

Şerbetçi otunun mısır ve yemlik soya ile karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi

Determination of silage quality of mixtures in hops with corn and forage soybean

Yasin Emre ÖZTÜRK¹ , Erdem GÜLÜMSER^{1*} , Hanife MUT¹ , Uğur BAŞARAN² ,
Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ² 

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik

²Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

To cite this article:

Öztürk, Y.E., Gülümser, E., Mut, H., Başaran, U. & Çopur Doğrusöz, M. (2020). Şerbetçi otunun mısır ve yemlik soya ile karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(4): 440-446.
DOI:10.29050/harranziraat.726427

Address for Correspondence:
Erdem GÜLÜMSER
e-mail:
erdem.gulumser@bilecik.edu.tr

Received Date:
24.04.2020
Accepted Date:
20.10.2020

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at www.dergipark.gov.tr/harranziraat



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

ÖZ

Bu çalışmada şerbetçi otunun (*Humulus lupulus* L.) "ŞO" mısır (*Zea mays* L.) "M" ve yemlik soya (*Glycine max.* L) "S" ile farklı karışımlarının (% 100+0, 75+25, 50+50 ve 25+75) silaj kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Mısır hamur olum, yemlik soya ise alt baklaların olgunlaştığı dönemde hasat edilmiştir. Şerbetçi otu ise çiftçi arazisinden temin edilmiş ve hasat sonrası artıkları kullanılmıştır. Hasat edilen bitkiler 2.0 cm boyutunda parçalandıktan sonra yalın ve karışım oranlarına göre 3 tekrarlı olarak 2 kg'lık plastik bidonlara koyulmuştur. Daha sonra örnekler 25±2 °C'de 45 gün süre ile fermentasyona bırakılmıştır. Silaj örneklerinde; kuru madde, ham protein, ham kül, laktik asit, asetik asit, bütirik asit, potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve demir oranları belirlenmiştir. En yüksek Flieg puanı yalın şerbetçi otu dışında kalan silajlardan elde edilmiş ve tüm silajlar iyi ve çok iyi kalite sınıfında yer almıştır. Ham protein içeriği %9.34-14.69 arasında değişmiştir. En yüksek laktik asit %8.429 ile %25 ŞO+75 S, en düşük ise %2.382 ile yalın şerbetçi otu silajından elde edilmiştir. Karışımlarda asetik asit %0.110-0.353 arasında değişirken, bütirik aside rastlanılmamıştır. Silajların besin element içerikleri ise yüksek olmuştur. Sonuç olarak, şerbetçi otu ile yemlik soyanın %25+75 oranında yapılan silajın kalitesinin diğer işlemlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şerbetçi otu, Mısır, Yemlik soya, Silaj, Kalite

ABSTRACT

The aim of the current study was to determine silage quality of mixtures (100+0, 75+25, 50+50 and 25+75%) in hops (*Humulus lupulus* L.) "H" with corn (*Zea mays* L.) "C" and forage soybean (*Glycine max.* L) "FS". Harvest was done at dough stage for maize and at exact shape formation period of seeds in the bottom pods for soybean. Besides, a hop was provided from farmers, and post-harvest residues were used. Harvested plants were chopped to size 2 cm, and as three replication ensiled in 2 kg plastic jars as sole and mixtures. Then, the samples were taken fermentation at 25±2 °C during the 45 days. In the silage samples, dry matter, crude protein, crude ash, lactic acid, acetic acid, butyric acid, potassium, phosphorus, calcium, magnesium and iron ratios were determined. High Flieg scores were obtained from the treatments excepted sole hops, and they were in good and very good quality class of silage. Crude protein content of silages ranged between 9.34% to 14.69%. The highest lactic acid was determined in 25 H+75 FS% with 8.429% while it was lowest in sole hops with 2.382%. The acetic acid ranged between 0.110-0.353%, and the butyric acid was not found. Mineral nutrients of silages were determined high. As a result, silage quality of hops and soybean mixture (25+75%) was superior compared to the other treatments.

Key Words: Hops, Corn, Forage soybean, Silage, Quality.

