fermentasyonu ve metan üretimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada artan tanen konsantrasyonunun in-vitro gaz üretimini 56.8 mL den 45.8 mL’ye, UYA miktarını ise 131.1 mmol/L den 111.1 mmol/L’ye düşürdüğü bildirilmiştir.

Patra ve Yu (2013), yaptıkları çalışmada hindistan cevizi yağı ve balık yağının, rumen fermentasyonu üzerine etkileri in-vitro gaz üretim metodunu kullanarak araştırılmıştır. Çalışma sonunda hindistan cevizi yağı ve balık yağının kuru madde parçalanabilirliği % 80 olan kontrol grubuna oranla sırasıyla % 72.6, % 72.8 azaldığı ve yine NDF parçalanabilirliğinin % 54.1 olan kontrol grubuna göre hindistan cevizi yağı ilavesi ile % 49.1’e, balık yağı ilavesi ile % 46.12’ye düştüğü, toplam UYA konsantrasyonunda ise bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir.

Boğa ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada antep fıstığı değişik varyetelerinden çıkan dışındaki kabuğun beslenme değerlerinin araştırılmasında ham besin maddeleri analizi ve in-vitro gaz üretim metodundan yararlanılmıştır. Antep fıstığı kabuğunun kimyasal kompozisyonu incelendiğinde KM % 26.45-29.25, HP %7.27-14.99, HK % 8.50-19.86, ADF % 14.32-18.29 ve NDF % 18.25-22.49 arasında bulunmuştur. İn-vitro gaz üretim değerleri (65.92-73.46 mL) kullanılarak hesaplanan ME (9-11 MJ/kg KM) ve OMS (% 69-74) sonuçlarından önemli derecede farklılık gözlenmiştir. Sonuç olarak antep fıstığının kabuğu orta derecede HP ihtiva etmesi ve

sindirilebilirlik oranı yüksek bulunması nedeniyle ruminantların beslenmesinde, besin maddesi olarak verilebileceği tavsiye etmişlerdir.

Adıyaman (2014), Isparta ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada yoncanın (*Medicago sativa L.*) bir vejetasyondaki tüm biçme zamanları ve farklı olgunlaşma dönemlerindeki “yeşil ot, kuru ot”, bileşimiyle yem etkisi “in situ” ve “in vitro” olarak saptanması amaçlanmıştır. Tesadüf parsellerinin deneme desenine göre yapılan çalışmada, ortam şartlarına göre bir “vejetasyonda tomurcuklanma” döneminde, 5 çiçeklenme başlangıcında, 5 tam çiçeklenmede, 4 ve tohum bağlama döneminde ise 3 farklı biçimde olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Verim değerleri parsellerden alınan örneklerden, besinlerin ihtiva ettiği içerikler ve in situ yem sonuçları gözlenmiştir. “Yeşil ot veriminde önemli değer 9609.33 kg/da ile tomurcuklanma döneminde meydana gelirken, olgunlaşmanın başlamasıyla % 28 azalış göstermiştir. “Kuru ot” değerinde en yüksek değer 1742.63 kg/da ile çiçeklenme başlangıcından alınmıştır. Ham protein içeriği en yüksek % 19.67 olarak tomurcuklanma döneminde bulunmuşken, olgunlaşma sonrasında % 22 azalmıştır. ADF içeriği % 40.30, NDF içeriği % 53.84, HS içeriği % 35.79 ile tohum oluşturma döneminde tespit edilmiştir. Olgunlaşma dönemi ve sonrasında yoncanın kendi kuru madde içeriği, NDF, ADF, HS içerikleri artarken, TSBM miktarı, HK içeriği, ME, SE, KMT oranı, KMS ve NEL içerikleri azalma göstermiştir. NYD ortalaması 132 ile en yüksek tomurcuklanmada, çiçeklenme başlangıcında ise 122 olduğu belirlenmiştir. In situ yapılan çalışmada inkübasyon süresi arttıkça OM, HP ve KM parçalanabilirliklerinde artış olmuştur. Olgunlaşmayla KM ortalama parçalanabilirlik oranı % 17, OM ortalama parçalanabilirlik değerinin % 14 ve HP ortalama parçalanabilirlik değeri % 13 azalmıştır. Sonuç olarak, hayvansal üretimin önemli bir yem kaynağı olan yonca, farklı hasat dönemlerinde verim ve besin maddesi içeriklerinin değiştiği saptanmıştır. Olgunlaşma dönemiyle ot verimi yükselmekte, yem kalitesi ise düşmektedir. Isparta şartlarında hayvan besleme açısından yoncanın en uygun hasat dönemi çiçeklenme başlangıcında olduğu belirlenmiştir.

Denek ve ark. (2014), yaptıkları çalışmalarında ruminantların beslenmesinde çoğunlukla kullanılan bazı kaba yem çeşitlerine (buğday samanı, mısır silajı ve

yonca kuru otu) değişik düzeylerde (%0-1-3-5-10) ilave edilen okalıptus, akasya yaprağı, biberiye ve asma (*Vitis vinifera*) yapraklarının in vitro koşullarda metan gazı üretmesi ile ilgili etkilerini saptamak için yapılmıştır. Bitki yaprakları değişik düzeylerde eklenmiş denemede kullanılan yemler in vitro gaz tekniği kullanılarak 24 saat süresince inkübasyona tabi tutulmuşlardır. İn vitro gaz üretimi yöntemiyle 24 saatin sonunda meydana gelen gaz miktarı ölçüm cihazı ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan yemlerin tamamı için kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada katkıların çeşit ve miktarının istatistiksel olarak metan gazı (CH<sub>4</sub>) seviyesini genelde azalttığı gözlemlenmiştir. Kontrol grup ile karşılaştırıldığında tüm yemlerin tümünde en az metan gazı %10 düzeyinde meydana gelmiştir. Deneme sonucunda, ruminantların beslenmesinde yaygın şekilde kullanılan bazı kaba yemler için (buğday samanı, mısır silajı ve yonca kuru otu) çeşitli bitkilerin yaprağının eklenmesi in vitro metan gazı üretiminde azalmalara neden olduğu, fakat hayvan performansı için etkileri in vivo yedirme çalışmaları ile araştırılmasının fayda vereceği düşünülmektedir.

Aygün ve Hanoğlu (2014), meraları kontrol dışı ve aşırı kullanmak, özelliklerini yitirmelerine ve sonuç olarak erozyona sebebiyet vermektedir. Aşırı tahribat meydana gelmiş, erozyona açık bu alanları iyileştirmek, biyolojik çeşitliliğini artırmak ve yem üretimi için değerlendirmek amacıyla bu alanlarda çalı ve çalimsı bitkilerin kullanımı dünyanın birçok yerinde yaygındır. Çalılar diğer ot türlerinin kuru olduğu zamanlarda yeterince yeşil yem sağlar ve bu dönemlerde yeşil yemlerin olmadığı zamanlardır. Bu yeşil materyal yalnızca kuraklığın olduğu dönemde hayvanlar için tek besin kaynağıdır. Bu çalışmada mevsimsel yaş ve kuru ot verimleri belirlenmiş farklı çalı bitkilerinin koyunlar tarafından tercih edildikleri görülmüştür.

Yolcu ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada, menengiç (*Pistacia terebinthus* L), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*) kermes meşesi (*Quercus coccifera*), sandal (*Arbutus andrachne*) türlerinde besin içerikleri, yem kalitesi ve tanen seviyeleri, üç değişik mevsimde araştırılmıştır. Analizlerin neticesinde, Nisana ait organik madde (OM) değerlerinin dışında, bitkilerin geri kalan besin madde miktarları ve tanen seviyeleri arasındaki farklı değerler üç dönem için de önemli çıkmıştır ( $P < 0.005$ ). Bitkilerin besin değerleri ile mevsimler

ilişkisindeki farklılıklar, aynı biçimde önemli bulunmuştur ( $P < 0.005$ ). Sonuçlar itibariyle, sandal ve menengiç türlerinin küçükbaş hayvanların beslenmesinde kaba yem şeklinde kullanılabilmesi, diğerlerinin ise, yem olarak yararlanılabilecek değerde olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, makilik alanların, planlanmasıyla küçükbaşların otlatılmasına uygun hale getirilip kullanılabilmesi anlaşılmıştır.

Temel ve Kır (2015), çeşitli çalı ve ağaç türlerinin mevsimsel dönemler ve otlanmada hayvan grupları tercihlerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan araştırmada türlerin otlanma yoğunlukları araştırılmış, araştırma neticesinde hayıt (*Vitex agnus-castus*) ve zakkum (*Nerium oleander*) bitkileri haricinde, geri kalan türlerde küçükbaşların değişik düzeylerde otlandıkları incelenmiştir. Aynı zamanda yapılan gözlemler ve inceleme neticesinde çalı ve ağaç türlerinde farklı hayvanlar tarafından değişik miktarlarda otlandıkları tespit edilmiştir. Öte yandan Akdeniz bölgesi yarı kurak iklimsel özelliklerinden dolayı sonbahar ve yaz mevsimlerinde doğada otlanacak yem kaynağı sınırlıdır. Bu sebeple ağaç yaprakları, yem kaynağının sınırlı olduğu dönemlerde ruminantlar için önemlidir.

Aslan (2015), ruminant hayvan beslemesinde kullanılan bazı yem maddelerinin kimyasal içerikleri, gaz üretim değerleri, ME ve OMD in vitro gaz üretim tekniğiyle araştırmışlardır. Kaba yemlerin içeriğindeki ADF ve NDF oranı ile yemlerin sindirilebilirlikleri arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. ADF ve NDF içerikleri zengin bir kaba yem olan buğday samanında OMD düşük çıkmıştır. Yemlerin HK içerikleri ile ürettikleri toplam gaz arasında negatif bir ilişki vardır. HK içeriği yüksek olan yemlerden elde edilen TG değerleri düşük çıkmaktadır. Yemlerin ham protein içerikleri %2.96-%47.76 arasında değişmiş olup, aralarındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirtilmiştir. Yemlerin fermantasyonları sonucunda en yüksek gaz üretimi mısır danede (%67.36), en düşük gaz üretimi ayçiçeği tohumu küspesinde (%26.72) meydana gelmiştir. Araştırmada, yemlerin ME, OMD ve metan üretimi bakımından önemli derecede farklılıklar olduğu bildirilmiştir.

Kamalak (2015), yaptığı çalışmada, yemlere ait gaz ü parametreleri, ME değerleri ve OMS in vitro tekniği kullanılarak tahmin etmişlerdir. NDF ve ADF yüzde olarak fazla fakat içerdiği protein miktarı düşük olan arpa ve buğday bitkilerinin sapları, NDF ve ADF açısından düşük ama protein miktarı olarak fazla olan yonca bitkisinin susuz otu ve onun silajından ekstrakte edilen gaz miktarı büyük oranda az bulmuşlardır.

