

Atf İçin: Kurt Ö, Kamalak A, Kurt AN, 2022. Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Nispi Yem Değerleri, *In Vitro* Gaz Üretimi, Organik Madde Sindirim Derecesi ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(2): 1143-1153.

To Cite: Kurt O, Kamalak A, Kurt AN, 2022. Determination of Relative Feed Value, *In Vitro* Gas Production, Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Content of Some Legume Forages. Journal of the Institute of Science Technology, 12(2): 1143-1153.

Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Nispi Yem Değerleri, *In Vitro* Gaz Üretimi, Organik Madde Sindirim Derecesi ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi

Özer KURT^{1*}, Adem KAMALAK², Ayşe Nida KURT³

ÖZET: Bu çalışma 21 farklı baklagil yem bitkisinin kimyasal kompozisyonlarının, nispi yem değerlerinin (NYD), *in-vitro* gaz üretimi (IVGÜ) ile metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim derecelerinin (OMSD) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. İncelenen türlerin ham protein (HP) oranları %12.75-24.96, ADF oranları %23.63-39.53, NDF oranları %36.29-49.16, nispi yem değerleri (NYD) 109.96-179.20, toplam gaz üretimleri (TG) 38.81-50.89 ml, metabolik enerjileri (ME) 8.52-10.45 MJ kg⁻¹ KM, organik madde sindirim dereceleri (OMSD) %56.10-68.54 aralığında bulunmuştur. Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) HP oranı bakımından öne çıkarken (sırasıyla %24.96 ve %24.72), ADF oranı bakımından koca fiğ (%23.63) ve fiçi yoncası (*Medicago truncatula* Gaertn.) (%23.64), NDF oranı bakımından sırasıyla anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.) (%36.29), alaca taç otu (*Coronilla varia* L.) (%36.49) ve ak üçgül (*Trifolium repens* L.) (%36.72) öne çıkmıştır. NYD en yüksek anadolu üçgülü (179.20), en düşük tarla üçgülünde (*Trifolium arvense* L.) (109.96) tespit edilmiştir. TG üretimi bakımından en yüksek değerlere fiçi yoncası (50.89 ml) ve ak üçgül (50.52 ml), en düşük değerlere alaca taç otu (38.81 ml), tarla üçgülü (40.27ml) ve sarı çiçekli gazal boynuzu (*Lotus corniculatus* L.) (40.64 ml) sahip olmuştur. En yüksek ME değeri koca fiğde (10.45 MJ kg⁻¹ KM), en düşük tarla üçgülünde (8.52 MJ kg⁻¹ KM), en yüksek OMSD koca fiğ (%68.54), fiçi yoncası (%68.02) ve ak üçgülde (%67.96), en düşük tarla üçgülü (%56.10) ve alaca taç otunda (%56.62) belirlenmiştir. Sonuç olarak ak üçgül, fiçi yoncası ve Anadolu üçgülü TG, ME, OMSD ve NYD içeriği bakımından diğer baklagil yem bitkilerine göre önemli derecede üstün bulunmuştur (P<0.05).

Anahtar Kelimeler: Baklagil kaba yemler, *in vitro* gaz üretimi, kimyasal kompozisyon

Determination of Relative Feed Value, *In Vitro* Gas Production, Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Content of Some Legume Forages

ABSTRACT: This study was carried out to determine chemical composition, relative feed values (RFV), *in vitro* gas production (IVGP), metabolisable energy (ME), organic matter digestibility (OMD) of 21 different legume forages. Species examined, crude protein (CP) ration of legume forages was 12.75-24.96%, ADF 23.63-39.53%, NDF 36.29-68.54%, RFV 109.96-179.20, IVGP 38.81-50.89 ml, ME 8.52-10.45 MJ kg⁻¹ DM, OMD 56.10-68.54% was in range. *Vicia pannonica* Crantz. and *Vicia narbonensis* L. stand out in terms of CP ratio (24.96%), while *Vicia narbonensis* L. and *Medicago truncatula* Gaertn. stand out in terms of ADF. In terms of NDF ratio, *Trifolium resupinatum* L. (36.29%), *Coronilla varia* L. (36.49%) and *Trifolium repens* L. (36.72%) stand out, respectively. In terms of RFV, *Trifolium resupinatum* L. (179.20) had the highest value and the lowest in *Trifolium arvense* L. (109.96). In terms of total gas was highest value was detected in *Medicago truncatula* Gaertn. (50.89 ml) and *Trifolium repens* L. (50.52 ml) the lowest TG was detected in *Coronilla varia* L. (38.81 ml), *Trifolium arvense* L. (40.27 ml) and *Lotus corniculatus* L. (40.64 ml). The highest and the lowest ME were determined by *Vicia narbonensis* L. (10.45 MJ kg⁻¹ DM) and *Trifolium arvense* L. (8.52 MJ kg⁻¹ DM), the highest OMD degrees were determined by *Vicia narbonensis* L. (68.54%), *Medicago truncatula* Gaertn. (68.02%) and *Trifolium repens* L. (67.96%) lowest OMD degrees *Trifolium arvense* L. (56.10%) and *Coronilla varia* L. (56.62%) respectively. In conclusion, it has been determined that the TG production, ME, OMD and RFV content of *Trifolium repens* L., *Trifolium resupinatum* L. and *Medicago truncatula* Gaertn. were significantly higher.

Keywords: Legume forages, *in-vitro* gas production, chemical composition

¹Özer KURT (Orcid ID: 0000-0002-6325-6201), Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

²Adem KAMALAK (Orcid ID: 0000-0003-0967-4821), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

³Ayşe Nida KURT (Orcid ID: 0000-0001-7752-5663), Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Özer KURT, e-mail: o.kurt@alparslan.edu.tr

Bu makale yer alan hayvan deneyleri için "Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun Tarih: 29.01.2021 Toplantı, Sayı No: 2021/01 kararı ile Etik Kurul Onayı almıştır.

