

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2019, 56 (3):297-302
DOI: [10.20289/zfdergi.485698](https://doi.org/10.20289/zfdergi.485698)

Seyithan SEYDOŞOĞLU^{1a}

¹ Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü, Siirt

^{1a} **Orcid No:** 0000-0002-3711-3733

***sorumlu yazar:** seyithanseydosoglu@siirt.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Silaj kalitesi, yem bezelyesi, arpa, farklı oran-
lar, protein

Keywords:

Silage quality, fodder pea, barley, different
rates, protein

Farklı Oranlarda Karıştırılan Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hâsıllarının Silaj ve Yem Kalitesine Etkisi

Investigation of the Effect of Fodder Pea (*Pisum sativum* L.) and Barley (*Hordeum vulgare* L.) Herbage Mixed at Different Rates on Silage and Feed Quality

Alınış (Received): 20.11.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 25.02.2019

ÖZ

Amaç: Farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ile arpa (*Hordeum vulgare* L.) hâsıllarının silaj ve yem kalitesine etkisinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem: Denemede bitki materyali olarak, Altıkak arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşidi, GAP Pembesi yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşidi kullanılmıştır. Araştırma; GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme tarlasında kışık olarak 2015-2016 yılında yürütülmüştür. Çalışmada; yalın olarak %100 yem bezelyesi, %100 arpa silajından oluşurken, karışım oranları ise %75 yem bezelyesi + %25 arpa, %50 yem bezelyesi + %50 arpa, %25 yem bezelyesi + %75 arpa karışım silajından oluşmuştur.

Bulgular: Silajlar fiziksel özellikleri yönünden incelendiğinde; en yüksek puanı 19.25 ile %100 arpa silajından elde edilirken, en düşük puan ise 14.00 ile %100 yem bezelyesi silajından elde edilmiştir. Nitelik sınıfı bakımından tüm silajlar "iyi" ve "çok iyi" sınıfına dâhil olmuştur. Kimyasal özellikler açısından incelendiğinde; pH değeri 3.91-4.11, kuru madde %27.50-32.75, ham protein %12.10-18.75, ham kül oranı %8.21-8.38, flieg 103.80-111.50 puan, asit deterjanda çözünmeyen lif %32.34-35.53, nötr deterjanda çözünmeyen lif %42.48-50.90, sindirilebilir kuru madde %62.10-63.71, kuru madde tüketim %2.36-2.83 ve nispi yem değeri 111.92-139.03 arasında değişim göstermiştir.

Sonuç: Tüm özellikler yönünden incelendiğinde; yüksek ham protein oranı, düşük asit deterjanda çözünmeyen lif ve nötr deterjanda çözünmeyen lif oranları ve yüksek nispi yem değeri ile %75 yem bezelyesi + %25 arpa karışım silajı önerilmektedir.

ABSTRACT

Objective: This study was aimed to investigate the effect of fodder pea (*Pisum sativum* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) herbage, mixed on different proportions, on silage quality.

Material and Methods: Altıkak barley (*Hordeum vulgare* L.) and GAP Pembesi fodder pea (*Pisum sativum* L.) cultivars were used in the experiment as plant material. The research was carried out in 2015-2016 in the experimental field of GAP International Agricultural Research and Training Center. In the study, 100% feed pea and 100% barley silages, as well as 75 % feed pea + 25% barley, 50% feed pea + 50% barley, 25% feed pea + 75% barley mixture silages were used.

Results: When the silages were examined in terms of their physical properties, the highest score was obtained from 19.25% on 100% barley silage, while the lowest score was 14.00% on 100% fodder pea silage. In terms of quality class, all silages were rated in the "good" and "very good" classes. When examined in terms of chemical properties; pH value of 3.91-4.11, dry matter 27.50-32.75%, crude protein 12.10-18.75%, crude ash 8.21-8.38%, flieg 103.80-111.50 points, acid detergent insoluble fiber 32.34-35.53%, neutral detergent insoluble fiber 42.48-50.90%, digestible dry matter 62.10-63.71%, dry matter consumption 2.36-2.83% and the relative feed values ranged between 111.92-139.03.

Conclusion: When examined in terms of all features; 75% fodder pea + 25% barley mixture silage with high crude protein content, low acid detergent fiber and neutral detergent fiber content, and high relative feed value is recommended.

GİRİŞ

Yem bezelyesi baklagiller familyasına ait önemli bitki materyallerinden biridir. Besin maddeleri açısından yonca silajına benzerlik göstermektedir. Yem bezelyesinin kuru otunda yaklaşık olarak % 15 - 20 oranında ham protein bulunmakta olup tahıllar, mısır ve sorgumla birlikte silajı yapılabilmektedir. Silaj için kullanılacak olan yem bezelyesinin en uygun biçim zamanı %10 çiçeklenme dönemidir (Uygur, 2016).

