



Sebze Olarak Tüketilen Bazı Bitki Hasat Artıklarının Silaj Olarak Değerlendirilme Olanakları

Burhan KARA*, **Fatma YILDIZ**, **Jülide ÖZKUL**

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü- Isparta

(Alınış Tarihi: 28.03.2012, Kabul Tarihi: 01.03.2013)

Anahtar Kelimeler

Sebze
Silaj
Hasat artıkları

Özet: Çalışma, sebze olarak tüketilen bazı bitki hasat artıklarının silaj olarak değerlendirilme olanaklarını araştırmak amacıyla 2011 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 Tekerrürlü olarak planlanmıştır.

Araştırmada sebze olarak tüketilen; kereviz, brokoli, maydanoz, marul, pırasa, karnabahar, lahanana ve ıspanak artıkları silaj yapılmıştır. 70 günlük fermantasyon süresinden sonra, silaj örneklerinde fiziksel özellikler (renk, koku ve tat), kuru madde oranı, ham protein oranı, pH değeri ve fleig puanı değerlendirilmiştir.

Silajın fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde kereviz, brokoli ve maydanozun iyi kalitede, marul, pırasa, karnabahar ve lahananın memnuniyet verici, ıspanağın ise silaj yapımına uygun olmadığı tespit edilmiştir. Silajda ham protein oranı, kuru madde oranı, pH ve fleig puanı değerleri bitkilere göre değişmiş, ham protein oranı en yüksek % 3.83 ile brokolide, en düşük % 1.36 ile marulda, kuru madde oranı en yüksek % 15.00 ile karnabaharda, en düşük % 6.13 ile marulda, pH değeri en yüksek 5.29 ile brokolide, en düşük 3.69 ile lahanada, fleig puanı en yüksek 83.94 ile pırasada, en düşük 15.66 ile brokolide tespit edilmiştir. Sebze artıkları silajının ham protein oranı, kuru madde oranı ve fleig puanı bakımından düşük kalitede bir silaj olduğu belirlenmiştir.

The availability of Harvest Residue of some Vegetable Plants at Silage Making

Keywords

Vegetable
Silage
Harvest residues

Abstract:The study was carried out with the aim to investigate at evaluation possibility as silage of harvest residue of some plants consumed as vegetable at Field Crops Laboratory of Agriculture Faculty SuleymanDemirel University in 2011 year. The experiment was planned as randomized complete parcel design with three replications.

In the research, silage was made from harvest residue of celery, broccoli, parsley, lettuce, leek, cauliflower, cabbage and spinach consumed as vegetable. In the silage samples, physical quality (color, smell and flavor), dry matter, crude protein, silage pH and flieg point were evaluated after 70 daily fermentation periods.

As the physical characteristics of silage examined, celery, broccoli and parsley were good quality, lettuce, leek, cauliflower and cabbage were satisfaction quality and spinach was infavourable to silage. Crude protein content, dry matter, pH and fleig point in silage varied according to plants, and the highest crude protein content were determined from broccoli (3.83 %) and the lowest from lettuce (1.36), the highest dry matter ratio from cauliflower (15.00 %) andthe lowest from lettuce (6.13 %), the highest pH from broccoli (5.29) and the lowest from cabbage (3.69), the highest fleig point from leek (83.94) andthe lowest from broccoli (15.66). Vegetable residues silage in point of crude protein, dry matter and fleig point of were determined as low quality a silage.

1. Giriş

Ülkemizin tüm kaba yem kaynaklarından sağlanan kaliteli yem miktarının mevcut olan 10.8 milyon büyük baş hayvan birimi (500 kg canlı ağırlık)'nin ihtiyacını karşılayamamaktadır. Hayvanlarımızın 1.4 milyon ton sindirilebilir protein ihtiyacına karşılık yılda toplam 717 456 ton üretim yapılmakta ve bir yıldaki açık 655 881 tonu bulmaktadır. Bu da yaklaşık % 45'in üzerinde bir açığı ifade etmektedir. Bu açık 10-12 milyon tonluk kaliteli kaba yeme eşdeğerdir (Büyükburç, 1996). Önümüzdeki yıllarda hayvanlarımızın yem ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik çalışmalarda, kaliteli kaba yem açığının hızlı bir üretim programı ile kapatılması ana hedef olmalıdır. Bu hedefe ulaşabilmek için üretimini ve kalitesini arttırabileceğimiz yem kaynaklarına ihtiyaç kaçınılmazdır.