Ece (2016), yaptığı çalışmada, süt sığırları rasyonu ve yonca kuru otuna değişik miktarlarda eklenen meşe palamutu, meşe palamutu+zeolitin metan gazı üretim değeri, IVOMD, ME, rumen amonyak azotu ve besin madde içeriğine etkilerini araştırmıştır. Yonca kuru otu ve süt sığırları rasyonuna %0 (kontrol), %2.5-5-10 meşe palamudu ve aynı miktarlara %2,5 zeolit eklenerek araştırmayı yürütmüştür. Değişik miktarlarda meşe palamutu ve meşe palamutu+zeolit eklenmiş süt sığırları rasyonu ve yonca kuru otu in vitro gaz üretim tekniğiyle 24 saatlik inkübasyona tabi tutulmuştur. Süt sığırları rasyonu ve yonca kuru otu için en düşük metan gazı (CH<sub>4</sub>) %100 seviyesinde meşe palamutu eklenen gruptan bulunmuştur. Süt sığırları rasyonu ve yonca kuru otuna eklenen palamut miktarıyla paralel in vitro 24. saat rumen sıvısı amonyak azotu değerini azaltırken, IVOMD ve ME değerlerini artırmıştır.

Ülger ve Kaplan (2016), yaptıkları çalışmalarında, farklı yörelerden toplanan korunga (*Onobrychis sativa*) bitkisi örneklerini yem değeri yönünden karşılaştırmışlardır. Bitkiler çiçeklenme döneminde; kimyasal bileşimi, in vitro gaz ve metan üretimi ile ME ve IVOMD belirlemişlerdir. Korunga örneklerinde kimyasal kompozisyonu yönünden önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. HP %12,73-15,90 arasında, HK %5,95-7,63 arasında, CT %2,07- 4,70 arasında, ADF %32,01-41,79 arasında, NDF %42,57-53,89 arasında ve HY oranlarının ise %0,69-2,02 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. 24 saat *in vitro* gaz ve metan üretimleri sırayla 39,49 ile 52,40 ml ve 7,70 ile 10,30 ml arasında, ME içerikleri 8,31-10,19 MJ/kg KM arasında ve IVOMD ise %60,05-72,59 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Kaplan ve ark. (2016), yaptıkları çalışmalarında çeşitli olgunlaşma dönemlerde (çiçeklenme, tohum bağlama ve çiçeklenme öncesi) hasatları sonucunda besin madde

potansiyeli, metan gazının üretiminde etkilerini belirlemişlerdir. Örnek yem materyalleri 24 saat inkübasyonda bırakılması sonucunda metan gazı üretim oranları tespit edilmiştir. Olgunlaşma döneminde bulunan teff otunda kimyasal niteliklerine, metan gazı meydana gelme miktarlarına, organik madde sindirim seviyesine, metabolik enerji etkileri çok önemli bulunmuştur. Olgunlaşmanın ilerlemesi sonucunda yeşil ve kuru ot verim değerleri, ADF ve NDF oranları artış olurken, HK içerikleri, HP ve HY ise azalış göstermiştir. HK içeriği %6.78-8.70, HY içeriği %1.33-2.72, HP içeriği %6.7-20.7 oranlarında değişiklik göstermiştir. Teff otu NDF içeriği %60-69 ve ADF içeriği ise %30-38 civarında gerçekleşmiştir. Teff otu olgunlaşmanın ilerlemesiyle 24 saatlik gaz ve metan üretimini ciddi oranda düşürmüştür. 24 saat inkübasyon sonucunda gaz 25.83-35.50 ml ve metan üretimi 3.97-5.43 ml oranında değişiklik göstermiştir. Teff otu ME düzeyleri 5.74-7.10 MJ/kg ve IVOMD %37-46 oranlarında olmuştur (Güney, 2019).

Dönemler arasında meşe, patlangaç ve dişbudak yapraklarının daha düşük HP'ne sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan meşe, patlangaç ve dişbudak yapraklarında dönemlere göre KM, HK, HY, NDF ve ADF düzeyleri doğrusal olarak artmaktadır ME ve OMS düzeyleri bakımından Temmuz dönemi diğer dönemlerden farklı olup, daha yüksek bulunmuştur. Haziran ve Temmuz aylarında meşe, patlangaç ve dişbudak yapraklarının diğer dönemlerden istatistiki olarak önemli derecede daha düşük metan üretimine sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan meşe patlangaç ve dişbudak yapraklarında dönemlere göre gaz üretim değerleri doğrusal olarak artmaktadır (Güney, 2019)

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada doğal olarak yetişen Meşe ve Mazı yapraklarından yararlanılmıştır. Bu ağaçlardan Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında olmak üzere 4 dönem örnekleme yapılmıştır. Çalışma kapsamında meşe ve mazı yaprakları 4 dönem boyunca her tekerrürde 5 ağaç olmak üzere 3 tekerrür halinde toplanmıştır. Yapraklar elle toplanarak laboratuvara getirilmiş alınan örnekler ilk önce yaş ağırlıkları tartılıp daha sonra gölgede kurutulduktan sonra ise havada kuru ağırlıkları tartılmıştır. Kurutulmuş olan örnekler analizler için; kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS), ADF, NDF ve *in vitro* gaz ölçümleri yapılmak üzere 1 mm'lik elekte öğütülmüş ve poşetlenmiştir.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Kuru madde analizi

Çalışma kapsamında incelenen örnekler için kuru madde tayininde, öncelikle analizlerde kullanılacak olan petri kutularının mevcut nemini uçurmak amacıyla, analiz öncesi petriler, 2 saat süre ile 105 °C'de etüvde bekletilmiştir.

Nemi uçurulan petriler etüve erken alınıp, desikatörde oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulmuştur. Daha sonra daraları hassas terazide belirlenip, belirli bir miktar tartılarak kaydedilmiştir.

Etüve alınan petri kutuları 105 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde bekletilmiştir. Bu işlem sonrası, yem örneklerinden 3 gr civarında tartımı yapılarak 105 C °de 3 saat bekletilmiş, sonrasında desikatöre alınarak oda sıcaklığına gelmesi beklenmiş ve % kuru madde (% KM) üzerinden değerler hesaplanmıştır.



### 3.2.2. Ham kül ve organik madde

Yem bitkisi örneklerinin ham kül ve organik madde içeriklerini belirlemek amacıyla, analizde kullanılacak olan krozelerin nemi, analiz öncesi 2 saat süre ile 105°C sıcaklıkta etüve arke bekletilmek suretiyle uçurulmuştur. Nemi uçurulan krozeler, etüve erken alınıp desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulularak, daraları hassas terazide belirlenip, belirli bir miktar öğütülmüş yaprak örnekleri 3 gram civarında tartılarak kaydedilmiştir.

Daha sonra aşamalı olarak ısıtılan (50–100–200–300–400–550) kül fırınına alınan krozeler, numune koyu renge dönüşmeyecek duruma gelinceye kadar, kül açık griden beyaz olana kadar değişen bir renk alıncaya kadar etüvde 550°C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiştir. Bu işlem tamamlandıktan sonra, fırın sıcaklığının yaklaşık 100°C’ye kadar soğuması beklenip, fırından metal maşa yardımıyla alınan krozeler, desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulup, tartımı yapılarak veriler kaydedilmiştir.

Elde edilen veriler ile aşağıdaki eşitlikler kullanılarak, yem örneklerinin ham kül ve organik madde içeriği belirlenmiştir (AOAC 1990).

### 3.2.3. Ham protein analizi

Ham protein, öğütülmüş yapraklar yoğun H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile yakılması yoluyla var olan azotun ilk olarak amonyum sülfata daha sonrasında alkali ilavesi (NaOH) ile amonyağa dönüştürülerek, 0,1 N HCl ile titre edilerek azot miktarının hesaplanması aşamasına dayanır (AOAC 1990).

Ham protein analizi için kullanılan kimyasallar ve konsantrasyonları

- %98’lik N içermeyen H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,
- %40’lık N içermeyen NaOH,
- %2-4’lük H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (borik asit),
- Katalizör tablet (3,5 d K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,0035g Se),

- İndikatör (Metil kırmızısı, Bromokresol yeşili),
- 0,1 N HCl

Ham protein analizi 3 bölümden oluşmaktadır. Bunlar;

1. Yaş yakma
2. Destilasyon
3. Titrasyon

### 3.2.3.1. Yaş yakma

1 gram bitki materyali tartarak kjeldahl tüpüne konduktan sonra tüp içerisinde 15 ml  $H_2SO_4$  ve 2 tane katalizör tablet eklenmiştir. Tüplerden birine sadece numune eklenmeden gereken kimyasal maddeler konularak şahit deneme yapılmıştır. Kjeldahl tüplerinde önce  $200^\circ C$  'de 46 dakika ön ısıtma yapıp daha sonra  $400^\circ C$  de 1 saat dakika yakılmıştır.

### 3.2.3.2. Destilasyon

Öncelikle kjeldahl tüplerine ise 50 ml saf su ve erlenmayere 25 ml %4' lük borik asit konulmuştur. Destilasyon için gereken kimyasallar ve saf su kontrolü sağlandıktan sonra kjeldahl tüpünde 10 saniye %40 NaOH eklenecek şekilde ve destilasyon cihazı 6 dakikaya ayarladıktan sonra cihaz çalıştırıldı. İlk önce destilasyon ünitesinde hortumlarda gereken kimyasalları doldurup ünite içerisine boş Kje dahl tüp ve erlenmayer bırakılarak sistem 1 kez boş şekilde çalıştırılmıştır. Sonrasında yaş yakma yaptığımız tüplerin öncelikle şahit denemeden başlayıp sırasıyla destilasyon uygulanmıştır. Tüplerin içindeki sıvı dökülmüş, erlenmayer ise titrasyon uygulanmıştır.

### 3.2.3.3. Titrasyon

Destilasyondan çıkan erlenmayerler büret yardımıyla 0.1 N HCl ile açık pembe rengi oluşuncaya kadar muamele edilmiştir. Sarf edilen HCl asit miktarına bakılarak kaydedilmiştir. Gereken miktarlar (HCl miktarı ve kör deme miktarı) protein analizi formülünde gerekli yere konularak numunede bulunan yüzde protein oranı bulunmuştur.

- K: 14,007 (Azot atom ağırlığı)  
V: Sarfedilen HCl (ml)  
N: HCl'nin normalitesi (0,1)  
HCl: 0,1 N HCl'nin faktörü  
fp: Proteine çevirme katsayısı (6.25)

### 3.2.4. Ham yağ analizi

Çalışma kapsamında incelenen yaprak örnekleri ham yağ analizini yapmak amacıyla, petrol eteriyle ekstrakte edilmiş ve sonrasında elde edilen ekstraktın ham yağ miktarı belirlenmiştir (Kutlu, 2008).

### 3.2.5. Asit çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler (ADF) tayini (%)

Yem bitkilerine ait ADF içeriği, öğütülmüş ve kurutulmuş yaprakların NDF içeriğinden hemiselüloz içeriğinin çıkartılması ile elde edilir. Yem örneklerinin ADF içeriğini belirlemek amacı ile önce 40g ADF tozu (ANKOM FAD20C Kodlu Kimyasal), 1800-1900 ml saf su, 54,8 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile karıştırılarak çözelti hazırlanmıştır. Daha sonra 0,5 g tartılan örneklerin darası alınmış ve üzerleri çözücüye karşı dirençli kalem (ANKOM F08) ile yazılan torbalara (ANKOM F57 Torba) konularak ağızları kapatılmıştır. Örnekler ANKOM cihazına yerleştirilerek hazırlanan ADF çözeltisi, örneklerin üzerine ilave edilmiş ve cihazın kapağı sıkıca kapatılmıştır. Cihaz 105 °C de 60 dk. çalıştırılmıştır. Süre tamamlandıktan sonra cihazın suyu dikkatli bir şekilde sisteminden boşaltılarak cihazdaki örneklere tekrar 1800-1900 ml kaynamış saf su ilave edilmiş ve cihaz 15 dk. süre ile çalıştırılmıştır. Daha sonra cihazdaki sıcak su boşaltılarak aynı işlem soğuk su ile 5 dk. boyunca yinelenmiştir.

