

Ahmet Sefa KUKTAŞ^{1a*}

Hakan GEREN^{1b}

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

^{1a}ORCID: 0000-0001-8757-096X

^{1b}ORCID: 0000-0003-0426-1120

*Sorumlu yazar (Corresponding
author):

ahmetsefakuktas@hotmail.com

DOI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.70527>

55

Alınış (Received): 10/05/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 20/06/2022

Anahtar Kelimeler

Panicum virgatum, *Pueraria phaseoloides*, silaj karışımı, ham protein içeriği

Keywords

Panicum virgatum, *Pueraria phaseoloides*, silage mixture, crude protein content

Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) ile Karıştırılmış Dallıdırı (*Panicum virgatum*) Silajının Bazı Yem Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Özet

Çalışmanın amacı, dallıdırı (DD) (*Panicum virgatum*) bitkisinin kudzu (K) (*Pueraria phaseoloides*) ile karışım silajlarında (%0K+%100DD, %20K+%80DD, %40K+%60DD, %60K+%40DD, %80K+%20DD, %100K+%0DD) bazı yem kalite özelliklerinin belirlenmesidir. Hasat edilen bitkisel materyaller 1 cm boyutunda kıyıldıktan sonra vakumlanarak silolanmıştır. Silajlar fermantasyon için karanlık bir ortamda 45 gün bekletilmiştir. Denemede, pH, laktik ve asetik asit oranı, ham protein (HP) içeriği, metabolik enerji (ME) gibi parametreler ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, Kudzu'nun karışımdaki oranı arttıkça mayalanma özelliklerinin olumsuz etkilendiğini, fakat HP içeriğinin yükseldiğini göstermiştir. Karışım oranlarının ME ve nispi yem değeri üzerine önemli etkisi saptanmamıştır. Silo yeminin HP içeriğinin yükseltme adına dallı darıya eklenecek kudzunun %60'ı geçmemesi önerilebilir.

An Investigation on Some Forage Quality Characteristics of Switch Grass (*Panicum virgatum*) Silage in Mixture with Kudzu (*Pueraria phaseoloides*)

Abstract

The aim of study was to determine some forage quality characteristics of switch grass (DD) and kudzu (K) mixture (%0K+%100DD, %20K+%80DD, %40K+%60DD, %60K+%40DD, %80K+%20DD, %100K+%0DD) silages. Harvested plant materials were chopped in size of 1 cm, and then the samples were ensilaged by vacuuming. Silages were kept 45 days for fermentation in a dark ambient condition. Some parameters were measured in the experiment such as pH, lactic and acetic acid ratio, crude protein (CP) content and metabolisable energy (ME). The data obtained indicated that the fermentation properties were negatively affected as the ratio of kudzu in the mixture increased, but the CP content increased. No significant effect of mixing ratios on relative feed value and ME was determined. It is recommended not to exceed 60% of kudzu to be added to switch grass to increase the CP content of silage.

GİRİŞ

Hayvansal üretimde yemler, hayvan sağlığından sonra en önemli unsurdur. Yemlerin içinde kaliteli kaba yem üretimi de büyük önem taşımaktadır (Hazar Kalonya ve Velibeyoğlu, 2018). Kaliteli kaba yem üretiminin de yüksek maliyetli olmaması arzu edilmektedir (Hazar Kalonya ve Velibeyoğlu, 2019). Yem maliyetini düşürmenin yollarından biri de çok yıllık bitkiler kullanımından geçmektedir (Geren ve Kavut, 2015). Tarla tarımı içindeki çok yıllık yem bitkisi yetiştiriciliği; her yıl tohum, toprak işleme ve bunlara bağlı işçilik masraflarını içermemekte (tesis yılı hariç), sadece bakım (sulama, gübreleme, hasat, vb.) maliyetlerini kapsamaktadır (Geren ve ark., 2020). Bu tip bitkilerin başında da dallıdır ve kudzu gibi bitkiler gelmektedir. Dallıdır (*Panicum virgatum*) buğdaygiller familyasına ait, çok yıllık bir sıcak iklim (C4) bitkisidir (Geren ve ark., 2016) Sıcak iklim bitkisi olmasına karşılık, soğuk bölgelere de uyum sağlamış, geniş bir yayılım gösteren bir bitkidir (Giannoulis ve ark., 2013). Ova ve yayla tipi olmak üzere iki ekotipi ve bu ekotiplere ait onlarca da farklı genotipi barındırmaktadır. Yem bitkisi, enerji bitkisi, erozyon kontrol bitkisi, vb. kullanım alanları mevcuttur (Candoğan ve Geren, 2020; Kesen ve Geren, 2020b). Saplarının ince yapılı olması nedeniyle kuru ot veya silaj yapımında da kullanılmaktadır (Eliş ve Özyazıcı, 2019). Buğdaygil olması nedeniyle bitki bünyesindeki ham protein (HP) içeriği düşüktür (%8-10) (Kesen ve Geren, 2020a). Anavatani Japonya ve Güney Çin olan kudzu (*Pueraria phaseoloides*), Baklagiller familyasından, çok yıllık, sürünücü ve uzun sürgünlü bir bitkidir (Avcıoğlu, 1988; Geren ve ark., 2018). Nemli toprakla temas ettiğinde köklenen sapları, rizomlar ve sürgünleriyle yeni bitki oluşturacak şekilde yayılış göstermektedir (Terrill ve ark., 2003). Kudzu, baklagil yem bitkisi olmasına rağmen, bazı tropik bölgelerdeki doğal bitki örtüsünü tehdit eden istilacı bir tür olarak da ün salmıştır. Ancak, kudzu hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Ezeagu ve ark., 2000;