Silaj; taze ve fazla içeren bitkisel maddelerin sıkıştırılarak, havasız bir ortamda laktik asit oluşturarak saklanmasıdır (Açıkgöz, 2001). Yapılan çalışmalar ve maliyet hesaplarına göre hayvanlara silaj yedirilerek sağlanan protein, fabrikasyon karma yemden sağlanan proteine göre beş kat daha ucuz olmaktadır. Fazla su içeren, yaprağı ve yumrusu tüketilen bitkilerden faydalanılarak yem açığı kapatılabilir. Örneğin yem şalgamında dekara verim, yumru ve yaprak olarak, 7.5-10 ton arasında değişmekte ve hasat süresinin uzatılmasıyla bu miktar 16 tona kadar çıkabilmektedir. Kuru maddedeki protein oranı yumrulara %11, yapraklarda %18 olmakta ve her kilogram kuru madde için sindirilebilir ham protein miktarı ise 150 g'a ulaşmaktadır (Anonim, 1991). Geren ve ark. (2002) Ödemiş ovası ekolojik koşullarında farklı yem şalgamı çeşitleri (Polybra, Silagenova, Agressa) ile yaptıkları çalışma sonucunda, 5165 kg/da yumru, 7685 kg/da yaprak ve 1020 kg/da toplam kuru madde verimiyle en başarılı çeşit olarak Polybrayı belirlemişlerdir. Birçok Brassica türünün kuru madde içeriği düşüktür, fakat birim alandan elde edilen toplam kuru madde üretimleri birçok tahıl ve baklagil yem bitkisinden daha yüksektir (Rao ve Horn, 1986). Brassica türleri fazla miktarda yaprak üretmekte ve yem amaçlı kullanılmaktadır (Karakaya ve Koch, 1995). Türkiye'de 135 000 ton karnabahar ve brkoli, 647 000 ton lahana ve diğer turpgiller, 428 000 ton salata-marul ve şikori ve 235 000 ton ıspanak üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2010). Bu bitkilerden ne kadar artık olduğu yetiştirme koşullarına, muhafaza şartlarına ve kullanım amaçlarına göre değişmektedir, dolayısıyla yaklaşıktaki olsa ortaya çıkan artık miktarı hakkında bir rakam verilmemektedir.

Ülkemizde sebze olarak tüketilen bitkilerin dış taze yaprakları tarlada ayrıldıktan sonra pazara sürülmektedir. Bu taze yapraklar özellikle aile işletmelerinde hayvanlara yedirilmekte fakat bu bitkiler çabuk bozulduğu için uzun süre

dayanamamaktadır. Hayvanların kaba yem ihtiyacını karşılamada azda olsa alternatif yem kaynağı olarak sebze olarak tüketilen bazı bitkilerin hasat artıklarının silaj olarak değerlendirilme olanaklarını araştırılarak, hayvansal üretimin artışına ve ülke ekonomisine katkı yapılabilir. Bu çalışmanın amacı sebze olarak tüketilen ve taze olarak muhafazası zor olan (çabuk bozulan) bazı bitkilerin silaj olarak değerlendirme olanaklarını araştırmaktır. Bu araştırma Türkiye'nin yem açığını kapatma iddiasında değildir, ancak küçükte olsa sağlayabileceği katkı bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada sebze olarak tüketilen bitkilerden; kereviz (*Apiumgraveolens*L.), brokoli (*Brassicaoleracea*), maydanoz (*Petoceliniumhortense*L.), marul (*Lactucasativa*), pırasa (*Alliumampeloprasum*), karnabahar (*Brassicaoleracea* var. *botrytis*), lahana (*Brassicaoleracea* var. *acephala*) ve ıspanağın (*Spinaciaoleracea*) artıkları materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışma 2011 yılında kereviz, brokoli, maydanoz, marul, pırasa, karnabahar, lahana ve ıspanak bitkilerine ait örnekler bu bitkilerin üretimi yapılan tarlalardan toplanıp Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Bitkiler 2 gün soldurulduktan sonra her bitkinin yaprakları ayrı ayrı ve ince ince kıyılıp 5 kg'lık cam kavanozlarda iyice bastırılmış ve kavanozların hava almaması için ağız kısımlarına şeffaf poşetlerden serilmiş ve üzerine kum eklenmiştir, daha sonra kavanozların kapağı sıkıca kapatılarak silaj yapımı tamamlanmıştır. Bu işlemler her bir bitkiden Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 Tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Yapılan silajlar 70 günlük fermantasyon süresinden sonra, kavanozlar açılmış silaj örnekleri üzerinde aşağıdaki ölçüm ve gözlemler 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