Analizin son aşamasında ise örnekler 1-2 dk. asetonda bekletilmiş ve suyunun alınması için sıkılan örnekler, kağıt üzerine serilmiş ve sonrasında 105°C ye ayarlı etüvde 2-4 saat kurutulmuştur. Etüvden desikatöre alınıp soğutulan örneklerin hassas terazide tartımları yapılarak veriler kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, aşağıdaki

formülde yerine konularak, yem materyallerinin ADF içeriği hesaplanmıştır (Van Soest, 1991).

### 3.2.6. Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler (NDF) tayini (%)

Örneklere ait NDF tayini için 120 g toz (ANKOM FND20C Kodlu Kimyasal), 20 ml etilen glikol, 4 ml alfa amilaz, 20 gr sodyum bisülfid, 1700-1800 ml saf su ile karıştırılarak 2 lt çözelti hazırlanmıştır. Daha sonra 0,5 g tartılan örnekler, darası alınmış ve üzerleri çözücüye dirençli kalem (ANKOM F08) ile yazılan torbalara (ANKOM F57 Torba) konularak ağzları kapatılmıştır. Hazırlanan NDF çözelti ile örnekler ANKOM cihazına yerleştirilerek cihazın ağzı sıkıca kapatılmıştır. Cihaz 105°C sıcaklıkta 75 dk. süreyle çalıştırılmıştır. Süre tamamlandıktan sonra cihazın suyu dikkatli bir şekilde tahliye sisteminden boşaltılıp cihazdaki örneklere 1800-1900 ml kaynamış saf su ve 4 ml alfa amilaz ilave edildikten sonra cihaz 15 dk. daha çalıştırılmıştır. Cihazdaki sıcak su boşaltılarak 10 dk. süreyle soğuk su ile yinelenmiştir. Analizin sonunda örnekler 1-2 dk. süreyle asetonda bekletilmiştir. Aseton çözeltilisinden çıkarılan örnekler, kâğıt üzerine serilmiş ve sonrasında 105°C ye ayarlı etüvde 2-4 saat süre ile bekletilerek kurutulmuştur. Etüvden desikatöre alınıp soğutulduktan sonra örneklerin hassas terazide tartımları yapılmış ve elde edilen veriler kaydedilmiştir.

Sonuçlar aşağıdaki formülde yerine konularak, yem materyallerinin NDF içeriği hesaplanmıştır (Van Soest ve ark., 1991).

### 3.2.7. *In-Vitro* gaz üretim metodu

Meşe ve mazı yaprakları, oksijenin olmadığı ortamda inkubasyona tabi tutulması, örneklerde fermantasyonuna neden olmaktadır. Fermantasyon neticesinde kısa zincirlere sahip yağ asitleri ve gazlar (CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub>) meydana gelmektedir (Wolin, 1960; Blümmel ve Orskov, 1993). Blümmel ve Orskov (1993)'a göre rumende karbonhidratların fermantasyonu sonucu oluşan gazın % 50'si direk, %50'si indirek gaz üretiminden oluşmaktadır. Karbonhidrat bakımından yoğun yaprakları üretilen toplam gazın %60'ı indirek oluşmaktadır.

Bir mol uçucu yağ asidinin ürettiği CO<sub>2</sub> miktarı 0.9–1.0 mmol arasında değişmektedir (Beuvink ve Spoelstra, 1992; Blümmel ve Orskov, 1993). Rumende uçucu yağ asitlerinin fazla olması fazla gaz üretildiğinin işaretidir (Blümmel ve Orskov, 1993; Makkar ve ark., 1995). Fermantasyon sonucu oluşan CO<sub>2</sub> gazı rumende bulunan Arkeagurubu bakteriler tarafından metan gazı üretiminde kullanılır (Theodorou ve ark., 1994).

Gaz üretim tekniği yemlerin sindirim derecesinin tahmin edilmesinde kullanılmıştır. Gaz üretim tekniğinin yemlerin in- vivo sindirim derecesini tahmin etmede isabet derecesi oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. (R= 0.98, SD= 0.25) (Menke ve ark., 1979).

### 3.2.8. Kimyasal kompozisyon kullanılarak metabolik enerjinin hesaplanması

Metabolik enerji; sindirilen enerjiden metan ve idrar olarak kaybedilen kısmın çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. Metabolik enerji kullanımının etkin olması kullanma şekline, rasyon içeriğinin dengeli olmasına, yemlerin birbirine olan etkileşim miktarına, çevresel şartlara göre de değişebilmektedir. Metabolik enerjinin etkin kullanımını hesaplarken rasyon metabolizmaya katılabilirliği önemlidir. Yemlerin ME değerlerinin bulunmasında, yemlerin ham olarak besin maddeleri analizlerinin sonucu veya sindirilebilen besin maddeleri analizleri sonuçlarından faydalanılmakta ve değişik regresyon eşitlikleri ile bitkilerin ME değerlerinin bulunmasıyla yapılabilmektedir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

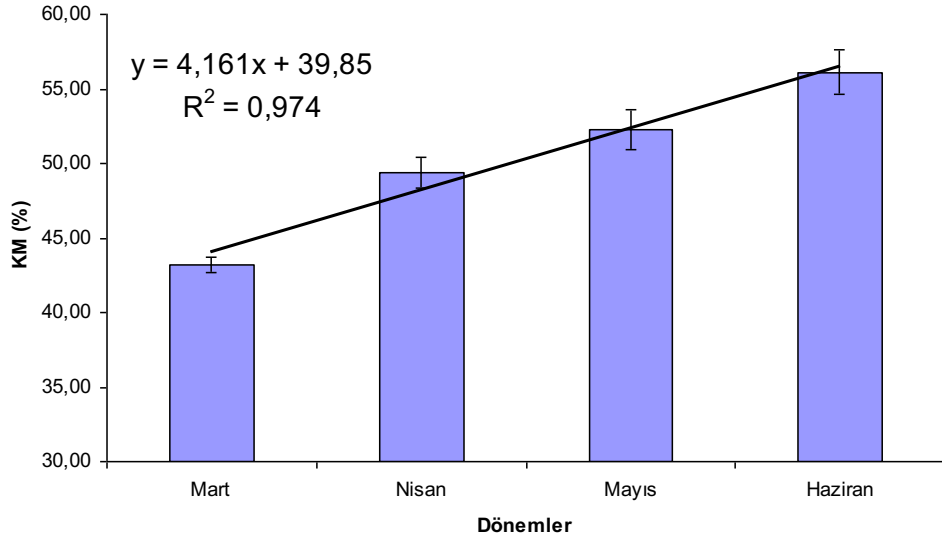
Meşe ve mazı yapraklarında Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran dönemlerine ait kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Meşe ve mazı yapraklarının dönemler arasında ham besin madde düzeyleri bakımından farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Meşe yapraklarının Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran dönemlerde “KM, HK, HP, HY, NDF ve ADF” düzeyleri (%), sırasıyla 43.21-56.13; 5.48-7.66; 7.76-5.95; 3.96-4.75; 42.24-52.24; 29.75-40.17 değerleri görülmüştür. Mazı yapraklarının Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran periyotlarına ait KM, HK, HP, HY, NDF ve ADF düzeyleri (%), sırasıyla 39.10-51.37; 7.10-9.63; 9.27-6.33; 2.92- 4.33; 36.22-47.4; 32.1-41.25; değerleri arasında tespit edilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde dönemler arasında meşe, yapraklarının daha düşük HP'ne sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan meşe ve mazı yapraklarında dönemlere göre KM, HK, HY, NDF ve ADF düzeyleri doğrusal olarak artmaktadır.

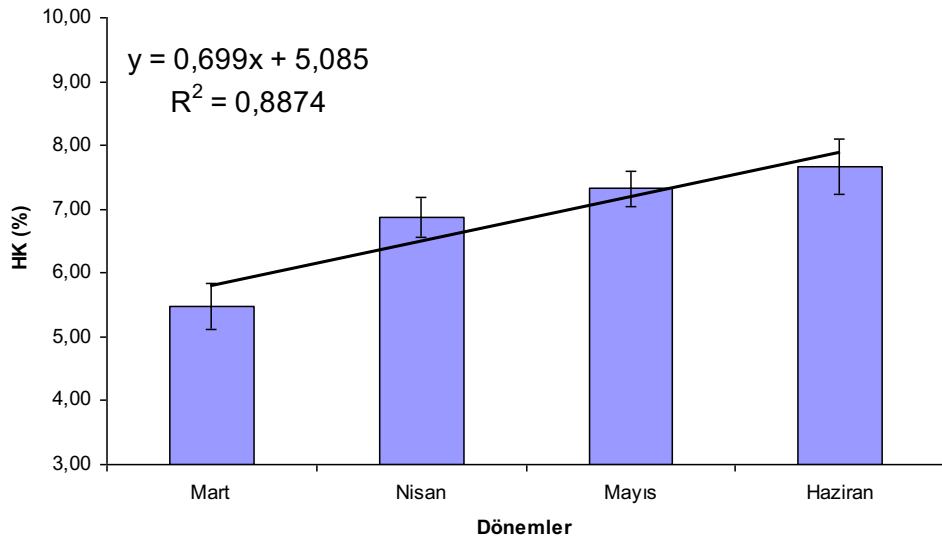
Çizelge 4.1. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait besin madde içerikleri (%)

Besin Maddeleri (%)	Dönemler				P
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
KM	43.21±0.52 <sup>a</sup>	49.41±1.05 <sup>b</sup>	52.26±1.34 <sup>c</sup>	56.13±1.54 <sup>d</sup>	**
HK	5.48±0.36 <sup>c</sup>	6.87±0.31 <sup>b</sup>	7.32±0.28 <sup>a</sup>	7.66±0.43 <sup>a</sup>	*
HP	7.76±0.27 <sup>a</sup>	7.18±0.16 <sup>b</sup>	6.30±0.16 <sup>c</sup>	5.95±0.15 <sup>c</sup>	*
HY	3.96±0.09 <sup>c</sup>	4.35±0.12 <sup>b</sup>	4.61±0.11 <sup>a</sup>	4.75±0.10 <sup>a</sup>	*
NDF	42.24±0.95 <sup>c</sup>	46.64±1.18 <sup>b</sup>	49.47±1.39 <sup>a</sup>	52.24±1.45 <sup>a</sup>	**
ADF	29.75±0.49 <sup>c</sup>	32.56±0.90 <sup>bc</sup>	35.21±1.23 <sup>b</sup>	40.17±1.33 <sup>a</sup>	**

