

Araştırma Makalesi

Farklı Olgunlaşma Dönemlerinde Hasat Edilen Nohut Geveni (*Astragalus cicer* L.) Otunun Besleme Değerinin Saptanması

Ahmet UZATICI*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biga MYO/Çanakkale

*Sorumlu yazar: auzatici@hotmail.com

Geliş Tarihi: 22.07.2019

Düzeltilme Tarihi: 04.08.2019

Kabul Tarihi: 23.08.2019

Özet

Bu çalışma, farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni (*Astragalus cicer* L.) otunun kimyasal bileşimi, *in vitro* gaz üretimi, metabolik enerji (ME), organik madde sindirimi (OMS) ve nispi yem değerini (NYD) saptamak için yapılmıştır. Nohut geveni otlarının *in vitro* gaz üretim miktarları 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat aralıklarla saptanmış ve inkübasyon süreleri arası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Ayrıca nohut geveni otunun olgunlaşması sonucunda kimyasal bileşimler, ME, OMS ve NYD düzeyleri önemli derecede etkilemiştir ($P<0.01$). Gelişme dönemine bağlı olarak nohut geveni otlarının NDF, ADF ve ADL içerikleri artmış, ham protein, ME, OMS ve NYD ise azalmıştır ($P<0.01$). Sonuç olarak hasat dönemleri nohut geveni otlarının yem değerini etkilemiştir. En yüksek yem değerine sahip ot vejetatif ve çiçeklenme döneminde hasat edilenlerde saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Nohut geveni, kimyasal bileşim, besleme değeri, gaz üretimi, nispi yem değeri.

Determination of Feed Value of Cicer Milkvech (*Astragalus cicer* L.) Hays Harvested in Different Maturation Periods

Abstract

This study was conducted to determine the cicer milkvech (*Astragalus cicer* L.) harvested in different ripening periods, the chemical composition of the grass, the *in vitro* gas production, the metabolic energy (ME), the organic matter digestion (OMD) and the relative feed values (RFV). *In vitro* gas production amounts of cicer milkvech hays were determined at 3, 6, 12, 24, 48, 72 and 96 hours intervals and differences between incubation times were found to be significant ($P<0.01$). In addition, the maturation of cicer milkvech hays significantly affected the chemical composition of ME, OMD and RFV ($P<0.01$). Depending on the development period, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL) contents of cicer milkvech hays were increased, crude protein (CP), ME, OMD and RFV decreased ($P<0.01$). As a result, the harvesting periods affected the feed value of cicer milkvech hays. The highest feed value was determined in vegetative and flowering period ($P<0.01$).

Key words: Cicer milkvech hay, chemical composition, nutritive value, gas production, relative feed value.

Giriş

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de baklagil kaba yemleri ruminant beslemede önemli bir yer tutmaktadır. Bu yemler diğer kaba yemlere göre başta ham protein olmak üzere diğer besin maddeleri bakımından daha zengindirler (Ensminger ve ark., 1990; Karabulut ve ark., 2007). Ayrıca kuraklık ve otlamaya dayanıklı olmaları yanı sıra (Figueiredo ve ark., 2008), köklerinde toprağa

azot bağlayıcı bakterileri bulunması (Açıkgöz, 2001; Hayat ve ark., 2008) da diğer üstünlükleridir. Ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan ve kültürü yapılan baklagil yem bitkileri (yonca, korunga, üçgül, fiğ vb.) dışında, çayır ve mera alanlarında kültüre alınması gereken baklagil yem bitkileri bulunmaktadır. Bu bitkilerden birisini nohut geveni oluşturmaktadır (Miller ve Hoveland 1995;

Ünal ve Fıncioğlu 2002; Karakurt, 1999; Acharya ve ark., 2006; Lardner ve ark., 2019).

Ülkemizde 400 civarında geven (*Astragalus* sp.) türü bulunmaktadır (Davis, 1970). Geven türlerinin bir kısmının çok yıllık baklagil kaba yemleri oldukları bilinmektedir (Karakurt, 1999; Acharya ve ark., 2006). Kültürü yapılan ve ruminant beslemede kullanılan türü ise nohut gevenidir (*Astragalus cicer* L.) (Majak ve ark., 1995; Karakurt, 1999; Acharya ve ark., 2006).

