

Aspir Samanı Çeşitlerinin Yem Değeri Özelliklerinin Karşılaştırılması

Bilal SELÇUK¹, Tuğba BAKIR², Tahsin BEYÇİOĞLU³, Adem KAMALAK⁴, Fatih KILLI⁵

^{1,2,4}Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş, ^{3,5}Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

¹<https://orcid.org/0000-0001-9136-5707>, ²<https://orcid.org/0000-0003-2185-7137>, ³<https://orcid.org/0000-0001-5338-8836>

⁴<https://orcid.org/0000-0003-0967-4821>, ⁵<https://orcid.org/0000-0001-8480-0416>

✉: biliselcuk46@gmail.com

ÖZET

Bu araştırma, Kahramanmaraş ilinde Ağustos ayında yağlı tohum bitkisi olarak hasat edilen Yekta, Linas, Dinçer, Göktürk, Zirkon, Olas, Balcı aspir çeşitlerinin samanlarının kimyasal kompozisyonları, nispi yem değerleri (NYD), *in vitro* gaz üretimi (İVGÜ), metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim (OMS) saptamak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma bulguları aspir samanı çeşitleri arasında kimyasal kompozisyon bakımında önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur (P<0.001). Aspir samanı çeşitlerinin ham proteini (HP) %6.49-10.51, nötr deterjan lifi (NDF) %40.28-46.50, asit deterjan lifi (ADF) %34.79-39.73, ham külü (HK) %10.04-10.65, nispi yem değerleri (NYD) 116.79-142.67, metabolik enerjisi 7.58-8.53 MJ kg⁻¹ KM, organik madde sindirimi (OMS) %55.11-61.88, metan üretim oranı ise %10.68-11.94 aralığında bulunmuştur. Dinçer çeşidi HP oranı %10.51 ve NDF oranı %40.28, ADF oranı %34.79 ve NYD 142.67 değerleri ile öne çıkmıştır. Metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirimi (OMS) sırasıyla; 8.53 MJ kg⁻¹ KM ve %61.88 olarak Linas çeşidi öne çıkmıştır. Gaz üretimleri açısından Göktürk 33.91 ml, metan üretim oranı bakımından Linas %10.68 ile öne çıkmıştır. Sonuç olarak çeşitlerin potansiyel bir kaba yem kaynağı olabileceği, yem tüketim miktarları üzerine etkilerini görmek için *in vivo* çalışmalara gereksinim olduğu söylenebilir.

Zootečni

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 27.06.2022

Kabul Tarihi : 11.09.2022

Anahtar Kelimeler

Aspir samanı çeşitleri

in vitro gaz üretimi

Metan

Organik madde sindirimi

Comparison of Feed Value Characteristics of Safflower Straw Varieties

ABSTRACT

This research was carried out to determine the chemical composition, relative feed values (RFV), *in vitro* gas production (IVGP), metabolic energy (ME), and organic matter digestion (OMD). of the straw of Yekta, Linas, Dinçer, Göktürk, Zirkon, Olas, and Balcı safflower cultivars harvested as oilseed plants in Kahramanmaraş in August. (Research findings revealed that there are significant differences in chemical composition between safflower straw cultivars (P<0.001). Crude protein (HP) of safflower straw varieties 6.49-10.51%, neutral detergent fiber (NDF) 40.28-46.50%, acid detergent fiber (ADF) 34.79-39.73%, raw ash (HK) 10.04%-10.65%, relative feed values (RFV) 116.79-142.67, metabolic energy 7.58-8.53 MJ kg⁻¹ KM, organic matter digestion (OMD) 55.11-61.88%, methane production rate 10.68-11.94%. The Dinçer cultivar stood out with its HP ratio of 10.51%, NDF ratio of 40.28%, ADF ratio of 34.79%, and NYD of 142.67. Metabolic energy (ME) and organic matter digestion (OMD), respectively; Linas variety stood out with 8.53 MJ kg⁻¹ KM and 61.88%. In terms of gas production, Göktürk stood out with 33.91 ml and Linas with 10.68% in terms of methane production. As a result, it can be said that cultivars can be a potential source of forage and *in vivo* studies are needed to see their effects on feed consumption amounts.