GİRİŞ

Çayır-meralar ve yem bitkileri ülkemizin en önemli kaliteli kaba yem kaynaklarıdır. Yıllardır süregelen amenajman ilkelerine uygun olmayan kullanımları nedeniyle verimliliklerini kaybetmiş olmakla birlikte, mevcutta tarımı yapılan yem bitkisi türleri de oldukça yetersiz kalmaktadır. Muş ili başta olmak üzere bölgede hayvancılığın daha verimli ve karlı bir şekilde yapılabilmesi; yem bitkilerinin üretim deseninde daha fazla yer alması ve yöre ekolojik koşullarına uyum sağlayan yeni yem bitkisi tür ve çeşitlerinin geliştirilmesine bağlı bulunmaktadır. Farklı iklim özelliklerine sahip ülkemizde pek çok yem bitkisinin başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği bildirilmekte (Avcıoğlu, ve ark., 2000) olup, Muş ili çayır-meraları bölge ekolojik koşullarına adapte olmuş bir çok yem bitkisi türünü barındırmaktadır. Böylelikle yörenin ekolojik şartlarında doğal olarak var olan yem bitkilerinin kalite özelliklerini belirlemek, yeni yem bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesine olanak sağlayacak, yem bitkilerinin üretim alanlarının arttırılmasıyla birlikte çayır meraların otlatma baskısını azaltarak hayvancılığın gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Baklagil kaba yemleri ruminant ve diğer hayvanların beslenmesinde kullanılan önemli kaba yem kaynaklarından. Bahsi geçen yemlerin protein, mineral ve vitamin içeriği yönünden diğer kaba yemlere göre daha zengin olduğu bilinen bir gerçektir (Karabulut ve ark., 2007). Nitekim hayvanların tükettiği proteinin %38'i, lipitlerin %16'sı ve karbonhidratların %5'inin baklagil yem bitkilerinden sağlandığı bildirilmektedir (Açıkgöz, 2001). Bununla birlikte köklerinde simbiyotik yaşayan *Rhizobium* bakterileri tarafından atmosferdeki azotu toprağa bağlayarak, toprağı azot bakımından zenginleştirmesi gibi üstün özelliklere de sahiptir (Başbağ ve ark., 2015).

Hayvan beslemede kullanılan yemlerin kaliteleri; fiziksel, biyolojik ve kimyasal değerleri ölçülerek belirlenir. Yemin sindirilebilirliği, tüketimi, hayvansal ürüne dönüşmesi, hayvanların beslenme davranışları yemin kalitesinden etkilenmektedir (Van Soest, 1994). Nispi yem değeri, yemlerin alımında, enerji değerini tahmin etmede kısacası yemlerin kalitelerini belirlemede kullanılan bir kavramdır (Szyszkowska ve Sowinski, 2001). Nispi yem değeri tam çiçeklenme dönemindeki yoncanın ADF (%41) ve NDF (%53) içeriklerinden faydalanılarak hesaplanan ve diğer yemler için de kullanılan 100 değerini esas almaktadır. Bu indeksin altındaki yemler düşük kalitede olup, değerini üzerine çıkıldıkça yem kalitesi artmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, nispi yem değeri (NYD) 150'nin üzerinde ise en iyi kalite, 125-150 ise 1. kalite, 103-124 ise 2. kalite, 87-102 ise 3. kalite, 75-86 ise 4. kalite ve 75'in altında ise 5. kalite olarak nitelendirilmektedir (Szyszkowska ve Sowinski 2001; Barchiesi-Ferrari ve ark., 2011).

Yemler arasında görülen farklılıklar belirlenirken, yemlerin kimyasal kompozisyonları, enerji değerleri ve sindirilebilir besin maddesi miktarının da belirlenmesi önemli olmaktadır. Yemlerin besleme değerini belirleyen enerji ve sindirilebilir besin maddelerinin saptanması, genellikle *in vivo* yöntemlerle yapılmaktadır. Ancak söz konusu yöntemler uzun zaman gerektiren pahalı yöntemler oldukları için araştırmacılar *in vitro* çalışmalara yönelmişlerdir. Burdan hareketle yemlerin *in vitro*, parçalanma hızı, miktarı, metabolik enerji ve organik madde sindirim derecesini *in vitro* gaz üretim tekniğini kullanarak belirlemişlerdir (Menke ve ark., 1979). Yemlerin fermantasyonu neticesinde açığa çıkan gazların (CH₄, CO₂, vb.) ölçümü şeklinde tanımlanan gaz üretim tekniği ile üretilen gaz miktarından yararlanarak yeme ait birçok parametre hesabı da yapılabilmektedir (Blümmel ve Ørskov 1993; Khazaal ve ark., 1993). Baklagil yem bitkisi türlerinin besleme değerleri genetik özellikleri ile birlikte ekolojik faktörlerden de etkilenmektedir (Açıkgöz, 2001). Hayvan beslemede oldukça önem taşıyan baklagil kaba yemlerinin yetiştiriciliği yapılanlar dışında kalite ve besleme değerlerini detaylı şekilde ortaya koyan bilimsel çalışmalar oldukça kısıtlı sayıdadır. Bu itibarla çalışmada Muş ilindeki

bazı baklagil kaba yemlerinin yem değerlerinin kimyasal analizler ve *in vitro* gaz üretim tekniği ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma materyalini adi fiğ (*Vicia sativa* L.), alaca taç otu (*Coronilla varia* L.), macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.), ak üçgül (*Trifolium repens* L.), yonca (*Medicago sativa* L.), anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.), şerbetçi otu yoncası (*Medicago lupulina* L.), korunga (*Onobrychis sativa* L.), ak taş yoncası (*Melilotus alba* Desr.), nohut mürdümüğü (*Lathyrus cicera* L.), mor üçgül (*Trifolium purpureum* Lois.), çayır mürdümüğü (*Lathyrus pratensis* L.), koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.), fiçı yoncası (*Medicago truncatula* Gaertn.), yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.), sarı çiçekli gazal boynuzu (*Lotus corniculatus* L.), iri kır üçgülü (*Trifolium campestre* Schreb.), sarı taş yoncası (*Melilotus officinalis* L.), çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.), tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.), tarla üçgülü (*Trifolium arvense* L.) olmak üzere 21 farklı baklagil yem bitkisi oluşturmuştur. Çalışmaya materyal olan baklagil yem bitkilerine ait örnekler, Muş ilinden, 2020 yılı mayıs ayında bitkilerin gelişme durumları takip edilerek çiçeklenme dönemlerinde hasat edilmiştir. Hasat bitki kompozisyonunu temsil edecek şekilde her bir bitki için 10 farklı yerden yapılmıştır (Canbolat ve Karaman, 2009). Yemler laboratuvara getirilerek kurutma fırınında 65 °C 24 saat bekletilerek kurutulup ardından kimyasal analizlerde kullanılacak şekilde 1mm elekli yem değirmeninde öğütülmüştür. Yakma fırınında 525 °C de 8 saat yakılarak kül içerikleri belirlenmiştir. Yemlerin azot (N) içerikleri Kheldal metoduyla (AOAC, 1990), ham protein ise N x 6.25 çarpımıyla hesaplanmıştır. Yemlerin doğal çözücülerde çözünmeyen lif (NDF), asit çözücülerde çözünmeyen lif (ADF) ve yağ içerikleri AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Yemlerin NYD'lerinin belirlenmesinde aşağıda yer alan eşitliklerden faydalanılmıştır (Van Dyke ve Anderson, 2000). %KMS değerinin belirlenmesinde ADF değerlerinden yararlanılarak, %KMT değeri ise NDF değerinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ KMS} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF}) \quad (1)$$