Nohut geveninin adaptasyon kabiliyeti yüksek, kışa dayanıklı, değişik toprak yapılarına uyumlu bir yem bitkisi olduğu (Townsend ve ark., 1990; Acharya ve ark., 2006; Lardner ark., 2019) ve yıllık yağışı 400 mm'den daha az olan kurak bölge şartlarında da başarı ile yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Açıkgöz 2001; Karakurt 1999).

Nohut geveninin kimyasal bileşimi ve sindirilme derecesi yoncaya benzer olup, soğuk iklim koşullarında yoncanın %75-85'i kadar verim vermekte, uygun iklim koşullarında ise yoncanın verimine ulaşmaktadır (Smoliak ve Hanna 1974; Johnston ve ark., 1975; Kephart ve ark., 1990; Loeppky ve ark., 1996; Acharya ve ark., 2006). Nohut geveninin kuru ot verimi ise ekim şekli ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 431,1-1086,4 kg/da arasında değişmektedir (Acharya ve ark., 2006).

Nohut geveninin hayvanlar tarafından sevilerek yenmesi ve hayvanlarda şişkinlik yapmaması (Miklas ve ark., 1987; Majak ve ark., 1995; Ünal ve Fıncioğlu 2002; Acharya ve ark., 2006) üstün özelliklerindedir. Bunun yanında ham protein bakımından yüksek, ham selülozu düşük olması nedeniyle ruminantlar tarafından sindirimi yüksektir. Ayrıca yaprak/sap oranının (51/49) yoncanın yaprak/sap oranından (74/26) yüksek olması, ham proteinini artırırken ham selüloz oranını düşürmektedir (Acharya ve ark., 2006).

Nohut gevenini ekili alanların otlatılarak tüketilmesi durumunda, hayvanlarda ışığa karşı hassasiyetleri artarak, deride yanma ve lezyonlara yol açmaktadır (Marten ve ark., 1987 ve 1990; Scott 1999; Acharya ve ark., 2006). Hayvanlarda bu hassasiyet görüldüğünde, otlatmanın kesilmesi ya da ara verilmesi önerilmektedir (Marten ve ark., 1990; Acharya ve ark., 2006). Nohut geveni ruminant beslemede kullanılan kaliteli bir kaba yem olmasına rağmen (Acharya ve ark., 2006; Lardner ve ark., 2019), yem değeri üzerinde fazla çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmada, Çanakkale ili Biga ilçesi mera alanında bulunan ve farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen nohut geveni kuru otların kimyasal bileşimi, *in vitro* gaz üretimi ve nispi yem değerini saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Yem ve hayvan materyali

Araştırmanın yem materyalini 2018 yılında Çanakkale ili Biga ilçesi mera alanında doğal olarak yetişen nohut geveni (*Astragalus cicer* L.) bitkisi oluşturmuştur. Nohut geveni meradan vejetatif, çiçeklenme, tohum bağlama ve kuru dönemleri olmak üzere dört (4) farklı gelişme döneminde 3-5 cm yüksekten hasat edilmiştir. Hasat sonrası otlar 65°C'de 48 saat kurutulmuş ve 1 mm elek çapında değirmende öğütülerek analizlerde kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan rumen sıvısı yaklaşık 7-8 aylık yaşta kesimi yapılan 3 baş Kıvırcık ırkı tokludan alınmıştır. Kesim öncesi toklular %60 kaba yem (çayır-mera otu) ve %40 yoğun yem (%16 HP, 2700 kcal/kg ME) temeline dayanan rasyonla yemlenmişler ve kesim anına kadar önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuştur.

Kimyasal analizler

Deneme yemlerinin kuru madde (KM; metot # 930.15), ham yağ (HY; metot # 920.02), ham kül (HK; metot # 942.05) ve ham protein analizi (metot # 984.13) AOAC (2000)'da bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Yemlerin nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) içerikleri ise Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır.

In vitro gaz üretimi, sindirim ve enerji düzeylerinin saptanması

Yemlerin *in vitro* gaz üretimi, organik madde sindirimi ve enerji düzeylerinin saptanmasında, Menke ve ark. (1979), tarafından açıklanan *in vitro* gaz üretim tekniğinden yararlanılmıştır.