Animal Science

Research Article

Article History

Received : 27.06.2022

Accepted : 11.09.2022

Keywords

Safflower Straw Varieties

in vitro gas production

Methane

Organic matter digestion

Atıf İçin : Selçuk, B., Bakır, T., Beycioğlu, T., Kamalak, A., Kılı, F. (2023) Aspir Samanı Çeşitlerinin Yem Değeri Özelliklerinin Karşılaştırılması. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 26 (2), 424-429. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1136792.

To Cite: Selçuk, B., Bakır, T., Beycioğlu, T., Kamalak, A., Kılı, F. (2023) Comparison of Feed Value Characteristics of Safflower Straw Varieties. *KSU J. Agric Nat* 26 (2), 424-429. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1136792.

GİRİŞ

Aspir (*Carthamus tinctorius L.*), Doğu Akdeniz bölgesinde yoğunlukla yetiştirilen ve tohumları hem gıda, hem de yağı için kullanılan tek yıllık yağlı tohum bitkisidir. (Stanford ve ark., 2001). Aspir tohumu içerdiği enerji ve protein nedeniyle hayvan beslemede kullanılabilir. Ayrıca hasat sonrası kalan sap ve samanıda ruminant beslemede kullanılan önemli bir kaba yem kaynağıdır (Mündel ve ark., 2004). Aspir bitkisinin sap ve saman kısımları dikenli olması nedeniyle küçükbaş hayvanların tüketimi için daha uygundur. Hasat sonrası tarlada kalan otları koyun, keçi ve sığırların değerlendireceği bildirilmektedir (Peiretti, 2017). Aspir tarlalarından elde edilen otlar, orta kalite meraya eşdeğer olduğunda bildirilmektedir (Landau ve ark., 2005; Mir ve ark., 2000). Dünya’da yaklaşık 1.000.000 ha. alanda aspir tarımı yapılmaktadır. Türkiye’de 2014 yılında 44.305 ha alanda aspir ekilmiş ve 62.000 ton üretilmiştir (FAO, 2016). Türkiye’de aspir ekimi özellikle son yıllarda İç Anadolu bölgesinde yoğunlaşmıştır (Babaoğlu, 2016).

Ruminant hayvanların rasyonlarına katılan kaba yemlerin besin madde içerikleri ve rumende mikrobiyel sindirime uğrama ve ne kadarının metabolik enerjiye dönüştüğü ruminantlar için hayati bir öneme sahiptir (Ørskov & McDonald, 1979). Ruminantlar sahip oldukları sindirim sistemleri nedeniyle tükettikleri yemleri rumende fermentasyona uğratarak metan (CH₄) üretimine neden olur ve doğaya salınır. Bu salınım yolu ile yemlerin %12-16 arası enerji kaybına neden olur (IPCC, 2001; Öztürk, 2008). Bu yüzden ruminant rasyonlarında düşük metan üretimine sahip, yemlerin tercih edilmesi gerekmektedir (López ve ark., 2010; Bilal & Kamalak, 2022). Ayrıca kaba yemlerin biçim zamanı, olgunluk dönemi ve bu yemlere uygulanan yöntemler öğütme, kurutma, soldurma vb. gibi işlemler bu yemlerin potansiyel besleme değerleri ve fermentasyon parametreleri üzerine oldukça etki göstermektedir (Doane ve ark., 1997; Filya ve ark., 2002; Sanderson ve ark., 1997). Aspir ile otlatılan Avustralya sığırlarının uygun canlı ağırlık artışı gösterdiği yapılan çalışmalar bulunmaktadır (French ve ark., 1988). Stanford ve ark. (2001) yaptıkları araştırmada Kanada koyunlarını ayrı ayrı çiçeklenmiş aspir ve yonca otu ile besleyerek iki besleme grubuna ayırmışlardır. Çiçeklenmiş aspir otu ile beslenen koyunlar yonca otu ile beslenen koyunlarla kıyaslandığında doğurganlığı arttırdığını bildirmişlerdir. Landau ve ark. (2004)’de yaptıkları çalışmada süt sığırları rasyonlarına %20 oranında aspir silajı eklemişlerdir ve süt sığırları için potansiyel bir kaba yem kaynağı olarak kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Bu çalışmada Ağustos ayında hasat edilen aspir