Karışık halde silaj materyali yetiştirmek için bitkilerin hasat zamanları önem arz etmektedir. Baklagil yem bitkileri protein bakımından zengindir fakat tek başlarına silolama güçlüğü göstermektedir. Buğdaygil yem bitkileri ise kolay sindirilebilen karbonhidrat içerikleri açısından iyi olmalarına rağmen protein bakımından yetersizdir. Bu sebeple bu iki familyaya ait bitkilerin uygun oranlarda karıştırılarak silolanması kaliteli kaba yem elde etmede olanak sağlayacaktır (Demirel ve ark. 2010).

Tritikale, yem bezelyesi, yulaf, yaygın fiğ ve bunların farklı oranlarda karışımlarının silaj kalitesine etkisini araştıran Junior ve ark. (2010), tritikale + yem bezelyesi silajında kuru madde oranını %24.17, pH değerini 4.10 olduğunu bildirmiştir. Arslan ve Çakmakçı (2011), mısır, sorgum, leucenea leucocephala, kapari, soya ve farklı oranlardaki karışımlarının silaj kalitesi üzerine etkisi çalışmalarında, mısır + kapari karışım silajında pH değerini 4.11, kuru madde oranını ise %26.47 olduğunu rapor etmiştir. Erzurum ekolojik şartlarında yapılan bir araştırmada Fayetörbay ve ark. (2011), yem bezelyesinin saf olarak silajının uygun olmadığını bunun yerine o dönemde bulunabilecek tahıl hâsıllarından %50-75 oranında karıştırılarak silajın yapılmasının uygun olduğunu belirtmiştir. Arslan ve ark. (2016), mısır, soya ve farklı oranlardaki karışımlarının silaj kalitesi üzerine etkisi çalışmalarında, en yüksek kuru madde oranını %44.4 ile yalın mısır silajından, en yüksek ham protein oranını ise %40 mısır + %60 soya karışım silajından elde edildiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Sulas ve ark. (2012), tritikale, yem bezelyesi ve farklı oranlardaki karışımlarının silolanma özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmalarında, pH değerinin yem bezelyesinde 4.86, tritikalede 4.92, %30 tritikale + %70 yem bezelyesinde karışımında 4.84, %50 tritikale + %50 yem bezelyesi karışımında ise 4.82 olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışma, yalın ve farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi ile arpa hâsıllarının silaj ve yem kalitesine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bitki Materyali

Araştırma; GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAP UTAEM) deneme tarlasında kışlık olarak 2015-2016 yılında yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak, Altikat arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşidi, GAP Pembesi yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşidi kullanılmıştır. Arpa'nın özelliklerine bakıldığında; bitki boyu orta, altı sıralı ve dik gelişme tabiatına sahiptir. Yem bezelyesi ise, yeşil ve kuru ot olarak değerlendirilen, bitki boyu orta, çiçek rengi pembe olan tek yıllık baklagil yem bitkisidir.

Yöntem

Yem bezelyesi ve arpa saf olarak, GAP UTAEM'in Üretme ve İşletme Bölümü tarafından 14.11.2015 tarihinde ekilmiştir. Her iki bitkide hububat mibzeri ile ekilmiş olup, arpa 10 dekarlık alanda, yem bezelyesi de 1 dekarlık alanda ekimi yapılmıştır. Arpa, dekara 22 kg tohum gelecek şekilde ekimi yapılmış ve ekimle birlikte 2.7 kg da⁻¹ N, 6.9 kg da⁻¹ P₂O₅ ve üst gübre olarak da 4 kg da⁻¹ N verilmiştir (Aydoğan ve ark. 2011). Yem bezelyesi ise dekara 12 kg tohum gelecek şekilde ekimi yapılmış ve ekimle birlikte 4 kg N da⁻¹ ve 5 kg P₂O₅ da⁻¹ dozunda gübre uygulanmıştır (Kadioğlu, 2011; Tan, 2018).

Çalışmanın yürütüldüğü aylar dikkate alındığında (Çizelge 1); maksimum sıcaklık 40.5 °C ile Haziran ayında gerçekleşirken, minimum sıcaklık ise -19.0 °C ile Ocak ayında gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri 1.8-26.3 °C arasında değişim göstermiştir. Uzun yıllar toplam yağış miktarı (484.0 mm), vejetasyon dönemindeki yağış miktarından (471.2 mm) fazla gerçekleşmiştir (Anonim, 2018).