Giriş

Türkiye 2018 yılı verilerine göre 17.220.903 büyükbaş ve 46.117.399 küçükbaş hayvan varlığına (19.042.278 BBHB) sahiptir. Mevcut hayvan varlığının yıllık tüketmesi gereken kaliteli kaba yem miktarı ise 86.880 milyon tondur. Ülkemizde yem bitkileri ekim alanları ve çayır meralardan elde edilen kaba yem miktarı 30.990 milyon ton olup, açık 55.890 milyon tondur (Acar ve ark., 2020). Diğer taraftan mevcut hayvanların kaliteli kaba yem ile beslenememesinden dolayı verimleri de oldukça düşüktür (Alçıçek ve ark., 2010). Mevcut yem açığının kapatılması ve hayvansal verimin artırılması için çayır-mera alanlarının ıslahının ve yem bitkileri üretiminin arttırılmasının yanı sıra alternatif kaba yem kaynaklarının da rasyonlara dâhil edilmesi yadsınamaz bir gerçektir.

Halk arasında "Mayaotu" veya "Bira çiçeği" olarak da bilinen şerbetçi otu kenevirgiller familyasından tırmanıcı gövdeli ve çok yıllık otsu bir bitkidir. Bitki bira, maya ve ekme yapımında kullanılmakla beraber, genç sürgünleri de sebze olarak değerlendirilmektedir (İncekara, 1964). Avrupa'da geniş bir üretim alanına sahip bitkinin tarımı ülkemizde sadece Bilecik ili, Pazaryeri ilçesinde yapılmaktadır. Gelişimi için ılıman bir iklim isteyen şerbetçi otu, 7.5 metreye kadar uzarken, sarılması için yüksek direk ve aralarına gerilmiş tellere ihtiyaç duymaktadır (Şahin ve Erbilin, 2012).

Şerbetçi otunun sap ve yaprak gibi kullanılmayan kısımları bira üretiminde kullanılan kısımlarından daha fazladır. Önemli miktarda polifenol, ham protein ve ham kül içerirken, bitkinin yüksek miktarda sindirilebilirlik özelliği de bulunmaktadır. İçermiş olduğu lupulone ve b-asit özütü sayesinde hayvanların büyümesini teşvik ederken, amonyak üretimini de inhibe ettiği bilinmektedir. Bitkinin ayrıca antikonvülsan ve hipnotik etkilerinden dolayı sakinleştirici özelliği de bulunmaktadır (Flythe, 2009).

Yeşil yemlerin bulunmadığı zamanlarda ve kurutma işleminin zor olduğu alanlar için silaj çok

önemli bir yem kaynağıdır. Şerbetçi otunun da hasadının yapıldığı dönemlerin yağışlara denk gelmesi bitkinin kurutulmasını zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, bitkinin silaj olarak değerlendirilmesi daha uygundur. Şerbetçi otu ayrıca içermiş olduğu fenolojik bileşikler sayesinde fermentasyonu teşvik ederken, silaja aromatik bir tat verir ve silajın lezzetinin artmasına neden olur (Al-Mamun ve ark., 2011).

Bu çalışma, şerbetçi otu ile mısır ve yemlik soya karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Çalışmada materyal olarak mısırın (*Zea mays* L.) "Arifiye" ve yemlik soyanın (*Glycine max.* L) "Yemsoy" çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada mısır ve yemlik soya sıra arası 70 cm olacak şekilde 29.04.2019 tarihinde Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarımsal Araştırma ve Uygulama arazisine ekilmiştir. Tohumluk miktarı mısırdaki m²'de 12, yemlik soyada ise 20 bitki olarak hesaplanmıştır. Mısır hamur olum, yemlik soya alt baklaların olgunlaştığı dönemde hasat edilmiştir. Şerbetçi otu ise çiftçi arazisinden temin edilmiş olup, silaj yapımında bitkinin koza hasadı sonrasında kalan kısımları kullanılmıştır.

Bitkiler hasat edildikten sonra 2 cm boyutunda parçalanmıştır. Daha sonra, yalın ve 3 farklı oranda (%75+25, %50+50 ve %25+75) karıştırılarak, 3 tekerrür olarak 2 kg'lık plastik bidonlara silolanmış ve 25±2 °C'de 45 gün süre ile fermentasyona bırakılmıştır.