In vitro gaz üretimi için yemlerden yaklaşık 0.200±10 g KM olacak şekilde yonteme özel cam şırıngalara (*Model Fortuna, Häberle Labortechnik, Lonsee-Ettlenschieß, Germany*) üç tekerrür olacak şekilde tartılmıştır. Gaz oluşumunu sağlamak amacıyla tüplerin içerisine hayvanlardan alınmış ve 2 kat steril tülbent bezden süzölmüş 10 ml rumen sıvısı ve 20 ml çözelti konmuştur. Rumen sıvısıyla birlikte kullanılan bu çözelti 620 ml saf su + 310 ml makro element çözeltisi 0.16 ml iz element çözeltisi + 310 ml tampon çözelti +1.6 ml resazurin ve redüksiyon çözeltilerinden oluşmaktadır. Bu işlemden sonra tüpler 39°C'deki su banyosunda inkübasyona alınmışlardır. Daha sonra sırasıyla inkübasyonun 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerinde tüpler içerisinde üretilen gaz miktarları saptanmıştır.

Yemlerin metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) düzeyleri ile organik madde sindirilme dereceleri Menke ve Steingass (1988) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitliklerle hesaplanmıştır.

$$ME (MJ/kg KM) = 2.20 + 0.1357x GÜ + 0.0057x HP + 0.0002859x HY^2$$

$$NEL (MJ/kg KM) = 0.096x GÜ + 0.0038x HP + 0.000173x HY^2 + 0.54$$

$$OMS (\%) = 15.38 + 0.8453x GÜ + 0.0595x HP + 0.0675x HK$$

GÜ: 24 saatlik fermantasyon sonucu açığa çıkan gaz miktarı (mL); HP: Yemin ham protein içeriği (g/kg KM); HY: Yemin ham yağ içeriği (g/kg KM); HK: Yemin ham kül içeriği (g/kg KM).

Nispi yem değerinin saptanması

Çizelge 1. Nispi yem değeri standartları

Kalite standartları	NYD	KMS, %	KMT, %
En iyi kalite	>151	>65	>3.0
1	151-125	62-65	3.0-2.6
2	124-103	58-53	2.5-2.3
3	102-87	56-67	2.2-2.0
4	86-75	53-55	1.9-1.8
5	<75	<53	<1.8

İstatistiki analizler

Araştırma verilerinin istatistiki analizinde SAS paket programı kullanılmıştır (SAS, 2004). Araştırmadan tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmış ve elde edilen verilere ait ortalamalar arasındaki farklılıkların saptanmasında varyans analizi, görülen farklılıkların önem seviyelerinin belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Snedecor ve Cochran

Yemlerin nispi yem değeri Jeranyama ve Garcia (2004) tarafından bildirilen aşağıdaki eşitlikler ile saptanmıştır.

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

$$\text{Kuru madde tüketimi (\%KMT)} = 120 / NDF$$

$$\text{Nispi yem değerini (NYD)} = \%KMS \times \%KMT \times 0.775$$

Nispi yem değeri Amerikan Kaba Yem ve Çayır Konseyinin geliştirdiği ve Çizelge 1'de verilen standartlara göre değerlendirilmiştir (Rohweder ve ark., 1978).

1976).

Bulgular ve Tartışma

Kimyasal bileşim

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının kimyasal bileşimleri saptanmış ve elde edilen değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının kimyasal bileşimleri

Nohut geveni otu	Kimyasal bileşim, %								
	KM	OM	HP	HK	HY	NDF	ADF	ADL	
Vejetatif dönem (VD)	18.88 ^d	93.33 ^a	21.72 ^a	6.67 ^d	2.76 ^c	35.58 ^d	26.10 ^d	5.4 ^d	
Çiçeklenme dönemi (ÇD)	26.00 ^c	91.39 ^c	19.59 ^b	8.61 ^b	3.37 ^b	42.64 ^c	30.90 ^c	7.40 ^c	
Tohum bağlama dönemi (TBD)	34.03 ^b	90.24 ^d	17.26 ^c	9.76 ^a	3.89 ^a	51.46 ^b	38.04 ^b	11.20 ^b	
Kuru dönemi (KD)	91.33 ^a	92.16 ^b	11.16 ^d	7.84 ^c	2.21 ^d	68.26 ^a	50.75 ^a	16.79 ^a	
	SH*	0.470	0.230	0.609	0.143	0.103	0.719	0.853	0.431

^{a-d} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01). *SH: Standart hata.

