

Farklı Oranlarda Mısır ve Şeker Mısırı Atığı ile Karıştırılan Yonca Silajında Kalitenin Belirlenmesi

Emine BUDAKLI ÇARPICI¹
Sebiha EROL²

Nigar TATAR²
Ömer ARSLAN²

Yasin ÖZTÜRK²

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

²Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa

✉: ebudakli@uludag.edu.tr

Geliş (Received): 02.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

ÖZET: Bu çalışmada, mısır, şeker mısırı atığı ve yonca ile bunların farklı oranlardaki karışımlarından (% 100 mısır, % 100 şeker mısırı atığı, % 100 yonca, % 20 mısır + % 80 yonca, % 40 mısır + % 60 yonca, % 60 mısır + % 40 yonca ve % 80 mısır + % 20 yonca, % 20 şeker mısırı atığı + % 80 yonca, % 40 şeker mısırı atığı + % 60 yonca, % 60 şeker mısırı atığı + % 40 yonca ve % 80 şeker mısırı atığı + % 20 yonca) oluşan silajların kalitesi incelenmiştir. Silajlar, 60 günlük silolama dönemi sonunda açılmış ve silajlarda kuru madde oranı, pH, ham protein oranı, ADF, NDF, asetik asit ve laktik asit içerikleri gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçları, incelenen özellikler bakımından özellikle yüksek kuru madde ve laktik asit içeriği ile düşük pH ve asetik asit içeriği açısından yonca silajına % 60-80 oranlarında mısır ilave edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Yonca, mısır, şeker mısırı atığı, silaj, kalite

Determination of Quality of Alfalfa Silage Mixed With Corn and Sweet Corn Waste in Different Proportions

ABSTRACT: In this study, the silage quality of corn, sweet corn waste, alfalfa and their mixtures (100 % corn, 100 % sweet corn, 100 % alfalfa, 20 % corn + 80 % alfalfa, 40 % corn + 60 % alfalfa, 60 % corn + 40 % alfalfa ve 80 % corn + 20 % alfalfa, 20 % sweet corn waste + 80 % alfalfa, 40 % sweet corn waste + 60 % alfalfa, 60 % sweet corn waste + 40 % alfalfa and 80 % sweet corn waste + 20 % alfalfa) were examined. Silages were opened after a 60-day ensiling period. Then, the dry matter rate, pH, crude protein, ADF, NDF, acetic acid and lactic acid contents of the silages were determined. The results of the study showed that 60% corn can be added to alfalfa silage for high dry matter and lactic acid content with low pH and acetic acid content.

Key words: Alfalfa, corn, sweet corn waste, silage, quality

GİRİŞ

Yonca bitkisi protein, mineral maddeler, iz elementler ve vitaminler bakımından oldukça zengin ve kaliteli ot üretmektedir. Aynı zamanda selüloz miktarının az olması nedeniyle sindirilebilirlik oranı oldukça yüksektir (Karadavut ve ark., 2011). Bir mevsimde çok biçim veren yonca diğer yem bitkilerine göre daha fazla ot üretmektedir. Baklagillerin kış dönemi için kuru ot veya otlak sistemleri içerisinde yetiştiricilikleri oldukça yaygındır. Ancak son yıllarda bu bitkilerin silaj olarak saklanıp değerlendirilmeleri yaygınlaşmaya başlamıştır. ABD’de süt ineçliliğinin yoğun olarak yapıldığı eyaletlerde mısırdan sonra en fazla silajı yapılan bitki yoncadır. Wisconsin’de yoncanın % 50’den fazlası silaj olarak değerlendirilmektedir (Dumlu Gül ve Tan 2013).

Ülkemizde tane ve silaj için üretilen mısıra ek olarak, çerezlik tüketimi içinde şeker mısır üretimi yapılmaktadır. Şeker mısırdan koçanları taze olarak alındıktan sonra geriye kalan yeşil aksamı önemli bir yem silo yemi niteliğine sahiptir. Koçanları alınmış mısırın yaklaşık %61-73’ü artık olarak kalmaktadır. Bu da hayvan beslemede önemli bir yem kaynağını oluşturmaktadır (Canbolat ve ark., 2016)

Ülkemizde özellikle ilkbahar ve sonbahar yağışlarından dolayı otun kurutulmadığı dönemlerde yoncadan silaj yapımı yaygınlaşmaktadır. Yonca ve

