



Farklı Ekim Zamanı, Bakteri ve Gübre Çeşidinin Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Çemen (*Trigonella Foenum Graecum L.*) Otunun Besin Madde İçeriği ve *In Vitro* Besin Madde Sindirilebilirliğine Etkisi

Reşit ALDEMİR¹, Cüneyt TEMÜR², Rüveyde TUNÇTÜRK³

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Gevaş, Van, Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Van, Türkiye

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van

Reşit ALDEMİR, ORCID No: [0000-0001-8810-4848](https://orcid.org/0000-0001-8810-4848), Cüneyt TEMÜR, ORCID No: [0000-0001-7952-7566](https://orcid.org/0000-0001-7952-7566),
Rüveyde TUNÇTÜRK, ORCID No: [0000-0002-3759-8232](https://orcid.org/0000-0002-3759-8232)

MAKALE BİLGİSİ

ÖZ

Araştırma Makalesi

Bu çalışma, İKSAD 6. Uluslararası Asya Modern Bilimler Kongresinde sunulmuş ve özeti yayınlanmıştır. 27-29 Mayıs 2022, Van-Türkiye

Geliş: 08.12.2022

Kabul: 09.02.2023

Anahtar Kelimeler

Çemen otu
Besin madde içeriği
In vitro
Sindirim

Çalışma Van YYÜ Ziraat Fakültesi deneme arazisinde 1 ve 20 Nisan 2012 tarihinde ekimi yapılan çemen bitkisi kuru otunun kalite özelliklerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Ekimde rhizobium bakteri inokulantı, diamonyumfosfat (DAP), kentsel arıtma çamuru (KAÇ), humik asit (HA), çiftlik gübresi (ÇG) uygulanmıştır. Elde edilen çemen otlarının kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM), ham protein (HP), nötral deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF) değerleri ve *in vitro* KM, HK ve OM sindirimleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda 20 Nisanda, bakteri ve humik asit uygulamasının hayvan besleme açısından besin madde içeriklerini göreceli olarak artırdığı belirlenmiştir. *In vitro* sindirim değerleri dikkate alındığında ise 1 Nisanda ekimi yapılan çemen bitkisine bakteri uygulaması ve DAP gübresi kullanılmasının daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak tek yıllık sonuçlar tarımsal üretimde çok fazla dikkate alınmamaktadır.

* Sorumlu Yazar

resitaldemir@yyu.edu.tr

The Effect of Different Sowing Time, Bacteria and Fertilizer Types on Nutrient Content and *in Vitro* Nutrient Digestion of Fenugreek (*Trigonella Foenum Graecum L.*) Grown in Van Ecological Conditions

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

This study presented at İKSAD 6th International Asian Congress on Contemporary Sciences and its summary was published. 27-29 May 2022, Van-Türkiye.

Received : 08.12.2022

Accepted : 09.02.2023

The study was carried out to examine the quality characteristics of the fenugreek's dry weed planted on April 1 and 20, 2012 in the experimental field of Van YYU Faculty of Agriculture. Rhizobium bacteria inoculum, diammonium phosphate (DAP), urban sewage sludge (USS), humic acid (HA), farm manure (FM) were applied in sowing. Dry matter (DM), ash, organic matter (OM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and *in vitro* digestions of DM, ash and OM of dry weeds were determined. At the end of the study, for April 20 groups, it was determined that the

Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;

Aldemir, R., Temur, C., Tunçtürk, R., 2023. Farklı ekim zamanı, bakteri ve gübre çeşidinin Van ekolojik koşullarında yetiştirilen çemen (*Trigonella Foenum Graecum L.*) otunun besin madde içeriği ve *in vitro* besin madde sindirilebilirliğine etkisi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 6 (2): 114-122. DOI: [10.51970/jasp.1216386](https://doi.org/10.51970/jasp.1216386)

Keywords

Fenugreek grass
Nutrient content
In vitro
Digestion

application of bacteria and humic acid relatively increased the nutrient content in terms of animal nutrition. Considering the in vitro digestion values, it was concluded that the application of bacteria and the use of DAP fertilizer on the fenugreek plant planted on April 1 were better. However, one-year results are not taken into account much in agricultural production.