KM: Kuru madde, OM: Organik maddeler, HP: Ham protein, HK: Ham kül, HY: Ham yağ, NDF: Nötr deterjanda lif, ADF: Asit deterjan, ADL: Asit deterjan lignin.

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının kimyasal bileşimi hasat zamanına bağlı olarak önemli farklılıklar göstermiştir (P<0.01). Nohut geveni otlarının HP içeriği %11.16-21.72 arasında değişmiştir. En yüksek HP vejetatif dönemde bulunurken, en düşük kuru dönemde hasat edilen nohut geveninde bulunmuştur (P<0.01). Nohut geveni otlarının HP içeriği Acharya ve ark. (2006) ve Lardner ve ark.

(2019)'nın bildirdikleri sonuçlar ile benzer saptanmıştır. Dahlberg ve ark. (1988)'nin bildirdikleri (%28.7) değerden ise düşük bulunmuştur. Nohut geveni otunun HP oranının yüksek olması, daha fazla yaprak ve dal (yaklaşık yoncadan %40 daha fazla) içermesinden kaynaklandığı söylenebilir (Loeppky ve ark., 1996). Olgunlaşmanın ilerlemesi ile HP oranının azalması, zengin yaprak ve çiçek kısımlarının azalması ile

açıklanabilir (Buxton, 1996; Kamalak ve ark., 2005; Canbolat ve Sincik, 2007; Bozkurt Kiraz, 2011; Canbolat, 2013). Kamalak ve ark. (2005) kenger bitkisi ile yapmış oldukları çalışmada, hasat zamanının gecikmesinin HP içeriğini %60.38 azalttığını bildirmişlerdir. Aynı durum Canbolat (2013)'ın kolza otu ile yapmış olduğu çalışmada da görülmüştür.

Nohut geveni otlarının HY içerikleri hasat zamanına göre %2.21 ile %3.89 arasında değişmiştir. En yüksek HY tohum bağlama döneminde hasat edilen nohut geveninde saptanmış ve hasat dönemleri arası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Kuru dönemde hasat edilen nohut geveninde ise HY en düşük düzeyde bulunmuştur. Nohut geveninin HY içeriğini Noviani ve ark. (2014) %2.86, Lardner ve ark. (2019) ise %2.1-2.5 arasında bildirmişlerdir. Denemede HY verileri kuru dönemi dışında bu değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Araştırmada HY'ın yüksek çıkmasının hasat zamanı, çeşit ve iklim farklılıklarından kaynakladığı söylenebilir.

Nohut geveni otlarının hücre duvarı bileşenlerinden NDF, ADF ve ADL içerikleri ise sırasıyla %35.58-68.26, %26.10-50.75 ve %5.4-16.79 arasında değişmiştir. Hasat zamanının gecikmesi nohut geveni otlarının NDF, ADF ve ADL içeriklerini önemli düzeyde yükseltmiştir ($P<0.01$). En yüksek NDF, ADF ve ADL kuru dönem nohut geveni otunda, en düşük ise vejetatif dönemde hasat edilen nohut geveni otlarında bulunmuştur. Otların NDF, ADF ve ADL içerikleri Lardner ve ark. (2019)'nın bildirdikleri sonuçlarla benzer saptanmasına rağmen, Acharya ve ark. (2006)'nın bildirdikleri sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur. Yüksek NDF ve ADF sindirimi yavaşlatmakta ve fiziksel olarak hayvanlarda yem tüketimini sınırlandırmaktadır (Van Soest 1994; Canbolat 2013).

in vitro gaz üretimi

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının *in vitro* gaz üretim miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının *in vitro* gaz miktarları, (mL/200 mg KM)

Nohut geveni otu	İnkübasyon, saat							
	3	6	12	24	48	72	96	
Vejetatif dönem (VD)	17.37 ^a	29.93 ^a	40.33 ^a	55.33 ^a	64.63 ^a	71.07 ^a	74.43 ^a	
Çiçeklenme dönemi (ÇD)	14.67 ^b	26.77 ^b	39.80 ^a	53.17 ^b	63.93 ^a	69.23 ^a	72.00 ^a	
Tohum bağlama dönemi (TBD)	13.07 ^c	26.03 ^b	36.23 ^b	51.20 ^c	59.10 ^b	64.37 ^b	67.10 ^b	
Kuru dönemi (KD)	9.43 ^d	19.37 ^c	30.37 ^c	42.20 ^d	51.67 ^c	54.07 ^c	55.50 ^c	
	SH*	0.546	0.701	0.654	0.612	1.102	0.846	0.949

