

# Buğday Samanına Farklı Dozlarda Yaban Mersini (*Myrtus communis*) Yaprakları İlavesinin Metan Üretimi Üzerine Etkisi

## Effect of Different Doses of Myrtle (*Myrtus communis*) Leaves on Methane Production and Digestibility of Wheat Straw

Ünal KILIÇ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Samsun-Türkiye

E-mail: unalk@omu.edu.tr

**Özet—** Bu çalışma amacı yaban mersini yapraklarının (MYAP) samanlara katkı maddesi olarak ilavesinin besin madde içerikleri, *in vitro* sindirilebilirlikleri ve metan üretimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, kontrol grubu (%100 buğday samanı) yanısıra, buğday samanına %1, %2 ve %5 oranında MYAP katılarak 3 farklı muamele grubu (toplamda 4 grup) oluşturulmuştur. Yemlerin gaz üretimlerinin belirlenmesinde *In vitro* gaz üretim tekniği (Hohenheim gaz testi), gerçek sindirilebilirliklerin (IVGS) belirlenmesinde ise Daisy inkübatör kullanılmıştır. Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir. Elde edilen verilere göre, kaba yem açığının olduğu dönemlerde MYAP'ın hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir besin madde içeriklerine ve nispi yem değeri indeksine sahip olduğu, içerdiği tanen miktarının yem tüketimini olumsuz etkileyecek oranda olmadığını göstermiştir. Toplam gaz üretimi (a+b) değerinin tek başına saman kullanılmasında, diğer muamelelere göre rakamsal olarak daha düşük olmasına rağmen metan üretiminin daha yüksek olması MYAP ilavesinin metan üretiminin azaltılmasına destek olarak çevresel açıdan olumlu etki göstereceğine işaret etmektedir. Sonuç olarak, *in vitro* gaz üretimini azaltmak ve İVGS değerini artırabilmek için MYAP düşük kalitedeki kaba yem kaynaklarına MYAP ilavesinin yapılabileceği ancak, bu çalışmada kullanılan dozlardan daha yüksek dozların denenmesi (%7-15) tavsiye edilmektedir.

**Abstract—** The aim of this study was to determine the effects of using myrtle tree leaves (MTL) as an additives to wheat straw on nutrient content, *in vitro* digestibility and methane production. In the study, besides the control group (100% wheat straw) another 3 different treatment groups (4 groups in total) were formed by adding MTL to wheat straw at the rate of 1%, 2% and 5%. *In vitro* gas production technique

(Hohenheim gas test) was used to determine total gas production of the feeds, and *in vitro* true digestibility (IVTD) was determined by using Daisy incubator. The obtained data were analysed with one-way ANOVA test. According to the findings, it has been observed that MTL increased the nutrient contents and relative feed value index of wheat straws to level which can be used as a source of roughage in animal nutrition in the forage scarce periods, and the amount of tannin contents was at the level that will not adversely affect animal feed intake. Although the total gas production (a+b) value was numerically lower in the use of straw alone than in other treatments, the higher methane production indicates that MTL addition will have a positive environmental impact by supporting the reduction of methane production. In conclusion, MTL can be added to low quality roughage sources in order to reduce *in vitro* gas production and to increase the IVTD value, but it is recommended to try higher doses (7-15%) than those used in this study.

**Anahtar Kelimeler—**Yaban mersini yaprağı, buğday samanı, *in vitro* gaz üretimi, metan, sindirilebilirlik

**Keywords—**Myrtle leaves, wheat straw, *in vitro* gas production, methane, digestibility

### I. GİRİŞ

Ruminantların beslenmesinde, kaliteli kaba yem temini önemli bir sorun olup, başlıca üretim yolları yem bitkileri yetiştiriciliği ve çayır-mer'a alanlarıdır. Ancak buralardan elde edilen ot miktarı yıl boyunca kaba yem ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bundan dolayı kaba yem açığını kapatmak için çeşitli endüstri atıkları, posalar ve bazı tahıl artıkları kullanılmaktadır. Ruminantların kaba yem ihtiyacını karşılamada kullanılan samanların besin madde içeriklerini artırıcı bazı uygulamalar yapıldığı, hatta kaba yem olarak kullanılabilir bazı ağaç yaprakları ve çalılar üzerine araştırmalar olduğu görülmektedir [1-5]. Samanlar

