

Atf İçin: Tutar H, Kökten K, 2022. Dallı Darı (*Panicum virgatum* L.)'nin Silaj Olarak Değerlendirilme Potansiyeli. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(4): 2488 - 2494.

To Cite: Tutar H, Kökten K, 2022. Utilization Potential of Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as Silage. Journal of the Institute of Science and Technology, 12(4): 2488 - 2494.

Dalı Darı (*Panicum virgatum* L.)'nin Silaj Olarak Değerlendirilme Potansiyeli

Halit Tutar^{1*}, Kağan Kökten²

ÖZET: Bu araştırma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yetiştirilen 5 farklı dalı darı çeşidinin (Alamo, Cave in Rock, Cloud Nine, Kanlow ve Shawnee) silaj kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2020 yılında yapılmıştır. Bitkiler çiçeklenme döneminden 10-15 gün sonra hasat edilmiş, parçalanmış bitki örnekleri plastik bidonlara doldurulmuş ve oda sıcaklığında 45 gün süre ile fermantasyona bırakılmıştır. Silaj materyallerinde; fiziksel puan, kuru madde oranı, pH, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjan lignin (ADL), ham protein (HP), sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) oranları, nispi yem değeri (NYD), asetik asit (AA), bütirik asit (BA), laktik asit (LA) ve propiyonik asit (PA) içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre; incelenen özelliklerin hepsinde dalı darı çeşitleri arasındaki farklılık istatistik olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Dalı darı çeşitlerine ait silajların fiziksel puanının 7-11 puan arasında, kuru madde oranının %40.21-47.21, pH değerinin 4.32-4.59, ADF oranının %40.72-49.67, NDF oranının %55.65-63.65, ADL oranının %12.50-15.07, HP oranının %4.82-8.42, SKM oranının %50.20-57.17, KMT oranının %1.90-2.17, NYD'nin 73.35-95.57, AA oranının %0.70-1.38, BA oranının %0.02-0.29, LA oranının %1.00-1.86 ve PA oranının %0.012-0.034 arasında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre, dalı darı çeşitleri arasında en kaliteli silajın Cloud Nine çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dalı darı, organik asitler, silaj, kalite

Utilization Potential of Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as Silage

ABSTRACT: This research was carried out in 2020 to determine the silage quality of 5 different switchgrass (Alamo, Cave in Rock, Cloud Nine, Kanlow and Shawnee) grown in Bingöl University Agricultural Research and Application Area. The plants were harvested 10-15 days after the flowering period, the fragmented plant samples were filled into plastic drums and left to fermentation for 45 days at room temperature. In silage materials; physical score, dry matter ratio, pH, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent lignin (ADL), crude protein (CP), digestible dry matter (DRM) ratio, dry matter intake (DMI) ratio, relative feed value (RFV), acetic acid (AA), butyric acid (BA), lactic acid (LA) and propionic acid (PA) contents were examined. According to the results of the research, it was found statistically significant at the $p \leq 0.01$ level among the switchgrass cultivars in all of the examined characteristics. Accordingly, the varieties; between 7-11 points in terms of physical score, 40.21-47.21% dry matter rate, 4.32-4.59% pH value, 40.72-49.67% ADF rate, 55.65-63.65% NDF rate, ADL rate 12.50-15.07%, crude protein rate 4.82%-8.42%, digestible dry matter rate 50.20-57.17%, dry matter intake rate 1.90-2.17%, relative feed value 73.35-95.57, AA ratio 0.70-1.38%, BA ratio 0.02-0.29%, LA ratio 1.00-1.86% and PA ratio between 0.012-0.034% detected. According to the data obtained from this research, it was determined that the best quality silage could be obtained from Cloud Nine cultivar in switchgrass.