^{a-d} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$). *SH: Standart hata

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının *in vitro* gaz üretim miktarı hasat zamanının gecikmesiyle birlikte önemli düzeyde azalmıştır ($P<0.01$). Nohut geveni otlarının 96 saat içerisinde *in vitro* gaz üretimleri 55.50-74.43 mL/200 mg KM arasında değişmiştir. En yüksek gaz üretimi 74.43 mL ile vejetatif dönemde, en düşük ise kuru döneminde saptanmıştır. Bitkilerin olgunlaşmasına bağlı olarak *in vitro* gaz üretim miktarının azaldığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Kamalak ve ark., 2005; Karabulut ve ark., 2006; Canbolat ve Sincik 2007; Bozkurt Kiraz, 2011; Canbolat, 2013). Hasat zamanının gecikmesi nohut geveni otlarının HP düzeyini azaltırken, mikroorganizmalar tarafından sindirimi zor olan NDF, ADF ve ADL gibi hücre duvarı unsurlarının artmasına bağlanabilir. Hücre duvarı bileşenlerinin artması ile *in vitro* gaz üretimi arasında negatif ilişkinin olduğu birçok araştırmacı tarafından

bildirilmiştir (Larbi ve ark., 1998; Karabulut ve ark., 2006; Canbolat, 2013). Yemlerin yapısında bulunan HP miktarının artışı ile *in vitro* gaz üretimi arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır (Larbi ve ark., 1998; Karabulut ve ark., 2007; Canbolat, 2013). Araştırmadan elde edilen *in vitro* gaz üretimi farklı baklagil yemleri ile çalışan Kamalak ve ark. (2005), Karabulut ve ark. (2007), Canbolat ve Karaman (2009) ve Canbolat (2013)'ün bulguları ile benzer saptanmıştır. Nohut geveni otu ile çalışan Bolletta ve ark. (2018)'nin bildirdikleri *in vitro* gaz üretimi de araştırma bulguları ile uyum içerisindedir.

OMS, ME ve NEL içerikleri

Nohut geveni otlarının organik madde sindirimi (OMS), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) içeriklerine Çizelge 4'de yer verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının organik madde sindirilebilir (OMS), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) içerikleri

Nohut geveni otu	**OMS, %	**ME, MJ/kg KM	**NEL, MJ/kg KM
Vejetatif dönem (VD)	79.57 ^a	11.34 ^a	6.92 ^a
Çiçeklenme dönemi (ÇD)	77.79 ^a	11.08 ^{ab}	6.72 ^{ab}
Tohum bağlama dönemi (TBD)	75.51 ^c	10.83 ^b	6.53 ^b
Kuru dönemi (KD)	62.98 ^d	8.86 ^c	5.19 ^c
	*SH	0.761	0.109
			0.076

^{a-d}Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$). *SH: Standart hata

**OMS: Organik madde sindirimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının OMS, ME ve NEL düzeyleri sırasıyla; %62.98-79.57, 8.86-11.34 ve 5.19-6.92 MJ/kg KM arasında saptanmış ve hasat dönemleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Hasat zamanının gecikmesi ile OMS, ME ve NEL içerikleri azalmıştır. En yüksek OMS, ME ve NEL vejetatif ve çiçeklenen dönemlerinde hasat edilen otlarda bulunmuştur. Bunu tohum bağlama ve kuru dönemleri izlemiştir. Bu durum hasat zamanının gecikmesiyle birlikte otların hücre duvarı bileşenlerinin (lignifikasyon) artmasına bağlanabilir (Çizelge 2). Hasat zamanı geciktikçe OMS, ME ve NEL düzeyindeki azalmanın ana sebebinin lignifikasyon olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Morrison, 1980; Wilson ve ark., 1991; Kamalak ve ark., 2005; Canbolat, 2013). Yapılan benzer çalışmalarda da hasat zamanına bağlı olarak OMS ve

ME düzeylerinde azalma olduğu ifade edilmiştir (Kamalak ve ark., 2005; Kamalak ve Canbolat, 2010; Canbolat, 2013). Araştırmada nohut geveni otlarının OMS düzeyi, Lardner ve ark. (2019)'nın bildirdikleri toplam sindirilebilir besin madde düzeylerinden daha yüksek bulunmuştur. Kuru dönemi ise benzer saptanmıştır. Araştırmada saptanan OMS Bolletta ve ark. (2018)'nin bildirmiş oldukları OMS ve KMS ile benzerlik göstermiştir. Nohut geveni otlarının ME ve NEL içeriklerine ait literatür bilgisine rastlanmamıştır.