- Fiziksel Özellikler: Fiziksel verilere (renk, koku ve tat) dayalı değerlendirmeler Alman Tarım Örgütü (DLG-1987) tarafından önerilen değerlendirme cetveline göre belirlenmiştir.
- Kuru Madde Oranı (%): Darası alınan kuru madde kabına 5 g civarında silaj örnekleri konarak kapakları ile birlikte tartılmıştır. Tartılan tüm kuru madde kapları 105 °C'ye ayarlı kurutma dolaplarında (etüv) kapakları yarı açık olacak şekilde sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutulmuştur. Kurutma süresi sonunda kapakları kapalı olacak şekilde kurutma dolabından alınan kaplar desikatörde soğutulduktan sonra tartımları yapılmış ve %

kuru madde oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kuru madde} = \frac{[(c-a)/(b-a)] \times 100}{(1)}$$

a = dara (g)

b = dara + örnek (g)

c = dara + kuru örnek (g)

- Ham Protein Oranı (%): Kjedahl yöntemi ile toplam N analizleri yapılmış, azot değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak % protein oranları hesaplanmıştır.
-
- pH Değeri: Her silo kabından 3'er örnek alınarak pH-metre yardımıyla pH değerleri belirlenmiştir.
- Fleig Puanı: Kuru madde oranları ve pH değerlerinden yararlanılarak Fleig puanları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Kılıç, 1986):

$$\text{Fleig Puanı} = 220 + (2 \times \text{Kuru Madde (\%)} - 15) - 40 \times \text{Ph} \quad (2)$$

Fleig puanı silajların kalitesini belirleyen ölçütlerden biridir. Fleig puanı kuru madde ve pH değerleri ile ilişkili bir kalite kriteri olup, kuru madde ve pH değerleri kullanılarak silajın kalite özelliklerini gösteren bir puanlama yöntemidir.

Elde edilen veriler; SAS istatistik paket programından faydalanılarak (Orhan vd., 2004) Tesadüf Parselleri

Deneme Desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar DUNCAN testine göre hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Fiziksel Özellikler

Sebze olarak tüketilen bazı bitkilerin (kereviz, brokoli, maydanoz, marul, pırasa, karnabahar, lahanada ve ıspanak) artık yaprakları ile yapılan silajın fiziksel özelliklerine ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Fiziksel verilere dayalı değerlendirmeler Alman Tarım Örgütü (DLG-1987) tarafından önerilen değerlendirme cetveline göre yapılmıştır. Koku bakımından kereviz, brokoli, maydanoz ve lahanada silajı hafif ekşimsi, brokoli, maydanoz ve lahanada silajı hafif ekşimsi bir koku ve hafif kızışma belirtisi olurken, ıspanakta kuvvetli çürük ve küf kokusu oluşmuştur. Strüktür bakımından ıspanak tamamen çürürken, karnabahar ve lahanada yaprakların yapısında hafif bozulma, diğer bitkilerde yapraklarda ve saplarda bozulma olmamıştır. Silajın rengi ıspanakta tamamen değişirken (küf yeşili, açık sarı), marulda hafif kahverengileşme oluşmuş ve diğer bitkilerin silajında renk yeşilliğini korumuştur. Araştırmada silajın fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde kereviz, brokoli ve maydanoz iyi kalitede, marul, pırasa, karnabahar ve lahanada memnuniyet verici, ıspanak ise silaj yapımına uygun olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Sebze olarak tüketilen bitki artıkları silajının fiziksel özellikleri

Bitki türü	Koku	Strüktür	Renk	Puan	Kalite sınıflandırılması
Kereviz (<i>Apiumgraveolens</i> L.)	14	4	2	20	iyi
Brokoli (<i>Brassicaoleracea</i>)	14	4	2	20	iyi
Maydanoz (<i>P. hortense</i> L.)	14	4	2	20	iyi
Marul (<i>Lactucasativa</i>)	8	4	1	13	Memnuniyetverici
Pırasa (<i>Alliummampeloprasum</i>)	8	4	2	14	Memnuniyetverici
Karnabahar (<i>B. o. var. botrytis</i>)	8	3	2	13	Memnuniyetverici
Lahana (<i>B. o. var. acephala</i>)	14	2	2	16	Memnuniyetverici
ıspanak (<i>Spinaciaoleracea</i>)	0	0	0	0	İşeyaramaz