*** Corresponding Author**

resitaldemir@yyu.edu.tr

Giriş

Türkiye’de yaygın olarak kültürü yapılan *Trigonella foenum graecum* L. türü 30-60 cm boylanabilen çiçekleri 8-10 mm boyunda, baklaları ise 5-11 cm uzunlukta ve 10-20 adet arasında tohum taşıyan bir bitkidir (Gençkan, 1983; Gökçe ve Efe, 2016). Ülkemizde 2020 yılı verilerine göre çemen bitkisi üretim miktarının 713 ton olduğu bildirilmektedir (TÜİK, 2021).

Çemen polisakkaritler, flavonoidler, saponinler, sabit yağlar ve bazı alkoloitler (trigonellin, kolin), demir, kalsiyum, fosfor ve vitaminler gibi önemli kimyasal bileşenler bakımından zengin bir bitkidir. Bitkinin, tohumunda bulunan bol miktardaki galaktomannandan dolayı laktasyonu artırdığı ve içerdiği aktif bileşenlerden dolayı birçok farmakolojik aktiviteye (antibakteriyal, antidiyabetik, antienflamatuvar, antipiretik, antikanserojen, gastroprotektif, immünomodülatör, iştah açıcı, antioksidan, kolesterol düzenleyici...vb) sahip olduğu bildirilmektedir. Çemen bitkisinden halk hekimliğinde, sindirimi kolaylaştırıcı, süt artırıcı, balgam söktürücü, ateş düşürücü, boğaz ağrısı giderici, yara iyileştirici olarak faydalanılmaktadır (Toppo ve ark., 2009; Neetu ve ark., 2011; Meghwal ve Goswami, 2012; Gökçe ve Efe, 2016).

Bütün bu özellikleri yanında çemen, ince saplı yapısı nedeniyle toprakta iyi çözünmesi, sahip olduğu uzun ve kazık kökleri ile iyi bir azot bağlayıcı olması gibi özelliklerinden dolayı toprak ıslahında etkin olarak kullanılmaktadır (Zohary ve ark., 2012; Montgomery, 2009). Bitkinin yeşil aksamı, kuru otu ve tohumları yüksek yem verimi ve besin madde içeriğinden dolayı yem bitkisi olarak da kullanılmaktadır (Manga ve ark., 2005; Meghwal ve Goswami, 2012). Çemen otunun besin madde içeriğinin, hayvan beslemede önemli bir yere sahip yonca otuna yakın olduğu, iştah açıcı özelliğinden dolayı yem tüketimini artırdığı ve canlı ağırlığı olumlu etkilediği bildirilmektedir (Acharya ve ark., 2008).

Kanathı yemlerine katılan çemen tohumlarının bıldırcınlarda sperma kalitesini ve testis histoloji ve fizyolojik özelliklerini iyileştirebileceği, antioksidan etki gösterdiği, kan serumunda kırmızı kan hücreleri ve hemoglobin konsantrasyonlarını önemli derecede artırdığı, beyaz kan hücreleri glikoz, kolesterol seviyelerinde, aspartat aminotransferaz ve alanin aminotransferaz enzim aktivitelerinde düşüşe sebep olduğu bildirilmiştir (Taha ve Douri, 2013; Taha, 2021). Etlik piliç yemlerine katılan çemen tohumlarının kan glikoz düzeyini artırdığı, yem alımını ve büyüme performansını düşürdüğü (Metin ve ark., 2013; Duru ve ark., 2013) bildirilmiştir. Bunun yanında yem değerlendirme ve bağırsak etkinliğini iyileştirdiğini, protein etkinlik düzeyi, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını önemli derecede artırdığı rapor edilmiştir (Saki ve ark., 2014; Prajapat ve ark. 2018).