Akoutey ve ark., 2012). Oldukça lezzetli olup, kuru ot veya silaj olarak değerlendirilmeye uygun bir bitkidir. Yapılan çalışmalar yapraklarındaki HP içeriğinin %25'lere ulaştığını ortaya koymuştur (Hiep ve ark., 2008). Hayvan beslemede kullanılan yemin HP içeriği en önemli unsurlardan birisidir. Yemin HP içeriğinin artırılması baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin çeşitli kombinasyonlarıyla (birlikte ekim, vb.) mümkün olabilmektedir (Geren ve Durul, 2017). Silaj yapımında yemdeki HP oranını yükseltmenin bir yolu da silolanacak buğdaygil yem bitkisinin içine baklagil yem bitkisi ilave etmektir (Geren ve Güre Şahin, 2018; Gümüştas ve Turan, 2022). Silaj yeminde aranan önemli parametrelerden HP ve karbonhidrat içeriği göz önünde bulundurulduğunda, baklagil ve buğdaygil yem bitkileri beraber silolanabilmektedir (Geren ve Kavut, 2017). Bu çalışmanın amacı; dallıdır otuna, değişik oranlarda kudzu otu ekleyip silolanmasıyla oluşan yemin kalitesi üzerindeki etkileri incelemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarı ve Bornova deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmada Cloud nine isimli dallıdır (DD) genotipi ile kudzu (popülasyon) (K) bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma 4 tekerrürlü olarak, tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Denemede 6 farklı karışım oranı kullanılmış bunlar şu şekilde hazırlanmış ve belirtilmiştir. 1: %0 K + %100 DD, 2: %20 K + %80 DD, 3: %40 K + %60 DD, 4: %60 K + %40 DD, 5: %80 K + %20 DD, 6: %100 K + %0 DD. Haziran ayının üçüncü haftası hâlihazırda tarlada bulunan dallıdır bitkisi %50 başaklanma dönemine ulaştığında, toprak seviyesinden 5 cm anız yüksekliği bırakılarak elle biçilmiştir. Aynı gün kudzu bitkisi de elle biçilmiştir. Hasadı yapılan bitkiler laboratuvar tipi silaj parçalama makinasıyla (kudzu ayrı, dallıdır ayrı) yaklaşık 1 cm uzunluğunda kıyılmıştır. Kıyılan bitkisel

materyale %0.5 oranında sofratuz (NaCl) eklenerek ve Grab Testi'ne göre bir süre soldurulmuştur (İptaş ve ark., 2009). Soldurulan bitkisel materyalin kuru madde (KM) içeriği mikrodalga fırın yöntemiyle (Griggs, 2005) kontrol edilerek ve KM bazında, yukarıda belirtilen oranlarda birbiriyle karıştırılmıştır. Karışımlar 0.5 mm kalınlığında şeffaf naylon torbalara koyularak ve vakum makinası yardımıyla havası alınarak silolanmıştır (Johnson ve ark., 2005). Her bir pakete 200 g materyal konmuştur. Silajlar, 45 gün süreyle karanlık bir ortamda mayalanmaya bırakılmıştır. Mayalanması tamamlanmış örneklerde incelenen parametreler aşağıda açıklanmıştır: pH: 25 g silaj örneği üzerine 250 ml saf su konularak 10 dakika çalkalanarak, daha sonra filtre kâğıdından süzülerek cam bardaklara alınan yaklaşık 200 ml'lik süzükteki pH, bir pH-metre yardımıyla tespit edilmiştir (Anonim, 1993). Laktik Asit (LA) ve Asetik Asit (AA) Oranı (%): Silo yemindeki LA ve AA oranlarının belirlenmesinde "Destilasyon Yöntemi" kullanılmıştır (Alçicek ve Özkan, 1996). Metabolik Enerji (ME, kcal/kg): Çalışmadan elde edilen silo yemleri 50°C'de kurutularak, örnekler öğütülüp 1 mm'lik elekten geçirildikten sonra HP, HS, HY, KM ve HK içerikleri Weende analiz sistemine göre saptanmıştır (Naumann ve Bassler, 1993). Organik madde içeriği (%) KM-HK