genellikle düşük protein ve enerji içeriğine sahip olup, yüksek selüloz içermekte ve hacimli yemler olduklarından hayvanlarda tokluk hissi sağlaması bakımından dolgu maddesi olarak önem taşımaktadırlar [6]. Bununla birlikte düşük kaliteli kaba yemlerle beslenen ruminantlarda dha fazla metan üretiminin gerçekleştiği ve hem yem enerjisinin israf olduğu hem de çevresel açıdan küresel ısınmaya daha çok katkı sağladığı dikkatleri çekmektedir [7]. Yaban mersini (*Myrtus communis*) Fundagiller familyasından olup Hambeles ve Murt isimleriyle de bilinmektedir. Anavatani Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda olarak kabul edilmektedir. Akdeniz florasının karakteristik bir temsilcisi olan yaban mersini (*Myrtus communis*) 1 ile 3 m arasında boylanabilen ve aromatik bir lezzete sahip çalı türüdür. Keçiler tarafından tüketilen bir kaba yem kaynağı olarak bilinmektedir [8].

Yaban mersini; Türkiye'de Akdeniz, Ege ve Karadeniz bölgesinin fundalık ve ormanlık alanlarında yabani olarak yetişmektedir ve kış aylarında da yapraklarını dökmeyen çok yıllık bir bitkidir. İri, beyaz ve siyah renkte olabilen yaban mersini (*Myrtus communis*) yetiştiriciliği Türkiye'de yıllardan beri yapılagelmektedir. Günümüzde yetiştirilmesinin kolay olması, önemli bir hastalık ve zararlısının bulunmaması ve organik tarıma elverişli olması gibi nedenlerden dolayı yaban mersini çalısına olan ilgi artmaktadır.

Yaban mersini ayrıca yapraklarından elde edilen uçucu yağlar açısından oldukça zengin olup, bileşiminde bulundurduğu bileşenler sebebiyle ilaç sanayinde yaygın olarak kullanıldığı [9], ayrıca zengin uçucu yağ içeriği dolayısıyla kozmetik sanayisinde de kullanılabilirliği bildirilmektedir [10]. Yaban mersini uçucu yağlarının %99.1'inin 30 bileşenden oluştuğu tespit edilmiş ve bu bileşenler arasında en çok  $\alpha$ -pinen (%45.8) ve 1.8-sineol (%30.7)'un bulunduğu bildirilmektedir [9]. Bununla birlikte yaban mersini yaprak ve meyvelerindeki yağ oranı ile uçucu yağların cinsi ve miktarı ülkelere ve ekolojilere göre farklılık gösterebilmektedir. Aromatik bir lezzete sahip olan yaban mersini meyvesi ve yaprakları olgunlaştığında özellikle keçiler tarafından taze olarak tüketilebileceği gibi kurutulduğunda lezzet verici madde olarak da kullanılabilir. Bunun yanısıra yaban mersini geleneksel olarak antiseptik ve dezenfektan ilaç olarak da yaygın şekilde kullanılmaktadır [10, 11]. Günümüzde kaba yem açığını kapatmak için sunulan çözüm yolları arasında bazı ağaç yapraklarının da kullanımı üzerinde hassasiyetle durulmaktadır. Bu bağlamda, yaban mersini yapraklarının besin madde içerikleri, nispi yem değerleri ve sindirilebilirlik üzerine etkilerinin belirlenmesi hayvan besleme açısından önem taşımaktadır.

