

Erzurum Şartlarında Yetişen Bazı Baklagil Yem Bitkileri ve Karışımlarının Silaj Değerlerinin Belirlenmesi

Zeynep DURLU Mustafa TAN

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM (zdumlu@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 31.03.2009

ÖZET: Erzurum gibi rakımı yüksek olan yerlerde silajlık amacıyla mısır ve benzeri sıcak mevsim yem bitkilerinin yetiştiriciliği risklidir. Bu nedenle silaj yapımı için değişik alternatifler üzerinde durulmalıdır. Bu çalışma Erzurum'da 2006 yılında 5 baklagil (yonca, korunga, çayır üçgülü, sarı taş yoncası ve alaca taç otu) ve 3 baklagil+buğdaygil karışımı (ak üçgül+buğdaygil, gazal boynuzu+buğdaygil ve melez üçgül+buğdaygil)'nin silajlık değerlerinin belirlenmesi için yürütülmüştür. Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Her bir silaj katkısız ve katkılı (% 1 tuz+5 arpa kırmacı) olarak yapılmıştır. Silajlarda kuru madde oranı, pH, ham protein oranı ve NDF oranı incelenmiş ve fiziksel değerlendirme yapılmıştır. Araştırmada silajların pH değerleri 4,09 (korunga) ile 7,29 (alaca taç otu) arasında bulunmuştur. En yüksek silaj kuru madde oranları melez üçgül+buğdaygil (% 31,36) ve korunga (% 31,27)'da belirlenmiştir. Korunga silajı en yüksek ham protein oranına (% 14,97) sahip olurken, en yüksek NDF oranı (% 47,78) çayır üçgülü silajında belirlenmiştir. Fiziksel değerlendirmeye göre katkılı korunga silajı 14 puan ile iyi sınıfına giren tek silaj olmuştur. Genel olarak katkı uygulaması silaj kalitesini ve besleme değerini artırmıştır.

Anahtar kelimeler: Baklagiller, silaj, kuru madde, pH, NDF

Determination of Silage Value of Some Legumes and Mixtures in Erzurum Conditions

ABSTRACT: In the places where altitude is high like Erzurum, for the purpose of silage, the growth of maize and similar warm-season forage crop cultivation is very risky. Therefore, various alternatives should be taken on for silage production. This research was carried out in Erzurum, for one year (2006). Five legume crops (alfalfa, sainfoin, red clover, yellow sweetclover and crown vetch) and three legume+grass mixtures (white clover+grasses, birdsfoot trefoil+grasses and alsike clover+grasses) were used for making silage. The experiment was designed as randomized complete block design with three replications. Each silage material ensiled with or without additives (1 % salt+5% barley folded) was examined in silage quality. Dry matter rate, pH, crude protein content, NDF content and physical evaluation of silage were investigated. Silage pH values were found between 4,09 (sainfoin) and 7,29 (crown vetch) in the experiment. Higher dry matter contents of silage were found in alsike clover+grasses (31,36 %) and sainfoin (31,27 %). The highest crude protein content (14,97 %) was in sainfoin silage, while the highest NDF content (47,78 %) was determined in red clover silage. According to physical evaluation, the sainfoin silage with additives had the good degree with 14 points in total amongst silages. Generally, the application of additives increased silage quality and nutrition value.