üçgül gibi bitkilerin kurutulması sırasında yağmur yağması durumunda kuru madde kaybı %14-43 arasında değişmekte ve bu durum da otun sindirilmesinde %27’lik bir azalışa neden olmaktadır (Dumlu Gül ve Tan 2013). Diğer taraftan protein bakımından zengin, karbonhidrat bakımından fakir olan baklagillerin silolanması oldukça güç olduğundan fermentasyonu kolaylaştırmak için çeşitli katkı maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Kılıç, 2010, Çiftçi ve ark., 2005). Bu amaçla yoncanın farklı bitkilerle karışımları silaj yapılmıştır. Örneğin; yonca + % 5 arpa kırması (Dumlu ve Tan, 2009), yonca + % 10 meyve posası (Kızılsimşek ve ark., 2011) ve yonca + gladiçya meyvesi (Canbolat ve ark., 2013) karışımları ele alınmıştır.

Literatürde şeker mısırı hasadı sonrasında tarlada kalan artıkların (sap ve yaprak) yonca silajını iyileştirmek amacıyla kullanımı üzerine herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak şeker mısırı hasadı sonrasında tarlada kalan sap ve yaprakların iyi bir hayvan yemi olduğu ve iyi bir silaj maddesi olabileceği de bilinen bir gerçektir (Özel ve Tansı, 1994; İdikut ve ark., 2005). Bu noktadan hareketle bu araştırma, farklı oranlarda mısır ve şeker mısırı atığı katılan yonca silajlarında kalitenin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma 2016 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Deneme alanında ve Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede, bitki materyali olarak Prosementi yonca çeşidi ile Aga mısır çeşidi ve Merit şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada, sıra arası ve üzeri mesafeler mısır için 70 cm x 17 cm, şeker mısırı için ise 70 cm x 20 cm olup ekimler, mısırdaki 12 Mayıs 2016, şeker mısırında ise 13 Haziran 2016 tarihinde elle yapılmıştır. Denemede mısır için 30 kg N/da ve 10 kg/da P₂O₅, şeker mısırı için ise 28 kg N/da ve 10 kg/da P₂O₅ kullanılmıştır. Yonca için sıra arası mesafe 20 cm olup dekara 2 kg tohumluk kullanılmış ve ekimle birlikte 3 kg N/da ve 6 kg P₂O₅/da verilmiştir.

Araştırmada, 11 farklı karışım kombinasyonu (% 100 mısır, % 100 şeker mısırı atığı, % 100 yonca, % 20 mısır +% 80 yonca, % 40 mısır +% 60 yonca, % 60 mısır +% 40 yonca ve % 80 mısır +% 20 yonca, % 20 şeker mısırı atığı +% 80 yonca, % 40 şeker mısırı atığı +% 60 yonca, % 60 şeker mısırı atığı +% 40 yonca ve % 80 şeker mısırı atığı +% 20 yonca) ele alınmıştır.

Denemede mısırın hamur olum döneminden, şeker mısırın süt olum döneminden, yonca da ise sonbaharda yapılan son biçiminden elde edilen materyaller kullanılmıştır. Mısır, şeker mısırı artıkları (sap ve yaprak) ve yonca otu ayrı ayrı tek sıralı mısır silaj hasat makinesinde yaklaşık 1.5-2 cm büyüklükte parçalanmış ve torbalara doldurularak etiketlenmiş ve ardından laboratuvara götürülmüştür. Çok kısa bir süre içerisinde laboratuvara getirilmiş olan torbalar açılıp, tekrar iyice karıştırıldıktan sonra farklı oranlarda tartılarak 2 litrelik

nylon poşetlere sıkıştırılarak doldurulmuştur. 60 gün süreyle karanlık bir ortamda muhafaza edilmiştir. Torbalar, 60 günlük silolama dönemi sonunda açılıp, uygun kaplara boşaltıldıktan sonra her birinden 150 g örnek alınmış ve 70 °C'de 48 saat kurutularak kuru madde oranları belirlenmiştir. Ayrıca alınan 40 g'lık örnekler 360 ml saf su ile 3 dakika çalkalanmış ve süzölmüşlerdir. Elde edilen süzöklüklerde pH değerleri ölçülmüştür. Örneklerde azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile tespit edilmiş ve elde edilen azot değerleri 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları (%) hesaplanmıştır. Denemede, ADF ve NDF analizleri ise Goering ve Van Soest (1970) tarafından bildirilen yöntemine göre Ankom 200/220 cihazı kullanılarak yapılmıştır. Silaj örneklerinin laktik asit ve asetik asit içerikleri Akyıldız (1984) tarafından bildirilen Lepper yöntemine göre saptanmıştır.