Açılan silaj örneklerinden 20 g alınmış ve 100 ml saf su ilave edilerek blender yardımıyla 15 dakika boyunca karıştırılmıştır. Daha sonra bu örnekler filtre kâğıdından süzümüştür (Başaran ve ark., 2018). Silajların pH'sını belirlemek için dijital pH metre kullanılmıştır. Silajlardan alınan taze örneklerin yaş ağırlıkları belirlendikten sonra 105 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulmuştur. Kuru ağırlıkları belirlenen örneklerin yaş ağırlıklarına oranlanması ile

silajların kuru madde oranları tespit edilmiştir. Silajlarda belirlenen pH ve kuru madde oranları kullanılarak Flieg puanları hesaplanmıştır.

Flieg Puanı: $220 + (2 \times \% \text{ Kuru Madde} - 15) - 40 \times \text{pH}$ (Kılıç, 1984).

Hesaplanan Flieg puanına göre silajlar kalite sınıflarına ayrılmıştır. Buna göre, Flieg puanı 81-100 arasında olan silajlar pekiyi, 61-80 arasında olan silajlar iyi, 41-60 arasında olan silajlar orta, 21-40 arasında olan silajlar düşük ve 0-20 arasında olan silajlar ise kötü sınıfta yer almıştır.

Silajların ham protein oranlarının belirlenmesi için, örnekler sabit ağırlığa gelene kadar etüvde 60 °C'de kurutulmuş ve 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüştür. Daha sonra bu örneklerin Kjeldahl cihazı ile toplam azot değerleri belirlenmiş ve bu azot değerlerinin ise 6.25 katsayısı ile çarpılması ile % protein oranları tespit edilmiştir (Kaya, 1998). Öğütülen örneklerden 2 gr tartılarak yakma fırınında 550 °C'de 4 saat süreyle yakılmış, kalan miktar ham kül olarak hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

Organik asitler (laktik, asetik ve bütirik), yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC; Shimadzu, Kyoto, Japonya, kılcal sütun 5µm×4,6 mm×250 mm, Japon ve 40°C sıcaklıkta), besin elementleri (potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve demir) ise Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometre (ICP-MS) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılarak Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre analiz edilmiş, grup ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında ise Duncan testi kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Şerbetçi otu ile mısır ve yemlik soya karışımlarının silajlarında belirlenen kuru madde, pH ve Flieg puanları Çizelge 1'de verilmiştir. İstatistiksel analizler neticesinde, silajlar arasındaki fark kuru madde oranı bakımından

önemsiz iken, pH bakımından çok önemli ($p < 0.01$), Flieg puanlaması bakımından ise önemli ($p < 0.05$) olmuştur (Çizelge 1).

En yüksek kuru madde oranı %31.67 ile %50 ŞO+50 M ve %50 ŞO+50 S, en düşük ise %27.33 ile yalın şerbetçi otu silajından elde edilmiştir. Kılıç (1984) iyi bir silajda kuru madde oranının %30-35 arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Zira, kuru madde oranı %35'in üzerinde olduğu zaman silajın sıkıştırma işlemi oldukça güçleşir ve silajın küflenerek bozulmasına neden olur (Çakmak ve ark., 2013). Diğer taraftan silo yeminin kuru madde oranı düşük ise, fermentasyon sırasında fazla su açığa çıkar ve çok fazla besin elementi kaybı olur. Ayrıca silajın fazla su içermesi fermentasyonu sağlayan bakteri faaliyetini engelleyerek silajın kalitesini bozar (Panyasak ve Tumwasorn, 2013). Çalışmada yalın şerbetçi otu ile yalın soya silajları dışındaki tüm silajların kuru madde oranı istenen seviyede olmuştur. Silo içi fermentasyon düzeyinin belirlenmesinde pH önemli bir kriterdir. Nitekim silajın yeterince ekşiyip ekşimediğini pH değerine bakarak anlayabiliriz. Filya (2001) silajın kalitesini düşüren ve *clostridia* olarak adlandırılan sporların çoğalmaması için silajın pH'sının 4.6'nın altında, Ergün ve ark. (2007) ise iyi bir silaj yeminde istenilen laktik asit bakterilerinin aktivasyonu için pH'nın 3.8-4.2 arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Çalışmada en düşük pH değeri %25 ŞO+75 S karışımı (4.20) ile yalın mısır (4.21) silajından elde edilmiştir. Silajların pH ve kuru madde içeriğinden yararlanılarak silo yeminin Flieg puanı belirlenmektedir. Flieg puanı ile kalite sınıfı arasında yüksek bir korelasyon bulunmaktadır (Anonim, 2020). Yani Flieg puanı ne kadar yüksek ise, silajın kalitesi de o kadar iyidir. Çalışmada en yüksek Flieg puanı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan yalın şerbetçi otu dışında kalan silajlardan elde edilmiş ve tüm silajlar iyi ve çok iyi kalite sınıfında yer almıştır. Mut ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada, yonca ile bazı arkadaş bitkilerin farklı karışım oranlarına ait silajların Flieg puanını 56.50 ile 97.20 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 1. Silajların pH ve kuru madde oranına göre Flieg puanları ve kalite sınıfları
 Table 1. Flieg scores and quality classes of silages according to pH and dry matter ratio.