Yapılan literatür araştırmasında yaban mersini bitkisi yapraklarının besin madde içeriklerine ait sınırlı düzeyde araştırmaya rastlanılmış olup, yaban mersini meyvesine ait besin madde içeriklerinden protein, yağ, karbonhidrat, lif ve kru madde içerikleri sırasıyla; %0.70, %4.0, %14.0, %1.5 ve %18 olarak; Ca, P, C vitamini ve A vitamini içerikleri ise sırasıyla 6.00

mg/100g, 10.00 mg/100g, 13.00 mg/100 g ve 100.00 IU olarak bildirilmektedir [9].

Bu çalışmanın amacı yaban mersini yapraklarının tek başına kaba yem kaynağı olarak ya da kaba yemlere katkı maddesi olarak kullanılabilirliğini belirlemektir. Saman gibi düşük kalitedeki kaba yemlere belli oranlarda yaban mersini yaprağı ilavesinin yem değeri üzerindeki etkisini belirlemek, ayrıca, düşük sindirilebilirlikte olan samanların sindirilebilirliğinin artırılması ve metan üretimlerinin azaltılması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın hipotezini ise yaban mersini yapraklarının samanlardan daha yüksek HP, daha düşük NDF ve ADF içermeleri dolayısıyla, samanların protein içeriğini ve sindirilebilirliklerini artıracığı; samanlardan daha yüksek HP ve tanen içerikleri dolayısıyla da *in vitro* gaz üretimlerini ve metan üretimlerini azaltacağı [12] kurgusu oluşturmaktadır.

## II. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 1. Materyal

Çalışmada yem materyali olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden temin edilen buğday samanı ile Sinop ili Gerze İlçesi'nin denize kıyı bir yöresinden temin edilen yaban mersini (*Myrtus communis*) yaprakları (MYAP) kullanılmıştır. *In vitro* gaz üretim tekniği ve *in vitro* gerçek sindirilebilirliklerin belirlenmesinde kullanılan rumen sıvısı, Samsun ili, Atakum ilçesinde faaliyet gösteren özel bir mezbahane kesilen rumen gelişimini tamamlamış, 24-28 aylık yaşlarda, 550-750 kg arasında canlı ağırlıkta olan, Simmental x Holstein melezi sağlıklı 2 baş tosunun rumeninden, 38-40°C'deki termosların içine süzülerek alınmış, *in vitro* sindirilebilirlik çalışmasında kullanılmak üzere bir miktar katı rumen içeriği de ilave edilmiş ve zaman kaybetmeksizin (20 dakika içerisinde) laboratuvara taşınmıştır. Kullanılan rumen sıvısı pH değeri Hanna model dijital pH metrede 5.60-6.14 olarak ölçülmüştür.

### 2. Metot

#### Muamele gruplarının oluşturulması

Çalışmada 4 deneme grubu oluşturulmuş olup, kontrol grubu olarak %100 buğday samanı kullanılırken; buğday samanına %1 MYAP (MYAP1), %2 MYAP (MYAP2) ve %5 MYAP (MYAP5) homojen şekilde katılarak (3 farklı muamele grubu) deneme grupları oluşturulmuştur.

#### Besin Madde Analizleri

Denemede kullanılan yemlerde; kuru madde (KM), ham protein (HP) ve ham kül (HK) analizleri AOAC [13]'nin bildirdiği gibi, asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (NDF), asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) analizleri Van Soest ve ark. [14]'in bildirdiği gibi, ham yağ (HY) analizi ise Ankom XT15 Extraction System cihazı kullanılarak AOCS [15] tarafından belirtildiği gibi belirlenmiştir. Organik maddeler (OM), selüloz ve hemiselüloz değerleri ise hesaplama

yoluyla belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan yaban mersini yapraklarının kondanse tanen (KT) analizleri ise Makkar ve ark. [16]'nın bildirdiği metoda göre yapılmıştır. Bütün kimyasal analizler 3 paralelli olarak yürütülmüştür.