$$\% \text{ KMT} = 120 / \text{NDF} \quad (2)$$

% KMT ve % KMS oranları belirlendikten sonra NYD'leri aşağıda yer alan formül ile hesap edilmiştir.

$$\text{NYD} = \% \text{ KMS} \times \% \text{ KMT} \times 0.775 \quad (3)$$

Hayvan Materyali

Bu çalışmanın etik kurul onayı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 29.01.2021 tarih ve 2021/01 sayılı toplantı ile karar alınmıştır.

Gaz üretimi için rumen sıvılarından faydalanılan 2 yaşlı, 3 adet ivesi cinsi koçlar 15 günden az olmamak koşuluyla 400 gr arpa 600 gr kuru yonca ile kaba/kesif yem oranı %60/40 olacak şekilde beslenmişlerdir. Hayvanlara içme suyu ad-libitum olacak şekilde, yemleme ise sabah 08:00 ve akşam 16:00'da olmak üzere günde iki öğün yapılmıştır. Alınan rumen sıvısı homejen olacak şekilde karıştırılmıştır. Yem numuneleri (0.200 g), 30 ml çözelti ile (10 ml rumen sıvısı + 20 ml yapay tükürük) 100 ml'lik cam şırıngalar içerisinde 39 °C'de dört tekerrürlü olarak inkubasyona tabi tutulmuş ve gaz ölçümleri 24. saate yapılmıştır (Menke ve Steingass, 1988). Denemedeki körlerden elde edilen gaz değerleri ölçümlerden çıkarmak suretiyle yem numunelerinden elde edilen toplam net gazlar tespit edilmiştir. Yemlerdeki metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim dereceleri (OMSD) aşağıda belirtilen eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Menke ve ark., 1979).

$$\text{ME (MJ kg}^{-1} \text{ KM)} = 2.20 + (0.136\text{GÜ}) + (0.057\text{HP}) + (0.002859\text{HY}*\text{HY}) \quad (4)$$

$$\text{OMSD (\%)} = 14.88 + (0.8893\text{GÜ}) + (0.448\text{HP}) + (0.651\text{HK}) \quad (5)$$

OMSD: Organik Madde Sindirim Derecesi (%)

GÜ: 24 saat üretilen Gaz miktarı (ml); HP: Yem örneklerindeki ham protein ($g\ kg^{-1}\ KM$); HY: Yem örneklerdeki ham yağ ($g\ kg^{-1}\ KM$); HK: Yem örneklerindeki ham kül içeriği ($g\ kg^{-1}\ KM$).

İstatistiksel Analizler

Araştırma sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasında mevcut olan farklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Duncan, 1955; Statistica, 1993).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yemlerin Kimyasal Bileşimi

Araştırma materyali olan bazı baklagil yem bitkilerinin kimyasal bileşimleri Çizelge 1 de verilmiş olup, yem bitkisi türleri arasında kimyasal bileşimleri bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Rumen mikrobiyal faaliyetlerinin düzenli şekilde gerçekleştirilebilmesi için ruminant rasyonlarında kuru maddede %13 HP içermesi ($9\ mg\ NH_3/100ml$) gerektiği söylenmektedir (Aksoy ve ark.,2000; Norton, 2012). Çalışmada değerlendirilen yem bitkilerinin en önemli besin maddesi olan ham protein (HP) içerikleri %12.75-24.96 arasında değişmekte olup en yüksek macar fiğ (%24.96) ve aynı istatistiki grupta yer alan koca fiğde (%24.72), en düşük tarla üçgülünde (%12.75) belirlenmiştir. HP oranlarının belirlendiği benzer araştırmalara baktığımızda, Albayrak ve Ekiz (2005), korungada ortalama HP oranını %16.07, Kamalak (2005), yoncada HP oranını %18.37, Yavuz (2005), yoncada HP oranını %22.1, Başaran ve ark. (2006), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %12.15-20.66, Turgut ve ark. (2006), macar fiğ'e ait HP oranını %24.1, Karabulut ve ark. (2007), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %11.71-18.60, Canbolat ve Karaman (2009) bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %14.89-19.11, Kiraz (2011), ak üçgülde HP oranını %15.08, Başbağ ve ark. (2011), bazı fiğ türlerine ait HP oranını %16.25-25.06, Başbağ ve ark. (2012), nohut mürdümünde %21.35, Çağan ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %16.30-28.09, Başbağ ve ark. (2011) ak üçgül, mor üçgül ve anadolu üçgülünün HP oranını sırasıyla %19.41, %13.05, %21.26, Gürsoy ve Macit (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %16.13, %22.85, Gürsoy ve Macit (2017), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %14.95-20.61, Özkan ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %11.10-15.21, Uslu ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ait HP oranını %13.61-21.51, Tan ve ark. (2019), şerbetçi otu yoncası ve alaca taç otunda HP oranını sırasıyla %16.23, %15.36, Gülümser ve ark. (2020), aktaş yoncalarının ortalama HP oranını %16.26, Kaya (2021), macar fiği ve adi fiğ'e ait HP oranını sırasıyla %22.4 ve 17.5 olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmada değerlendirilen yem bitkilerinin ham kül (HK) içerikleri %5.41-11.71 aralığında yer almıştır. En düşük HK korungada (%5.41,) en yüksek sarı çiçekli gazal boynuzunda (%11.71) tespit edilmiştir. HK değerlerine ilişkin benzer araştırmaların bulgularına bakıldığında Kamalak (2005) yoncaya ait HK içeriğini %10.73, Başaran ve ark. (2006), bazı baklagil yem bitkilerine ait HK içeriklerini %8.13-14.97, Özyiğit ve Bilgen (2006), adi fiğ, anadolu üçgülü ve korungaya ait ortalama HK içeriklerini %9.47, 9.36, 9.25, Karabulut ve ark. (2007), bazı baklagil yem bitkilerine ait HK içeriklerini %6.5-10.2, Canbolat ve Karaman (2009), bazı baklagil yem bitkilerine ait HK içeriklerini %5.75-8.08, Gürsoy ve Macit (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait HK içeriklerini %3.85-8.96, Gürsoy ve Macit (2017), bazı baklagil yem bitkilerine ait HK içeriklerini %3.85-8.96, Uslu ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ait HK içeriklerini %5.99-11.37, Ertekin ve ark. (2020), macar fiği ve adi fiğ'e ait HK içeriğini sırasıyla %11.58 ve 10.68 olarak tespit etmişlerdir.