İşlemler Treatments	Kuru madde oranı (%) Dry matter ratio	pH**	Flieg puanı* Flieg score	Kalite sınıfı Quality classes
%100 Şerbetçi otu 100 Hops%	27.33	4.70 a	71.53 b	İyi
%100 Mısır 100 Corn%	31.00	4.21 d	98.73 a	Çok iyi
%100 Soya 100 Forage soybean%	29.67	4.46 b	85.80 ab	Çok iyi
%75 ŞO+25 M 75 H+25 C%	31.33	4.41 bc	91.40 a	Çok iyi
%75 ŞO+25 S 75 H+25 FS%	30.67	4.29 bc	94.73 a	Çok iyi
%50 ŞO+50 M 50 H+50 C%	31.67	4.42 cd	91.40 a	Çok iyi
%50 ŞO+50 S 50 H+50 FS%	31.67	4.47 b	89.67 a	Çok iyi
%25 ŞO+75 M 25 H+75 C%	30.67	4.41 bc	89.80 a	Çok iyi
%25 ŞO+75 S 25 H+75 FS%	31.33	4.20 d	99.67 a	Çok iyi

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$, Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ($p < 0.05$); M: Mısır; ŞO: Şerbetçi otu; S: Soya/ ** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$, There is not a difference between same letters in each column ($P < 0.05$); H: Hops; C: Corn; FS: Forage soybean.

Silajların ham protein oranı (HP), ham kül oranı (HK) ile laktik (LA) ve asetik (AA) asit içerikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre, tüm özellikler bakımından işlemler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) farklılık olmuştur.

Ruminant hayvanların mikrobiyal gelişimi ve süt üretimi açısından proteinler çok önemlidir. Hayvanlarda üreme, büyüme ve süt üretiminin sağlanabilmesi ancak proteinlerin yapıtaşı olan esansiyel amino asitler ile mümkündür (Güney ve Karslı, 2014). Çalışmada ham protein oranı yalın mısır silajında elde edilen %9.34 ile yalın yemlik soya silajından elde edilen %14.69 arasında değişmiştir. Soyanın bulunduğu karışımların ham protein oranı soya oranına bağlı olarak artış göstermiştir. Mısır karışımlarında ise tam tersi olmuş ve karışımlarda mısır oranına bağlı olarak ham protein oranı da azalmıştır (Çizelge 2). Başaran ve ark. (2018) mürdümük ile arpa ve yulaf farklı karışımlarının ham protein oranının %11.91 ile %22.68 arasında değiştiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada, yalın mürdümük ile karışımların ham protein oranı yalın yulaf ve yalın arpa silajlarından daha yüksek olmuştur.

En yüksek laktik asit %8.429 ile %25 ŞO+75 S, en düşük ise %2.382 ile %100 ŞO silajından elde edilmiştir. Karışımların asetik asit değeri %0.110-0.353 arasında değişirken, silajlarda bütürik aside rastlanılmamıştır (Çizelge 2). Silo yeminde bulunan laktik asit bakterileri, silaj kalitesini bozan aerobik bakteriler, mayalar ve mantarların gelişimini engellerken, hayvanlarda da süt verimini arttırmaktadır (Demirci, 2009). Asetik asit, fermantasyonu inhibe ettiğinden dolayı, silajda istenmemektedir. Buna göre, zengin bir silo yeminin laktik asit içeriğinin en az %2.0, asetik asidin ise en fazla %0.8 olması gerekmektedir (Alçiçek ve Özkan, 1996). Bu iki organik asit birlikte değerlendirildiğinde, çalışmada tüm silajların laktik ve asetik içerikleri istenen değerler arasında olmuştur (Çizelge 2). Mut ve ark. (2020) yonca ile yem şalgamı, yulaf ve Macar fiği karışımları ile yaptıkları silajların laktik ve asetik asit içerikleri %0.780-6.570 ve %0.033-0.283, Yozgatlı ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ise farklı silajlık mısır çeşitlerine ait laktik ve asetik asit miktarları sırasıyla %1.504-2.571 ve %0.380-0.691 arasında değişmiştir.