### Nispi Yem Değeri

Çalışmada hazırlanan deneme gruplarının herbiri için kaba yem kalitesinin belirlenmesinde nispi yem değeri indeksi (NYD = Relative Feed Value, RFV) kullanılmıştır. Nispi yem değerleri; yemlerin kuru madde sindirilebilirliği (KMS) ile kuru madde tüketimlerinden (KMT) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır [17].

$$\text{KMS (\%)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$$

$$\text{KMT (\% CA)} = 120 / (\% \text{ NDF})$$

$$\text{NYD} = (\text{DDM} \times \text{KMT}) / 1.29$$

### In Vitro Gaz Üretim Tekniği

Yemlerin *in vitro* gaz üretim miktarlarının belirlenmesinde Hohenheim gaz testi modifiye edilerek uygulanmıştır [18-20]. Yem örnekleri 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülerek yaklaşık 250mg havada kuru yem maddesi (200 mg KM) tartılarak 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyonlar için gaz üretimleri belirlenmiş (gaz üretimleri ml/ 200 mg KM) hem köre göre (örneksiz rumen sıvısı+tampon karışımı) hem de standart yonca kuru otuna göre yemlerin gaz üretimleri standardize edilmiştir.

### Metan Ölçümü

Deneme gruplarına ait metan üretim miktarlarının belirlenmesinde infrared metan analizörü (Sensor Europa GmbH, Erkrath, Germany model) kullanılmıştır [21]. Metan miktarının belirlenmesi, *in vitro* gaz üretim tekniğinde 24 saatlik gaz üretiminin okunmasından sonra, enjektörlerde kalan gazlar metan analizörüne alınarak, metan üretimi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Metan üretimi (mL) = Toplam gaz üretimi (mL) X metanın yüzdesi (%)

### Gerçek Sindirilebilirliğin Belirlenmesi

Yemlerin *in vitro* besin madde sindirilebilirlikleri Ankom Daisyll Inkübatör D 220 ile belirlenmiştir [22]. Çalışmada *in vitro* gaz üretim tekniğinde de kullanılan aynı hayvanlardan temin edilen rumen sıvıları kullanılmıştır. Daisy inkübatör birbirinden bağımsız dört adet kavanozdan ibaret olup, bu kavanozlar *in vitro* çalışmada yapay rumen görevi görmüştür. Daisy inkübatörde her bir kavanoza 25, toplam 100 adet torba konularak, 48 saat süreyle yerleştirilmiştir. Daisy inkübatörde bütün yemler 5 paralelli olarak test edilmiştir. Inkübasyon sonrasında torbalarda kalan numunelerde NDF analizleri yapılmış ve yemlerin *in vitro* Gerçek Besin Madde Sindirilebilirlikleri (IVGS) aşağıdaki formül uygulanarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{IVGS} = 100 - ((W3 - (W1 \times C1)) * 100) / W2$$

Burada; W1: F57 torbalarının darası, W2: Kuru örnekteki NDF miktarı, W3: Inkübasyon sonunda torbada kalan NDF miktarı, C1: Kör ağırlığı (inkübasyondan çıkartılıp etüvde kurutulduktan sonraki boş torba ağırlığı/orijinal torba ağırlığı)

### İstatistik Analizler

Çalışmada elde edilen sonuçlar Levene Homojenlik Testi ile değerlendirilmiş olup, varyansların homojen olduğu belirlenmiştir ( $P > 0.05$ ), normallik varsayımı için de Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış olup, verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir ( $p > 0.05$ ). Yapılan çalışmadan elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, önemli çıkan değişkenler için Duncan çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır.