Keywords: Switchgrass, organic acids, silage, quality

¹Halit TUTAR (Orcid ID: 0000-0002-9341-3503), Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretimi Bölümü, Bingöl, Türkiye

² Kağan KÖKTEN (Orcid ID: 0000-0001-5403-5629), Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Halit TUTAR, e-mail: halittutar1@gmail.com

GİRİŞ

Türkiye’de ekonominin hızlı bir şekilde gelişmesiyle beraber hayvansal ürünlere olan talep de önemli ölçüde artmaktadır. Kaliteli ve verimli bir hayvancılık yapmanın en önemli özelliklerinden birisi de hayvanların dengeli beslenmesidir. Buna bağlı olarak taze, suca zengin ve yeşil bitkilerle beslenen hayvanların ürünleri daha kaliteli ve verimli olmaktadır. Hayvansal ürünlerin daha çok geliştirilmesindeki en önemli kısıtlayıcı faktör, hayvan yemi için yeterli ve yüksek kaliteli kaba yeşil yem eksikliğidir. Son yıllarda hayvanların taze yeşil bitkilere ulaşabildikleri mera alanlarının azalması ve bilinçsiz otlatılmasından dolayı onlardan faydalanılması azalmıştır. Buna bağlı olarak yazın ve kışın yem bulmakta sıkıntı yaşanmaktadır. Bu sebeplerden dolayı hayvancılıkla uğraşan insanlar hayvanlarını yeterli besleyebilmek için silaj temin etmeye başlamışlardır. Kaliteli bir silaj, değeri yüksek hayvansal ürünün temelini oluşturmaktadır.

Doğal çayır mera alanları ve yem bitkileri; hayvansal üretim için ihtiyaç duyulan kaba yemin karşılandığı başlıca kaynaklardır. 2018 yılı verilerine göre Türkiye’nin hayvancılık için gerekli kaba yem ihtiyacı 86 milyon ton olarak rapor edilmiştir. Buna karşılık ülkemizde yem bitkilerinden ve çayır mera alanlarından elde edilen toplam kaba yem miktarı 31 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu iki veriye bakıldığında Türkiye’nin 55 milyon ton kaba yem açığı olduğu görülmektedir (Acar ve ark., 2020). Ülkemizde çayır-mera alanları 14.6 milyon hektar ile toplam alanının yaklaşık %18.7’sini oluşturmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 1.6 milyon ha alanda yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmakta olup ve bu alan tarla tarımının %7.6’sını oluşturmaktadır (TÜİK, 2020).

Doğu Anadolu Bölgesi ve Bingöl ilinin en büyük geçim kaynağı olan hayvancılık önemli bir yer tutmaktadır. Bu bölge; doğal çevre koşullarından dolayı hayvancılığa oldukça elverişlidir. TÜİK 2020 verilerine göre çalışmanın yapıldığı Bingöl’de toplam arazi varlığı 825000 hektar olup bunun 414407 hektar alanı mera alanıdır. Türkiye, hayvan varlığı bakımından 2020 yılında toplam büyükbaş sayısı 18.1 milyon adet, küçükbaş sayısı 54.1 milyon adet ve arı kovan sayısı 8.1 milyon adet olarak tespit edilmiştir Bingöl hayvan varlığı açısından ise toplam olarak; koyun sayısı 467117 adet, keçi sayısı 168486 adet, sığır sayısı 97893 adet, manda sayısı 60 adet, buzağı 42336 adet ve tavuk 433425 adet olmak üzere toplam 1209317 adet hayvana sahiptir (TÜİK, 2020).

Bingöl ilinin toprak yapısı ve üretim yapılabilecek ekim alanları bakımından yetiştirilme potansiyeli en fazla olan bitkiler yem bitkileridir. Farklı adaptasyon yeteneğine sahip olan çok fazla alternatif yem bitkileri mevcuttur. Bu bitkilerden birisi olan dallı darının çok yıllık bir bitki olması sebebiyle üretim girdisinin az olması, veriminin yüksek olması ve toprak seçiciliğinin az olması önemli avantajlarından. Özellikle de Amerika’da meralarda bulunması ve yüksek besleyici değerlere sahip olması diğer avantajlardan birisidir.