KMS, KMT ve NYD içerikleri

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının nispi yem değerleri (NYD), kuru madde sindirimi (KMS) ve kuru madde tüketimi (KMT) ile ilgili bulgular Çizelge 5'de yer almaktadır.

Çizelge 5. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının nispi yem değerleri (NYD), kuru madde sindirimi (KMS) ve kuru madde tüketimi (KMT)

Nohut geveni otu	NYD	KMS, %	KMT, %
Vejetatif dönem (VD)	179.26 ^a	68.57 ^a	3.37 ^a
Çiçeklenme dönemi (ÇD)	141.57 ^b	64.83 ^b	2.81 ^b
Tohum bağlama dönemi (TBD)	107.14 ^c	59.26 ^c	2.33 ^c
Kuru dönemi (KD)	67.28 ^d	49.37 ^d	1.76 ^d
	SH*	3.613	0.664
			0.047

^{a-d}Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$). *SH: Standart hata

KMS: Kuru Madde Sindirimi; KMT: Kuru Madde Tüketimi; NYD: Nispi Yem Değerleri

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen nohut geveni otlarının NYD, KMS ve KMT değerleri sırasıyla 67.28-179.26, %49.37-68.57 ve %1.76-3.37 ve arasında değiştiği saptanmıştır. NYD, KMS ve KMT nohut geveninin olgunlaşmanın artmasıyla önemli oranda düşmüş ve kuru döneminde en düşük seviyesine inmiştir ($P<0.01$). En yüksek değerler vejetatif dönemde bulunmuştur. Bunu sırasıyla çiçeklenme ve tohum bağlama dönemleri izlemiştir. Otların hasat zamanına bağlı olarak artan ve sindirimi yavaşlatan hücre duvarı bileşenleri (NDF, ADF ve ADL) hem KMS'ni olumsuz etkilemiş hem de fiziksel olarak hayvanlarda tokluk hissini

artırarak KMT'ni sınırlamıştır. Yemlerin hücre duvarı bileşenlerinin artması ile NYD, KMS ve KMT'nin sınırlandığı birçok çalışmada ortaya konmuştur (Van Soest 1994; Kamalak ve ark., 2005; Kamalak ve Canbolat, 2010; Canbolat, 2013). Araştırma bulguları da bu bulguları destekler nitelikte bulunmuştur.

Nohut geveni otlarının hücre duvarı bileşenlerinin artması (Çizelge 2) NYD'ni olumsuz yönde etkilemiş ve hasat zamanının gecikmesi ile önemli düzeyde düşmüştür ($P<0.01$). NYD vejetatif dönemde 179.26 ile en iyi kalitede, bunu 1. kalite olarak çiçeklenme dönemi, 2. kalite olarak tam

çiçeklenme dönemi ve 5. kalite olarak kuru dönemi izlemiştir. Nohut geveni otlarının NYD'leri kuru dönemi dışında, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen yonca için kabul edilen 100'den daha yüksek bulunmuştur (Rohweder ve ark., 1978). NYD farklı nohut geveni otları ile çalışan Lardner ve ark. (2019)'nın bildirdikleri değerler (127±14-139±1) ile benzerlik göstermiştir. KMS ve KMT değerlerine ait literatür bilgisine rastlanmamıştır.