Patel ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada ruminantların beslenmesinde kullanılan çemen otu ve tohumlarının sahip olduğu biyoaktif bileşenler nedeniyle laktasyon performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğu, sütün bileşimini iyileştirdiği ve süt akışını arttırdığı gösterilmiştir. Keçilerde ve koyunlarda çemen otu günlük yem alımını, süt üretimini, canlı ağırlık artışını, süt kuru maddesini, süt proteinini önemli ölçüde artırırken, yağ ve laktoz yüzdesini önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir. Süt ineklerinin rasyonlarına çemen otu tohumu tozu eklenmesi, kandaki bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreleri iyileştirmiştir (Nasser ve ark., 2013).

In vitro yöntemlerle yapılan çalışmalarda kaba yem ve yoğun yem içeren rasyonlara yem katkı maddesi olarak çemen ilavesinin rumende mikrobiyal parçalanmayı arttırdığı metan gazı oluşumunu azaltma potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir (Gunjan ve ark., 2008). Koyunların rasyonlarına %50 çemen otu samanının eklenmesi özellikle rumende toplam uçucu yağ asitleri (UYA) ve amonyak üretimini önemli derecede arttırmıştır (Sainil ve ark., 2017). Çemen gibi bitkilerin rasyona eklenmesinin rumen fermantasyonunu değiştirebileceği, besin madde kullanımını ve hayvan büyümesini iyileştirmek için faydalı olabileceği, metan ve amonyak salınımını engelleyebileceği öne sürülmektedir (Arhab ve ark., 2014). Çemen tohumlarının konsantre yem ağırlıklı beslenen ruminantların rasyonlarında katkı maddesi olarak kullanıldıklarında rumende parçalanmayı hızlandırdığı, metan gazı üretimini azalttığı, rumenden ince bağırsağa geçen bakteriyel protein miktarını arttıracığı böylece ruminantlarda verimi yükseltebileceği yönünde bildirimler de vardır (Goel ve ark., 2008).

Rasyona katılan çemen otu tohumu, farklı inkübasyon sürelerinde *in vitro* OM sindirilebilirliğini arttırmış HP sindirilebilirliğini azaltmıştır. KM ve NDF sindirimini toplam uçucu yağ asitleri ve gaz üretimini azaltmıştır. Sonuçta özellikle ruminant rasyonlarında kullanımının azot verimliliğini artırma potansiyeline sahip olabileceği gösterilmiştir (Nasari ve ark., 2013). Farivar ve ark. (2014) çemen otunun ruminantlar için yoncaya benzer veya daha yüksek besleme değerlerine sahip oldukça değerli bir yem olabileceğini ve rasyonlarda yonca yerine çemen otunun sorunsuzca kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmalarda çemenin yeşil ot veriminin 883.2 ile 2156 kg/da, kuru ot veriminin 414.6 ile 430.6 kg/da'ya kadar çıkabileceği bildirilmiştir (Özçelik ve Şahin, 2018; Alp, 2019).

Araştırma Van YYÜ Ziraat Fakültesi deneme arazisinde bakteri ve farklı gübre kaynakları kullanılarak farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) bitkisi kuru otunun, besin madde içerikleri ve *in vitro* sindirilebilirlik değerlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede yem materyali olarak, Van YYÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü işbirliği ile üniversitenin kıraç arazisinde yetiştirilen Gürarslan çemen çeşidi kullanılmıştır. Bakteri olarak, *Rhizobium meliloti* Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir. Gübre çeşitleri ise piyasadan temin edilmiştir. Bakteri uygulaması yapılacak parsellere 100 kg tohuma 1 kg *Rhizobium meliloti* bakteri kültürü, DAP (%18 N, %46 P) 15 kg/da, humik asit 65 kg/da, çiftlik gübresi ve kentsel arıtma çamuru 3 ton/da olarak