farkından hesaplanmıştır. Bu işlemlerden sonra yemlerinin in vitro metabolik enerji değerinin ham besin maddelerinden yararlanılarak hesaplanmasında TSE (2004)'nin geliştirdiği "ME=3260 + (0.455 x HP) + (3.517 x HY) - (4.037 x HS)" formülü kullanılmıştır. Nispi Yem Değeri (NYD): Söz konusu silo yemlerinin hücre çeperi fraksiyonları nötr deterjan lif (NDF, %) ve asit deterjan lif (ADF, %) oranları Goering ve VanSoest (1970) tarafından geliştirilen deterjan analiz yöntemine göre saptandıktan sonra NYD= (SKM%) x (KMT%) / 1.29 formülü yardımıyla hesaplanmıştır (Ball et al., 1996). Bu formüldeki SKM ve KMT ise şu eşitliklerle hesaplanmıştır: Sindirilebilir KM (SKM)= 88.9- (0.779 x ADF) ve KM Tüketimi (KMT)=120/NDF (Yavuz ve ark., 2009). Araştırmadan elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak (Yurtsever, 1984), muameleler arasındaki farklar LSD testi (%1) kullanılarak belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çizelge 1'de, silaj pH'ı verilerinin sunulduğu sütun incelendiğinde, rakamsal olarak en düşük değer %0 K+%100 DD (3.49), en yüksek değer ise %100 K+%0 DD (5.63) karışımlarında bulunmuştur. %60 K+%40 DD (4.59) ile %40 K+%60 DD (4.26) karışım oranları arasında silaj pH'ı açısından istatistiki anlamda fark belirlenmemiştir.

Çizelge 1. Farklı oranlarda karıştırılan kudzu ile dallıdan otlarından elde edilen silo yeminde bazı mayalanma ve yem kalite özelliklerine etkisi

Silaj karışım oranları	Silaj pH'sı	LA oranı (%)	AA oranı (%)	HP oranı (%)	ME oranı (Kcal/Kg)	NDF oranı (%)	ADF oranı (%)	NYD
%0 K+%100 DD	3.49 d	2.44 a	0.49 d	7.8 e	2256	45.7	40.2	117.3
%20 K+%80 DD	3.81 cd	2.43 a	0.72 c	8.6 e	2285	45.7	39.7	118.2
%40 K+%60 DD	4.26 bc	2.13 b	0.71 c	12.3 d	2318	45.3	38.8	120.8
%60 K+%40 DD	4.59 b	1.93 b	0.70 c	13.3 c	2335	45.0	38.7	121.4
%80 K+%20 DD	5.19 a	1.28 c	0.88 b	18.6 b	2362	45.0	39.0	121.2
%100 K+%0 DD	5.63 a	0.62 d	1.14 a	21.3 a	2376	44.6	39.2	121.8
Ortalama	4.56	1.53	0.81	14.5	2316	45.2	39.7	119.5
F-test	**	**	**	**	öd	öd	öd	öd

Aynı sütun içinde, aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki anlamda fark bulunmamaktadır. öd: önemli değil, *: %5, **: %1.