Keywords: Legumes, silage, dry matter, pH, NDF

GİRİŞ

Silo yemi, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde et ve süt sığırları başta olmak üzere geniş getiren hayvanların ekonomik, dengeli ve yeterli beslenmelerinde kullanılan önemli bir yem kaynağıdır (Tümer, 2001). Son yıllarda ülkemizde de silaj yapımı hızla artmıştır. Üretilen toplam silajın yaklaşık % 80'den fazlasını mısır silajı oluşturmaktadır (Alçiçek ve Karaayvaz, 2003). Mısır, sulu alanlarda iyi bakım şartlarında yüksek verim veren, çok kolay silajı yapılabilen bir bitkidir. Bu bitki, ılıman iklim ve bol yağış ister. Doğu Anadolu Bölgesi ise yüksek rakım, düşük sıcaklık ve kısa gelişme periyodu ile mısır tarımı için sorunlu bir bölgedir. Sıcak mevsim bitkisi olan mısır, silajlık olgunluğa ulaşmak için en az 90 günlük güvenli süreye ihtiyaç duymaktadır. Doğu Anadolu'da ise her yıl bu periyodu yakalamak mümkün olmamakta, bazı yıllar ilkbaharın son donları, bazı yıllarda da sonbaharda yaşanan ilk donlar mısıra zarar vermektedir. Nitekim 2005 yılında Erzurum'da 6 Eylül'de hava sıcaklığının 0°C'nin altına düşmesiyle

mısırlar büyük oranda zarar görmüştür (Güney, 2006). Bölgedeki kaliteli kaba yem açığı ve hayvanların kış mevsiminde sulu, yeşil kaba yem ihtiyacı göz önüne alındığında, mısıra alternatif silaj kaynaklarına ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bölgede silajdan vazgeçilemeyeceğine göre bir yandan mısır ile ilgili çalışmalar devam ederken diğer yandan da farklı silajlık bitkiler araştırılmalıdır. Bölgede yapılan çalışmalarda yonca, korunga, çayır üçgülü, taş yoncası, ak üçgül ve gazal boynuzu gibi baklagil yem bitkilerinin iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir (Tan ve Serin, 2008). Bu nedenle bölgede yaygın olarak yetiştirilen veya doğal olarak yetişen baklagil yem bitkilerinin silaj değerlerinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

Silaj yapımında katkı maddesi kullanımı silajın besleme değerini artırmak ve mayalanmayı kolaylaştırmak için yapılan yaygın bir uygulamadır. Zamanında hasat edilen mısır hiçbir katkı maddesine ihtiyaç duymadan kolayca silolanabilir, fakat mısır proteince fakir olduğu için protein düzeyini

yükseltmek amacıyla çeşitli katkılar yapılmaktadır. Proteince zengin ancak eriyebilir şekerler bakımından fakir olan yonca, fiğ, üçgül gibi baklagil yem bitkileri, erken dönemde biçilen bazı çayır otları ve buğdaygillerin silolanabilmesi için karbonhidrat kaynağı, melas ve arpa kırmacı silajlarda kullanılan yaygın katkılarıdır. Yonca, mısır ve sorgum silajlarına katkı olarak tahıl kırmacı, melas ve üreyi kullanan Türemiş vd. (1997) yoncaya katılan maddelerin kuru madde oranını artırdığını, ham protein oranını düşürdüğünü belirlemişlerdir. Yine benzer olarak yonca silajına katılan % 1 şeker, % 10 arpa kırmacı ve % 10 elma katkısının besleme değerini ve sindirilme oranını artırdığı bulunmuştur (Çiftçi vd., 2006).

Bu araştırma, Erzurum ve benzer ekolojilerde rahatça yetiştiriciliği yapılabilen veya doğal olarak yetişen bazı çok yıllık baklagil yem bitkilerinin veya karışımların (baklagil+buğdaygil), katkısız ve katkılı olarak silaj değerlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmaya 2006 yılı ilkbahar-yaz aylarında bazı baklagil yem bitkilerinin veya baklagil+buğdaygil karışımlarının silajlarının yapılmasıyla başlanmıştır. Bu bitkisel materyal