uygulanmıştır. Tohum miktarı 3.5 kg/da olarak uygulanmıştır. Çalışmada parsel büyüklüğü 3 m x 2 m = 6² olarak tasarlanmıştır. Deneme alanı, Van'ın kuzey doğusunda, 1727 m rakıma sahip, 38° 25' kuzey enlemi-42° 21' doğu boylamında ve Van Gölü'nden 2-3 km mesafede bulunmaktadır. Toprak özellikleri olarak; kireçli, tuzsuz, düşük organik içerikli, hafif alkali reaksiyona ve yeterli potasyuma sahip, orta düzeyde fosfor içerdiği görülmüştür. Vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık 15.64-17.44 °C olarak tespit edilmiştir. Ekimler, 1 Nisan ve 20 Nisan olmak üzere iki farklı dönemde yapılmıştır. Tam çiçeklenme döneminde hasat edilen örnekler kurutulmuş ve analizleri yapılmak üzere etiketlenerek muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Denemede kullanılan yemlerin kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM) ve ham protein (HP) içerikleri AOAC (1990) analiz sistemine göre, nötral deterjan fiber (NDF) ve asit deterjan fiber (ADF) analizleri ANKOM® lif tayin cihazı kullanılarak Van Soest ve Robertson (1979)'a göre belirlenmiştir. Yemlerin *in vitro* sindirimleri Tilley ve Terry (1963)'e göre tespit edilmiştir.

İstatistiksel analizler

Denemede elde edilen bütün veriler 4x4 Latin kare deneme desenine göre, Van YYÜ Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan SAS bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edilmiştir (SAS, 2006). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir (Steel ve Torie, 1980).

Bulgular ve Tartışma

Tablo 1. Farklı ekim zamanı, bakteri ve gübre çeşidinin çemen otunun besin madde içeriklerine etkisi, (%).

Table 1. The effect of different planting times, bacteria and fertilizer types on the nutrient of fenugreek, (%).

	GRUPLAR	KM	OM	HP	ADF	NDF	HK
Ekim zamanı	1 Nisan	93.21±0.30	76.75±0.28	10.44±0.09b	28.79±0.27	47.44±0.70	16.26±0.31
	20 Nisan	93.72±0.07	76.84±0.28	10.95±0.15a	29.13±0.31	48.60±0.74	16.48±0.30
Bakteri	Bakterisiz	93.40±0.06a	76.46±0.27b	11.11±0.15a	28.76±0.28	48.04±0.74	16.94±0.29a
	Bakterili	93.12±0.06b	77.35±0.27a	10.28±0.08b	29.13±0.29	47.95±0.71	15.77±0.29b
Gübre	Gübresiz	93.27±0.10ab	76.45±0.45b	11.17±0.33a	29.89±0.43a	47.63±0.98ab	16.82±0.48a
	DAP	93.04±0.08b	76.96±0.38ab	10.36±0.18b	27.44±0.34c	46.40±1.18b	16.07±0.38ab
	KAÇ	93.34±0.10a	76.58±0.40b	10.41±0.15b	29.14±0.045ab	48.47±1.34ab	16.76±0.46a
	HA	93.35±0.09a	78.08±0.46a	10.97±0.20a	28.69±0.61b	50.52±1.25a	15.25±0.52b
	ÇG	93.40±0.12a	76.52±0.46b	10.62±0.11b	29.77±0.26ab	47.34±0.80ab	16.88±0.52a
E*B		0.6954	0.2722	0.0078	0.0730	0.5813	0.2548
E*G		0.0043	0.1036	<.0001	0.0970	0.0267	0.0433
E*B*G		0.1176	0.0430	<.0001	0.0048	0.8081	0.0114

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki farklılık önemlidir (p<0.05).

DAP: Di amonyum fosfat, KAÇ: Kentsel artma çamuru, HA: Humik asit, ÇG:Çiftlik gübresi.