3.2. Kalite Özellikleri

Sebze olarak tüketilen bitki artıkları silajının bazı kalite özelliklerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 2'de ve ortalamalara ilişkin değerler ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere sebze olarak tüketilen bazı bitkilerin silajında ham protein oranı, kuru madde oranı, pH ve fleig puanı % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur

Çizelge 2. Sebze olarak tüketilen bitki artıkları silajının bazı kalite özelliklerine ait varyans analiz tabloları

Varyasyon Kaynakları	S.D	Ham Protein Oranı		Kuru Madde Oranı		pH		Fleig Puanı	
		K.O	F Değeri	K.O	F Değeri	K.O	F Değeri	K.O	F Değeri
Bitki türü	6	2.290	190.53**	30.617	32.42**	1.132	35.63 **	1584.680	16.62 **
Hata	14	0.012	-	0.944	-	0.031	-	95.32	-
Genel	20	-	-	-	-	-	-	-	-

** : 0.01 düzeyinde önemli, K.O: Kareler Ortalaması, S.D: Serbestlik Derecesi

Sebze olarak tüketilen bazı bitki artıklarının silaj olarak değerlendirme olanaklarının araştırılması amacıyla yürütülen bu çalışmada ıspanak bitkisinin silajı tamamen bozulduğundan kalite özellikleri değerlendirilmemiştir. Sebze olarak tüketilen bazı bitkilerin silajında ham protein oranı, kuru madde oranı, pH ve fleig puanı değerleri bitkilere göre değişmiş, ham protein oranı en yüksek % 3.83 ile brokolide, en düşük % 1.35 ile pırasada, kuru madde

oranı en yüksek % 15.00 ile karnabaharda, en düşük % 6.13 ile marulda, pH değeri en yüksek 5.29 ile brokolide, en düşük 3.69 ile lahanada, fleig puanı en yüksek 83.94 ile pırasada, en düşük 15.66 ile brokolide tespit edilmiştir (Çizelge 3). Fleig puanlaması silajların kuru madde ve pH değerleri ile ilişkili olup, düşük kuru madde ve yüksek pH değerlerine sahip olan silajların fleig puanları düşük olmuştur.

Çizelge 3. Sebze olarak tüketilen bitki artıkları silajının bazı kalite özellikleri

Bitki ismi	Ham protein oranı (%)	Kuru madde oranı (%)	pH	Fleig puanı
Kereviz (<i>Apiumgraveolens</i> L.)	1.74 bc	11.36 b	4.23 bc	58.52 c
Brokoli (<i>Brassicaoleracea</i>)	3.83 a	11.13 b	5.29 a	15.66 e
Maydanoz (<i>P. hortense</i> L.)	1.62 cd	13.90 a	4.15 c	66.80 b
Marul (<i>Lactucasativa</i>)	1.36 e	6.13 d	3.78 d	66.06 b
Pırasa (<i>Alliumampeloprasum</i>)	1.35 e	9.07 c	3.48 d	83.94 a
Karnabahar (<i>B.o. var. botrytis</i>)	1.86 b	15.00 a	4.57 b	52.20 d
Lahana (<i>B. o. var. acephala</i>)	1.50 de	7.80 cd	3.69 d	62.20 bc
V.K	5.29	6.88	3.90	8.66

Çalışmada kullanılan bitkilerin silaj ham protein oranı taze sebze protein oranlarından (lahana % 1.3, pırasa % 1.8, karnabahar % 2.7, brokoli % 2.5 ve marul % 0.9) marul ve brokoli dışında daha düşük olmuştur. Bu durum nedeni fermantasyon süresi boyunca azotun bir miktarı bakteriler tarafından kullanılmış olabilir.