Sindirim oranı çok düşük olan ADF'nin, rasyonlarda düşük oranda olması istenmektedir (Van Soest, 1994). Rasyonlarda ADF düzeyinin artması, hayvanlarda tokluk hissine neden olarak hayvanların yem tüketimini sınırlamaktadır (Van Soest, 1994; Yavuz, 2005). Baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarının %23.63-39.53 aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ADF oranı tarla üçgülünde (%39,53), en düşük koca fiğde (%23.63) saptanmıştır. ADF oranına ait benzer çalışmalara baktığımızda Yavuz (2005), yoncaya ait ADF oranını %37.3, Canbolat ve Karaman (2009), ak taş yoncasına ait ADF oranını %32.98, Başbağ ve ark. (2011), farklı üçgül türlerinin ADF oranlarını %22.99-65.00, Başbağ ve ark. (2012), nohut mürdümüğüne ait ADF oranını %31.98, Çağan ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarını %19.41-45.50, Başbağ ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarını %18.25-44.25, Gürsoy ve Macit (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarını %22.09-38.36, Macit ve Gürsoy (2017), bazı baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarını %20.07-35.91, Özkan ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ati ADF oranlarını %36.16-50.88, Uslu ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarını %20.24-37.16, Tan ve ark. (2019), bazı baklagil yem bitkilerine ait ADF oranlarını %28.77-35.59, Ertekin ve ark. (2020), adi fiğ ve macar fiğe ait ADF oranlarını sırasıyla %32.40, 33.85, Gülümser ve ark. (2020), ak taş yoncalarının ortalama ADF oranını %34.57, Kaya (2021), bazı fiğ türlerinin ADF oranını %17.1 ve 26.6 olarak belirlemiştir.

Çizelge 1. Baklagil yem bitkilerinin kimyasal içerikleri

Baklagil Yem Bitkileri	Kimyasal Kompozisyon						ADF	NDF
	KM	OM	HP	HK	HY			
Tarla üçgülü	93.44 ^{cd}	93.97 ^b	14.27 ^k	6.02 ⁿ	3.30 ^{fg}	39.53 ^a	49.16 ^a	
Tüylü fiğ	91.61 ^l	92.31 ^f	18.50 ^g	7.68 ⁱ	5.55 ^{ab}	31.74 ^{cd}	48.65 ^{ab}	
Yonca	94.93 ^a	93.65 ^b	17.17 ^h	6.34 ⁿ	3.91 ^{def}	33.25 ^c	47.43 ^{abc}	
Mor üçgül	91.82 ^{kl}	92.85 ^{de}	12.75 ^l	7.14 ^{kl}	3.26 ^{fg}	32.52 ^c	46.75 ^{bc}	
Şerbetçiotu yoncası	93.55 ^{cde}	89.40 ^m	20.91 ^e	10.59 ^c	3.58 ^{ef}	29.55 ^{ef}	45.25 ^d	
Aktaş yoncası	92.84 ^{efgh}	93.08 ^{cd}	16.57 ⁱ	6.91 ^{lm}	4.74 ^{bcd}	27.90 ^{fghi}	44.17 ^{de}	
Çayır üçgülü	94.05 ^{bcd}	92.13 ^f	16.70 ^{hi}	7.86 ⁱ	3.71 ^{ef}	35.66 ^b	44.10 ^{de}	
Sarı çiçekli taş yoncası	92.39 ^{hkl}	93.27 ^c	20.83 ^e	6.72 ^m	5.75 ^a	28.54 ^{efg}	43.16 ^{def}	
Korunga	92.21 ^{ikl}	94.58 ^a	17.15 ^h	5.41 ^o	3.17 ^{fg}	32.82 ^{cd}	43.09 ^{def}	
İri kır üçgülü	92.63 ^{fhk}	93.83 ^b	16.94 ^{hi}	6.16 ⁿ	4.78 ^{abcd}	30.23 ^{de}	42.18 ^{efg}	
Sarı çiçekli gazal boynuzu	93.21 ^{defg}	92.88 ^{de}	21.77 ^{cd}	7.11 ^{kl}	3.87 ^{def}	29.81 ^{def}	42.15 ^{efg}	
Macar fiğ	94.43 ^{ab}	89.70 ^{lm}	24.96 ^a	10.29 ^{cd}	3.42 ^f	30.47 ^{de}	41.49 ^{fg}	
Yem bezelyesi	93.61 ^{bcde}	89.97 ^{kl}	23.51 ^b	10.02 ^{de}	4.49 ^{cde}	28.94 ^{efgh}	41.27 ^{fg}	
Adi fiğ	94.15 ^{abc}	90.44 ^h	21.49 ^d	9.55 ^g	2.38 ^{gh}	26.53 ^{hik}	40.28 ^g	
Fıçı yoncası	92.55 ^{hik}	90.32 ^{hi}	20.69 ^e	9.67 ^{fg}	3.54 ^{ef}	23.64 ^m	39.83 ^{gh}	
Nohut mürdümüğü	93.47 ^{cd}	91.22 ^g	21.98 ^c	8.77 ^h	4.98 ^{abc}	28.95 ^{efg}	38.03 ^{hi}	
Koca fiğ	93.79 ^{bcd}	88.28 ^o	24.72 ^a	11.71 ^a	3.77 ^f	23.63 ^m	37.98 ^{hi}	
Çayır mürdümüğü	91.57 ^l	88.78 ⁿ	21.02 ^e	11.21 ^b	3.66 ^{ef}	26.24 ^{ikl}	37.88 ^{hi}	
Ak üçgül	91.87 ^{kl}	90.01 ^{kl}	17.85 ^g	9.98 ^{def}	3.67 ^{ef}	24.73 ^{klm}	36.72 ⁱ	
Alaca taç otu	91.81 ^{kl}	92.63 ^e	19.58 ^f	7.36 ^k	5.42 ^{abc}	27.28 ^{ghi}	36.49 ⁱ	
Anadolu üçgülü	92.23 ^{ikl}	90.08 ^k	20.81 ^e	9.91 ^{ef}	2.13 ^h	24.47 ^{lm}	36.29 ⁱ	
SEM	0.156	0.060	0.088	0.060	0.181	0.375	0.421	

a-o Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SEM: Standart Hata Ortalaması