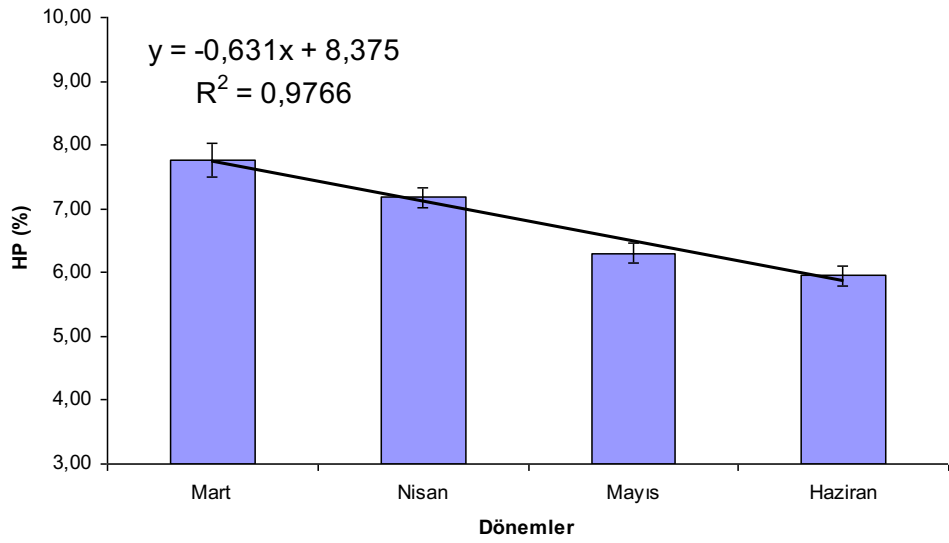
<sup>abc</sup>: Aynı sütündeki gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. \*\* $P<0.01$



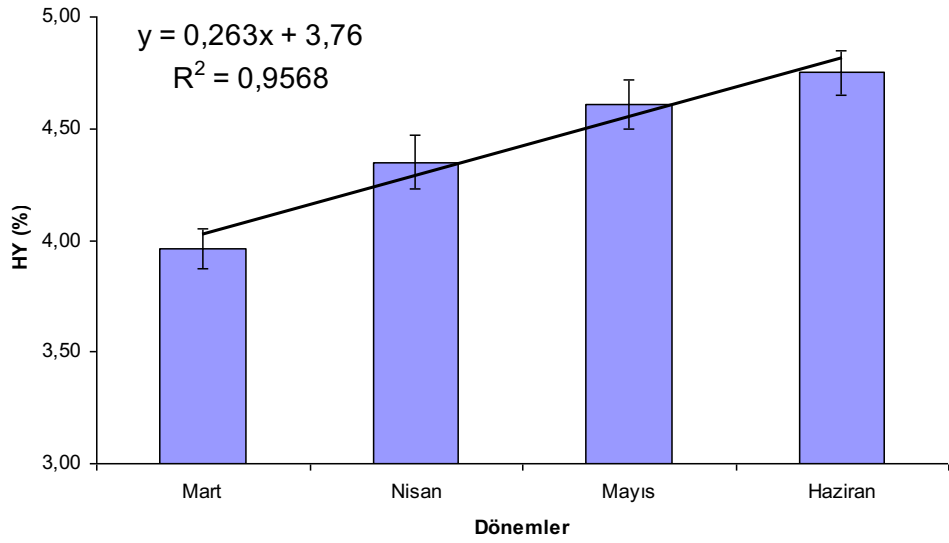
Şekil 4.1. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait KM madde içerikleri (%) Meşe Yapraklarında KM madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır



Şekil 4.2. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait HK madde içerikleri (%) Meşe yapraklarında HK madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır

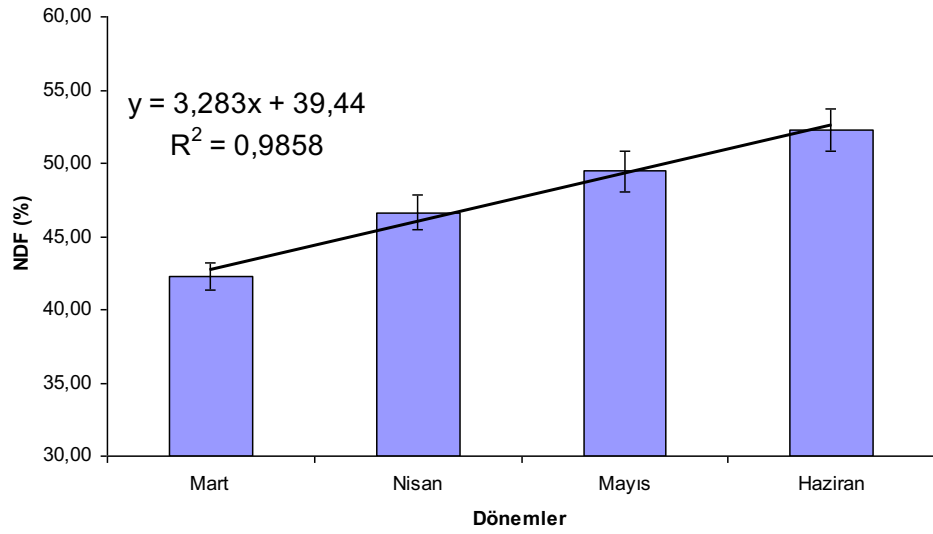


Şekil 4.3. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait HP madde içerikleri (%) Meşe yapraklarında HP madde içeriği doğrusal olarak azalmaktadır

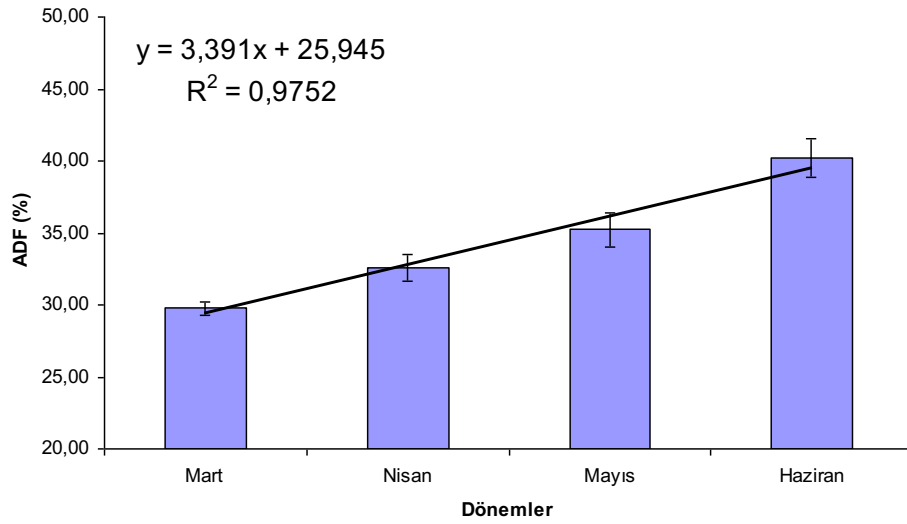


Şekil 4.4. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait HY madde içerikleri (%) Meşe yapraklarında HY madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır





Şekil 4.5. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait NDF madde içerikleri (%) Meşe yapraklarında NDF madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır



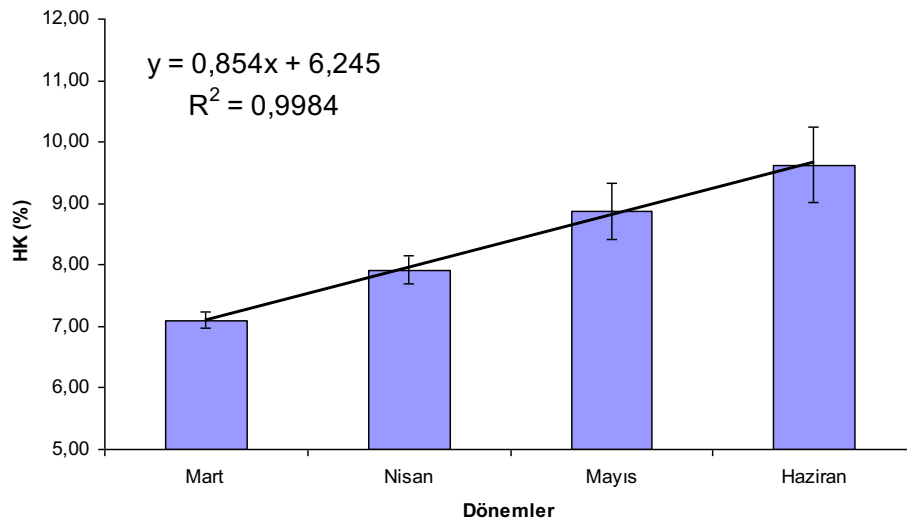
Şekil 4.6. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait ADF madde içerikleri (%) Meşe yapraklarında ADF madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır

Çizelge 4.2. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait besin madde içerikleri (%)

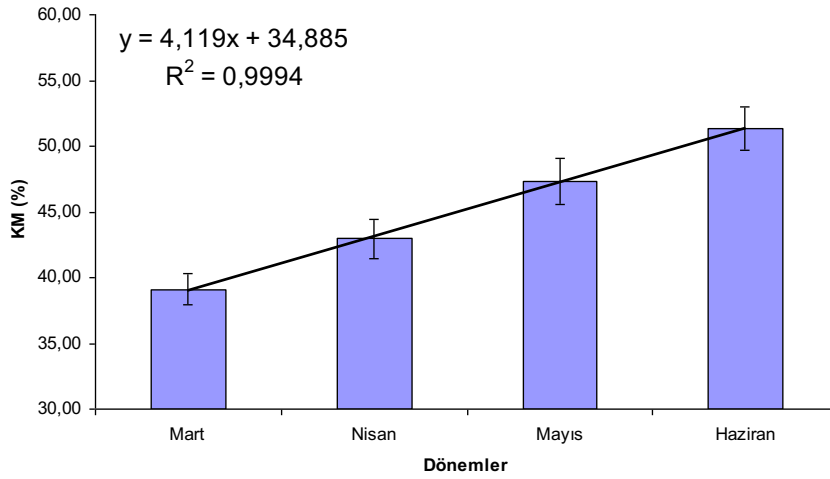
Besin Maddeleri (%)	Dönemler				P
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
KM	39.10±1.21 <sup>c</sup>	42.94±1.51 <sup>bc</sup>	47.32±1.75 <sup>b</sup>	51.37±1.64 <sup>a</sup>	**
HK	7.10±0.13 <sup>c</sup>	7.92±0.22 <sup>b</sup>	8.87±0.45 <sup>ab</sup>	9.63±0.61 <sup>a</sup>	*
HP	9.27±0.44 <sup>a</sup>	8.16±0.34 <sup>b</sup>	7.31±0.71 <sup>c</sup>	6.33±0.62 <sup>d</sup>	**
HY	2.92±0.11 <sup>c</sup>	3.14±0.12 <sup>c</sup>	3.65±0.16 <sup>b</sup>	4.33±0.21 <sup>a</sup>	*
NDF	36.22±0.80 <sup>d</sup>	40.21±0.91 <sup>c</sup>	44.3±1.04 <sup>b</sup>	47.4±1.11 <sup>a</sup>	**
ADF	32.1±0.45 <sup>c</sup>	35.2±0.61 <sup>b</sup>	37.85±1.15 <sup>ab</sup>	41.25±1.39 <sup>a</sup>	*

*abc*: Aynı sütundaki gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. \* $P < 0.05$  \*\* $P < 0.01$

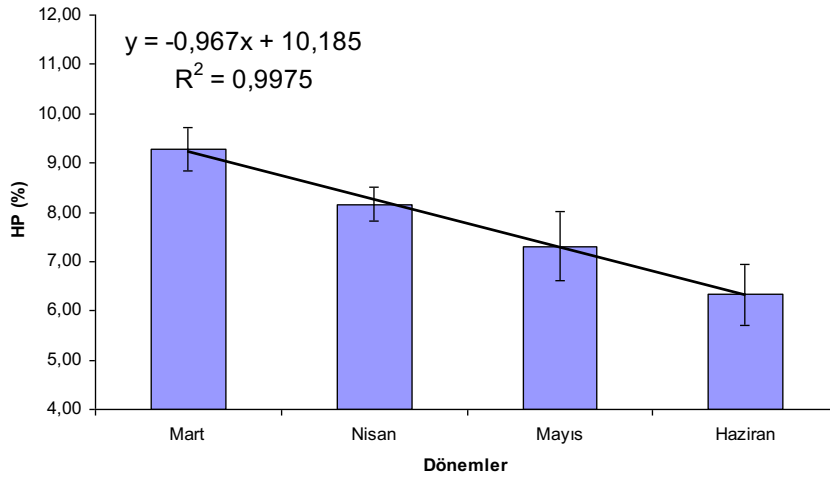
Mazı yapraklarının Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran dönemlerine ait KM, HK, HP, HY, NDF ve ADF düzeyleri (%), sırasıyla 39.10-51.37; 7.10-9.63; 9.27-6.33; 2.92- 4.33; 36.22- 47.4; 32.1-41.25; değerleri arasında tespit edilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde mazı yapraklarının meşe yapraklarına daha yüksek HP'ne sahip olduğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan mazı yapraklarında dönemlere göre KM, HK, HY, NDF ve ADF düzeyleri doğrusal olarak artmaktadır.