E:Ekim zamanı, B:bakteri uygulaması, G: gübre uygulaması, *: interaksiyon (Pr > F)

Farklı ekim zamanı, bakteri ve gübre çeşidinin çemen otunun besin madde içeriklerine etkisi Tablo 1’de sunulmuştur. Ekim zamanı istatistiki olarak incelenen özelliklerden yalnızca HP oranını ($p<0.05$) etkilediği, diğer besin öğelerini etkilemediği belirlenmiştir. Geç yapılan ekimde protein oranı daha yüksek olmuştur ($p<0.05$). Bakteri uygulanmayan çemen otunda KM, HP ve HK oranları, bakteri uygulananlarda ise OM oranı yüksek olmuştur ($p<0.05$). Ancak bakteri uygulaması ADF ve NDF oranlarına önemli etki yapmamıştır (Tablo 1). En yüksek KM oranı kentsel arıtma çamuru, humik asit ve çiftlik gübresi uygulamalarından elde edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek OM oranı HA uygulamasından, en yüksek HP oranı ise gübre uygulanmayan HA uygulamasından elde edilmiştir ($p<0.05$). Otun ADF içeriği gübre uygulanmayan ($p<0.05$), NDF içeriği ise HA uygulamasından elde edilmiştir ($p<0.05$). HK, oranları gübre uygulanmayan, KAÇ ve ÇG uygulamalarında yüksek olmuştur ($p<0.05$).

İkili interaksiyonlar incelendiğinde ekim zamanı ve bakteri uygulaması arasındaki interaksiyon sadece HP verimi açısından önemli olmuştur. Buna göre 20 nisanda bakteri uygulanmadan yapılan ekimde HP içerikleri yüksek olmuştur. Ekim zamanı ve gübre çeşidi arasındaki interaksiyonlar KM, HP, NDF ve kül verimi için önemli olmuştur. KM verimi açısından 20 Nisanda, KAÇ, HA ve ÇG gübrelere kullanılarak yapılan ekimlerden, HP için 20 Nisanda gübre uygulanmayan ve HA uygulanan ekimlerden, NDF için 20 Nisanda ve HA uygulaması ile yapılan ekimlerden, HK için ise yine 20 nisanda gübresiz, KAÇ ve ÇG uygulamaları ile en yüksek verimler elde edilmiştir. Üçlü interaksiyonlarda ise OM, HP, ADF ve HK verimi için önemli olmuştur. OM ve HP verimi 20 Nisanda bakteri uygulamadan, gübresiz ve HA uygulamalarıyla, ADF için yine 20 Nisanda bakteri uygulaması ve gübresiz olarak, HK için 20 Nisanda bakterisiz, gübresiz, KAÇ ve ÇG gübrelere yapılan ekimlerden en yüksek verimler elde edilmiştir.

Elde edilen KM verileri genel olarak Akbay ve ark. (2020)’nın bildirmiş oldukları değerlerden daha yüksek, Özçelik ve Şahin (2018)’in tespit etmiş oldukları değerler aralığında gerçekleşmiştir. Bütün gruplarda elde edilen OM miktarları Özçelik ve Şahin (2018)’in bildirdiği değerlerden daha düşük gerçekleşmiştir. Çalışmada tespit edilen HP oranları Alp (2019) ve Akbay ve ark. (2020)’nın bildirdiği değerlerden daha düşük, ancak Özçelik ve Şahin (2018)’in bildirdiği değerler aralığında bulunmuştur. Çalışmada elde edilen ADF ve NDF değerleri bütün gruplarda Özçelik ve Şahin (2018) ile Akbay ve ark. (2020)’nın bildirdiği değerler aralığında gerçekleşmiştir. HK değerleri ise Özçelik ve Şahin (2018) ile Akbay ve ark. (2020)’nın bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Çalışmalardan elde edilen değerlerin farklı olması; ekolojik koşulların, iklim faktörlerinin, toprak özelliklerinin ve kullanılan gübre çeşitlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Farklı ekim zamanı, bakteri uygulaması ve gübre çeşidinin çemen otunun besin madde sindirimlerine etkisi Tablo 2’de verilmiştir. Ekim zamanı KMS ve HKS üzerinde etkili olmuş, 1 Nisanda ekim yapılan çemen otunun KMS ve HKS değeri 20 Nisanda ekimi yapılandan daha yüksek olmuştur ($p<0.05$). Bakteri uygulaması KMS, OMS ve HKS oranlarını arttırmıştır ($p<0.05$). Gübre uygulamalarında DAP ve ÇG uygulamaları KMS ve OMS değerlerini, HA uygulaması ise HKS değerlerini önemli derecede arttırmıştır ($p<0.05$).