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazilerinden, doğal vejetasyonlar ve kültür alanlarından toplanmıştır. Baklagil+buğdaygil karışımları doğal çayırlardan ve korunan alanlardan biçilerek alınmışlardır. Bu karışımlarda % 35-40 oranında çayır salkım otu (*Poa pratensis* L.), çayır tilkikuyruğu (*Alopecurus pratensis* L.), çayır arpası (*Hordeum nodosum* L.) ve çayır yumağı (*Festuca pratensis* Huds.) gibi buğdaygiller bulunmaktadır. Bitkilerde kuru madde oranının yüksek olması için çiçeklenmelerinin sonuna doğru hasat yapılmış, daha sonra laboratuvar tipi silaj makinesi ile parçalanmışlardır. Elde edilen kıyılmış materyal 2,5 kg'lık cam kavanozlara doldurulup sıkıştırılmış ve 8 farklı bitkisel materyalden silaj yapılmıştır (Çizelge 1). Silajlar doğrudan biçilen bitkilerden (katkısız) yapıldığı gibi ayrıca % 1 tuz + % 5 arpa kırmacı ilaveli (katkılı) olarak da yapılmışlardır. Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme deseninde planlanmıştır. Her uygulama 3 tekrarlamalı olarak yapıldığından deneme sonunda toplam 48 (8 bitki x 2 katkı uygulaması x 3 tekrür) silaj incelemeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlar MSTAT-C paket programı yardımı ile istatistiksel analize tabi tutulmuş, önemli bulunan ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile ortaya konmuştur.

Çizelge 1. Araştırmada silaj yapımında kullanılan baklagil yem bitkileri ve karışımlar.

Türkçe Adı	Latince Adı	Türkçe Adı	Latince Adı
Yonca	<i>Medicago sativa</i> L.	Alaca taç otu	<i>Coronilla varia</i> L.
Korunga	<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	Ak üçgül+buğdaygil	<i>Trifolium repens</i> L.+Buğdaygil
Çayır üçgülü	<i>Trifolium pratense</i> L.	Gazal boynuzu+buğdaygil	<i>Lotus corniculatus</i> L.+Buğdaygil
Sarı taş yoncası	<i>Melilotus officinalis</i> L.	Melez üçgül+buğdaygil	<i>Trifolium hybridum</i> L.+Buğdaygil

Yaz aylarında yapılan silajlar, yapılış tarihlerinden 3 ay sonra açılarak silaj kuru maddesi, pH, ham protein oranı, NDF (nötr çözücülerde erimeyen lif) oranı belirlenmiş ve fiziksel değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yapılan incelemeler Akyıldız (1986), Kılıç (1986), Güney (2006) gibi araştırmacıların belirttiği ve kullandığı yöntemler esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Fiziksel değerlendirme Kılıç (1986)'nın bildirdiği puanlama esasları kullanılarak silajın koku, strüktür ve rengine puan verilerek elde edilen puanların toplanmasıyla belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Kuru Madde İçeriği

Araştırmada ele alınan 8 farklı bitki ve karışımlardan yalnız halde veya katkı ile yapılan

silajların kuru madde oranlarına ait sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan kuru madde değerlendirmesi sonucunda, katkının ve bitkixkatkı interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Fakat değişik bitki materyallerinin kuru madde oranına etkisi çok önemli olmuştur ($p<0,01$).

Değişik materyallerin ortalama silaj kuru madde oranları % 31,36 (melez üçgül+buğdaygil) ile % 22,90 (çayır üçgülü) arasında değişmiştir. Melez üçgülü+buğdaygilden sonra yüksek kuru madde oranına sahip olan materyaller korunga (% 31,27) ve sarı taş yoncası (% 30,37)'dir. En düşük kuru madde oranına çayır üçgülü silajında rastlanmıştır. Araştırma materyalini oluşturan bitkiler çok farklı türlerden, hatta familyalardan olduğu için kuru madde oranlarının farklılık göstermesi doğal bir sonuçtur. Çünkü bitkiler aynı tür içinde dahi farklı

özellikler gösterebilirler. Nitekim Güney (2006) mısır, ayçiçeği, kocardarı ve sudanotu bitkilerinin çeşitleri arasında dahi kuru madde oranlarında farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Yonca ve mısır

değişik oranlarda karıştırarak silaj yapan Çerçi vd. (1997) de silaj kuru madde oranlarını farklı bulmuştur.

Çizelge 2. Değişik baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımlarından yapılan katkılı ve katkısız silajların kuru madde oranları (%).