çeşitlerinin (Balcı, Yekta, Linas, Dinçer, Göktürk, Olas, Zirkon) besin madde bileşimi, *in vitro* gaz üretimi, metabolik enerji, organik madde sindirimi ve nispi yem değerlerinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Yem ve Rumen Sıvısı Materyali

Araştırma materyali Kahramanmaraş ilinde Ağustos ayında hasat edilen aspir çeşitlerinin samanları (Balcı, Yekta, Linas, Dinçer, Göktürk, Olas, Zirkon) oluşturmıştır. Aspir samanları 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek denemede kullanılmıştır. Rumen sıvısı Kahramanmaraş ilinde bulunan mezbahadan alınmıştır. Rumen sıvısı üç baş ivesi ırkı kesilmiş koyun rumeninden alınmış ve 39°C’ye ayarlı termosla laboratuvarına getirilmiştir (Kılıç ve Abdiwali 2016).



Şekil 1. Aspir samanı
Figure 1. Straw of safflower



Şekil 2. Aspir tohumu
Figure 2. Seed of safflower

Kimyasal Analizler

Bu çalışmada aspir samanları çeşitlerinin kimyasal bileşimi kuru madde (KM), ham kül (HK), ham yağ (HY), ham protein (HP) AOAC, (1990) tarafından bildirilmiş yöntemlere göre, Nötral Deterjan Fiber (NDF) ve Asit Deterjan Fiber ADF Van Soest ve ark., (1991) tarafından bildirdiği metoda göre yapılmıştır.

In vitro gaz üretimi ölçümleri (kullanılan örnek miktarı 0.2 g KM) Menke ve ark., (1979) bildirdikleri yöntemle; metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirimi (OMS) ise Menke ve Steingass (1988) bildirdikleri yöntemle saptanmıştır. Yemlerin nispi yem değerlerinin (NYD) belirlenmesi için Van Dyke ve Anderson (2000)'un bildirdiği eşitlikler ile belirlenmiştir. Kuru madde sindirilebilirliği %KMS değerinin belirlenmesinde ADF değerlerinden faydalanılarak, kuru madde tüketimi %KMT değeri ise NDF değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$ME (MJ \text{ kg}^{-1} \text{ KM}) = 1.06 + 0.1570 \times G\ddot{U} + 0.084 \times HP + 0.220 \times HY - 0.081 \times HK \quad (1)$$

$$OMS (\%) = 28.49 + 0.7967 \times G\ddot{U} + 0.325 \times HP \quad (2)$$

GÜ: 24 saat inkübasyon sonucundaki örneklerin (200 mg KM) gaz üretimi (ml)

HP: Ham protein (%) (g kg⁻¹ KM)

HY: Ham Yağı (%) (g kg⁻¹ KM)

HK: Ham Kül (%) (g kg⁻¹ KM)

$$\% KMS = 88.9 - (0.779 \times \% ADF) \quad (3)$$

$$\% KMT = 120 / NDF \quad (4)$$

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

$$NYD = \% KMS \times \% KMT \times 0.775 \quad (5)$$

İstatistik Analizler

Araştırma elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış ve bu amaçla SPSS 20.0 (2011) paket programından yararlanılmıştır. Ortalamalar arası farklılıkların ortaya konmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Duncan, 1955).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yemlerin Kimyasal Kompozisyonları

Araştırmada kullanılan aspir samanı çeşitlerinin kimyasal bileşimleri saptanmış ve Çizelge 1'de verilmiştir.

Aspir samanlarını besin madde bileşimleri arası farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.001).