İkili ve üçlü interaksiyonlar tüm sindirimler için önemli olmuştur. 1 Nisanda bakteri uygulamasıyla elde edilen kuru otların KM, OM ve HK sindirimleri yüksek olmuştur. Yine 1 Nisanda DAP ve ÇG uygulaması KM ve OM sindirimlerini, HA uygulaması ise HK

sindirimlerini yükseltmiştir. 1 Nisanda bakteri uygulaması ve ÇG uygulamasıyla KMve OM sindirimleri, HA uygulamasıyla da HK sindirimleri yükselmiştir. Çalışmada elde edilen OMS değerleri Uslu ve ark. (2018), Özçelik ve Şahin (2018) ile Akbay ve ark. (2020)'nin bildirmiş oldukları sindirim değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bu iki çalışmada elde edilen değerler arasındaki farklılıkların sebebi; ekolojik koşullar, kullanılan tohum çeşidi, ekimin yapıldığı bölge, biçim zamanı, toprak özellikleri, kullanılan gübre çeşidinin farklı olması sonucu kuru otun BM içeriklerinin dolayısıyla sindirim değerlerinin de farklı olmasıdır. Ayrıca farklı *in vitro* sindirim yöntemleri de bu farklılıkların sebebi olabilir.

Tablo 2. Farklı ekim zamanı, bakteri ve gübre çeşidinin çemen otunun besin madde sindirimlerine etkisi (%)

Table 2. The effect of different planting times, bacteria and fertilizer types on the nutrient digestion of fenugreek (%).

	GRUPLAR	KMS	OMS	HKS
Ekim zamanı	1 Nisan	52.43±0.88a	46.48±0.89	77.52±1.92a
	20 Nisan	50.80±0.95b	45.59±1.01	74.95±1.13b
Bakteri	Bakterisiz	48.04±0.90b	43.03±1.15b	70.14±1.51b
	Bakterili	55.17±0.60a	49.02±0.60a	84.70±0.95a
Gübre	Gübresiz	49.30±1.51c	43.54±1.50b	75.37±2.32bc
	DAP	53.98±0.95a	48.86±0.86a	76.70±1.99b
	KAÇ	49.73±1.13cb	44.13±1.31b	75.39±1.56cb
	HA	51.38±1.75b	45.58±2.02b	79.98±2.16a
	ÇG	53.70±1.48a	47.97±1.15a	73.75±3.88c
E*B		0.0238	0.0003	0.0001
E*G		0.0031	0.0005	<.0001
E*B*G		0.0018	<.0001	<.0001

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki farklılık önemlidir($p<0.05$).

KMS: Kuru madde sindirimi, OMS: organik madde sindirimi, HKS: Ham kül sindirimi. DAP: Di amonyum fosfat, KAÇ: Kentsel arıtma çamuru, HA: Humik asit, ÇG:Çiftlik gübresi. E:Ekim zamanı, B:bakteri uygulaması, G: gübre uygulaması, *: interaksiyon ($Pr > F$)