Silaj Materyali	Katkısız	Katkılı	Ortalama ¹
Yonca	26,98	28,36	27,67 B
Korunga	31,01	31,51	31,27 A
Çayır üçgülü	22,77	23,02	22,90 C
Sarı taş yoncası	30,66	30,07	30,37 A
Alaca taç otu	28,08	29,83	28,96 AB
Ak üçgül+buğdaygil	28,64	30,26	29,45 AB
G.boynuzu+buğdaygil	24,41	29,49	26,95 B
M.üçgül+buğdaygil	29,36	33,36	31,36 A
Ortalama	27,74	29,49	28,62

Katkı ve Bitki: Katkı: önemsiz, Bitki: %1 ihtimal seviyesinde önemli (LSD: 2,55)

¹ Aynı harfte işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farksızdır.

Katkı uygulaması kuru madde oranını sarı taş yoncası dışındaki bütün bitki materyallerinde artırmıştır. Katkısız silajların kuru madde ortalaması % 27,74 olurken, katkılılarda % 29,49 olarak belirlenmiştir. Ancak bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

2. Ham Protein Oranı

Erzurum'da yetiştiriciliği yapılan veya doğal olarak yetişen baklagil yem bitkileri ve bazı karışımların katkılı ve katkısız silajlarının ham protein oranları Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3. Değişik baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımlarından yapılan katkılı ve katkısız silajların ham protein oranları (%).

Silaj Materyali	Katkısız	Katkılı	Ortalama ¹
Yonca	13,58	14,75	14,17 AB
Korunga	15,29	14,65	14,97 A
Çayır üçgülü	12,58	15,09	13,87 AB
Sarı taş yoncası	11,71	13,10	12,41 BC
Alaca taç otu	13,34	14,22	13,78 AB
Ak üçgül+buğdaygil	11,77	11,34	11,56 C
G.boynuzu+buğdaygil	12,60	13,60	13,10 ABC
M.üçgül+buğdaygil	11,76	14,87	13,32 ABC
Ortalama	12,83	13,95	13,39

Katkı ve Bitki: Katkı: önemsiz, Bitki: % 5 ihtimal seviyesinde önemli (LSD: 2,02)

¹ Aynı harfte işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farksızdır.

Silajın farklı bitkilerden yapılması ham protein oranlarının da istatistiksel olarak önemli seviyede farklı olmasına sebep olmuştur. Denemede ele alınan bütün bitkilerin ortalaması olarak ham protein oranı % 13,39'dur. Bu ortalamalar % 14,97 (korunga) ile % 11,56 (ak üçgül+buğdaygil) arasında değişmiştir. Farklı familyalardan olan ve farklı yaprak/gövde oranına sahip bitkilerden yapılan silajların ham protein oranlarının istatistiksel olarak farklı bulunması beklenen bir sonuçtur. Genel olarak yalnız baklagillerdeki ham protein oranları taş yoncası hariç yüksek bulunmuştur. Taş yoncası nispeten kaba yapılı ve yaprak oranı düşük bir bitki olduğundan protein oranı daha düşüktür (Tan vd., 2000). Weiss ve Shockey (1990) yonca silajında protein oranını % 22, Robinson ve Garrett (1999) kelpkuyruğu ve mısır silajlarında %13,87 ve %9,24 olarak bulmuşlardır. Araştırmada baklagillerdeki ham protein oranlarının diğer çalışmalara göre daha düşük olması biçim zamanının geç yapılmasından kaynaklanmış olabilir.

Katkı kullanılmadan yapılan silajlarda ham protein oranı %12,83'tür. Arpa kırması (% 5) ve tuz

(% 1) ilavesiyle yapılan katkılı silajlarda ise ham protein oranı önemsiz miktarda artarak % 13,95 oranına yükselmiştir. Korunga ve ak üçgül+buğdaygil materyalleri dışında, diğer tüm silajlarda katkı, protein oranını artırıcı etki yapmıştır. Bu etki arpa kırmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü arpa tanelerindeki ham protein oranı kullanılan silajlık bitki materyallerinden genellikle daha yüksektir (Salantur, 2003). Gürbüz ve Başaran (2004) da çalışmalarında en yüksek ham protein oranını (% 11,54) % 3 üre katkılı silajlarda tespit etmişlerdir.