Ruminantların rumenlerinde yeterli mikrobiyal faaliyet için rasyon veya yemlerinde ki protein seviyesi en az %7 ve üzeri olması gerektiği belirtilmektedir (Cappellozza, 2013). Araştırmada kullanılan aspir samanı çeşitlerinin en önemli besin maddesi olan HP içerikleri %6.49 ile 10.51 arasında değişmiştir. En yüksek HP içeriği %10.51 ile dinçer çeşidinde görülürken, en düşük HP içeriği %6.49 ile balcı çeşidinde saptanmıştır. Aspir çeşitlerinin içerdikleri HP seviyeleri rumendeki mikrobiyal faaliyetin uygun bir şekilde gerçekleşmesi için balcı çeşidi hariç yeterli olduğu söylenebilir. Ham protein düzeylerinin belirlendiği benzer çalışmalarda Çağrı ve Kara, (2018) %3.74, Akpınar (1999) %11.2 olarak bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan aspir samanı çeşitlerinin HP değerlerinin bildirilen değerlerin içerisinde bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılığın çeşit, hasat zamanı ve yetiştirilen bölgenin iklimsel özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Aspir samanı çeşitlerinin ham kül (HK) içerikleri %10.04 ile 10.65 arasında değişmiş ve en düşük zirkon çeşidinde %10.04 olurken, en yüksek %10.79 ile linas çeşidinde tespit edilmiştir. Ham kül değerleri ile ilgili benzer çalışmalarda Akpınar (1999) %7.9, Çağrı ve Kara (2018) %7.71 olarak belirtmişlerdir. Aspir samanı çeşitlerinin HK içeriği bildirilen değerlerden daha yüksek saptanmıştır.

Çizelge 1. Aspir samanı çeşitlerinin kimyasal bileşimleri

Table 1. Chemical contents of safflower straw varieties

Parametreler	KM	HK	HY	HP	NDF	ADF
Yekta	91.79±0.032 ^{cd}	10.65±0.177 ^{abc}	3.75±0.109 ^{bc}	8.74±0.040 ^{bc}	44.31±0.718 ^{bc}	39.24±0.161 ^a
Linaz	92.15±0.027 ^b	10.79±0.338 ^{ab}	3.56±0.162 ^c	8.01±0.005 ^c	43.36±0.147 ^c	36.80±0.104 ^b
Dinçer	91.39±0.082 ^e	11.29±0.221 ^a	3.81±0.390 ^{bc}	10.51±0.085 ^a	40.28±0.081 ^d	34.79±0.643 ^c
Göktürk	92.61±0.034 ^a	10.34±0.185 ^{bc}	3.87±0.408 ^{bc}	7.44±0.046 ^d	45.25±1.055 ^{ab}	39.39±0.317 ^a
Zirkon	91.94±0.035 ^c	10.04±0.240 ^c	4.41±0.077 ^{ab}	7.92±0.344 ^c	45.87±0.555 ^{ab}	39.73±0.084 ^a
Olas	91.85±0.044 ^{cd}	10.35±0.142 ^{bc}	4.66±0.162 ^a	7.24±0.080 ^d	43.21±0.280 ^c	37.48±0.498 ^b
Balcı	91.76±0.057 ^d	10.26±0.058 ^{bc}	4.25±0.099 ^{abc}	6.49±0.114 ^e	46.50±0.244 ^a	39.15±0.345 ^a
SEM	0.068	0.298	0.338	0.206	0.775	0.514
Ö.S	***	*	Ö.D.	***	***	***

^{a-e}There is no difference between the means indicated by different letters in the same column (P≤ 0.05). SEM: Standard error mean. Ö.S.: Level of importance. Ö.D.: Nonsignificant. *: P≤ 0.05. ***: P< 0.01.

Rumende sindirimi zor olan asit deterjan lif (ADF)'in rasyonlarda düşük olması istenmektedir (Van Soest, 1994). Rasyonda ADF seviyesinin artması, ruminantlarda tokluk hissine neden olarak yem tüketiminin düşmesine ve buna bağlı olarak hayvanların yemin enerji ve proteininden yararlanmanın düşmesine neden olacaktır

bildirilmektedir (Yavuz, 2005). Buna göre ruminant rasyonlarında ADF'nin %21 ile 30 arasında olmasının gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2011). Aspir samanı çeşitlerinin ADF oranları %34.79-39.73 arasında bulunmuştur. En düşük ADF oranı %34.79 ile dinçer çeşidinde, en yüksek ise %39.73 zirkon çeşidinde saptanmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda

ADF oranı Stanford ve ark., (2001) %23.3, Çağrı ve Kara, (2018) %44.29 olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada değerlendirilen aspir samanı çeşitlerinin ADF oranı bildirilen değerler arasında bulunmuştur.

Aspir samanı çeşitlerinin ADF oranı ruminant rasyonlarında istenilen optimum ADF oranının üstünde olmuştur.