Çizelge 2. Silajlara ait ham protein, ham kül, laktik ve asetik asit oranları (%)
 Table 2. Crude protein, crude ash, lactic and acetic acid ratios of silages

İşlemler Treatments	Ham protein** Crude protein	Ham kül** Crude ash	Laktik asit** Lactic acid	Asetik asit ** Acetic acid
%100 Şerbetçi otu 100 Hops%	13.92 a-d	7.38 f	2.382 f	0.353 a
%100 Mısır 100 Corn%	9.34 e	15.00 a	5.246 c	0.244 b
%100 Soya 100 Forage soybean%	14.69 a	10.43 c	7.453 b	0.110 c
%75 ŞO+25 M 75 H+25 C%	13.75 bcd	7.83 ef	2.933 d	0.208 bc
%75 ŞO+25 S 75 H+25 FS%	14.21 a-d	7.69 f	2.740 de	0.193 bc
%50 ŞO+50 M 50 H+50 C%	13.55 cd	9.57 d	2.475 e	0.210 bc
%50 ŞO+50 S 50 H+50 FS%	14.28 abc	8.45 e	5.143 c	0.100 c
%25 ŞO+75 M 25 H+75 C%	13.38 d	12.91 b	7.657 b	0.135 bc
%25 ŞO+75 S 25 H+75 FS%	14.57 ab	9.43 d	8.429 a	0.183 bc

** : $p < 0.01$, Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ($p < 0.05$); M: Mısır; ŞO: Şerbetçi otu; S: Soya/
 **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, There is not a difference between same letters in each column ($P < 0.05$); H: Hops; C: Corn; FS: Forage soybean.

Silajlarda belirlenen potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve demir (Fe), içerikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre, tüm besin elementleri bakımından işlemler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) farklılık belirlenmiştir.

En yüksek K içeriği istatistiksel olarak aynı grupta yer alan %50 ŞO+50 S (%2.081) ve %75 ŞO+25 S (%2.045) karışımlarında, en düşük ise yalın mısır (%1.635) silajında belirlenmiştir. Silajların P, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla %0.367-0.876, %0.538-1.574 ve %0.179-1.134 arasında değişmiştir. En yüksek Fe içeriği 143.87 ile yalın soya, en düşük ise 37.37 ppm ile %50 ŞO+50 M ve 38.02 ppm ile %25 ŞO+75 M silajlarından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Ruminant hayvanların beslenmesinde ihtiyaç duyulan her bir mineral vücut için gereklidir ve kendine özgü spesifik görevleri bulunmaktadır. Bunlardan K, vücut sıvılarında asitlik düzeylerini ve vücut hücrelerindeki basıncı korurken, karbonhidrat metabolizmasında, protein sentezinde ve bazı enzim reaksiyonlarında görev yapmaktadır (D'Mello, 2000). Hayvan vücudunda en fazla bulunan 2 elementten biri olan P iskelet yapısına ve döl verimine katkı sağlarken, diğeri