Kaliteli bir silajda ham protein oranı ortalama % 10.40 (Açıkgöz, 2001), kuru madde % 30-40, pH 4.5 den küçük (Tan ve Serin, 2008) ve fleig puanı 61-100 (Altınok vd., 2005) arasında olması gerekmektedir. Bu özellikler silaj yapımında en yaygın kullanılan mısırdan ortalama olarak sırasıyla % 8.55, % 31.00, 3.8 ve 100 (Altınok vd., 2005), sorgumda % protein oranı 7.38, kuru madde 20.10, pH 3.90 (Arslan ve Çakmakçı, 2011) ve fleig puanı 86.72 (Alçıçek vd., 1999) ve tritikalede % 7.9, % 42.6, 4.2 ve 120.8 (Kara vd., 2009) dir. Bulgularımızda sebze silajı ham protein oranı, kuru madde oranı ve fleig puanları bakımından araştırmalardan oldukça düşük olurken, pH değeri bakımından brokoli dışında araştırmalarla paralellik göstermiş ve iyi bir silajın pH değerlerine sahip olmuştur. Silajı yapılan sebzelerin ham protein oranları, kuru madde ve fleig puanları yukarıdaki araştırmalarla karşılaştırıldığında sebze silajının incelenen özellikler bakımından oldukça düşük değerlere ve düşük silaj kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Sebze olarak tüketilen bazı bitkilerin artıklarının silaj olarak değerlendirilmesi olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada; fiziksel özellikler ve pH değeri bakımından sebze artıkları silajı ıspanak dışında iyi ve orta derecede bir silajın özelliklerini taşıdığı, ham protein oranı, kuru madde oranı ve fleig puanı bakımından ise düşük kalitede bir silaj olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak düşük değerlere sahip

olmasına rağmen ıspanak dışında kullanılan diğer bitkilerin silaj olarak değerlendirilebileceği, kaliteyi yükseltmek için diğer silaj yapımında kullanılan bitkiler ile veya kuru madde, protein ve karbonhidrat oranı yüksek katkı maddeleri (üre, melas, tahıl kırmaması gibi) ile karıştırılabileceği düşünülmektedir. Buna ilaveten araştırmamızın gerçek silo koşullarında sıvı akışı ve kuru madde içeriği kontrol edilerek yapılması ve hayvanların sebze silajı tüketim alışkanlıklarının tespit edilmesi önerilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2209-Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 2011 yılında desteklenmiştir.

Kaynaklar

Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri (3. baskı). U.Ü.Güçlendirme Vakfı, Yayın No:182, VIPAŞ AŞ Yayın No:58, Bursa, 584 s.

Alçıçek, A., Tarhan, F., Özkan, K., Adışen, F. 1999. İzmir ili civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi, 39-40: 54-63.

Altınok, S., Genç, A., Erdoğan, İ. 2005. Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt II, s: 1011-1016, Antalya

Anonim, 1991. Yem bitkilerine Yeni Bir Alternatif Katkı Yem Şalgamı, Ulusoy Tohumculuk Ltd. Şti., (Çiftçi Broşürü) Ankara.

Arslan, M., Çakmakçı, S. 2011. Mısır (*Zeamays*) ve sorgumun (*Sorghumbicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1): 47-53.

Büyükburç, U. 1996. Türkiye’de Mera Çayır ve Yem Bitkileri İle Diğer Kaba Yem Kaynaklarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Öneriler. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran. Erzurum, s. 32-42.

DLG, 1987. Bewertung von Grünfütter, Silage Und Heu. DLG-Merkblatt, pp:224.

Geren, H., Demircioğlu, G., Avcioğlu, R. 2002. Bazı Yem Şalgamı (*Brassicarapa* L.) Çeşitlerinin Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Univ.Ziraat Fak.Der., 39(1):47-53.

Kara, B., Ayhan, V., Akman, Z., Adıyaman, E. 2009. Determination of Silage Quality, Herbage and Hay Yield of Different Triticale Cultivars. Asian J. Anim. Vet. Adv., 4(3):167-171.

Karakaya, A., Koch, D.W. 1995. Brassica Forage Response To Nitrogen Fertilizer. University of Wyoming, Forage Research and Demonstrations, 1991-1993 Progress Reports. 76-81.

Kılıç, A., 1986. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi, 350 s, İzmir

Orhan, H., Efe, E., Sahin, M., 2004. SAS Yazılımı ile İstatistiksel Analizler. Tuğra Ofset, İSPARTA.

Rao, S.C., Horn, F.P. 1986. Planting Season and Harvest Date Effects on Dry Matter Production and Nutritional Value for Brassica spp. In the Southern Great Plain. Agronomy Journal. 78: 327-333.

Tan, M., Serin, Y. 2008. Silaj yapım tekniği. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi, Erciyes Üni. Yayınları No:160, 271-286.

TÜİK, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu 2010 yılı verileri.