### III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada yem materyali olarak kullanılan yaban mersini yaprakları ile buğday samanına ait besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları Tablo 1'de kuru madde bazında (KM içerikleri hariç) verilmiştir. Yemlerde 5%-10% KT bulunmasının yem tüketimini azalttığı, hayvanlarda performansı olumsuz etkilediği ve toksik etkilere neden olabileceği bilinmektedir [5]. Mevcut çalışmada MYAP için belirlenen KT içeriğinin %4.36 yani belirtilen sınırların altında olması dolayısıyla MYAP ilavesinin yem tüketimini olumsuz etkilemeyeceği söylenebilir. Besin madde içerikleri bakımından da MYAP'nın bir çok samandan daha yüksek HP ile daha düşük NDF ve ADF değerlerine sahip olması [6], kaba yem değerini olumlu etkileyecek özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Saman ve yaban mersini yapraklarının (MYAP) nispi yem değeri indeksine göre kaba yem değeri ve kalite sınıflandırması Tablo 2'de görülmektedir. Buna göre tek başına yaban mersini yapraklarının NYD indeksinin samandan daha yüksek kalite sınıfında yer aldığı görülmektedir. Bu durum NYD hesaplanmasında kullanılan ADF ve NDF içeriklerinin samanlara kıyasla MYAP'da daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır [23]. Hayvanların yem tüketimlerinin aynı şekilde samanlarda daha düşük olacağı ve kuru madde sindirilebilirliklerinin de yüksek NDF ve ADF içerikleri dolayısıyla samanlarda daha düşük olacağı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte NYD indeksine göre "çok kötü" kalite sınıfında sınıfta olduğu belirlenen samanlardan daha yüksek yem tüketimi ve sindirilebilirliğe sahip olan ve "mükemmel" kalite sınıfında yer alan MYAP'ın belli oranlarda samanlara ilavesiyle hayvan besleme ve yem değerlendirme açısından olumlu etkiler sağlanacağı söylenebilir.

Gasmi Boubaker ve ark. [8] tarafından MYAP ve ince dallarından oluşan karışım için HP içeriğini, %13.0, NDF içeriğini %38.3 ve ADF içeriklerini ise %20.0 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada bulunan HP içeriği araştırmacıların bildirdiği değerden daha düşük

olurken, NDF ve ADF içeriklerinin benzer olduğu görülmüştür. HP içeriğinde görülen farklılıkların tür, çeşit, yetiştirildiği toprak özellikleri, iklim, hasat zamanı

vb. faktörlere bağlı olarak değişebildiği düşünülmektedir.

**Tablo 1. Saman ve MYAP'na ait besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları, % (KM'de)**

Yemler	KM*	OM	HK	HP	HY	TANEN	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
SAMAN	90.69±	92.73±	7.27±	7.78±	0.63±		78.01±	44.25±	5.14±	33.76±	39.11±
	0.01	0.03	0.03	0.26	0.28		0.40	0.29	0.07	0.19	0.23
MYAP	89.15±	93.49±	6.51±	8.29±	0.82±	4.36±	40.64 ±	23.62±	9.21±	17.02±	14.41±
	0.03	0.02	0.02	0.46	0.42		4.65	0.89	0.58	3.79	0.33

MYAP: Yaban mersini yaprakları, KM\*: Kuru madde (havada kuru), OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, TANEN: Kondense tanen, NDF: Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler, ADF: Asit çözücülerde çözünmeyen lifli bileşikler, ADL: Asit çözücülerde çözünmeyen lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz, P<0.01; a,b... aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo 2. Denemede kullanılan yemlere ait KMS, KMT ve NYD değerleri ve kalite sınıfları**

Yemler	KMS, %	KMT, %CA	NYD	KALİTE SINIFI
SAMAN	54.43 ± 0.23	1.54 ± 0.01	64.92 ± 0.59	Çok Kötü
MYAP	70.5 ± 0.69	3.03 ± 0.35	166.04 ± 20.61	Mükemmel

MYAP: Yaban mersini yaprakları, KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri