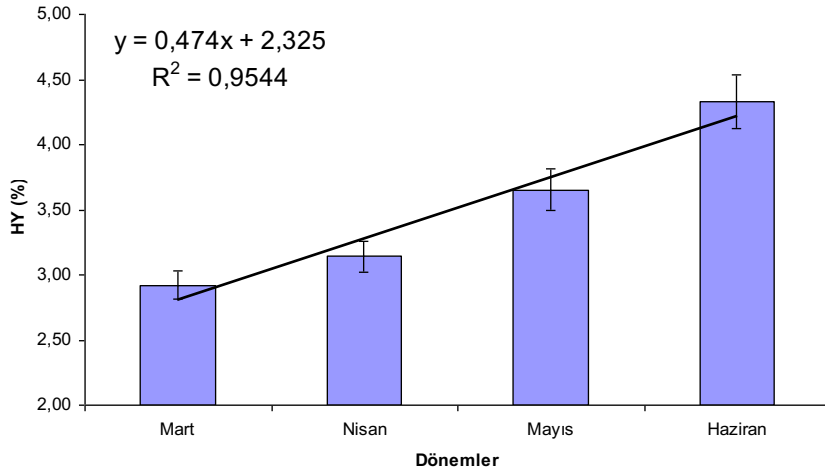
Şekil 4.7. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait HK madde içerikleri (%) Mazı yapraklarında HK madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır



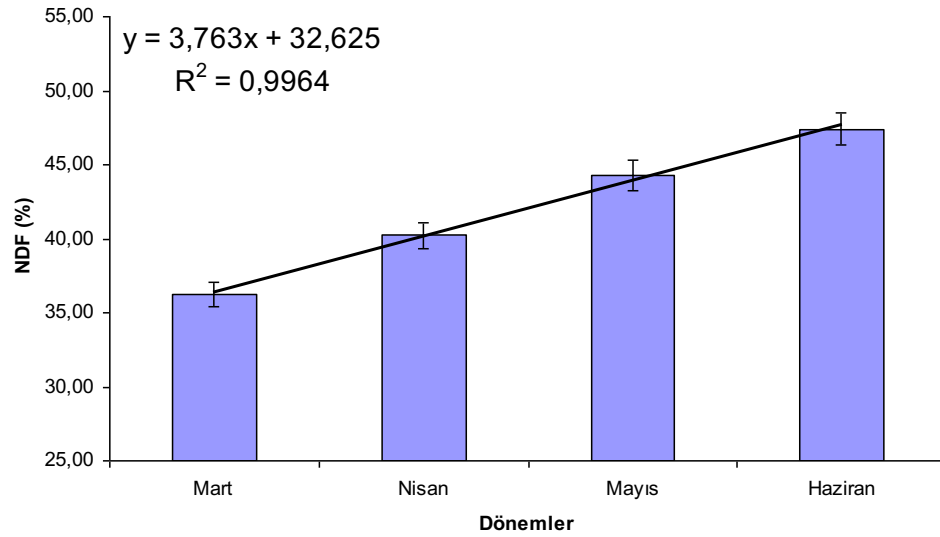
Şekil 4.8. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait KM madde içerikleri (%) Mazı yapraklarında KM madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır



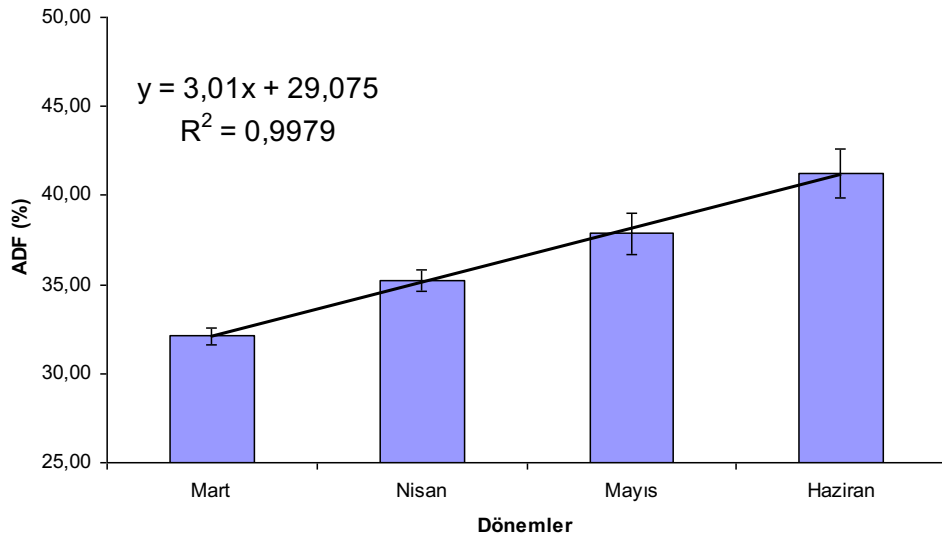
Şekil 4.9. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait HP madde içerikleri (%) Mazı yapraklarında HP madde içeriği doğrusal olarak azalmaktadır



Şekil 4.10. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait HY madde içerikleri (%) Mazı yapraklarında HY madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır



Şekil 4.11. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait NDF madde içerikleri (%) Mazı yapraklarında NDF madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır



Şekil 4.12. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait ADF madde içerikleri (%) Mazı yapraklarında ADF madde içeriği doğrusal olarak artmaktadır

Meşe yapraklarının Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz dönemlerine ait gaz üretimi (ml), metan üretimi (ml/%), metabolik enerji (MJ/kg KM) ve OMS (%) değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml), metan üretimi (CH<sub>4</sub>, ml) ME (MJ/kg KM) ve OMS (%) düzeyleri

Parametreler	Dönemler				p
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
GÜ (ml)	28.16±1.10 <sup>a</sup>	26.61±0.91 <sup>b</sup>	25.47±0.84 <sup>b</sup>	23.98±0.74 <sup>c</sup>	**
CH <sub>4</sub> (ml)	3.25±0.23 <sup>a</sup>	3.34±0.41 <sup>a</sup>	3.32±0.36 <sup>a</sup>	3.51±0.38 <sup>a</sup>	ns
ME (MJ /kg KM)	6.81±0.32 <sup>c</sup>	7.25±0.43 <sup>abc</sup>	7.62±0.45 <sup>ab</sup>	8.34±0.51 <sup>a</sup>	**
OMS (%)	50.27±0.86 <sup>c</sup>	47.64±0.92 <sup>b</sup>	46.22±1.12 <sup>ab</sup>	43.14±1.35 <sup>a</sup>	**

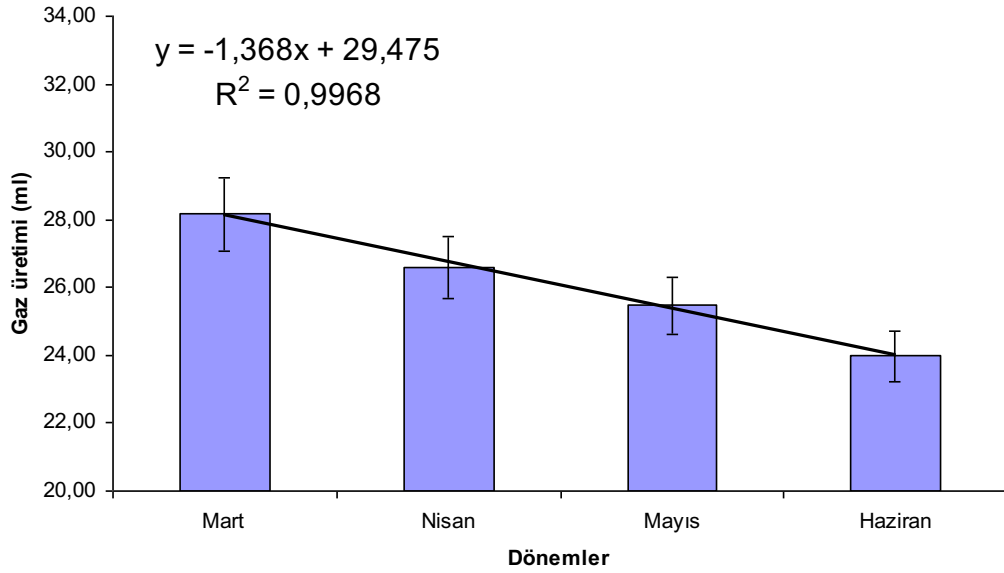
GÜ: 24 saatlik gaz üretimi (ml); CH<sub>4</sub>: Metan üretimi (ml/); ME: Metabolik enerji OMS: Organik madde sindirim derecesi (%)

<sup>abc</sup>: Aynı sütundaki gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.