Silaj pH'ına ilişkin bulgular genel olarak incelendiğinde, yapılan silajlarda DD oranının artması (%0'dan %100'e) pH

derecelerini düşürmüş, yani daha asidik seviyeye çektiği belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, silaj karışımına eklenen kudzu (K)

oranının artması pH derecesini yükseltmiştir. Silaj pH değerinin rakamsal olarak yükselmesi istenen bir durum değildir. Silaj pH'ı, fermantasyonun devam etmesi açısından önemli bir parametredir. Bilindiği üzere, silajlık bitkisel materyalin bünyesindeki suda çözünebilir şeker oranının yüksek ve HP oranının düşük olması silodaki fermentasyon olayı seyrini olumlu bir şekilde etkilemekte ve ortam asitlik derecesi kısa sürede düşerek, silo yeminin bozulmasını engellemektedir (Kesen ve Geren, 2020a). Ancak, silaj fermantasyonunun iyi düzeyde olması yem kalitesinin de her zaman iyi olacağı anlamına gelmemektedir (İptaş ve ark., 2009). Pek çok araştırmacı da 3.5-4.5 aralığındaki silaj pH değerlerinin kabul edilebilir sınırlar olduğunu bildirmişlerdir (Woolford, 1984; İptaş ve ark., 2009). Olaya bu açıdan yaklaşıldığında, %0 K+%100 DD, %20 K+%80 DD, %40 K+%60 DD ve %60 K+%40 DD karışımlarının pH düzeylerinin kabul edilebilir sınırlar içinde bulunduğu söylenebilir. İstatistik analiz sonuçları, karışım oranlarının LA ve AA oranı üzerine önemli etki gösterdiği saptanmıştır. Çizelge 1'de ilgili sütün incelendiğinde en yüksek LA oranı %0 K + %100 DD karışımında (%2.44), en düşük LA oranı ise %100 K+%0 DD karışımında (%0.62) belirlenmiştir. %0 K + %100 DD ile %20K+%80DD karışımları arasında istatistiki anlamda fark görülmemiştir. AA ile ilgili sütüne bakıldığında, en düşük AA oranı %0 K + %100 DD (%0.49), en yüksek AA oranı ise %100 K + %0 DD (%1.14) karışımında belirlenmiştir. %20 K+%80 DD, %40 K + %60 DD ve %60 K + %40 DD karışım silajlarının AA içerikleri arasında istatistiki anlamda fark izlenmemiştir. Denememizde, silaj karışımındaki dallı oranı %100'den %0'a doğru azaltıldığında, LA içeriğinin azaldığı, buna karşılık AA içeriğinin yükseldiği ortaya çıkmıştır. Alçiçek ve Özkan (1996) kaliteli bir silajda en az %2 oranında LA olması gerektiğini belirtmiştir. Kaymak ve ark. (2021) İtalyan çimi (İÇ) ve yem bezelyesi (YB) ile yaptıkları karışım

silaj çalışmasında LA oranlarını %100 İÇ (%4.448), %20 İÇ + 80 YB (%4.250), %60 İÇ + 40 YB (%3.523) ve %80 İÇ+20 YB (%3.885) olarak belirlemişlerdir. Diğer fermantasyon asitlerine göre LA daha fazla istenilen organik asit olup, silajda pH'nın düşürmesinde en etkili organik asittir (Umana ve ark., 1991; Arslan ve ark., 2017). Contreras-Govea ve ark. (2011) yaptığı karışım silaj çalışmasında mısır bitkisine sümbül fasulyesinin eklendiği karışımlarda AA oranının arttığını bildirmiştir. Silaj içerisindeki AA miktarı silo yeminin niteliğinin belirlenmesi açısından çok önemlidir (Mut ve ark., 2021). Pek çok araştırmacı (Woolford, 1984; Alçiçek ve Özkan, 1996) silo yemindeki AA oranının %0.8'in üzerine bulunmamasını ifade etmişlerdir. Bu ifadeye dayanarak, Çizelge 1'deki ilk dört karışımında (%0 K + %100 DD, %20 K+%80 DD, %40 K+%60 DD, %60 K+%40 DD) ölçülen AA içeriklerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Geren ve ark. (2018), dev kral otuna eklenen kudzu oranının %0'dan %100'e yükselmesi durumunda LA içeriğinin düştüğü, AA içeriğinin ise yükseldiğini bildirmişlerdir. Varyans analiz sonuçları karışım oranları arasında HP içeriği bakımından önemli farklılıkların meydana geldiğini göstermektedir. Çizelge 1'de ilgili sütün incelendiğinde, en yüksek HP içeriğinin %21.3 ile yalın kudzu (%100 K+%0 DD), en düşük HP içeriğinin ise %7.8 ile yalın dallı darı (%0 K+%100 DD) silajında saptandığı anlaşılmıştır. Denemede, dallı darı otunun %20 oranında azaltılıp, yerine aynı oranda kudzu otunun ilavesi karşısında, karışımlardaki HP içeriğinin yükseldiği net bir şekilde saptanmıştır. Çok yıllık ve tropik bir buğdaygil yem bitki olan dev kral otuna %20 oranında kudzu ekleyerek yapılan silajlarda HP oranının %9.7'den %19.1'e yükseldiği rapor edilmiştir (Geren ve ark., 2018). Biçim zamanlarından önemli ölçüde etkilenen HP içeriğinin, bitki gelişiminin ilerlemesiyle düşüş gösterdiği pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir. Bitki