Sonuç

Çalışmadan elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde Van ve benzer ekolojilerde çemen bitkisi nisan ortasında, bakteri uygulaması yapılarak, humik asit içeren gübre kullanılması hayvan besleme açısından besin madde içerikleri görece daha iyi olan çemen otlarının elde edilebileceği söylenebilir. Elde edilen çemen otlarının *in vitro* sindirim değerleri dikkate alındığında ise 1 Nisanda ekimi yapılan çemen bitkisine bakteri uygulaması ve DAP veya ÇG gübre çeşitlerinin kullanılmasının daha iyi olacağı kanaati oluşmuştur. Bununla birlikte çemen otunun ruminant beslenmesinde kullanımının etkilerinin daha ayrıntılı olarak belirlenmesi için, kuru ot verimi, besin madde, biyoaktif madde içerikleri ve sindirimlerine yönelik *in vitro* ve *in vivo* çalışmaların yapılması gerekmektedir. Yürütülen çalışma tek yıllık olduğu için daha fazla çalışma ve uzun yıllara ait sonuçlar gerçeği daha iyi yansıtacaktır.

Kaynaklar

- Acharya, S.N., Thomas, J.E., Basu, S.K., 2008. Fenugreek(*Trigonella foenum graecum L.*) an Alternative Crop for Semiarid Regions of North Americ. *Crop Science* 48: 841-853.
- Alp, H.. 2019. Şanlıurfa Ekolojik koşullarında Çemen(*Trigonella foenum graecum L.*) Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Tarımsal Karakterlere Etkisinin Araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sf. 38, Şanlıurfa.
- Akbay, F., Erol, A., 2020. Farklı Hasat Döneminin Çemen (*Trigonella foenum graecum L.*) Otunun Kimyasal Bileşimi Metan Üretimi Kondense Tanen İçeriği Üzerine Etkisi". *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.* 23(6): 1663-1668.
- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington, DC. 1, 69-79.
- Arhab, R., Abla, R., Aggoun, M., Zitouni. H., 2014. Effect of *Camellia sinensis* and *Trigonella foenum-greacum* saponins on *in vitro* rumen fermentation of vetch-oat hay. *Emir. J. Food Agric.* 26 (8): 723-729. doi: 10.9755/ejfa.v26i8.16536
- Duru, M., Erdoğan, Z., Duru, A., Küçükgül, A., Düzgüner, V., Kaya, D. A., Şahin, A., 2013. Effect of Seed Powder of a Herbal Legume Fenugreek (*Trigonella foenum-graceum L.*) on Growth Performance, Components, Digestive Parts, and Blood Parameters of Broiler Chicks. *Pakistan J. Zool.*, 45(4), pp. 1007-1014.
- Farivar, F., Torbatinejad, N.M., Ahangari, Y. J., Hasani, S., Gharebash, A. M., Mohajer, M., 2014. In vitro evaluation of alfa substitution with fenugreek (*trigonella foenum graecum l*) hay in a high concentrate ration. *Iranian Journal of Applied Animal Science.* 4(2), 291-296.
- Gençkan, M. S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 467. İzmir.
- 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. *Animal Feed Science Technol*, 147: 72-89.
- Gökçe, Z., Efe, L., 2016. Çemen(*Trigonella foenum graecum L.*) Bitkisinin Kullanım Alanları ve Tıbbi Önemi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi. TARGİD Özel Sayı, 355-363.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 1995. Baklagil Yem Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu: 274, Samsun.
- Meghwal, M., Goswami, T.K., 2012. A review on the Functional Properties, Nutritional Content, Medicinal Utilization and Potential Application of Fenugreek. *J Food Process Technol* 3;181. doi:10.4172/2157-7110.1000181.
- Montgomery, j., 2009. The Potential of Fenugreek as a Forage for Dairy Herds in Central Alberta. University of Alberta, USA 4-15.
- Naseri, V., Hozhabri, F., Kafilzadeh, F., 2013. Assessment of *in vitro* digestibility and fermentation parameters of alfalfa hay-based diet following direct incorporation of fenugreek seed (*Trigonella foenum*) and asparagus root (*Asparagus officinalis*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 97 : 773-784