Denemede kullanılan yemlere ait zamana bağlı *in vitro* gaz üretimleri ve 96 saatlik inkübasyon sonrası enjektörlerde kalan rumen sıvısı vasat karışımında ölçülen pH değerleri Tablo 3'te, *in vitro* gaz üretim parametreleri, yemlerin 24 saatlik inkübasyonu sonrasında ölçülen metan miktarları, organik maddeler sindirilebilirlikleri ile enerji değerleri ise Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 3'ün incelenmesinden görüldüğü gibi 96 saate kadar olan inkübasyon süreleri için zaman bağlı gaz üretiminde muameleler arasında istatistik farklılık görülmezken, 96 saatlik inkübasyon sonrasında MYAP1, MYAP2 ve MYAP5'ten daha yüksek gaz üretimine sahip olurken (P<0.05), sadece saman kullanılan gruptan farksız bulunmuştur (P>0.05). Denemede 96 saatlik inkübasyon sonrası belirlenen pH değeri bakımından da bütün muamelelerde *in vitro* çalışmada önem taşıyan inkübasyonlar sonrasında kalan tamponun tükenme tehlikesinin olmadığı (aksi halde asidik değerlere rastlanırdı) görülmüş ve *in vitro* gaz üretim çalışmasının bu bakımdan güvenilir olduğu değerlendirilmiştir. Tablo 4'ün incelenmesinde *in vitro* gaz üretim parametreleri, metan üretimi, OMS ve enerji değerleri bakımından muameleler arasında istatistik bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte özellikle metan üretimi bakımından buğday

samanlarına MYAP ilavesinin metan üretimini azaltma eğiliminde olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum buğday samanına daha yüksek oranlarda MYAP dozları ilavesinin denenmesini gerektirmektedir. Nitekim a+b değerlerinin (toplam gaz üretimi) tek başına saman kullanılmasında, diğer muamelelere göre rakamsal olarak daha düşük olmasına rağmen metan üretiminin daha yüksek olması MYAP ilavesinin metan üretiminin azaltılmasına destek olarak çevresel açıdan olumlu etki göstereceğine işaret etmektedir.

Denemede kullanılan yemlerin *in vitro* Daisy inkübatörde belirlenen İVGS değerleri Tablo 4'te görülmektedir. Buna göre buğday samanı ve buğday samanına farklı oranlarda ilave edilen MYAP'lı muameleler arasında İVGS bakımından istatistik farklılık görülmemiş (P>0.05) ancak, tek başına MYAP örneklerinde (%76.66) belirlenen İVGS içeriklerinin bütün gruplardan daha yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Buna göre, çalışmada buğday samanlarına %1, %2 ve %5 oranlarında katılan MYAP miktarının yetersiz olduğu, buğday samanlarından İVGS değerini artırmak için daha yüksek düzeylerde MYAP ilavesine gereksinim duyulduğu söylenebilir.

**Tablo 3. Deneme yemlerine ait *in vitro* gaz üretimi (ml/200mg KM) ve 96 saatlik inkübasyon sonrası pH**

Yemler	İnkübasyon Süreleri, saat								pH
	3	6	9	12	24	48	72	96	
SAMAN	2.74±	3.49±	4.83±	5.58±	11.9±	21.01±	27.76±	31.40±	6.73±
	0.75	0.58	0.66	0.59	0.78	1.55	1.81	0.71 <sup>ab</sup>	0.00 <sup>bc</sup>
MYAP1	1.68±	2.22±	2.92±	4.10±	9.38±	19.39±	25.53±	31.56±	6.72 ±
	0.59	0.59	0.77	0.80	0.82	0.52	1.06	0.92 <sup>a</sup>	0.00 <sup>c</sup>
MYAP2	2.12±	2.66±	3.37±	5.00±	9.00±	18.01±	24.63±	28.96±	6.80 ±
	0.39	0.59	0.46	0.81	0.43	0.62	0.82	0.61 <sup>bc</sup>	0.00 <sup>a</sup>
MYAP5	2.31±	3.06±	3.76±	4.73±	9.58±	19.39±	25.55±	28.79±	6.76 ±
	0.76	0.97	1.05	1.05	1.34	1.47	1.08	0.74 <sup>c</sup>	0.00 <sup>ab</sup>
<b>ÖD</b>	0.713	0.633	0.394	0.665	0.178	0.387	0.391	0.052	0.005