Bu araştırma, ülkemizde yeni olan dallı darı çeşitlerinin Bingöl ekolojik koşullarında yetiştirilmesi sonucunda silaj açısından beslenme değeri en yüksek olan ve kaliteli çeşit veya çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada materyal olarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden temin edilen dallı darı bitkisinin Alamo, Cave in Rock, Cloud Nine, Kanlow ve Shawnee çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma 2020-2021 yetiştirme döneminde Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Çok yıllık bir buğdaygil bitki olması sebebiyle dikim bir defa olmak üzere 2019 yılı mayıs ayının ilk haftası tohumlar viyollere ekilmiştir. Daha sonra mayıs ayının sonunda el ile, sıra arası mesafe 45 cm, sıra üzeri mesafe 15 cm olacak şekilde fide olarak dikilmiştir. Ekimle birlikte dekara 10 kg fosfor ve 4 kg azot gübre olacak şekilde DAP taban gübresi, üst gübreleme için dekara 6 kg azot

olacak şekilde üre kullanılmıştır. İkinci yılda ise toplam 15 kg/da azot iki eşit şekilde üre olarak verilmiştir. Deneme alanı toprağı killi-tınlı, hafif asidik, tuzsuz ve organik madde bakımından az olarak değerlendirilmiştir (Kaçkar 2012). İklim verileri incelendiğinde ise uzun yıllara ait toplam yağış miktarı 950.2 mm, ortalama sıcaklık 12.0 °C ve nispi nem değeri %57.2 mm olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2020 yılına ait toplam yağış miktarı 839.5 mm, ortalama sıcaklık 13.8 °C ve ortalama nispi nem değeri % 51.9 olarak ölçülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bingöl ili uzun yıllar ile 2020 yılına ait iklim verileri

Bingöl	Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)		Nispi Nem Ortalaması (%)		Toplam Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020
Aylar						
Ocak	-2.5	0.4	73.1	65.2	136.0	81.4
Şubat	-1.1	0.8	71.4	67.0	135.2	102.5
Mart	4.2	7.5	66.3	69.1	125.6	265.8
Nisan	10.9	11.4	61.8	60.5	115.0	134.0
Mayıs	16.0	16.9	57.3	55.6	77.2	138.8
Haziran	21.9	22.4	44.3	40.6	22.1	10.0
Temmuz	26.6	27.0	36.4	35.3	7.5	5.7
Ağustos	26.4	26.5	36.0	29.9	4.7	0.6
Eylül	21.2	24.0	41.7	32.3	12.6	1.2
Ekim	14.1	17.1	58.4	36.3	69.5	0.0
Kasım	6.6	8.5	67.2	59.7	106.6	56.2
Aralık	0.6	3.1	73.5	72.0	138.2	43.0
Ort./Top	12.0	13.8	57.2	51.9	950.2	839.5

Bitki çeşitlerinin silaj amacıyla hasadı, bitkiler çiçeklenme döneminden 10-15 gün sonra Ağustos ayında yapılmıştır. Hasat edilen yeşil aksam dal parçalama makinesiyle 0.5-1 cm olacak şekilde parçalanmıştır. Parçalanmış bitkiler plastik bidonlara dört tekerrürlü olarak konulmuş ve iyice preslenmiştir. Daha sonra kapaklardan hava giriş ve çıkışını önlemek için koli bandıyla 4-5 defa sarılmıştır. Daha sonra oda sıcaklığında 45 gün boyunca muhafaza edilmiştir.

45 gün sonra açılan bidonlardan alınan numunelerden 0.5 kg yaş örnek alınmış, 70 °C'de etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları tartılmış ve yaş ağırlığa oranlanarak kuru madde oranı tespit edilmiştir. Silajlarda pH ise dijital pH metre ile ölçülmüştür. Bidonlardan alınan numuneler, dış görünüş (strüktür) ve renk gibi fiziksel incelemeleri, alanında uzman 5 kişi tarafından değerlendirilmiş ve Alman Tarım Örgütü (DLG) tarafından geliştirilen puanlama yöntemi esas alınmıştır (Akyıldız, 1984; Anonim, 1987; Ergün ve ark., 2013).