Yemlerin hücre duvarı bileşenlerinden olan NDF'nin sindirimi yavaşlattığı için rasyonlarda düşük oranda bulunması istenmektedir (Van Soest, 1994; Yavuz, 2005). Baklagil yem bitkilerine ait NDF oranları %36.29-49.16 olarak bulunmuştur. En yüksek NDF oranı tarla üçgülünde (%49.16), en düşük NDF oranı anadolu üçgülünde (%36.29) tespit edilmiştir. NDF oranına ait benzer çalışmalara

baktığımızda Yavuz (2005), yoncaya ait NDF oranını %46.7, Canbolat ve Karaman (2007), aktaş yoncasına ait NDF oranını %45.21, Başbağ ve ark. (2011), farklı üçgül türlerinin NDF oranlarını %11.35-49.81, Başbağ ve ark. (2012), nohut mürdümügüne ait NDF oranını %39.28, Başbağ ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait NDF oranlarını %28.29-46.17, Gürsoy ve Macit (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait NDF oranları %34.28-52.40, Çaçan ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait NDF oranlarını %35.90-62.60, Gürsoy ve Macit (2017), bazı baklagil yem bitkilerine ait NDF oranlarını %31.16-48.26, Özkan ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ati NDF oranlarını %43.71-50.88, Uslu ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerine ait NDF oranlarını %22.86-37.64, Tan ve ark. (2019), bazı baklagil yem bitkilerine ait NDF oranlarını %42.47-52.00, Ertekin ve ark. (2020), adi fiğ ve macar fiğe ait NDF oranlarını sırasıyla %49.63, 51.79, Gülümser ve ark. (2020), ak taş yoncalarının ortalama NDF oranını %50.48 olarak belirlemiştir.

Yemlerin Kuru Madde Sindirilebilirlikleri, Kuru Madde Tüketimleri ve Nispi Yem Değerleri

Değerlendirilen baklagil yem bitkilerinde ADF ve NDF oranları düşük olanların en yüksek KMS'ye sahip olduğu görülmüştür. Baklagil yem bitkisi türlerinin KMS oranı %58.06-70.50 arasında değişim göstermiştir. En yüksek KMS oranı aynı istatistiki grupta yer alan koca fiğ ve fiçi yoncasında (%70.50), en düşük tarla üçgülünde (%58.06) tespit edilmiştir. KMS değerlerine ait tespitlere bakıldığında Yavuz (2005), yoncanın KMS oranını %59.7, Canbolat ve Karaman (2009), aktaş yoncası, korunga ve yoncanın SKM oranını sırasıyla %63.2-62.6-66.4, Başbağ ve ark. (2011), bazı üçgül türlerinin KMS oranını %38.21-70.99, Başbağ ve ark. (2012), nohut mürdümügünün KMS oranını %64.0, Çaçan ve ark. (2015) bazı baklagil yem bitkilerinin KMS oranlarını %53.50-73.78, Başbağ ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerinin KMS oranlarını %54.43-74.61, Gürsoy ve Macit (2017), bazı baklagil yem bitkilerinin KMS oranlarını %60.92-73.26 olarak tespit edilmiştir.

Baklagil yem bitkisi türlerinin KMT oranları %2.46-3.33 aralığında değişiklik göstermiş olup, en yüksek anadolu üçgülünde (%3.33), en düşük tarla üçgülünde (%2.46) tespit edilmiştir. KMT oranına ait bulgulara bakıldığında Yavuz (2005), yoncanın KMT oranını %2.56, Canbolat ve Karaman (2009), aktaş yoncası, korunga ve yoncaya ait KMT oranlarını sırasıyla %2.7-2.7-2.8, Başbağ ve ark. (2011) bazı üçgül türlerinin KMT oranını %2.59-10.57, Başbağ ve ark. (2012), nohut mürdümügünün KMT oranını %3.05, Çaçan ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerinin KMT oranlarını %1.9-3.3, Başbağ ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerinin KMT oranlarını %2.60-4.24, Gürsoy ve Macit (2017), bazı baklagil yem bitkilerinin KMT oranlarını %2.46-3.90 olarak saptanmıştır.

Baklagil yem bitkilerine ait NYD 109.96-179.20 olarak bulunmuş olup, en yüksek anadolu üçgülünde (179.20) en düşük tarla üçgülünde (109.96) tespit edilmiştir. NYD'e ait literatür bildirişlerine bakıldığında Yavuz (2005), yoncanın NYD 18.8, Canbolat ve Karaman (2009), aktaş yoncası, korunga ve yoncada NYD sırasıyla 130.1-132.8-145.4, Başbağ ve ark. (2011) bazı üçgül türlerinin NYD 101.72-313.17, Başbağ ve ark. (2012), nohut mürdümügünün NYD 151.3, Başbağ ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerinin NYD 131.11-245.34, Çaçan ve ark. (2015), bazı baklagil yem bitkilerinin NYD 91.3-186.4, Gürsoy ve Macit (2017), bazı baklagil yem bitkilerinin NYD 116.69-166.57, Tan ve ark. (2019), şerbetçi otu yoncası, alaca taç otu ve yoncanın NYD sırasıyla 141.1-121.0-131.0, Gülümser ve ark. (2020), ak taş yoncalarının ortalama NYD 116.46 olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 2. Baklagil yem bitkilerinin kuru madde sindirimi (KMS), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD)