Denemeden elde edilen veriler, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1995). Bütün hesaplamalar bilgisayarda MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından faydalanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı oranlarda mısır ve şeker mısırı atığı karıştırılan yonca silajlarına ait bazı özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de, ortalama sonuçlar ise Çizelge 2'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, karışımlara ait kuru madde oranı, pH, ham protein, ADF, NDF, asetik asit ve laktik asit oranlarındaki farklılıklar % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı oranlarda mısır ve şeker mısırı atığı karıştırılan yonca silajlarına ait bazı özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Kuru madde oranı	pH	Ham protein	ADF	NDF	Asetik asit	Laktik asit
Karışım	10	56,154**	0,30893**	63,574**	11,869**	83,863**	0,23487**	0,42501**
Hata	33	0,217	0,00033	0,337	0,948	1,657	0,02311	0,08744
Toplam	43							

*,**: Sırasıyla % 1 ve % 5 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada, en yüksek kuru madde oranı % 33.37 ile % 100 mısır silajından elde edilmiş ve bunu % 40 yonca + % 60 mısır, % 80 yonca + %20 mısır, % 60 yonca + % 40 mısır ve % 20 yonca + % 80 mısır silajları izlemiştir. En düşük kuru madde oranı ise % 100 şeker mısırı atığı silajından elde edilmiştir (Çizelge 2). Farklı oranlarda mısır ve şeker mısırı atığı ilave edilen yonca silajlarında, yonca oranı arttıkça silajların da pH oranı giderek artmıştır. Bu durum, laktik asit bakterilerinin çalışabilmeleri için gerekli kolay fermente edilebilir karbonhidrat içeriğinin düşüklüğü ve proteinlerin amonyoğa parçalanmaları sonucu silaj pH'sının düşmesini engellemesinden kaynaklanmaktadır (Kılıç, 1986). Araştırmada, en düşük pH % 100 mısır ve % 100 şeker mısırı atığı silajında, en

yüksek ise % 100 yonca silajında tespit edilmiştir (Çizelge 2). Saruhan ve ark. (2011) baklagil-buğdaygil silajlarında baklagil oranı arttıkça pH değerinin arttığını tespit etmişlerdir.

Silajlara ait en yüksek ham protein oranı değeri % 18.89 ve % 18.20 ile sırasıyla % 100 yonca ve % 80 yonca + % 20 şeker mısırı atığı silajlarından elde edilirken, en düşük ham protein oranı değerleri ise % 7.25 ve % 7.51 ile sırasıyla % 100 mısır ve % 100 şeker mısırı atığı silajlarından elde edilmiştir. Genel olarak silajlardaki yonca oranı arttıkça ham protein oranı da artmıştır (Çizelge 2). Silajlara ait ADF ve NDF oranlarında da çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En düşük ADF oranı % 100 mısır silajında, en düşük NDF oranı ise % 100 yonca, silajında tespit edilmiştir.

Silajlarda en düşük asetik asit oranı % 100 mısır silajından elde edilmiş ve bunu % 20 yonca + % 80 mısır, % 100 şeker mısırı atığı ve % 20 yonca + % 80 şeker mısırı atığı silajları izlemiştir. En yüksek laktik

asit oranı ise % 100 şeker mısırı atığı silajında tespit edilmiş ve bunu % 3.12 laktik asit oranı ile % 20 yonca + % 80 mısır ve % 40 yonca + % 60 mısır silajları izlemiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı oranlarda mısır ve şeker mısırı atığı karıştırılan yonca silajlarına ait bazı özelliklere ilişkin ortalama değerler