Fiziksel puan 0-20 arasında değişmekte olup, 5 farklı silaj kalite sınıfına ayrılmıştır. Fiziksel puanı 0-4 değer alan silajlar bozulmuş (işe yaramaz), 5-9 değer alan silajlar düşük (değeri az), 10-13 değer alan silajlar orta, 14-17 değer alan silajlar iyi, 18-20 değer alan silajlar çok iyi sınıfında yer almaktadır.

Silaj örnekleri 70 °C'de kurutulduktan sonra 0.5-1 mm genişliğinde elekleri olan değirmende öğütüldükten sonra Van Soest (1963) ile Van Soest ve Wine (1967)'in belirttikleri yöntemle göre asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) oranları belirlenmiştir. Ham protein (HP) analizi için Kjeldahl yöntemi kullanılmış ve numunelerin toplam N değerleri tespit edilmiştir. Daha sonra bu değerler 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları saptanmıştır. Morrison (2003)'a göre sindirilebilir kuru madde (SKM)=88.9-(0.779 * %ADF), kuru madde tüketimi (KMT)= 120 / (%NDF) ve nispi yem değeri (NYD)=(SKM * KMT) / 1.29 eşitlikleriyle tespit edilmiştir. Organik asitler (asetik asit, bütirik asit, laktik asit, propiyonik asit) yüksek performanslı sıvı kromatograf (HPLC) cihazı ile tespit edilmiştir.

Sonuçlar, tesadüf blokları deneme desenine göre SAS istatistikî paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır (SAS, 2000).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan dallı darı çeşitlerinin fiziksel puanlarının tekerrürleri arasında fark olmadığı için varyans analizi uygulanmamıştır. Fiziksel puan açısından Kanlow çeşidi düşük, geriye kalan çeşitler ise orta sınıf olarak tespit edilmiştir. Siirt ekolojik koşullarında dallı darı bitkisinin farklı çeşitlerine ait silajların fiziksel sınıfları orta ve çok iyi arasında değişmiştir (Eliş, 2018). Bu farklılığın sebebi, genotip farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Silajların pH, kuru madde oranı ve ham protein oranı yönünden çeşitler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Dallı darı çeşitlerine ait silajların pH değerleri 4.32-4.59 arasında değişmiştir. Silajlardaki pH, silajların ekşime özelliklerini belirleyen önemli fermantasyon kalitesi özelliklerindedir (İptaş ve Avcıoğlu, 1996). Silaj için en uygun pH aralığının 3.8-4.2 olduğu ifade edilmiştir (Ergün ve ark., 2013). Çalışmada elde edilen pH bu değer aralığından yüksek bulunmuştur. Dallı darı bitkisi silajında yapılan araştırmalarda elde edilen pH değerleri; Belanger ve ark. (2012) tarafından 4.0-4.3, Zhao ve ark. (2017) tarafından 5.4 ve Eliş (2018) tarafından 3.84-4.86 olarak saptanmıştır. Dallı darı çeşitlerinin silajlarına ait en yüksek kuru madde oranları istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Shawnee (%47.21), Cave in Rock (%45.71) ve Cloud Nine (%45.58) çeşitlerinden elde edilmiştir. Kaliteli bir silaj için kuru madde oranının %25-40 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Panyasak ve Tumwason, 2015). Dallı darı ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda kuru madde oranının Cassida ve ark. (2005) %39.4-%45.1 ve Eliş (2018) %39-%51 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu değerler çalışmadaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Çalışmada silajların ham protein oranları %5.47-%8.42 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı Cloud Nine (%8.42) çeşidinden elde edilmiştir. Ham protein oranı kaba yemlerde besleme değeri açısından önemli olup, yemlerde en az %6 dolayında olmalıdır (Şenel, 1986; Tan ve Serin, 1997). Çalışmada, Cave in Rock ve Kanlow çeşitleri bu oranın altında belirlenmiş, geriye kalan çeşitler ise %6'nın üzerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Silajların fiziksel puanı, pH, KM (%) ve HP (%) değerleri