- Nasser, A.Z., Shams Al-dain, O.Z., Abou, N.Y., Mahmood, A.B., 2013. Using fenugreek seeds powder as a feed additive in rations of Sharabi local cows and its effect on some hematological and biochemical parameters. *Irak Veteriner Bilimleri Dergisi* Cilt 67 Sayı 1, 13-19
- Neetu, P., Pant, N., Singh, J.P., Agrawal, S., 2014. Antioxidant activity of Using Various in vitro Models. *International Journal of Herbal Medicine*. 2(1): 53-57.
- Özcan, T., Arabacı, O., 2011. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.)'in Verim ve Bazı Morfolojik Özelliklerine Etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8(1) : 83 – 90.
- Özçelik, Ş.N., Şahin, A., 2018. Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Otuğunun ve Tohumunun Besin Madde İçerikleri ve *İn Vitro* Sindirilebilirliğinin Belirlenmesi. *Journal of Animal Science and Products (JASP)* 1 (1): 25-35.
- Patel, V.K., Joshi, A., Kalma, R.P., Parmar, S.C., Damor, S.V., Chaudhary, K.R., 2016. Shatavari (*Asparagus racemosus*), Jivanti (*Leptadenia reticulata*) and Methi (*Trigonella foenum-graecum*): the herbal galactogogues for ruminants. *Journal of Livestock Science (ISSN online 2277-6214)* 7: 231-237.
- Prajapat, U.K., Jain, D., Dhuria, R.K., Sharma, T., Bothra, T., Nehra, R., Kumar, M., 2018. Effect of dietary supplementation of tulsi (*Ocimum sanctum*) leaf powder and fenugreek (*trigonella foenum graecum l.*) seed powder on growth performance in broilers. *Veterinary Practitioner* vol. 19 no. 1.
- Saki, A.A., Kalantar, M., Rahmatnejad, E., Mirzaaghatabar, F., 2014. Health Characteristics and performance of broiler chicks in response Trigonella foenum graecum and Foeniculum vulgare. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 4(2), 387-391.
- Saini, R.K., Sharma, T., Dhuria, R. K., Sankhala, L. N., 2017. Effect of various levels of methi straw in complete feed on Rumen fermentation pattern and haemato-biochemical Parameters of sheep. *Veterinary Practitioner* vol. 18 no. 1.
- SAS, 2006. Statistic Software Programme User Guide. SAS, Inst. Inc. Cary. NC
- Steel R.G., Torrie J.H., 1980. Principle and Procedures of Statistics. (2ndEd.), Mc Donald Book Co., Inc., New York.
- Uslu, O.S., 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.
- Taha, A.T., AL Douri, A.A., 2013. The effect of supplementing different levels of fenugreek seeds (*Trigonella foenum – graecum*) on physiological performance of Japanese quail (*Coturnix-coturnix japonica*) exposed to oxidative stress induced by hydrogen peroxide. *Pharmacognosy Communications* Volume 3 | Issue 4 | Oct–Dec.
- Taha, A.T., 2021. Effect of dietary supplementation with different levels of fenugreek seeds (*trigonella foenum graecum*) on semen quality and histological testis traits of Japanese quail (*coturnix coturnix japonica*). *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 3(1) 1-9.
- Tilley J.M.A. and Terry R.A., 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage. *J Br Grassl Soc* 1963; 18: 104–111.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2020-33737> (Erişim tarihi: 29.12.2021)

- Toppo, A.F., Akhand, R., Pathak, A.K., 2009. Pharmacological Actions and Uses of *Trigonella foenum-graecum*: A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 4,29:32.
- Van Soest P.J, Robertson J.B., 1979. Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In 'Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds' Editors, WJ Pigden, CC. Balch, M Graham, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.
- Zohary, D., Hops, M., Weiss, E., 2012. Domestication of Plants in the Old World". 4.Edt, Oxford Universty Press, ISBN 978-0-19-954906-1, New York,
- Zotte, A. D., Celia, C., Szendrő, Z., 2016. Herbs and spices inclusion a sfeed stuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat. A review. *Livestock Science*,189(2016): 82–90.