Silaj pH'sı

Farklı baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımlarından katkılı ve katkısız olarak yapılmış silajlara ait pH değerleri Çizelge 4'de görülmektedir. Silajın farklı bitkilerden yapılması pH değerlerine çok önemli, bitkixkatkı interaksyonunu ise istatistiksel olarak önemli etki yapmış, tek başına katkı uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4. Değişik baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımlarından yapılan silajların pH değerleri.

Silaj Materyali	Katkısız	Katkılı	Ortalama ¹
Yonca	6,42	3,82	5,12 B
Korunga	4,11	4,06	4,09 B
Çayır üçgülü	5,31	4,09	4,70 B
Sarı taş yoncası	4,61	4,67	4,64 B
Alaca taç otu	7,29	7,29	7,29 A
Ak üçgül+buğdaygil	5,19	3,76	4,48 B
G.boynuzu+buğdaygil	4,96	3,93	4,45 B
M.üçgül+buğdaygil	6,78	7,39	7,09 A
Ortalama	5,58	4,88	5,23

Katkı: önemsiz, Bitki: % 1 (LSD: 1,52), BitkixKatkı: % 5 ihtimal seviyesinde önemli (LSD:1,59)

¹ Aynı harfte işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farksızdır.

Denemede ele alınan bütün materyallerin ortalaması olarak silajların pH değeri 5,23'tür. Bu ortalamalar 7,29 ile 4,09 arasında değişmiştir. Katkı maddeleri kullanılmadan yapılan silajlarda pH değeri % 5,58'dir. Arpa kırması ve tuz ilavesiyle yapılan katkılı silajlarda ise pH değeri önemsiz bir düşüş göstererek % 4,88 olmuştur. Ancak katkı uygulaması silaj yapılan materyale göre farklı sonuçlar vermiş, bu durum bitkixkatkı interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Katkı ilavesi yonca silajının pH değerine çok önemli etki yaparak pH'yı 6,42'den, 3,82'ye düşürmüştür. Diğer silajlarda ise değişim önemsiz seviyede gerçekleşmiştir. Bu durum

muhtemelen yoncada eksik olan karbonhidratların eksikliğinin giderilmesinden kaynaklanmıştır. Deneme içerisinde belirlenmiş en düşük silaj pH'sı da katkılı yoncada bulunmuştur.

Silajın başarılı olabilmesi açısından pH'nın düşürülmesi büyük önem taşır. Genel olarak bu tip silajlarda pH'nın 4,2'den aşağıda olması arzu edilir. Holmes (1980) 3,9 ve 4,1 değerine sahip silajlarda laktik asit oranının %11,0 ve 11,8, bütirik asit oranının ise % 0 olduğunu; pH'nın 4,5'e yükselmesiyle laktik asit oranının %6,3'e düştüğünü ve istenmeyen bütirik asit oranının ise % 1,6'ya ulaştığını bildirmiştir. Bitki türleri arasında kuru

madde ve eriyebilir karbonhidratların oranları farklı olduğu için pH değerleri değişkenlik göstermiştir. Silaj materyalinde kuru maddenin yüksek olması pH'nın düşmesini kolaylaştırmaktadır (Güney, 2006). Bu durum korungada açık olarak görülmektedir. Bir baklagil olmasına rağmen kuru madde oranı yüksek olan korunga silajının pH'sı da düşük olmuştur. Genel olarak silaj pH'larının yüksek olması silaj materyallerinin baklagil olmalarından kaynaklanmış olabilir. Baklagillerde olduğu gibi, bir bitkide protein oranının yüksek olması fermentasyona engel teşkil etmektedir (Bolsen, 1995).

Tuzun ilavesi istenmeyen mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyerek, arpa kırması ise mayalanmayı kolaylaştırarak etki yaptığından pH'nın düşmesini sağlamışlardır. Türemiş vd. (1997) yonca silajına kırma ilavesinin kontrole göre pH'yı düşürdüğünü belirlemiştir. Kennedy ve Griffeth (2005) ise baklagil+buğdaygil silajının pH'sını 3,8, yonca silajının pH'sını 4,2 olarak bulmuştur.