gelişme döneminin başlangıcında, fotosentez yüzeylerinin fazlalığı nedeniyle daha çok protein sentezlemekte, dolayısıyla HP içeriği de yüksek düzeyde olmaktadır. Gelişmenin ilerlemesiyle hücre duvarlarındaki ham selüloz üretimi artmakta, buna karşılık fotosentez alanlarının azalmasına bağlı olarak da HP içeriği düşüş göstermektedir (Kavut ve Geren, 2017). Mut ve ark. (2020) İtalyan çimi (İÇ) ve koca fiğ (KF) ile yaptıkları çalışmada silajların HP oranı karışımlarda KF oranının artması ile artarken, yalnız KF ile birlikte %20 İÇ+80 KF ve %40 İÇ+60 KF karışımları en yüksek HP oranına sahip olmuştur. Seydoşoğlu (2019) yaptığı çalışmada %100 yem bezelyesi silajından %18.75 ile en yüksek silaj HP değeri kaydedilirken, en düşük silaj HP değeri ise %100 arpa silajında kaydedilmiştir. Bulgular, buğdaygil otuna artan oranlarda baklagil otu eklenmesiyle yemin HP içeriğinin yükseldiğini ifade eden araştırmacıların sonuçları ile uyumlu bulunmuştur (Turan ve Seydoşoğlu, 2020). Silo yeminin metabolik enerji (ME) değeri, karışım oranlarından etkilenmemiştir (Çizelge 1). Denememizde rakamsal olarak en yüksek ME 2376 Kcal/kg ile %100 K+%0 DD, en düşük ME ise 2256 Kcal/kg ile %0 K+%100 DD karışım silajında hesaplanmasına karşılık, aradaki 120 Kcal/kg'lık fark, istatistiki olarak önemli bulunmamış ve ortalama ME 2316 Kcal/kg olarak saptanmıştır. Benzer sonuç Geren ve ark. (2018) tarafından da dile getirilmiş olup, dev kral otuna %20'lik artan oranlarda kudzu ekleyerek yapılan silajlarda ME değerinin istatistiki anlamda değişmediğini bildirilmiştir. Fakat dallı darı otuna %20'lik artan oranlarda yonca ekleyerek yapılan silajlarda ME değerinin yükseldiği (2173 Kcal/kg'dan 2410 Kcal/kg'a) belirtilmiştir (Demirdji ve Geren, 2022). Mısır, arpa, arpa-buğday hasılı ve arpa-fiğ-yulaf karışımı silajların yem kalitesini inceleyen Alçiçek ve Özdoğan (1997) mısır için ME en yüksek değer olarak 2985 Kcal/kg, arpa için 2775 Kcal/kg, arpa-buğday hasılı karışımı için 2240 Kcal/kg, arpa-fiğ-yulaf