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

Table 2. Dry matter digestibility (DMD), dry matter consumption (DMC) and relative feed values (RFV) of safflower straws

Parametreler	KMS	KMT	NYD
Yekta	58.32±0.128 ^c	4.20±0.045 ^{abc}	122.45±1.837 ^c
Linan	60.23±0.082 ^a	4.60±0.008 ^a	129.17±0.614 ^b
Dinçer	61.80±0.500 ^a	4.04±0.005 ^{abc}	142.67±0.901 ^a
Göktürk	58.21±0.250 ^c	3.83±0.063 ^{bc}	119.80±3.369 ^{cd}
Zirkon	57.94±0.065 ^c	4.44±0.032 ^a	117.50±1.500 ^{cd}
Olas	59.70±0.388 ^b	3.72±0.017 ^c	128.49±1.428 ^b
Balcı	58.40±0.270 ^c	4.34±0.014 ^{ab}	116.79±0.204 ^d
SEM	0.401	0.047	2.407
Ö.S.	***	***	***

^{a-d}There is no difference between the means indicated by different letters in the same column (P≤ 0.05). SEM: Standard error mean. Ö.S.: Level of importance. Ö.D.: Nonsignificant. ***: P< 0.01.

Aspir samanı çeşitlerinin NYD değerleri 116.79 ile 142.67 arasında tespit edilmiş ve en düşük NYD 116.79 balcı çeşidinde, en yüksek ise 142.67 ile dinçer çeşidinde bulunmuştur. Nispi yem değeri göre dinçer, linan ve olas 1. kalite yem standardında olurken, yekta, göktürk, zirkon ve balcı çeşitleri 2. kalite yem standardında olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Samanların Fermantasyon Parametreleri, Metabolik Enerji ve Organik Madde Sindirimi

Aspir samanı çeşitlerinin 24 saatlik fermantasyon sonrası fermantasyon parametreleri, metabolik enerji ve organik madde sindirimi saptanmış ve Çizelge 3'te verilmiştir.

Aspir samanı çeşitler arasında saptanan

Çizelge 3. Aspir samanı çeşitlerinin gaz (ml), metan (ml), metan (%), metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirimi (OMS)

Table 3. Gas (ml), methane (ml), methane (%), metabolizable energy (ME) and organic matter digestion degrees (OMD) of safflower straw varieties

Parametreler	Gaz(ml)	Metan(ml)	Metan(%)	ME	OMS(%)
Yekta	36.91±0.881 ^{ab}	4.20±0.111 ^{abc}	11.37±0.035 ^{ab}	8.06±0.107 ^{ab}	58.56±0.798 ^{ab}
Linan	40.91±0.333 ^a	4.60±0.056 ^a	11.25±0.058 ^{ab}	8.53±0.008 ^a	61.88±0.467 ^a
Dinçer	34.58±2.403 ^a	4.04±0.356 ^{abc}	11.66±0.392 ^a	7.86±0.340 ^{ab}	57.69±2.243 ^{ab}
Göktürk	33.91±0.333 ^b	3.83±0.056 ^{bc}	11.31±0.066 ^{ab}	7.58±0.044 ^b	55.11±0.331 ^b
Zirkon	37.25±1.732 ^{ab}	4,44±0.181 ^a	11.94±0.158 ^a	8.21±0.254 ^{ab}	58.09±1.708 ^{ab}
Olas	34.91±2.027 ^b	3,72±0.151 ^c	10.68±0.276 ^b	7.88±0.295 ^{ab}	55.91±1.879 ^b
Balcı	37.25±0.577 ^{ab}	4,34±0.105 ^{ab}	11.67±0.420 ^a	8.07±0.079 ^{ab}	57.60±0.525 ^{ab}
SEM	2.015	0,246	0.355	0.286	1.906
Ö.S	Ö.D.	*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

^{a-c}There is no difference between the means indicated by different letters in the same column (P≤ 0.05). SEM: Standard error mean. Ö.S.: Level of importance. Ö.D.: Nonsignificant. *: P≤ 0.05.

Aspir samanı çeşitlerinin metabolik enerji değerleri 7.58-8.53 MJ kg⁻¹ KM arasında bulunmuştur. En düşük ME değeri 7.58 MJ kg⁻¹ KM ile göktürk

çeşidinde, en yüksek ise 8.53 MJ kg⁻¹ KM ile linan çeşidinde tespit edilmiştir. Benzer şekilde *in vitro* çalışmalarda hesaplanan ME değerleri Çağrı ve Kara,

(2018) 6.81 MJ kg⁻¹ KM ve Vermorel, (1978)'a göre 11.4 MJ kg⁻¹ KM olarak bildirmişlerdir. Çeşitlerin ME değerleri araştırmacıların bildirdikleri ME değerleri arasında bulunmuştur.