NDF (Nötr Eriticilerde Çözünmeyen Lif) Oranı

Nötr eriticilerde çözünmeyen lif (NDF) oranı bitkilerde hücre duvarının yapısı hakkında önemli ipuçları vermektedir. NDF hücre duvarındaki selüloz, hemiselüloz ve ligninin toplamından oluşmaktadır. Bu nedenle yemlerin NDF oranının bilinmesi geniş

getiren hayvanların rasyonlarının hazırlanmasında önem taşımaktadır. Araştırmada ele alınan baklagillerin ve karışımların, katkılı ve katkısız olarak yapılmış silajlarının NDF değerleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Değişik bitkilerle yapılan silajın NDF oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur ($p<0,01$). Denemede ele alınan bitkisel materyallerin ortalaması olarak NDF oranı % 43,75'dir. Bu ortalamalar % 47,78 (çayır üçgülü) ile % 39,69 (sarı taş yoncası) arasında değişmiştir. Cherney vd. (2004) yaptığı araştırmada, yonca ve çayır üçgülü bitkilerinin NDF oranlarını, bataklık yem kanyası ve kelpkuyruğuna göre oldukça düşük bulmuşlardır. Kelpkuyruğu ve mısır silajlarının incelendiği bir araştırmada (Robinson ve Garrett, 1999), NDF oranları sırasıyla %57,1 ve %43,5 olarak bulunmuştur.

Katkı maddeleri kullanılmadan yapılan silajlarda NDF oranı % 46,57'dir. Katkı ilavesiyle yapılan silajlarda ise NDF oranı istatistiksel olarak önemli derecede düşerek % 40,94 olmuştur. Bu düşüş arpa kırmasındaki lif oranının düşüklüğünün bir sonucudur. Can vd. (2003)'nin yaptığı araştırmada da şeker pancarı yaprağı silajının katkısızken belirlenen NDF oranı katkı ilavesinden sonra düşüş göstermiştir.

Çizelge 5. Değişik baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımlarından yapılan katkılı ve katkısız silajların NDF oranları (%).

Silaj Materyali	Katkısız	Katkılı	Ortalama ¹
Yonca	43,11	44,27	43,69 B
Korunga	47,54	41,48	44,51 AB
Çayır üçgülü	50,54	45,02	47,78 A
Sarı taş yoncası	45,03	34,34	39,69 C
Alaca taç otu	50,00	40,65	45,33 AB
Ak üçgül+buğdaygil	44,62	39,76	42,19 BC
G.boynuzu+buğdaygil	46,03	40,77	43,40 BC
M.üçgül+buğdaygil	45,68	41,15	43,42 BC
Ortalama ¹	46,57 A	40,94 B	43,75

BitkixKatkı: önemsiz, Bitki: %1 (LSD: 3,98), Katkı: %5 seviyesinde önemli (LSD: 1,48)

¹ Aynı harfte işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farksızdır.

Fiziksel Değerlendirme

Araştırmada ele alınan baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımları farklı silaj kalite sınıfları sergilemişlerdir (Çizelge 6). Baklagillerin eriyebilir karbonhidratlarının ve kuru madde oranlarının düşük olması iyi bir silaj kalitesi için

engel oluşturmuştur. Ele alınan türler arasında silaj değeri çok iyi olan tür bulunamamıştır. Sadece korunga, alaca taç otu, gazal boynuzu+buğdaygil ve melez üçgül+buğdaygil orta kalitede silaj üretmişlerdir.

Çizelge 6. Değişik baklagil ve baklagil+buğdaygil karışımlarından yapılan katkılı ve katkısız silajların fiziksel özelliklerine göre değerlendirilmesi¹.