Baklagil Yem Bitkileri	KMS	KMT	NYD
Tarla üçgülü	58.06 ⁿ	2.46 ^l	109.96 ^l
Tüylü fiğ	64.20 ^{ikl}	2.50 ^{hi}	126.66 ^k
Yonca	62.96 ^l	2.53 ^{hi}	123.53 ^k
Mor üçgül	63.56 ^{kl}	2.56 ^{hi}	126.46 ^k
Şerbetçiotu yoncası	65.86 ^{gh}	2.63 ^{gh}	135.50 ^{hi}
Aktaş yoncası	67.16 ^{defg}	2.73 ^{fg}	141.60 ^{fgh}
Çayır üçgülü	61.10 ^m	2.73 ^{fg}	128.90 ^{ik}
Sarı çiçekli taş yoncası	66.66 ^{efgh}	2.76 ^{fg}	143.66 ^{fgh}
Korunga	64.10 ^{ikl}	2.80 ^f	138.33 ^{gh}
İri kır üçgülü	65.36 ^{hi}	2.80 ^f	144.03 ^{fgh}
Sarı çiçekli gazal boynuzu	65.66 ^{ghi}	2.83 ^{ef}	145.06 ^{fg}
Macar fiğ	65.13 ^{hk}	2.90 ^{def}	146.06 ^{fg}
Yem bezelyesi	66.33 ^{fgh}	2.90 ^{def}	149.50 ^f
Adi fiğ	68.20 ^{cde}	2.96 ^{de}	157.53 ^e
Fiçı yoncası	70.50 ^a	3.03 ^{cd}	165.03 ^{cde}
Nohut mürdümüğü	66.36 ^{fgh}	3.16 ^{bc}	162.30 ^{de}
Koca fiğ	70.50 ^a	3.13 ^{bc}	172.60 ^{abc}
Çayır mürdümüğü	68.43 ^{bcd}	3.16 ^{bc}	168.10 ^{bcd}
Ak üçgül	69.63 ^{abc}	3.26 ^{ab}	176.33 ^{ab}
Alacataç otu	67.63 ^{def}	3.26 ^{ab}	172.40 ^{abc}
Anadolu üçgülü	69.83 ^{ab}	3.33 ^a	179.20 ^a
SEM	0.293	0.029	1.563

^{a-m} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SEM: Standart hata ortalaması

Yemlerin Toplam Gaz Üretimi, Metabolik Enerjileri ve Organik Madde Sindirim Dereceleri

Baklagil yem bitkilerine ait 24 saatlik inkübasyon süresine ait toplam gaz üretim değerleri 38.81-27-50.89 ml aralığında değişmiş olup en yüksek fiçı yoncası (50.89 ml) ve istatistiki olarak aynı grupta yer alan ak üçgülde (50.52 ml), en düşük alacataç otu (38.81 ml) ile aynı istatistiki grupta yer alan tarla üçgülü (40.27 ml) ve sarı çiçekli gazal boynuzunda (40.64 ml) belirlenmiştir. Gaz üretim değerlerinin verildiği çalışmalara bakıldığında Abaş ve ark. (2005), yoncanın 24 saatlik gaz üretimini 41.18 ml, Kamalak (2005), yoncanın 24 saatlik gaz üretimini 52.67 ml, Karabulut ve ark. (2007), bazı baklagil yem bitkilerinin 24 saatlik gaz üretimini 100.33-138.53 ml, Canbolat ve Karaman (2009), aktaş yonca, korunga ve yoncanın 24 saatlik gaz üretim miktarını sırasıyla 50.0ml, 52.4ml, 52.9ml, Uslu ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerinin 24 saatlik gaz üretimini 42.56-51.42 ml olarak belirlemiştir.

Baklagil yem bitkilerinin metabolik enerji değerleri 8.52-10.45 MJ kg⁻¹ KM arasında değişmiştir. En yüksek ME koca fiğde (10.45 MJ kg⁻¹ KM), en düşük ME tarla üçgülünde (8.52 MJ kg⁻¹ KM) tespit edilmiştir. ME değerlerine ait bulgulara bakıldığında Kamalak (2005), yoncanın ME değerini 10.41 MJ kg⁻¹ KM, Abaş ve ark. (2005), yoncanın ME değerini 8.88 MJ kg⁻¹ KM, Karabulut ve ark. (2007), bazı baklagil yem bitkilerinin ME değerlerini 9.3-10.7 MJ kg⁻¹ KM, Gürsoy ve Macit (2015), bazı baklagil yem bitkilerine ait ME değerleri 6.90-10.93 MJ kg⁻¹ KM, Özkan ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerinin ME değerlerini 10.63-10.91 MJ kg⁻¹ KM, Uslu ve ark. (2018), bazı

baklagil yem bitkilerine ait ME değerleri 8.98-10.30 MJ kg⁻¹ KM olarak tespit etmişlerdir.

Baklagil yem bitkilerinin OMS dereceleri %56.10-68.54 aralığında yer almış olup, bu değer en yüksek koca fiğ (%68.54) ile aynı istatistiki grupta yer alan fiçı yoncası (%68.02) ve ak üçgülde (%67.96), en düşük tarla üçgölünde (%56.10) belirlenmiştir. OMS dereceleri ile ilgili literatür bildirişlerine bakıldığında Kamalak (2005), yoncanın OMS derecesini %64.90, Abaş ve ark. (2005) yoncanın OMS derecesini %66.32, Karabulut ve ark. (2007), bazı baklagil yem bitkilerinin OMS derecelerini %61.30-75.54, Canbolat ve Karaman (2009), bazı baklagil yem bitkilerinin OMS derecelerini %65.5-78.3, Gürsoy ve Macit (2015), bazı baklagil yem bitkilerinin OMS derecelerini %50.99-75.91, Özkan ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerinin OMS derecelerini %71.46-73.41, Uslu ve ark. (2018), bazı baklagil yem bitkilerinin OMS derecelerini %64.21-72.87 olarak belirlemiştir.