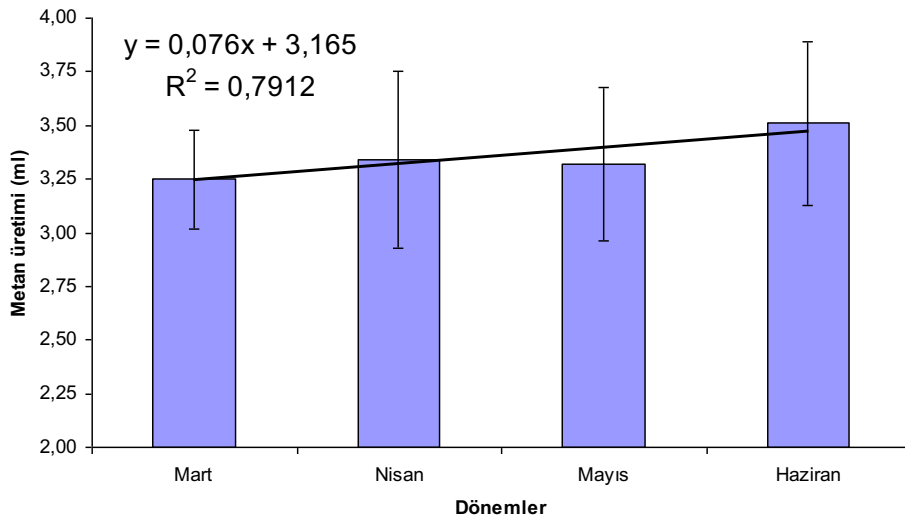
p: önem derecesi, \*\*P<0.01

Meşe yapraklarında dönemlere göre, “GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS” seviyeleri ise sırayla 28.16-23.98 ml, 3.25-3.51 ml, %6.81-8.34 MJ/kg KM, %51.27-43.14 seviyelerinde görülmüştür. İstatistiksel hesaplamalar ışığında, periyotlar arasında farklılık önemli çıkmıştır (P<0.01). ME ve OMS düzeyleri bakımından Temmuz

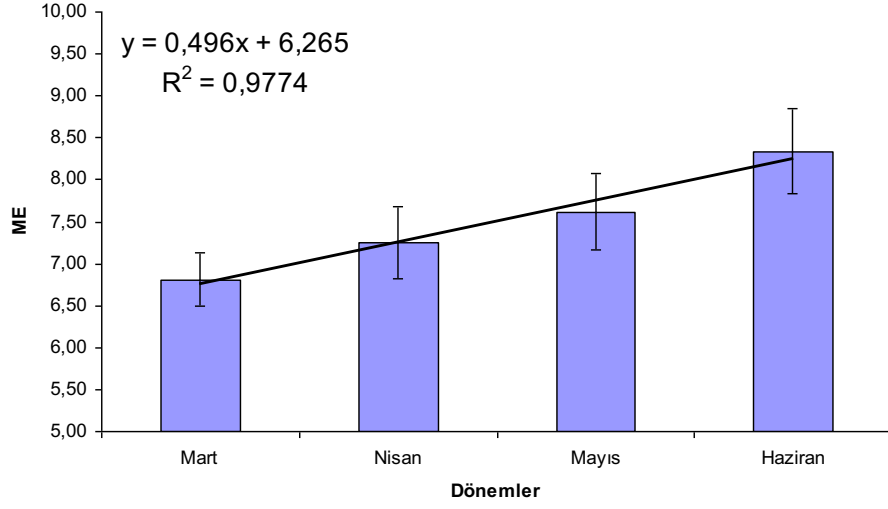
dönemi diğer dönemlerden farklı olup, daha yüksek bulunmuştur. Çizelge 4.3. incelendiğinde Mayıs ve Haziran aylarında meşe yapraklarının diğer dönemlerden istatistiki olarak önemli derecede daha düşük metan üretimine sahip olduğu görülmüştür.



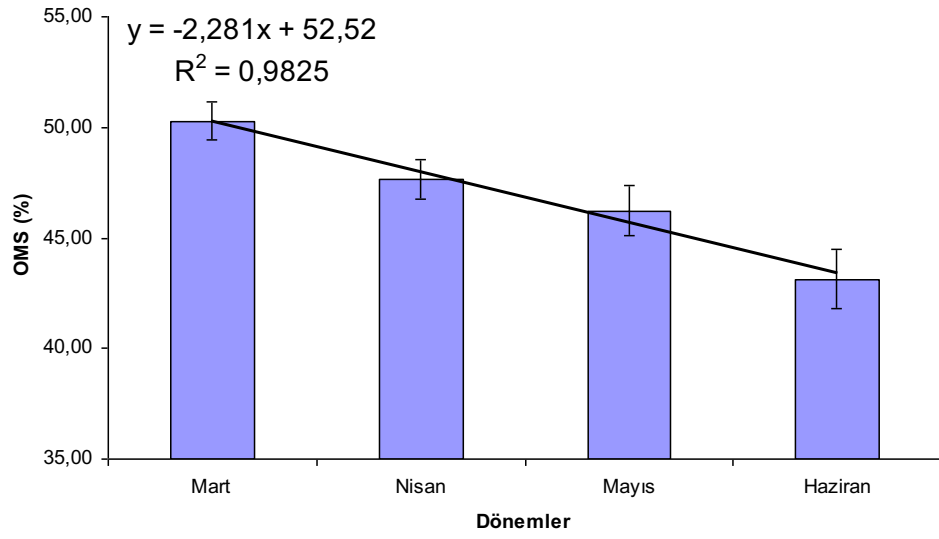
Şekil 4.13. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml) (%) Meşe yapraklarına ait GÜ doğrusal olarak azalmaktadır



Şekil 4.14. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait metan üretimi (%) Meşe yapraklarına ait CH<sub>4</sub> doğrusal olarak artmaktadır



Şekil 4.15. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait ME Meşe yapraklarına ait ME düzeyi doğrusal olarak artmaktadır



Şekil 4.16. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait OMS Meşe yapraklarına ait OMS düzeyi doğrusal olarak azalmaktadır

Mazı yapraklarının Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz dönemlerine ait gaz üretimi (ml), metan üretimi (ml/%), metabolik enerji (MJ/kg KM) ve OMS (%) değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

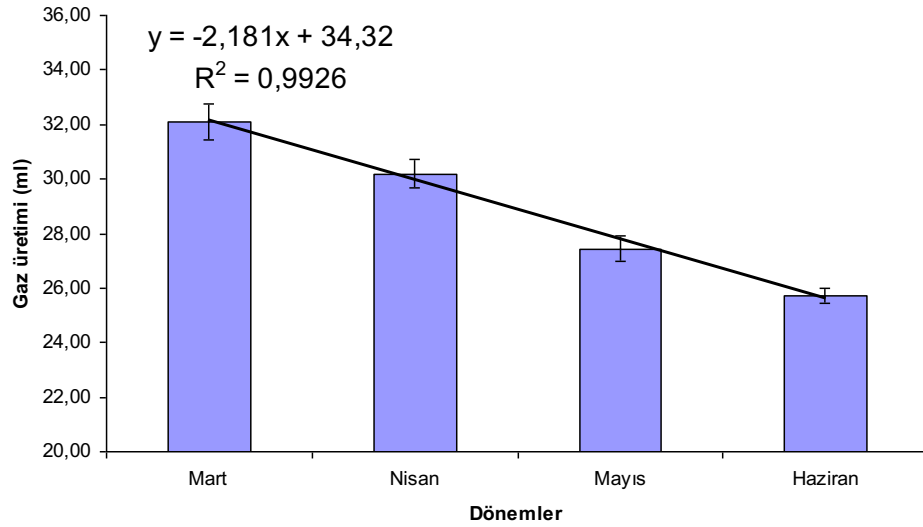
Çizelge 4.4. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml), metan üretimi (CH<sub>4</sub>, ml) ME (MJ/kg KM) ve OMS (%) düzeyleri

Parametreler	Dönemler				p
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
GÜ (ml)	32.10±0.66 <sup>a</sup>	30.18±0.53 <sup>ab</sup>	27.45±0.45 <sup>b</sup>	25.74±0.27 <sup>c</sup>	**
CH <sub>4</sub> (ml)	4.21±0.55 <sup>a</sup>	3.67±0.61 <sup>bc</sup>	3.47±0.35 <sup>c</sup>	3.34±0.18 <sup>c</sup>	*
ME (MJ/kg KM)	7.45±0.21 <sup>c</sup>	7.94±0.50 <sup>b</sup>	8.61±0.61 <sup>ab</sup>	8.92±0.66 <sup>a</sup>	**
OMS (%)	60.60±1.12 <sup>a</sup>	52.44±1.05 <sup>b</sup>	48.27±0.94 <sup>b</sup>	45.11±0.77 <sup>c</sup>	**

GÜ: 24 saatlik gaz üretimi (ml); CH<sub>4</sub>: Metan üretimi (ml); ME: Metabolik enerji OMS: Organik madde sindirim derecesi (%)

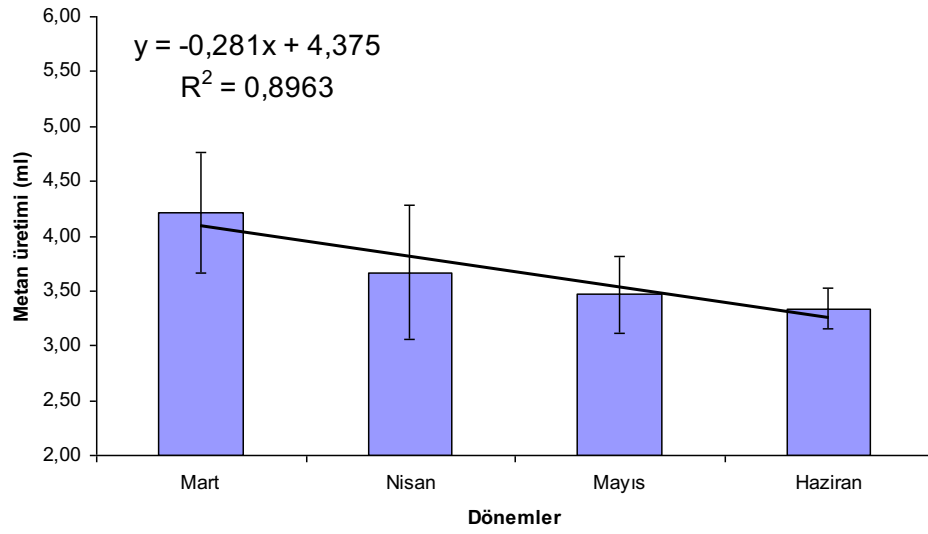
<sup>abc</sup>: Aynı sütundaki gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. p: önem derecesi, \*P<0.05 \*\*P<0.01

Meşe yapraklarında dönemlere göre, GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS düzeyleri ise sırasıyla 28.16-23.98 ml, 3.25-3.51 ml, %6.81-8.34 MJ/kg KM, %50.27-43.14 aralarında tespit edilmiştir.

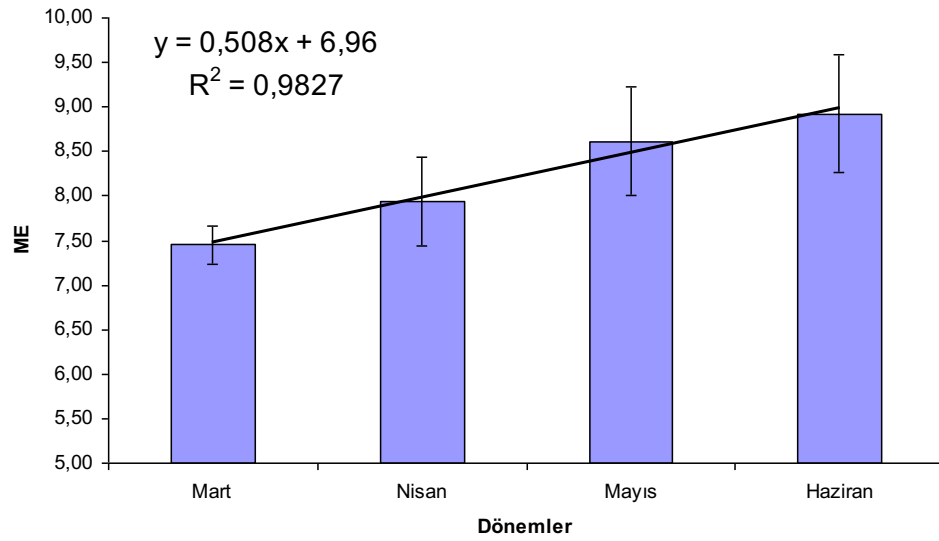


Şekil 4.17. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait gaz üretimi (GÜ, ml) (%) Mazı yapraklarına ait GU doğrusal olarak azalmaktadır