Silaj Materyali	Katkısız	Katkılı	Ortalama
Yonca	6	6	6
Korunga	10	14	12
Çayır üçgülü	9	9	9
Sarı taş yoncası	7	9	8
Alaca taç otu	9	10	10
Ak üçgül+buğdaygil	3	3	3
G.boynuzu+buğdaygil	8	12	10
M.üçgül+buğdaygil	12	10	11
Ortalama	8	9	9

¹ Silaj Sınıfı: 18-20: Pekiyi, 14-17: İyi, 10-13: Orta, 5-9: Değeri az, 0-4: Kötü

Katkı uygulaması fiziksel değerlendirme puanını ortalama olarak artırmış, fakat silaj kalite sınıfını değiştirmemiştir. Katkı uygulamasının en belirgin etkisi korungada görülmüştür. Katkısız olarak orta (10) sınıfta olan korunga silajı katkı ilavesiyle iyi (14) sınıfa yükselmiştir. Katkı uygulamasının benzer bir etkisi gazal boynuzu+buğdaygil silajında da görülmektedir. Kılıç (1986)'ın da belirttiği gibi genel olarak baklagiller zor silolanabilen bitkilerdir. Kuru madde oranlarının ve eriyebilir karbonhidratların düşüklüğü, bunun yanında protein oranlarının yüksekliği mayalanmalarını zorlaştırmaktadır. Bu durum silajların renk ve kokusundan da anlaşılmaktadır. Fakat katkı ilavesi bu eksiklikleri giderici etki yaptığından silaj kalite sınıfında iyileşme sağlamaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada baklagil yem bitkileri ve bazı karışımlarından yapılan silajlar kimyasal kompozisyon ve silaj kalitesi yönünden incelenmiştir. Yüksek kuru madde oranı ve eriyebilir karbonhidratlar süt asidi bakterilerinin çoğalmasını kolaylaştırmakta, süt asidi üretimiyle birlikte silaj pH'sı düşmektedir. Baklagiller gibi eriyebilir karbonhidrat bakımından fakir olan yemlerde süt asidi oluşumu için koşullar elverişli değildir. Bu yemler proteince zengin ve parçalanma ürünleri baz reaksiyonlu olduğundan siloda pH'nın asidik olması zorlaşır. Bu nedenle yemlerin ham protein miktarı arttıkça ve azotsuz öz madde miktarı azaldıkça daha güç silolandıklarını söylemek mümkündür (Özen vd., 1999). Özellikle ak üçgül+buğdaygil, gazal boynuzu+buğdaygil, çayır üçgülü ve yonca silajlarında bu durum görülmektedir. Sadece korunga kuru madde oranının yüksekliği nedeniyle baklagiller

arasında daha iyi silaj oluşturmuştur. Ancak kuru madde oranının yüksek olmasının tek başına silaj kalitesi için yeterli olmadığı sarı taş yoncasında ortaya çıkmıştır. Araştırmamızda fiziksel değerlendirmeye göre yonca, çayır üçgülü ve sarı taş yoncası değeri az silaj üretmişlerdir. Mısıra alternatif bitki bulmak fikrinden yola çıkılan bu çalışmada baklagillerin düşük kuru madde oranları istenilen sonuçların alınmasını büyük ölçüde engellemiştir.

Araştırmada katkı maddelerinin kullanımının silajların kalite ve besleme değerlerine olumlu etki yaptığı gözlenmiştir. Bilindiği gibi tahıl tanelerinin katılması karbonhidrat kaynağı olarak mayalanmayı kolaylaştırmakta ve pH'yı düşürerek silajın başarılı olmasına yardım etmektedir. Baklagillerdeki düşük kuru madde oranı, katkı uygulamasıyla artırılmıştır. Bunun yanında katkı pH'yı % 5,43'den, % 5,02'ye düşürmüştür. Katkılı silajların fiziksel değerlendirme puanı katkısız silajlardan daha yüksek olmuştur. Ancak yine de çalışmada kullanılan bitki materyalleri için kullanılan katkı maddelerinin yeterli olduğunu söylemek güçtür. Bu nedenle silaj kalitesinin daha yüksek olması için bu bitkilerde soldurma veya daha farklı katkı uygulamaları düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (İkinci Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 974, Ders Kitabı No: 286, Ankara.
- Alçıçek, A., Karaayvaz, K., 2003. Sığır besisinde mısır silajı kullanımı. *Animalia*, 203: 68-76.
- Bolsen, K.K., 1995. Silage Basic Principles. In Forages Vol. II. The Science of Grassland Agriculture. (R.F. Barnes, D.A. Miller, C.J. Nelson Eds.), Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, USA, p: 163-176.