karışımı için ise 2209 Kcal/kg değerlerini bildirmişlerdir. Çiftçi ve ark. (2021) vetiver (*Vetiveria zizanioides*) ile soya karışım silaj çalışmalarında ME oranları 1645 Kcal/kg ile 2087 Kcal/kg arasında değiştiğini belirtmişlerdir. ME ihtiyacı hayvanın cinsine, türüne, gebelik süresi ve yaşam standartlarına bağlı olarak değişebilmektedir, bu nedenle yapılacak yem rasyonlarında bu parametlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Akyıldız, 1986). Çalışmamızda farklı oranlarda dallı darı ve kudzu otlarının karışımıyla elde edilen silo yemlerinde saptanan NDF ve ADF oranları ve bu iki orandan hesaplanan nispi yem değeri (NYD) karışım oranlarından etkilenmemiştir (Çizelge 1). Silo yemlerinde ortalama NDF oranı %45.2, ADF oranı %39.7 ve NYD 119.5 olarak kaydedilmiştir. NYD bakımından yalnız DD silajı en düşük (117.3), yalnız kudzu silajı en yüksek (121.8) puana sahip olsa da, aradaki 4.5 puanlık fark istatistiki anlamda önem arz etmemiştir. Geren ve ark. (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, dev kral otuna %20'lik artan oranlarda kudzu ekleyerek yapılan silajlarda NDF içeriğinin istatistiki anlamda değişmediği, fakat ADF içeriğinin yükseldiği bildirilmiş, bu nedenle silaj karışımındaki kudzu oranının %60'ı geçmemesi önerilmiştir. Demirdji ve Geren (2022) tarafından yürütülen başka bir çalışmada, dallı darı otuna %20'lik artan oranlarda yonca ekleyerek yapılan silajlarda NDF (%46.1'den %41.1'e) ve ADF (%40.7'den %36.4'e) oranlarının düştüğü, NYD'nin ise (116'dan 141'e) yükseldiği saptanmıştır. Kaba yemlerin sindirilebilirliğinde NDF ve ADF önemli rol oynamaktadır. NDF ve ADF ruminantlarda kuru madde tüketimini teşvik ederek yemden yaralanmayı artırır, rumen pH derecesini yükselterek metabolik hastalıklara karşı hayvanları korur. Ayrıca asetik asit/propiyonik asit oranını korumak suretiyle özellikle sütteki yağ oranını etkileyerek daha yağlı süt elde edilmesinde rol oynar. Rumendeki bakteriyel mikroflorayı korumak suretiyle kaliteli

protein üretimini artırır. Bu yüzden hayvanlara verilen kaba yemlerin niteliklerinin bilinmesi önemlidir (Gül ve Tekçe, 2014). Kavut ve Geren (2017) İtalyan çimi ile yaptıkları karışım silaj çalışmasında karışıma giren baklagillerin materyalde NDF ve ADF oranını düşürdüğünü bildirmiştir. Çalışmamızda dallı darı otuna kudzu otu eklenmesiyle elde edilen silo yemlerinde NYD'nin değişmediği ve hesaplanan ortalama puan (119.5) üzerinden yapılan değerlendirmede "2. sınıf yem" kategorisinde bulunduğu anlaşılmıştır (Trotter ve Johnson, 1992; Ball ve ark., 1996).

SONUÇ

%50 başaklanma döneminde biçilen dallı darı otuna, farklı oranlarda kudzu otu karıştırılarak elde edilen silajlarda bazı yem kalite parametrelerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır: Dallı darı otuna %20'lik artan oranlarda kudzu ilavesiyle yapılan silajlarda pH derecesi yükselmiştir. Karışım oranının silaj KM oranı üzerine önemli etkisi bulunmamıştır. Karışımındaki kudzu oranı arttırıldıkça LA oranı azalmış, buna karşılık AA oranı yükselmiştir. Karışımındaki kudzu oranı arttırıldıkça silaj HP ve HY içerikleri yükselmiştir. Silo yemlerindeki dallı darının %20'lik oranlarda azaltılırken kudzu otunun aynı oranlarda arttırılması, HS, ME, NDF ve ADF oranı ile NYD üzerine önemli etkide bulunmamıştır. Çalışmadaki tüm silo yemleri NYD bakımından "2. sınıf yem" gurubunda yer almıştır. Dallı darıdan silo yemi yapımı esnasında, fermentasyon seyrini ve kalitesini bozmadan, yemin HP içeriğinin yükseltilmesi adına eklenecek kudzu otunun %60'ı geçmemesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

Akoutey, A., Kpodekon, M.T., Bannelier, C., Gidenne, T. 2012. Nutritive value of sun-dried *Pueraria phaseoloides* for rabbits under tropical conditions, World Rabbit Science, 20(4): 209-213.

Akyıldız, A.R. 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (2. Tıpkı Basım), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:974, Ders Kitabı:286, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 411.

Alçıçek, A., Özkan, K. 1996. Silo yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asiti, asetik asit ve bütirik asit tayini, Ege Üniv. Zir. Fak. Der., 33(2-3):191-198.

Alçıçek, A., Özdoğan, M. 1997. Çiftçi koşullarında yapılan mısır ve arpa silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim, 37(1): 94-102.

Anonim, 1993. Bestimmung des pH-Wertes. In: Die chemischen Untersuchungen von Futtermitteln. Teil 18 Silage. Abschnitt 18.1 Bestimmung des pH-Wertes. Methodenbuch Bd. III. VDLUFA-Verlag. Darmstadt.

Arslan, M., Erdurmuş, C., Öten, M., Aydınoglu, B. Çakmakçı, S. 2017. Mısır (*Zea mays* L.) ile *Leucaena leucocephala* L. bitkisinin karıştırılmasıyla hazırlanan silajların besin değerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(1):101-106.