Çeşitler	FP	pH**	KM**	HP**
Alamo	11	4.51 a	40.21 c	6.47 b
Cave in Rock	11	4.32 b	45.71 a	4.82 d
Cloud Nine	11	4.39 b	45.58 a	8.42 a
Kanlow	7	4.59 a	41.77 b	5.47 c
Shawnee	11	4.32 b	47.21 a	6.12 b
LSD	-	0.1033	1.8812	0.4864

** : Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01)

Dallı darı çeşitlerine ait silajlar arasında ADF, NDF, ADL, SKM, KMT ve NYD açısından istatistiksel olarak %1 düzeyinde çok önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 3). Silajların ADF ve NDF oranları sırasıyla %40.72-%49.67 ve %55.65-%63.65 arasında değişmiştir. En düşük ADF ve NDF oranları Cloud Nine (sırasıyla %40.72 ve %55.65) çeşidinden elde edilmiştir. ADF değeri, yemin sindirilebilirliği ve hayvan enerji alımı hakkında fikir vermektedir. Hücre duvarı bileşenlerinden oluşan NDF oranının da ADF'de olduğu gibi düşük olması istenmektedir (Van Soest, 1994; Kaya, 2008; Kutlu, 2008). Rohweder ve ark. (1978) tarafından belirlenen sınıflandırmaya göre çeşitlerin ADF ve NDF oranları kötü ve kabul edilemez sınıfta yer almaktadır. Silajların ADL oranları %12.50-%15.07 arasında değişmiştir. En düşük ADL oranı istatistiki olarak aynı grupta yer alan Cloud Nine (%12.50), Cave in Rock (%12.72), Shawnee (%12.97) ve Kanlow (%13.25) çeşitlerinden elde edilmiştir. Dallı darı silajlarının SKM ve KMT oranları ile NYD'leri sırasıyla %50.20-57.17, %1.90-2.17 ve 73.35-95.57 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SKM ve KMT oranları ile NYD'leri Cloud Nine (sırasıyla %57.17, %2.17 ve 95.57) çeşidinden elde edilmiştir. Linn ve Martin (1989) tarafından belirlenen

sınıflandırmaya göre silajların SKM, KMT oranları ve NYD'leri bakımından dallı darı çeşitleri zayıf ve orta kalite sınıfında yer almaktadır. SKM oranı KMT oranı ve NYD değeriyle ilgili elde edilen değerler ile bazı araştırmacılar tarafından (Aydın ve ark., 2015; Seydoşoğlu, 2017; Seydoşoğlu, 2019; Turan, 2019; Turan ve Seydoşoğlu, 2020; Kaplan, 2021; Karadeniz ve Saruhan, 2021) elde edilen değerler birbirine paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Silajlara ait ADF, NDF, ADL, SKM ve KMT oranları (%) ile NYD değerleri

Çeşitler	ADF**	NDF**	ADL**	SKM**	KMT**	NYD**
Alamo	49.67 a	63.65 a	15.07 a	50.20 c	1.90 c	73.35 d
Cave in Rock	43.62 b	59.62 b	12.72 b	54.90 b	2.00 b	85.70 b
Cloud Nine	40.72 c	55.65 c	12.50 b	57.17 a	2.17 a	95.57 a
Kanlow	48.12 a	62.00 a	13.25 b	51.40 c	1.95 c	77.15 c
Shawnee	43.45 b	60.22 b	12.97 b	55.07 b	2.00 b	85.05 b
LSD	1.7713	1.7396	1.6223	1.3711	0.0659	3.4832

** : Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01)

Dallı darı çeşitlerinin silajlarına ait asetik asit, bütirik asit, laktik asit ve propiyonik asit içerikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre çeşitlerin silajları arasında organik asitler bakımından istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Silajların AA içerikleri %0.70 (Cave in Rock) ile %1.38 (Shawnee) arasında değişmiştir. Asetik asit miktarının iyi oluşmuş bir fermantasyon sonundaki silaj yeminde %0.8'in altında olması istenir (Weinberg ve Ashbell, 2003). Çalışmada elde edilen bulgulara göre dallı darı bitkisinde Cave in Rock dışında kalan tüm çeşitler bu değerin üzerindedir. Elish (2018) tarafından dallı darıda %0.35-1.55 olarak elde edilen asetik asit oranı ile çalışmadaki değer birbirine benzemektedir. Çalışmada dallı darı silajlarının BA oranları %0.02-%0.29 arasında değişmiştir. En düşük BA oranı Cloud Nine çeşidinden elde edilmiştir. BA bakterileri proteinleri parçalayarak silajın biyolojik değerinin düşmesine sebep olmaktadır. Bundan dolayı silajların içeriğinde bütirik asit oranının çok düşük olması istenir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2002). Çalışma sonucunda dallı darı bitkisi çeşitlerinin tümü kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer almaktadır. Çalışma sonucunda; dallı darı çeşitlerinde en yüksek laktik asit oranı Shawnee (%1.86) çeşidinde tespit edilmiştir. İyi ve kaliteli bir silajda LA değerinin %2'nin üzerinde olması gerektiği birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Kılıç, 1986; Alçiçek ve Özkan, 1997; Geren ve Kavut, 2009). Çalışma sonucunda elde edilen değerler %2'nin altında tespit edilmiştir. Silajların PA içeriği %0.012 (Shawnee) ile %0.034 (Kanlow) arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda PA değeri ile ilgili elde edilen değerler; Seydoşoğlu (2017) tarafından mısır silajında %0.003-0.090 olarak elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. Silajların asetik asit, bütirik asit, laktik asit, propiyonik asit oranları (%)

Çeşitler	AA**	BA**	LA**	PA**
Alamo	1.35 a	0.12 b	1.40 c	0.021 bc
Cave in Rock	0.70 d	0.08 c	1.68 b	0.025 ab
Cloud Nine	0.92 c	0.02 e	1.00 d	0.025 ab
Kanlow	1.22 b	0.29 a	1.46 c	0.034 a
Shawnee	1.38 a	0.06 d	1.86 a	0.012 c
LSD	0.0747	0.0180	0.1085	0.0124

** : Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01)

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre; dallı darı çeşitlerinin silajlarına ait incelenen kalite özelliklerine göre en düşük ADF, NDF ve ADL oranları ve en yüksek ham protein, SKM, KMT oranları ile nispi yem değeri Cloud Nine çeşidinden elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre Bingöl ve benzer ekolojik koşullarında hayvanların kışlık kaba yem ihtiyacını karşılamak amacıyla kaliteli bir silaj için dallı darıda Cloud Nine çeşidinin yetiştirebileceği önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından "BAP-ZF.2021.001" kodlu proje ile desteklenmiştir. Bingöl Üniversitesi Rektörlüğü'ne ve BAP birimine desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Acar Z, Tan M, Ayan İ, Önal Aşçı Ö, Mut H, Başaran U, Gülümser E, Can M, Kaymak G, 2020. Türkiye'de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve Geliştirme Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri IX. Teknik Kongresi, Ankara, Türkiye, 13-17 Ocak 2020, s. 529-553.
- Akyıldız AR, 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 893, Uygulama Kılavuzu: 213, Ankara.
- Anonim, 1987. Bewertung Von Grünfütter, Silage Und Heu. Dlg-Merkblatt. No. 224.
- Alçıçek A, Özkan K, 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi, Bursa, s. 241-247.
- Aydın İ, Uzun F, Algan D, 2015. Farklı Coğrafi Lokasyonlardan Toplanan Bazı Yabani Tek Yıllık Yonca Türlerinin Verim ve Besinsel Özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30: 275-280.
- Basmacıoğlu H, Ergül M, 2002. Silaj Mikrobiyolojisi. Hayvansal Üretim 43(1): 12-24.
- Belanger G, Savoie P, Parent G, Claessens A, Bertrand A, Tremblay GF, Masse D, Gilbert Y, Babineau D, 2012. Switchgrass Silage for Methane Production As Affected by Date of Harvest. Can. J. Plant Sci., 92: 1187-1197.
- Cassida KA, Muir JP, Hussey MA, Read JC, Venuto BC, Ocumpaugh WR, 2005. Biofuel Component Concentrations and Yields of Switchgrass in South Central U.S. Environmental. Crop Sci., 45: 682-692.
- Eliş S, 2018. Farklı Dallı Darı (*Panicum virgatum* L.) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A, Saçaklı P, 2013. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Genişletilmiş 5. Baskı, Ankara.
- Geren H, Kavut YT, 2009. İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum* Sp.) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) ile Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1): 9-16.
- İptaş S, Avcıoğlu R, 1996. Silajda Fermantasyon Ürünleri ile Nitelik Belirleme Yöntemleri Arasındaki İlişkiler. Türkiye III. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 775-781.
- Kacar B, 2012. Toprak Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 484, Ankara.
- Kaplan S, 2021. Diyarbakır Koşullarında Farklı Tatlı Sorgum Çeşitlerinin Biyokütle Verimi ve Silaj Kalite Özelliklerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şırnak Üniversitesi, Şırnak.
- Karadeniz E, Saruhan V, 2021. Mardin Ekolojik Koşullarında Farklı Zamanlarda Ekilen İkinci Ürün Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Özelliklerinin Araştırılması. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(2): 275-289.
- Kaya Ş, 2008. Kaba Yemlerin Değerlendirilmesinde Göreceli Yem Değeri ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 1(1): 59-64.
- Kılıç A, 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bilgehan Basımevi, İzmir.