- Can, A., Denek, N., Yazgan, K., 2003. Şekerpancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile invitro kuru madde sindirilebilirlik düzeyine etkisi. YY. Üniversitesi Veteriner Fakültesi Derg., 14 (2): 26-29.
- Cherney, D.J.R., Cherney, J.H., Chase, L.E., 2004. Lactation performance of holstein cows red fescue, orchardgrass, or alfalfa silage. J. Dairy Sci., 87: 2268-2276.
- Çerçi, H., Şahin, K., Güler, T. ve Ertaş, O.N., 1997. Silo doldurma süresinin mısır silajı kalitesine ve koyunlarda ruminal fermentasyon ile ham besin maddelerinin sindirilme derecesine etkisi. Türkiye I. Silaj Kong., 16-19 Eylül 1997, Bursa, s: 147-156.
- Çiftçi, M., Çerçi, İ.H., Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N., 2006. Elmanın karbonhidrat kaynağı olarak yonca silajına katılma olanağının araştırılması. YY. Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Derg., 16 (2): 93-98.
- Güney, E., 2006. Erzurum Şartlarında Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Bitkilerin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Gürbüz, A., Başaran, A.H., 2004. Değişik katkı maddeleri ile silolanan elma posası, pancar posası ve arpa + fiğ hasılı silajların kaliteleri ve sığır besisinde kullanıma etkinliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Derg., 10: 111-119.
- Holmes, W., 1980. Grasses. Its Production and Utilization. The British Grassland Society by Black Well Scientific Publications. Oxford, London, Edinburg, Boston, Melbourne, 295 p.
- Kennedy, W.K., Griffeth, W.L., 2005. Grass Silage. Cornell Extention Bulletin: 1032 New York State Collage of Agriculture, USA.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi Öğretimi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
- Robinson, P.H., Garrett, J.E., 1999. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on adaptation of cows to postpartum diets and on lactational performance. J. Anim. Sci., 77: 988-999.
- Özen, N., Haşimoğlu, S., Çakır, A., Aksoy, A., 1999. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Ders Notları:50. Erzurum.
- Salantur, A., 2003. Erzurum ve Pasinler ovalarındaki buğdaygil bitkilerinin yetiştiği topraklardan izole edilen asimbiyotik bakteri şuşlarının buğday ve arpada gelişme ve verim üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Tan, M., H. İ. Erkovan, Y. Serin, 2000. Taş yoncalarının (*Melilotus officinalis* L. ve *Melilotus alba* L.) değişik gelişme dönemlerinde besleme değeri. International Animal Nutrition Congress 2000, 4-6 September 2000, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Isparta, Turkey, p: 464-470.
- Tan, M., Y. Serin, 2008. Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 190, 178 s, Erzurum.
- Tümer S., 2001. Silaj. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 104, İzmir.
- Türemiş, A., Kızılışımşek, M., Kızıl, S., İnal, İ., Sağlamtimur, T., 1997. Bazı katkı maddelerinin Çukurova koşullarında yetiştirilebilen bazı yazlık yem bitkileri ve karışımlarından yapılan silajlar üzerine etkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye I. Silaj Kong., 16-19 Eylül 1997, Bursa, s: 166-175.
- Weiss, W. P., Shockey, W.L., 1990. Effect of alfalfa or orchardgrass silage fed at three forage: Concentrate rations on cow performance. J. Dairy Sci., 73 (Supplement 1): 132, (American Dairy Sci Assoc. 85th Annual Meeting, N. Caroline, USA).