olan Ca ise süt sentezi için gerekli bir elementtir ve kanın pıhtılaşması ile kasların kasılması için mutlak gereklidir. Mg vücutta enerji kullanımı ve kemik büyümesini teşvik etmektedir (Suttle, 2010). Hayvan beslemede makro besin elementleri kadar mikro elementlerin de işlevleri çok önemlidir. Bu elementlerin başında gelen Fe, kanda oksijen taşıyan hemoglobinin önemli bir parçasıdır ve eksikliği anemiye neden olabilir (Gültepe ve ark., 2017). Besin elementlerinin hayvan gelişimi açısından yemlerde belli oranlarda bulunması gerekmektedir. Buna göre, K oranının %0.8, P oranını %0.21, Ca oranının %0.3, Mg oranının %0.1 olması ve Fe oranının ise en az 50 ppm düzeyinde olması gerekir (Periguad, 1970; Lamand, 1975; Kidambi ve ark., 1989). Buna göre, çalışmada yalın şerbetçi otu (46.61 ppm), %75 ŞO+25 M (40.45 ppm), %50 ŞO+50 M (37.37 ppm) ve %25 ŞO+75 M (38.02 ppm) silajları dışında kalan diğer işlemler bu kritik seviyelerin üzerinde olmuştur (Çizelge 3). Can ve ark. (2019) orman üçgülü yulaf karışımlarına ait silajların K, P, Ca, Mg ve Fe içeriklerinin sırasıyla %1.511-2.225, %0.232-0.301, %0.300-1.117, %0.118-309 ve 19.47-44.37 ppm arasında olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 3. Silajların K, P, Ca, Mg (%) ve Fe (ppm) içerikleri
Table 3. K, P, Ca, Mg (%) and Fe contents (ppm) of silages

İşlemler Treatments	Potasyum** Potassium	Fosfor** Phosphorus	Kalsiyum** Calcium	Magnezyum** Magnesium	Demir** Iron
%100 Şerbetçi otu 100 Hops%	1.970 c	0.547 e	1.198 d	0.570 e	46.61 f
%100 Mısır 100 Corn%	1.635 g	0.590 d	0.538 ı	0.179 h	63.15 e
%100 Soya 100 Forage soybean%	2.019 b	0.876 a	1.574 a	1.134 a	143.87 a
%75 ŞO+25 M 75 H+25 C%	1.840 e	0.490 f	0.925 f	0.833 d	40.45 g
%75 ŞO+25 S 75 H+25 FS%	2.045 ab	0.644 c	1.289 c	0.983 b	72.35 d
%50 ŞO+50 M 50 H+50 C%	1.741 f	0.367 h	0.648 h	0.513 f	37.37 g
%50 ŞO+50 S 50 H+50 FS%	2.081 a	0.767 b	1.492 b	0.878 c	100.48 b
%25 ŞO+75 M 25 H+75 C%	1.897 d	0.419 g	0.705 g	0.402 g	38.02 g
%25 ŞO+75 S 25 H+75 FS%	1.735 f	0.586 d	1.156 e	0.504 f	95.80 c

** : p<0.01, Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05); M: Mısır; ŞO: Şerbetçi otu; S: Soya/**: p<0.01, *: p<0.05, There is not a difference between same letters in each column (P < 0.05); H: Hops; C: Corn; FS: Forage soybean.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında, şerbetçi otu ile mısır ve yemlik soyanın yalın ve 3 farklı karışım oranının silajları yapılmış olup, söz konusu silajların kalite özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Buna göre, şerbetçi otu silajına ilave edilen mısır ve soyanın silajların performansını iyileştirdiği belirlenmiştir. Diğer taraftan yemlik soyanın yalın ve şerbetçi otu ile karışımlarından yapılan silajların protein içerikleri daha yüksek olmuştur. Bu açıklamalara göre, silajların Flieg puanları, ham protein oranları ve organik asit değerleri birlikte değerlendirildiğinde; şerbetçi otunun yemlik soya ile %25+75 oranında karışımına ait silajın diğer işlemlere göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Ekler

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkür ederiz. (2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı (Başvuru numarası: 1919B011800989)).

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

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 içinde*, (529-553. ss), 13-17 Ocak 2020, Ankara, Türkiye.
- Alçıçek, A., & Özkan, K. (1996). Silo Yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asidi, asetik asit ve bütirik asit tayini. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2-3), 191-198.
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., & Özdoğan, M. (2010). Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, (1071-1080. ss) 11-15 Ocak 2010, Ankara, Türkiye.
- Al-Mamun, M., Saito, A., & Sano, H. (2011). Effects of ensiled hop (*Humulus lupulus* L.) residues on plasma acetate turnover rate in sheep. *Animal Science Journal*, 82, 451-455. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2010.00867.x>.
- Anonim, (2020). Silaj Kalitesinin Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Belirlenmesi. Erişim tarihi: 25.02.2020. <https://dergipark.org.tr/tr/download/journal-file/12907>.
- Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., & Çopur Doğrusöz, M. (2018). Mürdümük +Tahıl Karışımlarının Silaj Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6 (9), 1237-1242. DOI: 10.24925/turjaf.v6i9.1237-1242.2022.
- Can, M., Kaymak, G., Gülümser, E., Acar, Z., & Ayan, İ. (2019). Orman üçgülü yulaf karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 34, 371-376. DOI: <https://doi.org/10.7161/omuanajas.548215>.