MYAP1: Yaban mersini yaprağı %1, Saman %99, MYAP2: Yaban mersini yaprağı %2, Saman %98; MYAP5: Yaban mersini yaprağı %5, Saman %95, P<0.05; a,b... aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. ÖD: Önem Düzeyi

**Tablo III. Deneme yemlerine ait gaz üretim parametreleri, metan üretimi, OMS, ME, NE<sub>L</sub> içerikleri ve İVGS**

Yemler	c, ml/saat	a+b, ml	Metan, %	OMS, %	ME, Kkal/kg KM	NE <sub>L</sub> , Kkal/kg KM	İVGS, %
SAMAN	0.01±	49.5±	1.76±	33.68±	4.26 ±	1.67±	35.35±
	0.003	6.11	0.28	0.67	0.11	0.08	1.12 <sup>b</sup>
MYAP1	0.01±	61.84±	1.20±	31.44±	3.92±	1.41±	37.66 ±
	0.001	8.39	0.20	0.73	0.11	0.08	0.63 <sup>b</sup>
MYAP2	0.01±	53.54±	1.07±	31.11 ±	3.87±	1.38±	34.01 ±
	0.001	2.29	0.11	0.38	0.06	0.04	1.27 <sup>b</sup>
MYAP5	0.01±	46.05±	1.16±	31.62±	3.95±	1.43±	35.08 ±
	0.002	4.79	0.39	1.19	0.18	0.14	2.13 <sup>b</sup>
MYAP	-	-	-	-	-	-	76.66 ±
							0.21 <sup>a</sup>
<b>ÖD</b>	0.412	0.322	0.308	0.172	0.178	0.178	0.000

MYAP, Yaban mersini yaprağı %100, MYAP1: Yaban mersini yaprağı %1, Saman %99, MYAP2: Yaban mersini yaprağı %2, Saman %98; MYAP5: Yaban mersini yaprağı %5, Saman %95, c: Gaz üretim hızı, a+b: Toplam gaz üretimi. OMS: Organik maddeler sindirilebilirliği. ME: Metabolize edilebilir enerji. NE<sub>L</sub>: Net enerji laktasyon. P<0.05; a,b... aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. ÖD: Önem Düzeyi

#### IV. SONUÇ

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, kılık durumlarında ve kaba yem açığının olduğu dönemlerde MYAP'ın hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir besin madde içeriklerine ve nispi yem değeri indeksine sahip olduğu, içerdiği tanen miktarının yem tüketimini olumsuz etkileyecek oranda olmadığı görülmüştür. Ayrıca, *in vitro* gaz üretimini azaltmak için MYAP2 ve MYAP5 dozlarının kullanılabilirliği; bununla birlikte İVGS değeri üzerine olumlu etkisinin görülmesi için bu çalışmada kullanılan dozlardan daha yüksek dozların denenmesi (%7-15) tavsiye edilmektedir.

Sonuç olarak, MYAP'ın ruminantların beslenmesinde kaba yem açığının kapatılmasında ve bazı saman gibi düşük kalitedeki yemlerin İVGS değerinin artırılmasında ve metan üretimlerinin azaltılmasında kullanılabilir potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

- [1] Güleçyüz, E. 2016. Farklı Katkı Maddeleri İlavesiyle Peletlenen Buğday ve Soya Samanlarının *In Vitro* Sindirilebilirlikleri ve Metan Üretimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 46, Samsun.
- [2] Mohamoud Abdi, A., Kılıç, U., 2018. Farklı Samanlarda Lignin Peroksidaz Enzimi Kullanımının Yem Değeri Üzerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi. 21 (3):374-384
- [3] Kilic, U., Gulecyuz, E. 2017. Effects of Some Additives on *In Vitro* True Digestibility of Wheat and Soybean Straw Pellets. Open Life Sciences, 12(1), pp. 206-213.