Karışımlar	Kuru madde oranı (%)	pH	Ham protein (%)	ADF (%)	NDF (%)	Asetik Asit (%)	Laktik asit (%)
% 100 M	33,37 a*	4,05 i	7,25 g	25,49 e	50,20 a	0,63 e	2,81 b-d
% 100 ŞMA	21,68 h	4,03 i	7,51 g	30,71 a	49,06 a	0,83 de	3,41 a
% 100 Y	30,01 c	5,01 a	18,89 a	30,71 a	36,95 f	1,47 a	2,74 b-d
% 20 Y + % 80 M	31,31 b	4,13 ı	10,41 f	27,69 d	46,65 b	0,80 de	3,12 ab
% 40 Y + % 60 M	31,86 b	4,23 g	11,71 e	29,16 bc	45,41 b	0,97 cd	3,12 ab
% 60 Y + % 40 M	31,62 b	4,33 e	14,57 c	29,15bc	40,73 cd	0,93 d	2,67 cd
% 80Y + % 20 M	31,63 b	4,53 b	16,79 b	28,83 cd	38,60 ef	1,18 bc	2,23 e
% 20 Y + % 80 ŞMA	23,31 g	4,18 h	10,53 f	30,59 a	46,26 b	0,83 de	3,08 a-c
% 40 Y + % 60 ŞMA	26,45 f	4,29 f	12,82 d	30,49 ab	41,90 c	0,97 cd	2,90 b-d
% 60 Y + % 40 ŞMA	28,32 e	4,38 d	14,62 c	30,88 a	39,66 de	1,21b	2,91 b-d
% 80Y + % 20 ŞMA	29,14 d	4,49 c	18,20 a	31,12 a	38,75 ef	1,21 b	2,50 de

M: mısır, ŞMA: şeker mısırı atığı, Y: yonca

* Aynı sütunda benzer harf ile gösterilen ortalamalar $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde LSD testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Sonuç olarak; incelenen özellikler bakımından özellikle yüksek kuru madde ve laktik asit içeriği ile düşük pH ve asetik asit içeriği için yonca silajına % 60-80 oranlarında mısır ilave edilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (HDP(Z)-2016/56) tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akyıldız AR, 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. No:895, Ankara.
- Arslan M, Çakmıkcı S 2011. Comparison of Corn (*Zea mays*) and Sorghum (*Sorghum bicolor*) Silages Mixed with Different Plants. Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture, 24(1): 47-53.
- Canbolat Ö, Karasu A, Bayram G, Filya İ, Kamalak A 2016. Farklı Ekim Yoğunluğunun Koçansız Şeker Mısırı Silajlarının Besleme Değeri, Silaj Kalite Özellikleri ve Besin Madde Verimi Üzerine Etkisi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 30(1):101-112.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Filya İ, 2013. Yonca Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Gladiçya Meyvelerinin (*Gleditsia triacanthos*) Kullanılma Olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 19(2): 291-297.
- Çiftçi M, Çerçi İH, Dalkılıç B, Güler T, Ertaş ON 2005. Elmanın Karbonhidrat Kaynağı Olarak Yonca Silajına Katılma Olanaklarının Araştırılması. YY. Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 16 (2): 93-98.
- Dumlu G, Tan M 2013. Baklagil Yem Bitkilerinin Silajlık Olarak Kullanılması. Journal of Agricultural Faculty of Atatürk University. 44 (1): 189-193.

- Dumlu Z, Tan M 2009. Erzurum Şartlarında Yetişen Bazı Baklagil Yem Bitkileri ve Karışımlarının Silaj Değerlerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 40(2): 15-21.
- Goering MK, Van Soest PJ 1970. Forage Fibre Analysis. USDA Agricultural Handbook, USA, p 379, 1-20.
- İdikut L, Cesur C, Tosun S 2005. Şeker Mısırda Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniğinin Hasıl Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. KSU Journal of Science and Engineering 8(1):91-100.
- Karadavut U, Palta Ç, Tezel M, Aksoyak Ş 2011. Yonca (*Medicago sativa* L.) Bitkisinde Bazı Fizyolojik Karakterlerin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6 (2) :8-16.
- Kılıç A 2010. Silo Yemi Öğretimi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Hasat Yayıncılık. 264 s.
- Kızıllımşek M, Erol A, Kaplan M 2011. Karbonhidrat ve Organik Asit Kaynağı Olarak Bazı Meyve Posaları İlavesinin Yonca Silajı Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. Bursa. s: 1720-1725.
- Özel R, Tansı V 1994. Çukurova Koşullarında İki Şeker Mısır Çeşidinde Şaşırtmanın ve Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Diğer Bazı Özelliklere Etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994. İzmir.
- Saruhan V, Demirel R, Baran MS, Demirel DŞ 2011, Sarı Çiçekli Gazal Boynuzu (*Lotus corniculatus*) ve Arpanın (*Hordeum vulgare*) Farklı Düzeylerdeki Karışımlarının Silolanma Özelliklerinin Belirlenmesi, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1):40-45.
- Turan, ZM 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:62, Bursa, 121s.