- Çakmak, B., Yalçın, H., & Bilgen, H. (2013). Hasıl ve Fermente Mısır Silajlarının Ham Besin Maddesi İçeriği ve Kalitesine Paketleme Basıncı ve Depolama Süresinin Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19, 22-32. DOI: 10.1501/Tarimbil_0000001225.
- Demirci, U. (2009). *Homofermantatif ve Homofermantatif-Heterofermantatif Laktik Asit Bakterileri İlavesi ile Hazırlanan Triticale-Macar fiği Karışımı Silajların Konya Merinosu Dişi Toklularda Rumen Parametreleri ve Canlı Ağırlık Değişimi Üzerine Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- D'Mello, J. P. F. (2000). Farm animal metabolism and nutrition. Oxfordshire: CABI Publishing.
- Ergün, A., Çolpan, İ., Yıldız, G., Küçükerman, S., Tuncer, Ş. D., Yalçın, S., Küçükerman, M. K., & Şehu, A. (2007). Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. *Ankara Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Yayınları*.
- Filya, İ. (2001). Silaj teknolojisi. İzmir: Hakan Ofset.
- Flythe, M.D. (2009). The Antimicrobial Effects of Hops (*Humulus Lupulus* L.) on Ruminant Hyper Ammonia-Producing Bacteria. *Letters in Applied Microbiology*, 118, 242-248. DOI: 10.1111/j.1472-765X.2009.02600.x
- Gültepe, E.E., Uyarlar, C., Çetingül, İ.S., Iqbal, A., & Bayram, İ. (2017). Ruminantlar İçin Vitamin Mineral Katkıları ve Etkileri. *Türkiye Klinikleri Türkiye Klinikleri Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Dergisi-Özel Konular*, 3 (3), 218-26.
- Güney, M., & Karlı, M.A. (2014). Süt İneklerinin Protein Fraksiyonlarına Tepkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 279- 286. DOI: <https://doi.org/10.29133/yyutbd.236282>.
- İncekara, F. (1964). Endüstri Bitkileri ve Islah Kitabı, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(84), 180.
- Kacar, B. (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniverstesi: Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Kaya, N. (1998). Biyokimya Uygulama Kılavuzu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları, 57/1.
- Kılıç, A. (1984). Silo yemi. İzmir: Bilgehan Basımevi.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G., & Gricgs, T.C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn, and K/(Ca +Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range, Management*, 42, 316-322.
- Lamand, M.I. (1975). Syntoms de carence et roles des oligo-elements chez 1 animal: Diagnostic Clinique. II. Nations de digestibility et teneurs recommandees dans laration: prophylaxie et yraite mets. Oligo Elemnts. *No special Bull. Trech. CRVZde theix* 1, 5-13.
- Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., & Başaran, U. (2020). Değişik Arkadaş Bitkilerin Yonca Silaj Kalitesine Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(4), 975-980.
- Panyasak, A., & Tumwasorn, S. (2013). Effect of Moisture Content and Storage Time on Sweet. *Walailak Journal of Science and Technology*, 12(3), 237-243. DOI: 10.2004/wjst.v12i2.750
- Periguad, S. (1970). Les carences en oligo-elements Ches les ruminants en france leur diagnostic. Les problems soulevés par l'intensification fourragere. *Ann. Agron*, 21, 635-669.
- Suttle, N.F. (2010). Mineral nutrition of livestock. Oxfordshire: CABI Publishing.
- Şahin, G. ve Erbilin, S.Ü. (2012). Türkiye'de Yetiştirilen Keyf Bitkiler İçerisinde Özel Bir Tür: Şerbetçiotu (*Humulus lupulus* L.). *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 4(3).
- Yozgatlı, O., Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., & Çopur Doğrusöz, M. (2019). Yozgat Ekolojisinde Bazı Mısır Çeşitlerinin Morfolojik Özellikleri, Verim ve Silaj Kaliteleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22 (2), 170-177.