Aspir samanı çeşitlerinin OMS dereceleri %55.11 ile 61.88 arasında saptanmış ve en düşük OMS %55.11 ile göktürk çeşidinde bulunurken, en yüksek ise %61.88 ile linas çeşidinde tespit edilmiştir. Landau ve ark., (2004) Aspir samanının OMS'ni %62.5 olarak bildirmiştir ve denemede kullanılan aspir samanı çeşitlerinin OMS'i ile benzer bulunmuştur. Araştırmadaki bulguları aspir samanı çeşitlerinin ruminantlar için değerli bir kaba yem potansiyeli olduğu söylenebilir (Vonghia ve ark., 1992; Stanford ve ark., 2001).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmanın konusu olan aspir samanı çeşitlerinin kimyasal bileşimleri ve NYD açısından farkların önemli derecede olduğu saptanmıştır (P<0.01). Aspir samanı çeşitlerinin HP değerleri rumen mikroorganizmaları gelişimi için balcı çeşidi hariç tek başına yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Sonuç olarak aspir çeşitlerinin sadece endüstride yağlı tohum bitkisi olarak değil, sap ve saman kısımlarının ruminantlara ucuz kaba yem kaynağı olarak kullanılabilmesi, düşük antimetanojenik etkiye sahip olmalarından dolayı ruminantlardan kaynaklı küresel ısınmaya neden olan CH₄ salınımında aspir samanı çeşitlerinin rasyonlarda ilave bir kaba yem kaynağı olarak kullanılması durumunda ruminantlar için avantaj sağlayabileceği kanaatine varılmıştır. Ayrıca aspir samanı çeşitlerinin hayvan performansına, kuru madde alımına, laktasyon dönemine, doğurganlık oranlarına etkilerinin ve rasyonlarda hangi düzeylerde kullanılabilmesinin belirlenmesi için *in vitro* ve *in vivo* çalışmalara gerek olduğu söylenebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

Akpınar, A. (1999). *Aspir (Carthamus tinctorius L.) tohumu yağının çözücü ekstraksiyonu ve karakterizasyonu (Tez No: 90598)*. [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Anonymous, (2016). FAO Statistical Database. <http://www.fao.org>.

AOAC, (1990). Official method of analysis. 15th ed., pp.66-88. Association of Official Analytical

Chemists, Washington, DC, USA.

- Babaoğlu, M. (2006). Dünya'da ve Türkiye'de aspir bitkisinin tarihi, kullanım alanları ve önemi. Broşür. Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Edirne.
- Bilal, Y., & Kamalak, A. (2022). Meşe Palamudunun Kuzu Rasyonlarına İlavesinin Sindirim Derecesine, Metabolik Enerjisine ve Metan Üretimine Etkisinin *In Vitro* Gaz Üretim Tekniği ile Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 25(Ek Sayı 2), 583-590.
- Cagri, A., & Kara, K. (2018). The Effect of Safflower on the *In Vitro* Digestion Parameters and Methane Production in Horse and Ruminant. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 44(2), 73-85.
- Cappelozza, B.I., Bohnert, D.W., Schauer, C.S., Falck, S.J., Vanzant, E.S., Harmon, D.L., & Cooke, R. F. (2013). Daily and alternate day supplementation of urea or soybean meal to ruminants consuming low-quality cool-season forage: II. Effects on ruminal fermentation. *Livestock Science*, 155(2-3), 214-222.
- Doane, P.H., Schofield, P., & Pell, A.N. (1997). Neutral detergent fiber disappearance and gas and volatile fatty acid production during the *in vitro* fermentation of six forages. *Journal of Animal Science*, 75(12), 3342-3352.
- Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11(1), 1-42.
- Filya, I., Karabulut, A., Canbolat, O., Değirmencioglu, T., & Kalkan, H. (2002). Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının *in vivo* ve *in vitro* yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. *UÜ Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Serisi*, 25, 1-16.
- French, A.V., O'Rourke P.K., & Cameron, D.G. (1988). Beef production from forage crops in the Brigalow region of Central Queensland 1. Forage sorghums. *Tropical Grasslands*, 22, 79-84.
- IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change) (2001). Climate change 2001. The scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kılıç, Ü., & Abdıvalı, M.A. (2016). Alternatif kaba yem kaynağı olarak şarapçılık endüstrisi üzüm atıklarının *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri ve nispi yem değerlerinin belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22(6), 895-901, 2016.
- Landa, S., Molle, G., Fois, N., Friedman, S., Barkai, D., Decandia, M., ... & Sitzia, M. (2005). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) as a novel pasture species for dairy sheep in the Mediterranean conditions of Sardinia and Israel. *Small Ruminant Research*, 59(2-3), 239-249.
- Landau, S., Friedman, S., Brenner, S., Bruckental, I., Weinberg, Z.G., Ashbell, G., ... & Leshem, Y. (2004). The value of safflower (*Carthamus tinctorius*) hay