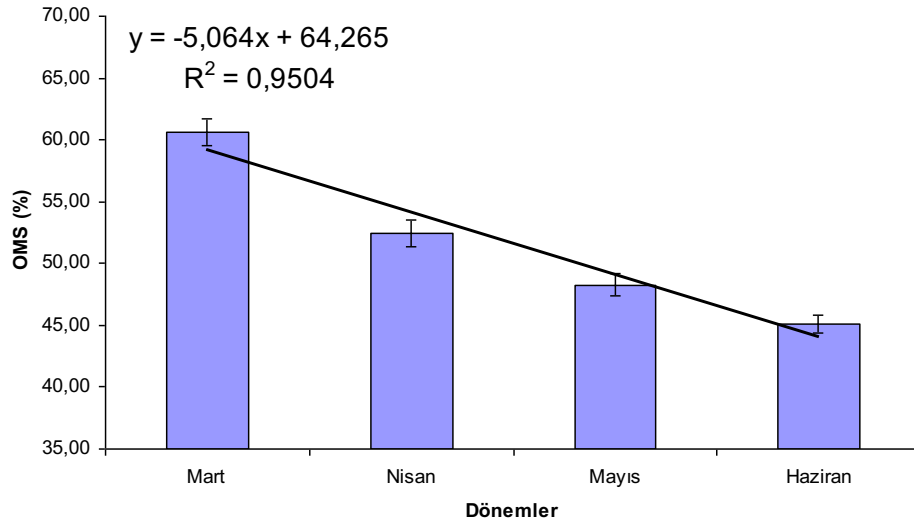




Şekil 4.18. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait metan üretimi (%) Mazı yapraklarına ait metan üretimi doğrusal olarak azalmaktadır



Şekil 4.19. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait ME Mazı yapraklarına ait ME doğrusal olarak artmaktadır



Şekil 4.20. Mazı yapraklarında farklı dönemlere ait OMS Mazı yapraklarına ait OMS düzeyi doğrusal olarak azalmaktadır

Meşe ve Mazı yapraklarında Mart Nisan, Mayıs ve Haziran dönemlerine ait gaz üretimi (ml), metan üretimi (ml/%), metabolik enerji (MJ /kg KM) ve OMS (%) değerleri Çizelge 4.5. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Meşe yapraklarında farklı dönemlere ait ME (MJ/kg KM) ve OMS (%) düzeyi

Besin Maddeleri (%)	Dönemler				p
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
<b>KM</b>	43.21±0.52 <sup>a</sup>	49.41±1.05 <sup>b</sup>	52.26±1.34 <sup>c</sup>	56.13±1.54 <sup>d</sup>	**
<b>HK</b>	5.48±0.36 <sup>c</sup>	6.87±0.31 <sup>b</sup>	7.32±0.28 <sup>a</sup>	7.66±0.43 <sup>a</sup>	*
<b>HP</b>	7.76±0.27 <sup>a</sup>	7.18±0.16 <sup>b</sup>	6.30±0.16 <sup>c</sup>	5.95±0.15 <sup>c</sup>	*
<b>HY</b>	3.96±0.09 <sup>c</sup>	4.35±0.12 <sup>b</sup>	4.61±0.11 <sup>a</sup>	4.75±0.10 <sup>a</sup>	*
<b>NDF</b>	42.24±0.95 <sup>c</sup>	46.64±1,18 <sup>b</sup>	49.47±1.39 <sup>a</sup>	52.24±1.45 <sup>a</sup>	**
<b>ADF</b>	29.75±0.49 <sup>c</sup>	32.56±0.90 <sup>bc</sup>	35.21±1.23 <sup>b</sup>	40.17±1.33 <sup>a</sup>	**

<sup>abc</sup>: Aynı sütündeki gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. \*P<0.05 \*\*P<0.01

Meşe yapraklarında dönemlere göre, “GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS” seviyeleri ise sırayla 28.16-23.98 ml, 3.25-3.51 ml, %6.81-8.34 MJ/kg KM, %50.27-43.14 aralarında tespit edildi. Mazı yapraklarında farklı periyotlara göre, “GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS” seviyeleri ise sırasıyla 32.10-25.74 ml, 4.21-3.34 ml, %7.45-8.92 MJ/kg KM, %60.6-45.1 aralarında tespit edilmiştir. İstatiksel hesaplama sonucunda, dönemler arasında farklılık önemli çıkmıştır (P<0.01). ME ve OMS düzeyleri bakımından Temmuz dönemi diğer dönemlerden farklı olup, daha yüksek bulunmuştur. Çizelge

incelendiğinde Mayıs ve Haziran aylarında meşe ve mazı yapraklarının diğer dönemlerden istatistiki olarak önemli derecede daha düşük metan üretimine sahip olduğu görülmüştür.

Aslan, (2015), Kaba yemlerin içeriğindeki (ADF) ve (NDF) oranı ile yemlerin sindirilebilirlikleri arasında negatif bir ilişki olduğu tespit etmiştir. ADF ve NDF içerikleri zengin bir kaba yem olan buğday samanında organik madde sindirim derecesi (OMSD) düşük bulmuştur. Yemlerin HK içerikleri ile ürettikleri toplam gaz arasında negatif bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Yemlerin fermantasyonları sonucunda en yüksek gaz üretimi mısır danede (%67.36), en düşük gaz üretimi ayçiçeği tohumu küspesinde (%26.72) meydana geldiğini belirtmiştir.

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan çalışmada Türkiye'nin farklı yerlerinde var olan ve ruminantlar için alternatif yem potansiyeli olabilen meşe ve mazı yaprağının Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran olmak üzere çeşitli periyotlarda toplanan bitki numunelerinde; ham besin içeriği, in vitro gaz üretim tekniği, metabolik açıdan var olan enerji potansiyelleri ve inorganik olmayan doğal maddelerin sindirilebilirlik seviyesi belirlendi.

Meşe ağaçlarının yapraklarının çeşitli zamanlara göre, "GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS" seviyeleri ise sırayla 28.16-23.98, 3.25-3.51 ml, 6.81-8.34, 50.27-43.14 MJ/kg KM, %54.6-60.1 aralarında tespit edilmiştir. Mazı ağaçlarının yapraklarının çeşitli zamanlara göre, GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS düzeyleri ise sırasıyla 32.10-25.74 ml, 4.21-3.34 ml, %7.45-8.92 MJ/kg KM, %60.6-45.1 aralarında tespit edilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde dönemler arasında meşe ve mazı yapraklarının daha düşük HP'ne sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan meşe, patlangaç ve dişbudak yapraklarında dönemlere göre KM, HK, HY, NDF ve ADF düzeyleri doğrusal olarak artmaktadır.

Meşe ağaçlarının yapraklarının çeşitli zamanlara göre, GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS düzeyleri ise sırasıyla 28.16-23.98, 3.25-3.51 ml, 6.81-8.34, 50.27-43.14 MJ/kg KM, %54.6-60.1 aralarında tespit edilmiştir. Mazı yapraklarında dönemlere göre, GÜ, CH<sub>4</sub>, ME ve OMS düzeyleri ise sırasıyla 10-25.74 ml, 4.21-3.34 ml, %7.45-8.92 MJ/kg KM, %60.6-45.1 aralarında tespit edilmiştir. İstatiksel veriler ışığında, dönemsellik arasında farklılık önemli çıkmıştır. ME ve OMS düzeyleri bakımından Temmuz dönemi diğer dönemlerden farklı olup, daha yüksek bulunmuştur. Çizelge 4.4. ve 4.5. incelendiğinde Haziran ve Temmuz aylarında meşe ve mazı yapraklarının diğer dönemlerden istatistiki olarak önemli derecede daha düşük metan üretimine sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan meşe ve mazı yapraklarında dönemlere göre gaz üretim değerleri doğrusal olarak artmaktadır.

Araştırmalarda görüldüğü üzere gaz üretim tekniğinin rumen fermentasyon olayları hakkında bilgi vermesi yanında, yemlerin besin madde değerleri hakkında da bilgi vermektedir. Ülkemizde meraların azalmaya başlamasıyla, işletmelerde yem

maliyetleri artış göstermekte, bu sebeple yetiştiricilik gittikçe maliyetli hale gelmiştir. Meraların veya çalılıarın koyun ve keçilerin beslenmesinde kullanılması önem kazanmaktadır. Özellikle bu bölgelerde keçi yetiştiricilerinin çalı ve yaprakların kaba yem olarak değerlendirilmesi işletmeler için önemli bir ekonomik katkı olacaktır.



## KAYNAKLAR

- ABDULRAZAK, S.A., FUJIHARA, T., ONDİLEK, J.K., and ORSKOV, E.R. 2000. Nutritive evaluation of some Acacia tree leaves from Kenya. *Anim. Feed Sci. Technology*, 85:89–98.
- ADİYAMAN, E., 2014. Farklı Olgunlaşma Dönemlerinde Hasat Edilen Yoncanın (medicago sativae l.)Yem Değerinin İnsitu ve İn vitro olarak Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta,178s.
- AGHAJANZADEH-GOLSHANI, A., MAHERİ-SİS, N., MİRZAEİAGHSAGHALİ, A., and BARADARAN-HASANZADEH, A., 2010. Comparison of nutritional value of tomato pomace and brewer's grain for ruminants using in vitro gas production technique. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, 5 (1): 43-51.
- AKÇİL, E., ve DENEK, N., 2013. Farklı Seviyelerde Okaliptus (*Eucalyptus Camaldulensis*) Yaprağının Bazı Kaba Yemlerin *İn Vitro* Metan Gazı Üretimi Üzerine Etkisinin Araştırılması. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(2) 75-81.
- AKINFEMİ, A., ADESANYA, A. O., ve AYA, V. E., 2009. Use of an In Vitro Gas Production Technique to Evaluate Some Nigerian Feedstuffs. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 4 (4): 240-24.
- ASLAN, F., 2015. Ruminant Beslemede Kullanılan Bazı Kaba Ve Kesif Yemlerin *İn Vitro* Gaz Üretimi, Metabolik Enerji Ve Organik Madde Sindirim Değerlerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş,33s.
- AÇIKGÖZ, E., HATİOĞLU, R., ALTINOK, S., SANCAK, C., TAN A., ve URAZ, D., 2002. Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları, İstanbul, 220s.
- AYGÜN, C., ve HANOĞLU, H., 2014. Bazı Çalı ve Çalimsı Bitkilerin Otlatma Potansiyeli. Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16-18 Ekim, Konya, s120-130.
- A.O.A.C., 1990. Official Method of Anallysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th.edition Washington, DC. USA., 66-88.
- BEUVİNK, J.M.W., and SPOELSTRA, S.F., 1992. Interactions between substrate, fermentation end products, buffering systems and gas production upon fermentation of different carbohydrates by mixed rumen microorganisms *in vitro*. *Appl. Microbiol. Biotechnonology*, 37: 505–509.
- BLUMMEL, M., and ORSKOV, E.R., 1993.Comparison of in vitro gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting of food intake in cattle. *Anim. Feed. Sci. Technolocy*, 40:109–119.
- BOĞA, M., GÜVEN, İ., ATALAY, A. İ., ve KAYA, E., 2013. Effect of Varieties on Potential Nutritive Value of Pistachio Hulls. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19 (4): 699-703.
- CANPOLAT, Ö., ve KARAMAN, Ş., 2009. Bazı Baklagil Kaba Yemlerinin *in Vitro* Gaz Üretimi, Organik Madde Sindirimi, Nispi Yem Değeri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2) :188-195.
- CANPOLAT, Ö., 2012. Determination of Potential Nutritive Value of Exotic Tree