Çizelge 3. Baklagil yem bitkilerinin toplam gaz (TG), metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim dereceleri (OMSD)

Baklagil Yem Bitkileri	TG	ME	OMSD
Tarla üçgülü	40.27 ^{h1}	8.52 ^m	56.10 ^h
Tüylü fiğ	42.93 ^{efgh}	9.18 ^{ghk}	60.54 ^{cdef}
Yonca	44.36 ^{def}	9.25 ^{fghk}	60.21 ^{def}
Mor üçgül	49.34 ^{ab}	9.67 ^{def}	64.87 ^b
Şerbetçiotu yoncası	42.10 ^{fgh}	9.15 ^{hik}	60.82 ^{cde}
Aktaş yoncası	43.10 ^{efgh}	9.07 ^{kl}	59.83 ^{defg}
Çayır üçgülü	46.13 ^{cde}	9.46 ^{efgh1}	62.69 ^{bcd}
Sarı çiçekli taş yoncası	43.96 ^d	9.46 ^{efgh1}	60.93 ^{cde}
Korunga	42.83 ^{efgh}	9.03 ^{kl}	57.92 ^{fgh}
İri kır üçgülü	49.79 ^{ab}	10.00 ^{bcd}	65.31 ^b
Sarı çiçekli gazal boynuzu	40.64 ^{h1}	9.01 ^{kl}	57.38 ^{gh}
Macar fiğ	41.00 ^{gh1}	9.23 ^{fghk}	59.58 ^{efg}
Yem bezelyesi	43.96 ^{defg}	9.57 ^{defgh}	62.51 ^{bcd}
Adi fiğ	47.18 ^{bcd}	9.85 ^{cde}	64.13 ^b
Fiçı yoncası	50.89 ^a	10.33 ^{ab}	68.02 ^a
Nohut mürdümüğü	44.75 ^{def}	9.61 ^{defg}	62.63 ^{bcd}
Koca fiğ	50.06 ^{ab}	10.45 ^a	68.54 ^a
Çayır mürdümüğü	44.30 ^{def}	9.46 ^{efgh1}	63.22 ^{bc}
Ak üçgül	50.52 ^a	10.12 ^{abc}	67.96 ^a
Alaca taç otu	38.81 ^{h1}	8.68 ^{lm}	56.62 ^h
Anadolu üçgülü	47.96 ^{abc}	9.92 ^{bcd}	64.94 ^b
SEM	0.576	0.077	0.502

^{a-m} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SEM: Standart Hata Ortalaması

Baklagil yem bitkisi türlerinin bazı besin madde bileşimleri ile TG, ME, OMSD, KMS, KMT ve NYD arasındaki korelasyonlar saptanmış ve Çizelge 4’de verilmiştir. HP ile ME, KMS, KMT ve NYD arasında pozitif ve önemli, HY ile TG, ME, OMSD arasında negatif ve önemli, ADF ve NDF ile TG, ME, OMSD, KMS, KMT, NYD arasında negatif ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bulgularımız, Karabulut ve ark. (2006; 2017), Canbolat ve ark. (2006), Canbolat ve Karaman, (2009), Gürsoy ve Macit (2015; 2017) ve Kaya (2021) ‘in araştırma bulgularını destekler niteliktedir.

Çizelge 4. Baklagil yem bitkilerine ait bazı besin madde bileşimleri ile TG, ME, OMSD, KMS, KMT, NYD arasındaki korelasyonlar

Unsurlar	Besin madde bileşimleri			
	HP	HY	ADF	NDF
TG	-0.65	-0.309*	-0.415**	-0.278*
ME	0.273*	-0.261*	-0.593**	-0.451*
OMSD	0.161	-0.250*	-0.558**	-0.413*
KMS	0.565**	-0.102	-1.000**	-0.745**
KMT	0.505**	-0.121	-0.726**	-0.978**
NYD	0.557**	-0.121	-0.870**	-0.971**

*:P<0.05; **:P<0.01, TG: Toplam gaz; ME: Metabolik enerji; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; KMS: Kuru madde sindirilebilirliği; KMT: Kuru madde tüketimi; NYD: Nispi yem değeri; HP: Ham protein; HY: Ham yağ; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötr deterjan fiber.

Çalışmaya konu olan yem bitkilerinin kimyasal kompozisyonlarının literatür bulgularından farklılık göstermesinin ekolojik faktörler, bitki türleri arasındaki farklılıklar, hasat zamanı ve yemin kaynağı gibi birçok faktörden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yemlerin besin madde içeriklerindeki farklılıklar; *in vitro* gaz üretimini, gaz üretim parametrelerini, bunlardan hesaplanan enerji değerlerini ve organik madde sindirim derecesini büyük oranda etkilemektedir (Kamalak ve ark., 2004).

SONUÇ

Çalışma materyalleri olan baklagil yem bitkilerinin besin madde içerikleri, NYD ve *in vitro* gaz üretim değerleri, ME ve OMSD açısından farklılıkların önemli (P<0.05) olduğu saptanmıştır. HP açısından yemler arasında en yüksek değerler macar fiği, nohut mürdümüğü ve adi fiğden tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada kullanılan yem bitkilerinin genel olarak iyi ve en iyi kalite sınıfında oldukları görülmüştür. Sonuç olarak, araştırma bulguları ak üçgül, fıçı yoncası ve anadolu üçgülü TG, ME, OMSD ve NYD içeriği bakımından diğer baklagil yem bitkilerinden önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bulguların tamamı değerlendirildiğinde tüm baklagil yemlerinin ruminant beslemede oldukça önemli olduğu, bu itibarla da kaliteli kaba yem açığının giderilmesine destek olmak adına da bu kaynakların kullanılması ve kullanımlarının yaygınlaştırılma olanaklarının artırılması kanaatine varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Abaş İ, Özpınar H, Kutay HC, Kahraman R, Eseceli H, 2005. Determination of the Metabolizable Energy (ME) and Net Energy Lactation (NEL) Contents of Some Feeds in the Marmara Region by *in vitro* gast Technique. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 29(3): 751-757.
- Açıkgöz E, 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yayın No:182, s.27, Bursa-Turkey.
- Aksoy A, Macit M, Karaoğlu M, 2000. Hayvan Besleme Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Erzurum, 179-199.
- Albayrak S, Ekiz H, 2005. An Investigation on the Establishment of Artificial Pasture Under Ankara's Ecological Conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29(1): 69-74.