- [4] Kilic, U., Boga, M., Guven, I., 2010. Chemical composition and nutritive value of oak (*Quercus robur*) nut and leaves. *J. Appl. Anim. Res.* 38 (2010) : 101-104
- [5] Kamalak, A., 2007. Kondense tanenin olumsuz etkilerini azaltmak için kullanılan katkı maddeleri ve yemlere uygulanan işlemler. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10(2):144-150.
- [6] Kutlu HR, Çelik L, 2014. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi , Genel Yayın No:266, Ders Kitapları, Adana.
- [7] Kılıç, Ü., Mohamoud Abdi, A., 2016. Alternatif Kaba Yem Kaynağı Olarak Şarapçılık Endüstrisi Üzüm Atıklarının İn Vitro Gerçek Sindirilebilirlikleri ve Nispi Yem Değerlerinin Belirlenmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 22 (6): 895-901, 2016 DOI: 10.9775/kvfd.2016.15617.
- [8] Gasmi-Boubaker, A., Kayouli, C., & Buldgen, A. (2005). *In vitro* gas production and its relationship to in situ disappearance and chemical composition of some Mediterranean browse species. *Animal feed science and technology*, 123, 303-311.
- [9] Bazzali, O., Tomi, F., Casanova, J., & Bighelli, A. 2012. Occurrence of C8–C10 esters in Mediterranean *Myrtus communis* L. leaf essential oil. *Flavour and Fragrance Journal*, 27(5), 335-340.
- [10] Cakir, A. 2004. Essential oil and fatty acid composition of the fruits of *Hippophae rhamnoides* L.(Sea Buckthorn) and *Myrtus communis* L. from Turkey. *Biochemical systematics and ecology*, 32(9), 809-816.
- [11] Bravo, L., 1998. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutr Rev* 56:317–333
- [12] Kılıç, Ü., Sarıçiçek B.Z., 2006. İn Vitro Gaz Üretim Tekniğinde Sonuçları Etkileyen Faktörler. *Hayvansal Üretim Dergisi*. 47 (2):54-61.
- [13] AOAC, 1998. *Official Methods of Analysis*. 16th Edition, AOAC International, Gaithersburg, MD.
- [14] Van Soest PV, Robertson JB, Lewis BA, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, 74(10), 3583-3597.
- [15] AOCS, 2005. Official procedure, approved procedure Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. *J Am Oil Chem Soc*, Urbana, IL. 2005.
- [16] Makkar H.P.S., Blummel M, Becker, K. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and their implication in gas production and true digestibility *in vitro* techniques. *Br J Nutr*, 1995, 73 (6) 897-913.
- [17] Rohweder DA, Barnes, R.F. and Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science*, 47(3), 747-759.
- [18] 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 feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*". *J. Agric. Sci. Camb.* 93:217–222.
- [19] Menke, K.H., Steingass. H., 1988. Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *in vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. *Anim. Res. Dev.*, Separate Print, 28:7-55.
- [20] Blümmel, M., Ørskov, E.R., 1993. Comparison of *in vitro* gas production and nylon bag degradabilities of roughages in predicting food intake of cattle. *Anim. Feed. Sci. and Technol.* 40: 109–119.
- [21] Goel G, Makkar H.P.S., Becker, K. 2008. Effect of *Sesbania sesban* and *Carduus pycnocephalus* leaves and Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L) seeds and their extract on partitioning of nutrients from roughage-and concentrate-based feeds to methane. *Anim Feed Sci Technol*, 147 (1-3): 72-89.
- [22] Ankom Technology, 2003. Method for determining neutral detergent fiber, acid detergent fiber, crude fiber. Ankom Technology, Macedon, NY.
- [23] Yavuz M, 2005. Bazı Ruminant Yemlerinin Nispi Yem Değeri ve İn vitro Sindirim Değerlerinin Belirlenmesi. *GOÜ. Ziraat Fakültesi*, 22 (1), 97-101