- Leaves in Turkey. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18 (3): 419-423.
- CANBOLAT Ö. 2012. Potential Nutritive Value of Field Binweed (*Convolvulus arvensis* L) Hay Harvested at Three Different Maturity Stages. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18 (2): 331-335.
- CANBOLAT Ö., 2012. Bazı Esansiyel Yağların *In vitro* Sindirim, Rumen Fermantasyonu ve Metan Gazı Üretimi Üzerine Etkileri. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Technology, 2(1): 91-98.
- CANBOLAT, Ö., KARA, H., ve FİLYA, İ., 2013. Bazı baklagil kaba yemlerinin *in vitro* gaz üretimi, metabolik enerji, organik madde sindirimi ve mikrobiyal protein üretimlerinin karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2):71-81.
- CINCOTKA, R.P., VAN SOEST, J.B., ROBERTSON., C.M., BEALL., M.C. and GOLDSTEIN, İ., 1991. I. Foraging ecology of livestock on the Tibetan Changtang. A comparison of three adjacent grazing areas. Arctic and Alpine Research, 23 :149-161.
- DAVIS, P.H., 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 4. University of Edinburgh Pres, Edinburgh.
- DENEK, N., AVCI, M., CAN, A., DAŞ, B., AYDIN, S.S., ve SAVRUNLU, M., 2014. Kimi kaba yemlerde farklı bitki yapraklarının *in vitro* metan üretimi üzerine etkisi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 3(2):59-66.
- ECE, Z., 2018. Süt Sığırı Rasyonuna Zeolit İle Meşe Palamudu İlavesinin *In Vitro* Organik Madde Sindirimi Ve Metan Üretimi Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 7 (1): 67-73.
- ERİŞEK, A., 2014. Yonca Ve Sorgum X Sudan Otu Haylajlarının *In Vitro* Gaz Üretimi Ve Kaba Yem Değerlerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59s.
- FİLYA, İ., KARABULUT, A., CANBOLAT, O., DEĞİRMENCİOĞLU, T., ve KALKAN, H., 2012. Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının *in vivo* ve *in vitro* yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Dergisi, 25:1-16.
- GÖKKUŞ, A., ve KOÇ, A., 1993. Çalı ve Odunsu Bitkilerin kontrolü, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2):133-141.
- GÖKMEN, H., 1973. Kapalı Tohumlar, Şark Matbaası, Ankara, 103s.
- GÜL, H., 2016. Bazı Kaba Yemlere Çörek Otu, Kekik Otu ve yağları İlavesinin *In Vitro* Organik Madde Sindirimi ve Metan Üretimi Üzerine Etkileri. Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 26s.
- GÜLER, A., 2016. Bazı Kaba Yemlere İlave Edilen Probiyotiklerin *In Vitro* Organik Madde Sindirimi Ve Metan Üretimi Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 31s.
- GÜNEY, S., ve BOZKURT KİRAZ, A., 2019. Van ve Bitlis yöresinde keçilerin beslenmesinde bazı çalı ve ağaç türlerinin yem değerlerinin ve metan üretim potansiyelinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 27s.

- GÜNGÖR, T., BAŞALAN, M., ve AYDOĞAN, İ., 2008. Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 55: 111-115.
- GÜVEN İ., 2012. Effect of Species on Nutritive Value of Mulberry Leaves. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18 (5): 865-869.
- HANOĞLU, H., 2014. Türkiye'de Meralar ve Kaliteli Kaba Yem Üretimi. Tarım ve Mühendislik Dergisi, 107.14-16.
- HASSANAT, F., ve BENCHAAAR, C., 2012. Assessment of the effect of condensed (acacia and quebracho) and hydrolysable (chestnut and valonea) tannins on rumen fermentation and methane production in vitro. J Sci Food Agric., 93: 332-339.
- JONES. D. I.H., and HAYWARD, V. M., 1975. The effect of pepsin pretreatment of herbage on the prediction of dry matter digestibility from solubility in fungal cellulase solutions. J. Sci. Food Agr., 26:711-812.
- KAMALAK, A., 2005. Bazı Kaba Yemlerin Gaz Üretim Parametreleri ve Metabolik Enerji İçerikleri Bakımdan Karşılaştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8-2.
- KAMALAK, A., ATALAY, A. İ., ÖZKAN, Ç. Ö., KAYA, E., ve TATLIYER, A., 2011. Determination of Potential Nutritive Value of *Trigonella kotschi* Fenzl HayHarvested at Three Different Maturity Stages. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17 (4): 635-640.
- KAPLAN, M., ÜKE Ö., KALE H., YAVUZ S., KURT Ö., ve ATALAY A.İ., 2016. Olgunlaşma Döneminin Teff Otunun Potansiyel Besleme Değeri, Gaz ve Metan Üretimine Etkisi. Iğdır Ünieversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech., 6(4): 181-186.
- KAYA, E., 2012. Farklı Meşe Türünden Elde Edilen Palamutların Potansiyel Besleme Değeri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 25s.
- KILIÇ, Ü., ve BOĞA, M., 2009. Protein İçeriği Farklı Ayçiçeği Tohumu Küspelerinin İn Vitro Gaz Üretim Tekniği ve Enzim Tekniği Sonuçları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Tübvav Bilim Dergisi, 2(2):231-238
- KILIÇ, A., (2003). Kaba Yem Üretimi ve Sorunları, www.zmo.org.tr.
- KILIÇ, Ü., ve SARIÇİÇEK, B.Z., 2006. In vitro gaz üretim tekniğinde sonuçları etkileyen faktörler. Hayvansal Üretim Dergisi, 47(2): 54-61.
- KUTLU, H. R., 2008. Yem Değerlendirme Ve Analiz Yöntemleri Ders Notu. Ankara, 208s.
- LE HOUEROU, H.N., 1991. New, man-made agro-sylvo-pastoral production systems for the isoclimatic Mediterranean arid zone. Proceedings IVth Intl. Rangeland Cong., Montpellier, France, 17.
- MATARACI, T., 2004. Ağaçlar. TEMA Vakfı Yayın No. 39, İstanbul.
- MAKKAR, H.P.S., BLUMMEL, M., ve BECKER, K., 1995. Formation of complexes between polyvinily pyrrolidones or polyethylene glycols and their implication in gas production and true digestibility in vitro techniques. British Journal of Nutrition, 73:897-913.
- MENKE, K.H., RAAB, L., SALEWSKI, A., STEINGASS, H., FRITZ, D., ve SCHNEIDER, W. 1979. The Estimation of Digestibility and Metabolizable



- Energy Content of Ruminant Feding Stuffs from the Gas Production when they are Şncubated with Rumen Liqueur İn Vitro. Journal of Agricultural Science, 93: 217-222.
- MEHREZ A.Z., and ORSKOV E.R.,1977. A study of artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. J. Agric. Sci., 88:645–650.
- MORAND-FEHR P., ve SAUVANT, D., 1984. *Feeding Goats*, Livestock Feeds and Feeding, Second ed. Ed: D.C Church, Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ., 373-388.
- OFLAS, S., 1968. Batı Anadolu’da *Styrax Officinalis*’in Yayılışı ile İlgili Ön Müşahadeler. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Genel Botanik Kürsüsü, 15s.
- OKTAY, G., ve TEMEL S., 2015. Ebu Cehil (*Calligonumpolygonodies* L. ssp. *comosum* (L’ Hér.) çalışının yıllık yem değerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32: 30-36.
- OKUYUCU, B., ve OKUYUCU, F., 2006. Çayır-Meralarda Organik Tarım Uygulamaları ve Yararları, 7(1):54-61.
- OWENSBY, C.E. COCHRAN, R.C., and AUEN, L.M. 1996. Effect of Elevated Corbondioxide on Forage Quality for Ruminants. Şn Carbondioxide , Populations and Communités. (edited by Körner, C. V.d.) San Diego: Academic Pres, 363-371.
- ÖZKAN, Ö.Ç., 2006. Farklı Dönemlerde Hasat Edilen Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Sindirim Derecelerinin ve Metabolik Enerji Değerlerinin İn- Vitro Gaz Üretim Tekniği İle Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 31s.
- PATRA A. K., ve YU, Z., 2013. Effects of coconut and fish oils on ruminal methanogenesis, fermentation, and abundance and diversity of microbial populations in vitro. Journal of Dairy Science, 96(3):1782-179.
- SAĞLAMTİMUR, T., TANSI V.,ve BAYTEKİN, H., 1998. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Adana, 74(3):238s.
- SHARMA R. K., ve ARORA D. S., 2010. Production of lignocellulolytic enzymes and enhancement of in vitro digestibility during solid state fermentation of wheat straw by *Phlebia floridensis*. Bioresource Technology, 101:9248–9253.
- SERİN, Y., ve TAN, M., 2001. Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, 206: 217.
- TEMEL, S., ve TAN, M., 2012. Alternatif Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, Yayınları, Erzurum, 246s
- TEMEL, S., ve KIR, A.E., 2015. Bazı Çalı ve Ağaç Türlerinin Mevsimsel Dönem ve Hayvan Gruplarına Göre Otlanmada Tercih Durumlarının Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 1(1): 31 – 39.
- THEODOROU, M.K., WILLIAMS, B.A., DHANOA, M.S., MCALLAN, A.B., and FRANCE, J., 1994. A simple gas production method to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. Anim. Feed Sci. Technology, 48: 185–197.
- TILLEY, J. M. A., and TERRY, R. A. A ., 1963. Two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassland Soc., 18:104-11.

- TUYEN, V.D., CONE, J.W., BAARS, J.J.P., SONNENBERG, A.S.M., and HENDRIKS, W.H., 2012. Fungal strain and incubation period affect chemical composition and nutrient availability of wheat straw for rumen fermentation. *Bioresource Technology*, 111:336–342.
- ULUOCAK, N., 1980. Toprak Koruyucu Doğal Bitki Örtüsü ve İndikatör Olaylar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 30(1):66-67.
- ULUOCAK, N., 1981. Mera ıslahında bitki türü seçimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 31(2) :96.
- ÜLGER, İ., ve KAPLAN, M., 2016. Yerel Korunga (*Onobrychis sativa*) Popülasyonlarında Potansiyel Besleme Değeri, Gaz ve Metan Üretimi Yönünden Farklılıklar. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 31 (B):1307-3311.
- VAN, SOEST., P. J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd Ed.). Ithaca, N.Y. Cornell University Press. 15-19.
- VAN, SOEST., P.J., ROBERTSON, J.D., and LEWIS, B.A., 1991. Methods for Dietary Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74:3583–3597.
- VARDAR, Y., and OFLAS, S., 1973. *Qual. Plant Mater. Veg.* XXII, 2: 145-148.
- VILLENA, F , PFISTER, JA., 1990. Sand shinnery oak as forage for Angora and Spanish goats, *Journal of Range Management*, 43 (2): 116-122.
- WOLİN, M.J., 1960. A theoretical rumen fermentation balance. *J. Dairy Sci.*, 43: 1452–1459.
- YOLCU, H.İ., OKUDAN, A., BAŞARAN, S., ve ÖZEN, N., 2014. Küçükbaş Hayvanların Beslenmesi Açısından Bazı Maki Türlerinin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu Akdeniz ormanlarının geleceği Sürdürülebilir toplum ve çevre, 22-24 Ekim, Isparta, 129-136s.
- ZEYBEK, N., 1963. Ein Bericht über den echten Storaxbaum (*Styrax officinalis* L.). *Seien. Rep. of the Fac. of Seien. Ege Üniversitesi*.13.