Avcıoğlu, R. 1988. Ege bölgesi sahil kuşağı için yeni bir bitki kudzu (*Pueraria phaseolides*), Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 25(3): 311-318.

Ball, D.M., Hovelend, C.S., Lacefield, G.D. 1996. Forage quality in Southern Forages, Potash & Phosphate Institute, Norcross, Georgia, 124-132.

Candoğan, G.Ç., Geren, H. 2020. Farklı azot seviyelerinin dallı darı (*Panicum virgatum*)'da yem verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi üzerine bir ön çalışma, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 57(2):165-172.

- Contreras-Govea, F., Marsalis, M., Angadi, S., Smith, G., Lauriault, L.M., Vanleeuwen, D. 2011. Fermentability and nutritive value of corn and forage sorghum silage when in mixture with lablab bean. *Crop Science*, 51(3): 1307–1313.
- Çiftçi, B., Akçura, S., Doran, T., Okumuş, O., Turan, A., Kaplan, M., Kamalak, A. 2021. Vetiver ve soya karışım silajının fermantasyon kalitesi, besleme özellikler ile gaz ve metan üretiminin değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(2):295-300.
- Demirdji, E., Geren, H. 2022. Effect on forage quality of switch grass (*Panicum virgatum*) silage with addition of alfalfa (*Medicago sativa*), *International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences (EJONS)*, 6(22): 557-568.
- Eliş, S., Özyazici M.A. 2019. Determination of the silage quality characteristics of different switchgrass (*Panicum virgatum* L.) cultivars. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6): 15755–15773.
- Ezeagu, I.E., Petzke, K.J., Ologhobo, A.D., Metges, C.C., Akinsoyinu, A.O. 2000. Compositional evaluation and feed potential of the african kudzu (*Pueraria phaseoloides*, Roxb. Benth) seed meal. *Journal of Food Science and Technology*, 37(2): 191–195.
- Geren, H., Kavut, Y.T. 2015. Effect of different plant densities on the yield and some silage quality characteristics of giant king grass (*Pennisetum hybridum*) under Mediterranean climatic conditions, *Turkish Journal of Field Crops*, 20(1):85-91.
- Geren, H., Kavut, Y.T., Demiroğlu Topçu, G. 2016. Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen farklı dallı darı (*Panicum virgatum* L.) genotiplerinin biyokütle verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine bir ön araştırma, 2.Ulusal Biyoyakıtlar Sempozyumu, 27-30 Eylül, Samsun, s:285-292.
- Geren, H., Kavut, Y.T. 2017. Effects on forage quality of sweet sorghum silage with addition of mung bean (*Vigna radiata*), *International Conference on Engineering Technology and Innovation (ICETI)*, 22-26 March, Sarajevo, Book of Abstract, p:8.
- Geren, H., Durul, G. 2017. Effect of different harvest stages on some silage quality characteristics of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*) and bean (*Phaseolus vulgaris*) mixtures, 28th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 27-29 September, 67(2): 41-52.
- Geren, H., Güre Şahin, E. 2018. Effect of different harvest stages on some silage quality characteristics of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*) and cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) mixtures, 29th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Izmir, 26-28 September, p:149-155.
- Geren, H., Kavut, Y.T., Kir, B., Ural, E. 2018. Effects on forage quality of giant king grass (*Pennisetum hybridum*) silage with addition of kudzu (*Pueraria phaseoloides*), *First International Conference on Advances in Plant Sciences (ICAPS18)*, 25-27 April, Sarajevo, (Oral presentation), Book of Abstracts, p:29.