- and silage grown under Mediterranean conditions as forage for dairy cattle. *Livestock Production Science*, 88(3), 263-271.
- López, S., Makkar, H.P., & Soliva, C.R. (2010). Screening plants and plant products for methane inhibitors. In *In vitro screening of plant resources for extra-nutritional attributes in ruminants: nuclear and related methodologies* (pp. 191-231). Springer, Dordrecht.
- Menke, H.H., & 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, K.H., Raab L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., & Schneider, W. (1979). The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. *The Journal of Agricultural Science*, 93(1), 217-222.
- Mir, Z., Rushfeldt, M.L., Mir, P.S., Paterson, L.J., & Weselake, R.J. (2000). Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lamb tissues. *Small Ruminant Research*, 36(1), 25-31.
- Mündel, H.H., & Lethbridge Research Centre (Canada). (2004). Safflower production on the Canadian prairies: revisited in 2004. Lethbridge, Alta. Lethbridge Research Station, Agriculture and Agri-Food Canada.
- Ørskov, E.R., & McDonald, I. (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *The Journal of Agricultural Science*, 92(2), 499-503.
- Öztürk, H. (2008). Ruminant beslemesinde probiyotik mayalar. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 79(3), 37-42
- Peiretti, P.G. (2017). Nutritional aspects and potential uses of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in livestock. *Agricultural Research Updates*, 19, 3-22.
- Redfearn, D.D., Zhang H., & Caddel, J.L. (2004). Forage quality interpretations. division of agricultural sciences and natural resources, Oklahoma State University.
- Sanderson, R., Lister, S.J., Sargeant, A., & Dhanoa, M.S. (1997). Effect of particle size on *in vitro* fermentation of silages differing in dry matter content. In *Proceedings of the British Society of Animal Science* (Vol. 1997, pp. 197-197). Cambridge University Press.
- SPSS, (2011). IBM SPSS statistics for Windows, version 20.0. New York: IBM Corp 440.
- Stanford, K., Wallins, G.L., Lees, B.M., & Mündel, H.H. (2001). Feeding value of immature safflower forage for dry ewes. *Canadian Journal of Animal Science*, 81(2), 289-292.
- Stanford, K., Wallins, G.L., Lees, B.M., & Mündel, H.H. (2001). Immature safflower forage as a feed for ewes. In *Proceedings of the 5th International Safflower Conference*, Williston, North Dakota and Sidney, Montana, USA, 23-27 July, 2001. Safflower: a multipurpose species with unexploited potential and world adaptability (pp. 29-32). Department of Plant Pathology, North Dakota State University.
- Van Dyke, N.J., & Anderson, P.M. (2000). Interpreting a Forage Analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890.
- Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Ithaca, N.Y. Cornell University Press
- Vermorel, M. (1978). Feed evaluation for ruminants. II. The new energy systems proposed in France. *Livestock Production Science*, 5(4), 347-365.
- Vonghia, G., Pinto, F., Ciruzzi, B., & Montemurro, O. (1992). In vivo digestibility and nutritive value of safflower utilized as fodder crop cultivated in Southern Italy. In *Livestock in the mediterranean cereal production systems* (pp. 127-129). PUDOC, Wageningen.
- Yavuz, M. (2005). Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve *in vitro* sindirim değerlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 97-101