- AOAC, 1990. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists 15th.edition pp. 66-88. Washington-DC. USA.
- Avcıoğlu R, Açıkgöz E, Soya H, Tan, A, 2000. Yem Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara.
- Barchiesi-Ferrari C, Alomar D, Miranda H, 2011. Pepsin-Cellulase Digestibility of Pasture Silage: Effect of Pature Type, Maturity Stage, and Variations in the Enzymatic Method. Chilean Journal Agricultural Research. 71 (2): 249-257.
- Başaran U, Acar Z, Mut H, Aşçı ÖÖ, 2006. Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 314-317.
- Başbağ M, Aydın A, Çağan E, Sayar MS, 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal Alanlarından Toplanan Bazı Mürdümük Taksonlarında (*Lathyrus* spp.) Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 110-113.
- Başbağ M, Aydın A, Çağan E, Sayar, MS, 2015. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yer Alan Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Kalite Değerleri. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, Çanakkale.
- Başbağ M, Çağan E, Aydın A, Sayar MS, 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal Alanlarından Toplanan Bazı Fiğ Türlerinin Ot Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 1. Ulusal Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-29 Nisan 2011, Eskişehir.
- Başbağ M, Çağan E, Aydın A, Sayar MS, 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal Alanlarından Toplanan Bazı Üçgül Türlerinde (*Trifolium* spp.) Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 2. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12- 15 Eylül 2011, Bursa.
- Blümmel M, Ørskov ER, 1993. Comparison of *in vitro* Gas Production and Nylon Bag Degradabilities of Roughages in Predicting Food Intake of Cattle. Animal. Feed Science. and Technology, 40(2-3): 109-119.
- Canbolat Ö, Karaman Ş, 2009. Bazı Baklagil Kaba Yemlerinin *in vitro* Gaz Üretimi, Organik Madde Sindirilebilirliği, Nispi Yem Değeri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (2): 188-195.
- Çağan E, Aydın A, Başbağ M, 2015. Bingöl Üniversitesi Yerleşkesinde Yer Alan Bazı Baklagil Yem Bitkilerine Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(1): 105-111.
- Duncan DB, 1955. Mutiple Range and Multiple F Tests. Biometrics, 11: 1-42.
- Ertekin İ, Atış İ, Yılmaz Ş, 2020. Bazı Fiğ Türlerinin Yem Verim ve Kalitesi Üzerine Farklı Organik Gübrelerin Etkileri, Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2): 243-255.
- Gülümser E, Mut H, Doğrusöz MÇ, Başaran U, 2020. Some Quality Traits of White Sweet Clover Collected from Natural Flora. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8(2): 324-328.
- Gürsoy E, Macit M, 2015. Erzurum İli Meralarında Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin *in vitro* Gaz Üretim Değerlerinin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30(3): 292-299.
- Gürsoy E, Macit M, 2017. Erzurum İli Meralarında Doğal Olarak Yetişen Farklı Baklagil Yem Bitkilerinin Nispi Yem Değerlerinin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 32(3): 407-412.
- Kamalak A, 2005. Bazı Kaba Yemlerin Gaz Üretim Parametreleri ve Metabolik Enerji İçerikleri Bakımdan Karşılaştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2):20-30.
- Kamalak A, Canbolat O, Gurbuz Y, Ozay O, Ozkose E, 2004. Variation in Metabolizable Energy Content of Forages Estimated Using *in vitro* Gas Production. Pakistan Journal of Biological Sciences. 7(4):601-605.
- Karabulut A, Canbolat O, Kalkan H, Gurbuzol F, Sucu E, Filya I. 2007. Comparison of *in vitro* gas production, Metabolizable Energy, Organic Matter Digestibility and Microbial Protein Production of Some Legume Hays. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 20(4): 517-522.
- Karabulut A, Canbolat O, Kamalak A, 2006. Effect of Maturity Stage on the Nutritive Value of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L) hays. Lotus Newsletter 36(1): 11-21.
- Kaya E, 2021. Effect of Species on Nutritive Value and Anti-Methanogenic Potential of Vetch Hays Grown in Native Pasture in Turkey. Progress in Nutrition, 23(2):1-8.

- Khazaal K, Markantonatos X, Nastis A, Orskov ER, 1993. Changes with Maturity in Fibre Composition and Levels of Extractable Polyphenols in Greek browse: Effect in vitro Gas Production and in Sacco Dry Matter Degradation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 63: 237-244.
- Kiraz AB, 2011. Determination of Relative Feed Value of Some Legume Hays Harvested at Flowering Stage. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(5):525-530.
- Menke HH, Steingass H, 1988. Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *in vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. *Animal Research Development*, 28: 7-55.
- Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W, 1979. The Estimation of the Digestibility and Metabolisable Energy Content of Ruminant Feedingstuffs from the Gas Production When They are Incubated with Rumen Liquor. *Journal of Agricultural Science*, 93: 217-222.
- Norton BW, 2012. The Nutritive Value of Tree Legumes, <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Pubicat/Guttshel/x5556e0j.htm>. (Erişim tarihi, 07.11.2012).
- Özkan ÇÖ, Kamalak A, Şahin M, Canbolat Ö, 2018. Farklı Dönemlerinde Hasat Edilen Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Sindirim Derecesinin ve Metabolik Enerji Değerlerinin *in-vitro* Gaz Tekniği ile Belirlenmesi. *Black Sea Journal Of Agriculture*, 1(1): 15-19.
- Özyiğit Y, Bilgen M, 2006. Bazı Baklagil Yem Bitkilerinde Farklı Biçim Dönemlerinin Bazı Kalite Faktörleri Üzerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (1): 29-34.
- Statistica, 1993. *Statistica for Windows (Release 4.3)*, Sat Soft, Inc. Tulsa. OK.
- Szyszkowska A, Sowinski J, 2001. Botanical Composition and Nutritional Value of Two-Component Mixtures Containing Red Clover and Different Grass Species. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Series Animal Husbandry*, 2(04).
- Tan M, Severoğlu S, Yazıcı A, 2019. Çayır ve Meralarda Yetişen Bazı Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Besleme Değerlerinin Belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(3): 1776-1784.
- Turgut L, Yanar M, Kaya A, Tan M, 2006. Farklı Olgunluk Dönemlerinde Hasat Edilen Bazı Fiğ Türlerinin Ham Besin Maddeleri İçeriği ve Bunların *in situ* Rumen Parçalanabilirlikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2): 181-186.
- Uslu OS, Kurt O, Kaya E, Kamalak A, 2018. Effect of Species on Chemical Composition, Metabolizable Energy, Organic Matter Digestibility and Methane Production of Some Legume Plants Grown in Turkey. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1): 1158-1161.
- Van Dyke NJ, Anderson PM, 2000. *Interpreting aFforage Analysis*. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890.
- Van Soest P. J, 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant* Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- Yavuz M, 2005. Bazı Ruminant Yemlerinin Nispi Yem Değeri ve *in vitro* Sindirim Değerlerinin Belirlenmesi. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1): 97-101.