Sonuç ve Öneriler

Nohut geveni otlarının hasat zamanının gecikmesi, yem değeri parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Bitkiden kaliteli kaba yem elde etmek için erken dönemde hasat edilmesi, yani vejetatif, çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde hasat edilmesinin uygun olacağı söylenebilir. Yemlerin sindirimi, yem değeri ve kuru madde tüketimi üzerinde hücre duvarı bileşenlerinin (NDF, ADF) artmasının olumsuz etkisi nedeniyle, nohut geveninin vejetatif ve çiçeklenme dönemlerinde hasat edilmesinin daha uygun olacağı söylenebilir. Ayrıca hasat zamanına bitkinin verimi de etkili olduğundan, bu durum da göz önüne alınmalıdır. Besleme değeri ve yüksek ot verimi nedeniyle nohut geveni otları hayvan beslemede alternatif kaba yem kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Ancak körpe dönemde otlaması halinde hayvanlarda ışığa karşı hassasiyet oluşturması nedeniyle otlatma yerine, kuru ot olarak değerlendirilmesinin daha uygun olacağı söylenebilir. Sonuç olarak, besleme değeri açısından nohut geveninin vejetatif ve çiçeklenme döneminde biçilmesinin daha uygun olacağı yapılan çalışmayla ortaya konmuştur.

Kaynaklar

Acharya, S.N., Kastelic, J.P., Beauchemin, K.A., Messenger, D.F. 2006. A review of research progress on cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.). Can. J. Plant Sci., 86: 49-62.

Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yay. No: 182, Bursa, 584 s.

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis (17th ed. 5th rev.). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, USA, pp. 930-954.

Bolletta, A., Villalba, J., Dai, X., MacAdam, J. 2018. PSVIII-34 In vitro digestibility and fermentation kinetics of six irrigated forage hays in the US Intermountain. West. J. Anim. Sci., 96(3): 218-219.

Bozkurt Kiraz, A. 2011. Determination of relative feed value of some legume hays harvested at flowering stage. Asian J. Anim. Vet. Adv., 6(5): 525-530.

Buxton, D.R. 1996. Quality related characteristics of forages as influenced by plant environment

and agronomic factors. **Anim Feed Sci. Tech.**, 59: 37-49.

Canbolat, Ö., Sincik, M. 2007. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen kenaf çeşitlerinin (*Hibiscus cannabinus* L.) sindirim derecesi ve metabolik enerji değerlerinin *in-vitro* gaz tekniği ile belirlenmesi. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 6-8 Eylül, Van.

Canbolat, O., Karaman, Ş. 2009. Bazı baklagil kaba yemlerinin *in vitro* gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 5(2): 188-195.

Canbolat, Ö. 2013. Farklı olgunlaşma dönemlerinin kolza otunun (*Brassica napus* L.) potansiyel besleme değeri üzerine etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 60: 145-150.

Dahlberg, E.M., Stern, M.D., Ehle, F.R. 1988. Effects of forage source on ruminal microbial nitrogen metabolism and carbohydrate digestion in continuous culture. J. Anita Sci., 66(8): 2071-2083.

Davis, P.H. 1970. Flora of Turkey and East Egean Islands. Vol. 3, Edinburg Univ Press.

Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W. 1990. Feed and Nutrition (2. ed.). The Ensminger Publishing Company, England, pp. 1280-1288.

Figueiredo, M.V.B., Burity, H.A., Martinez, C.R., Chanway, C.P. 2008. Alleviation of drought stress in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by co-inoculation with *Paenibacillus polymyxa* and *Rhizobium tropici*. Appl. Soil Ecol., 40: 182-188.

Hayat, R., Ali, S., Siddique, M.T., Chatha, T.H. 2008. Biological nitrogen fixation of summer legumes and their residual effects on subsequent rainfed wheat yield. Pak. J. Bot., 40(2): 711-722.

Jeranyama, P., Garcia, A.D. 2004. Understanding Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ). SDSU Extension Extra, Paper, 352 p.

Johnston, A., Smoliak, S., Hanna, M.R., Hironaka, R. 1975. Cicer milkvetch for Western Canada. Agric. Can. Publ., 1536: 1-16.

Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Erol, A., Ozay, O. 2005. Effect of maturity stage on chemical composition, in vitro and in situ dry matter degradation of tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L.). Small Ruminant Res., 58: 149-156.