- Geren, H., Kavut, Y.T., Unlu, H.B. 2020. Effect of different cutting intervals on the forage yield and some silage quality characteristics of giant king grass (*Pennisetum hybridum*) under Mediterranean climatic conditions. Turkish Journal of Field Crops, 25(1):1-8.
- Giannoulis, K.D., Vlontzos, G., Karyotis, T., Bartzialis, D., Danalatos, N.G. 2013. Economic Efficiency of Different Agricultural Practices of “*Panicum virgatum* L. (switchgrass)” for Fodder Production. Journal of Agricultural Science, 5(12): 132-144.
- Goering, H.K., VanSoest, P.J. 1970, Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). USDA Agricultural Handbook No. 37.
- Griggs, T.C. 2005. Determining forage dry matter concentration with a microwave oven, AG/Forage & Pasture/2005-01, Cooperative Extension, Utah State University.
- Gül, M., Tekçe, E. 2014. Ruminantların Beslenmesinde ADF ve NDF'nin Önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9(1):63-73.
- Gümüştaş, M., Turan, N. 2022. Bazı tahılların farklı oranlarda yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ile karıştırılarak silaj kalitesine etkisinin araştırılması. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 6(1): 118–130.
- Hazar Kalonya, D., Velibeyoğlu, K. 2018. Kırsal-Ekolojik müştereklerimiz: mera alanları. Tarım Ekonomisi Dergisi, 24(2): 193-201.
- Hazar Kalonya, D., Velibeyoğlu, K. 2019. Sustainable management of rural-ecological commons: recommendations on eDPSIR causal networks. JEPE Journal of Environmental Protection and Ecology, 20(1): 348-357.
- Hiep, N.V, Wiktorsson, H., Man N.V. 2008. The effect of cutting interval on foliage yield and chemical composition of Tropical Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) cultivated as cover-crop in rubber plantation. Livestock Research for Rural Development. 20: supplement.
- İptaş, S., Geren, H., Yavuz, M. 2009. Yembitkileri, 'Genel Bölüm', Bölüm 4.2, Silaj Yapım Tekniği, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, 1: 142-162.
- Johnson, H.E., Merry, R.J., Davies, D.R., Kell, D.B., Theodorou, M.K., Griffith, G.W. 2005. Vacuum packing: a model system for laboratory-scale silage fermentations, Journal of applied Microbiology, 98(1): 106-113.
- Kavut, Y.T., Geren, H. 2017. Farklı hasat zamanlarının ve karışım oranlarının italyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) + baklagil yembitkisi karışımlarının verim ve bazı silaj kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(2): 115-124.
- Kaymak, G., Gülümser, E., Can, M., Acar, Z., Ayan, İ. 2021. Yapraklı ve yarı yapraklı yem bezelyesi çeşitleri ile tek yıllık çim karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. Journal of the Institute of Science and Technology, 11(2): 1595-1602.
- Kesen, Z., Geren. H. 2020a. Dallıdırı (*Panicum virgatum*)’da farklı biçim sıklıklarının yem verimi ve bazı silaj kalite özelliklerine etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(1): 658-668.
- Kesen, Z., Geren. H. 2020b. Farklı biçim sıklıklarının dallıdırı (*Panicum virgatum*)’da kuru madde verimi ve bazı yem kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(1): 95-103.

- Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., Başaran, U. 2020. Koca fiğ ile italyan çimi karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2): 391-396.
- Naumann, C., Bassler, R. 1993. Die Chemische Untersuchung Von Futtermitteln. Methodenbuch, Band III. Vdlufa-Verlag, Darmstadt.
- 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. Der., 56(3): 297-302.
- Terrill, T.H., S. Gelaye, S., Mahotiere, E. A., Amoah, S., Miller, W.R. Windham. 2003. Effect of cutting date and frequency on yield and quality of kudzu in the southern United States, Grass and Forage Science, 58: 178–183.
- Turan, N., Seydoşoğlu, S. 2020, Farklı oranlarda karıştırılan yonca, korunga ve italyan çimi hasıllarının silaj ve yem kalitesine etkisinin araştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(3): 526–532.
- TSE, 2004. Hayvan yemleri metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metot), Türk Standartları Enstitüsü, Standart No:9610, Ankara.
- Trotter, D.J., Johnson, K.D. 1992. Forage-testing: why, how, and where, Purdue Univ. Cooperative Extension Service 337.
- Umana, R., Staples, C.R., Bates, D.B., Wilcox, C.J., Mahanna, W.C. 1991. Effects of a microbial inoculant and (or) sugarcane molasses on the fermentation, aerobic stability, and digestibility of bermudagrass ensiled at two moisture contents, J Anim Sci, 69(11): 4588-4601.
- Woolford, M.K. 1984. The Silage Ferment, Grassland Research Institute, Hurley, England, 350.
- Yavuz, M., İptaş, S., Ayhan, V., Karadağ, Y. 2009, Yem bitkilerinde kalite ve yembitkilerinden kaynaklanan beslenme bozuklukları, Bölüm 5.1 Yembitkilerinde Kalite Tayini ve Kullanım Alanları, Yembitkileri Genel Bölüm, Cilt:1, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 63-172.
- Yurtsever, N. 1984, Deneysel istatistik metotlar. Toprak ve Gübre Araş. Enstitüsü Yayınları No: 121, Ankara.