- Kutlu HR, 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Ders Notu, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Adana.
- Linn JG, Martin NP, 1989. Forage Quality Tests and Interpretations. Univ. Minnesota, Extens. servisi, Food and Environment Science, p. 1-6.
- Morrison JA, 2003. Hay and pasture management, chapter 8. extension educator, crop systems rockford extension center.
- Panyasak A, Tumwasorn S, 2015. Effect of Moisture Content and Storage Time on Sweet. Walailak. Journal of Science and Technology, 12 (3): 237-243.
- Rohweder DA, Barnes RF, Jorgensen N, 1978. Proposed Hay Grading Standards Based on Laboratory Analyses for Evaluating Quality. Journal of Animal Science, 47(3): 747-759.
- SAS, 2000. SAS User's Guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc, Cary, NC.
- Seydoşoğlu S, 2017. Diyarbakır Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının İkinci Ürün Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Seydoşoğlu S, 2019. Farklı Oranlarda Karıştırılan Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hâsıllarının Silaj ve Yem Kalitesine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 56 (3): 297-302.
- Şenel S, 1986. Hayvan Besleme. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1986; No: 3210.
- Tan M, Serin Y, 1997. Kaba Yem Olarak Kullanılan Tahılların Besleme Değerine Yaklaşımlar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 130-137.
- Turan N, 2019. Macar Fiği ile Arpa Yaş Otunun Farklı Oranlarda Karıştırılarak Elde Edilen Silajın Kimyasal Kompozisyonu ve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı 17, s. 787-793.
- Turan N, Seydoşoğlu S, 2020. Farklı Oranlarda Karıştırılan Yonca, Korunga ve İtalyan Çimi Hâsıllarının Silaj ve Yem Kalitesine Etkisinin Araştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(3): 526-532.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim Linki: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>
- Van Soest PJ, 1963. The Use of Detergents in the Analysis of Fibre Feeds. II. A Rapid Method for the Determination of Fibre and Lignin. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 46(5): 829-835.
- Van Soest PJ, Wine RH, 1967. Use of Detergents in the Analysis of Fibrous Feeds. IV. Determination of Plant Cell-Wall Constituents. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 50(1): 50-55.
- Van Soest PJ, 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd Ed.), Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- Weinberg ZG, Ashbell G, 2003. Engineering Aspects of Ensiling. Biochemical Engineering Journal, 13: 181-188.
- Zhao X, Liu J, Liu J, Yang F, Zhu W, Yuan X, Hua Y, Cui Z, Wang X, 2017. Effect of Ensiling and Silage Additives on Biogas Production and Microbial Community Dynamics During Anaerobic Digestion of Switchgrass. Bioresource Technology, 241: 349-359.