Kamalak, A., Canbolat, Ö. 2010. Determination of nutritive value of wild narrow-leaved clover (*Trifolium angustifolium*) hay harvested at three maturity stages using chemical

- composition and in vitro gas production. *Trop. Grasslands*, 44: 128-133.
- 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-Australas J. Anim. Sci.*, 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.
- Karakurt, E. 1999. Ankara kıraç koşullarında nohut geveni (*Astragalus cicer* L.) hat ve çeşitlerinde ot verimi ile bazı tarımsal özellikler. *Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Derg.*, 10(1-2): 75-82.
- Kephart, K.D., Higley, L.G., Buxton, D.R., Pedigo, L.P. 1990. Cicer milkvech forage yield, quality and acceptability to insects. *Agron. J.*, 82: 477-483.
- Larbi, A., Smith, J.W., Kurdi, I.O., Raji, A.M., Ladipo, D.O. 1998. Chemical composition rumen degradation and gas production characteristics of some multipurpose fodder trees and shrubs during wet and dry season in humid tropics. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 72: 81-96.
- Lardner, H., Pearce, L., Damiran, D. 2019. Evaluation of cicer milkvetch and alfalfa cultivars for nutritive value, anti-quality factors and animal preference. *Sustainable Agriculture Research*, 8(1): 1-10.
- Loepky, H.A., Bittman, S., Hiltz, M.R., Frick, B. 1996. Seasonal changes in yield and nutritional quality of cicer milkvetch and alfalfa in northeastern Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.*, 76: 441-446.
- Majak, W., Hall, W., McCaughey, W.P. 1995. Pasture management strategies for reducing the risk of bloat in cattle. *J. Anim. Sci.*, 73(5): 1493-1498.
- Marten, G.C., Ehle, F.R., Ristau, E.A. 1987. Performance and photosensitization of cattle related to forage quality of four legumes. *Crop Sci.*, 27: 138-145.
- Marten, G.C., Jordan, R.M., Ristau, E.A. 1990. Performance and adverse response of sheep during grazing of four legumes. *Crop Sci.*, 30: 860-866.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor. *J. Agri. Sci.*, 93(1): 217-222.
- 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. Devel.*, 28: 7-55.
- Miklas, P.N., Townsend, C.E., Ladd, S.I. 1987. Seed coat anatomy and the scarification of cicer milkvetch. *Crop Sci.*, 27: 766-772.
- Miller, D.A., Hoveland, C.S. 1995. Other Temperate Legumes Forages. In: *The Science of Grassland Agriculture*. (eds.) Barnes, R.F., Miller, D.A., Nelson, C.J., Blackwell Publishing, Oxford, pp. 273-281.
- Morrison, J.M. 1980. Changes in the lignin and hemicellulose concentration of ten varieties of temperate grasses with increasing maturity. *J. British Grassland Society*, 35(4): 287-293.
- Noviandi, C.T., Neal Eun, J.S., Peel, M.D., Waldron, B.L., ZoBel, D.R., Min, B.R. 2014. Comparison of alfalfa, birdsfoot trefoil, and cicer milkvetch in combination with 25, 50, or 75% tall fescue in a continuous-culture system. *The Professional Animal Scientist*, 30(1): 23-32.
- Rohweder, D.A., Barnes, R.F., Jorgensen, N. 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *J. Anim. Sci.*, 47(3): 747-759.
- SAS (Statistical Analysis Systems), 2004. *SAS Procedures Guide*. Release 9.1. SAS Institute Inc.: Cary, NC.
- Scott, D.W. 1999. Environmental Skin Diseases. In: *Current Veterinary Therapy 4: Food Animal Practice*, (Eds.) Howard J.L., Smith R.A., Saunders WB Co, Philadelphia, pp. 714-720.
- Smoliak, S., Hanna, M.R. 1974. Productivity of alfalfa, sainfoin and cicer milkvetch on subirrigated land when grazed by sheep. *Can. J. Plant Sci.*, 55: 415-420.
- Snedecor, G.W., Cochran, W. 1976. *Statistical Methods*. The Iowa State Univ. Pres. Amer. IA. USA.
- Townsend, C.E., Kenno, H., Brick, M.A. 1990. Compatibility of cicer milkvetch in mixtures with cool season grasses. *Agron. J.*, 82: 262-266.
- Ünal, S., Fırıncioğlu, H.K. 2002. Kıraç şartlarda yetiştirilen nohut geveni populasyonunda bazı fenolojik ve morfolojik özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Derg.* 11.(1-2).1-14.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74(10): 3583-3597.

- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2. Ed.). Cornell University Press. Ithaca, NY, 528p.
- Wilson, J.R., Deinum, H., Engels, E.M. 1991. Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. Netherlands-J. Agric. Sci., 39(1): 31-48.