Çizelge 1. Diyarbakır iline ait bazı iklim verileri

Table 1. Some climate data of Diyarbakır province

Aylar	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C) Uzun Yıllar	Yağış Miktarı (mm)	Uzun Yıllar
Eylül	39.1	14.0	24.8	0	4.1
Ekim	32.1	7.5	17.2	84.2	34.7
Kasım	21.0	-1.8	9.2	10.4	51.8
Aralık	17.0	-5.9	4.0	31.6	71.4
Ocak	11.2	-19.0	1.8	77.4	68.0
Şubat	21.8	-5.6	3.5	69.2	68.8
Mart	21.1	-5.1	8.5	55.6	67.3
Nisan	28.8	-0.3	13.8	29.0	68.7
Mayıs	32.9	5.2	19.3	41.4	41.3
Haziran	40.5	11.6	26.3	18.4	7.9
Toplam				471.2	484.0

Yem bezelyesi çiçeklenme döneminde, arpa süt olum döneminin 20.05.2016 tarihinde hasat edilmiştir. Yem bezelyesi ve arpa hâsılları ayrı ayrı 10 m² alanda el orakları yardımıyla aynı günde hasat edilip, bitki materyalleri demet halinde ambara taşınmıştır. İdeal silaj için gerekli kuru madde içeriği sağlanması için 3-4 saat ambarda gölgede tutulmuştur. Daha sonra tüm yeşil bitkiler traktörün kuyruk mili ile çalışan silaj parçalayıcı makinasıyla 0.5-1 cm'lik boyutlarda kıyılmıştır. Kıyılma işlemi bittikten sonra karışım oranları homojen bir şekilde belirtilen miktarda yem bezelyesi ve arpa çeşitleri tartılarak hazırlanıp 3 kg plastik bidonlara eşit miktarda örnek konulmuştur. Her biri dört tekerrürlü olup toplam 20 plastik bidona eşit miktarda uniform bir şekilde doldurulmuştur. Yalın olarak %100 yem bezelyesi, %100 arpa ve karışım oranları ise %75 yem bezelyesi + %25 arpa, %50 yem bezelyesi + %50 arpa, %25 yem bezelyesi + %75 arpa'dan oluşmuştur. Ardışık dolmuş

teknikğine uygun olarak (Pettersson, 1988) presle iyice sıkıştırılan ve ağızları hava izolasyonu sağlamak üzere, içine sıcak silikon sürülmüş plastik kapaklarla sıkıca kapatılan plastik bidonların üzerine de 2-3 tur kalın koli bantları yapıştırılmış ve karanlık ortamda 45 gün süreyle (Comberg, 1974) mayalanmaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda olgunlaşan silajlar açılmış ve bidonların ağız seviyelerinden 4-5 cm'lik kısım atıldıktan sonra geriye kalan silaj örnekleri analiz için alınmıştır.

Fiziksel gözlemler

Çalışma sonunda plastik kavanozlar açılarak örneği temsil edecek şekilde alınan numuneler fiziksel analizler yapılmış ve sübjektif değerlendirmelere göre puantajların; renk (0-2 puan), yapı (0-4 puan), koku (0-14 puan) üzerinden yapılmıştır. Fiziksel değerlendirmeler için açılan her bir kavanozdan örneği temsil edecek şekilde alınan numuneler uzman 5 kişi tarafından incelenmiş ve daha sonra bu verilere ait ortalama puanlar hesaplanmıştır (Çizelge 2). Fiziksel analizlerin değerlendirilmesinde Alman Tarım Örgütü (DLG) tarafından geliştirilen puanlama yöntemi esas alınmıştır (Akyıldız, 1984; Anonim, 1987; Ergün ve ark. 2013). Daha sonra laboratuvarında elde edilen kuru madde ve pH değerleri kullanılarak, aşağıdaki formül yardımıyla yemlerin Flieg puanları saptanmıştır (Anonim, 1987).

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

Çizelge 2. Alman Tarım Örgütü (DLG) tarafından geliştirilen fiziksel değerlendirme anahtarı

Tablo 2. Key to physical evaluation developed by the German Agricultural Organization (DLG)

Koku	Puan
Tereyağ asidi kokusu yok, hafif ekşimsi, meyvamsı ve aromatik koku	14
Az miktarda tereyağ asidi, kuvvetli ekşi ve hafif kızışma	8
Orta derecede tereyağ asidi kokusu, kuvvetli kızışma-küf kokusu	4
Kuvvetli tereyağ asidi veya amonyak kokusu, çok hafif ekşi koku	2
Kuvvetli çürük, amonyak veya küf kokusu	0
Dış görünüş (yapı)	
Yaprak ve saplarının yapısı bozulmamış	4
Yaprakların yapısı biraz bozulmuş	2
Yaprak ve sapların yapısı bozulmuş, küflü ve kirli	1
Yaprak ve sap çürümüş	0
Renk	
Silolandığı andaki rengini koruyor (soldurulmuş silajda kahverengi)	2
Renk çok az eğişmiş (sarıdan kahverengiyeye)	1
Renk tamamen değişmiş (küflü yeşili)	0
Nitelik sınıfı: 18-20 puan (çok iyi) 14-17 puan (iyi)	
10-13 puan (orta) 5-9 puan (düşük) 0-4 puan (bozulmuş)	

Kimyasal işlemler

Silajların pH'larının ölçülmesi amacıyla, plastik bidonların dibindeki sulu kısımlardan örnekler alınarak blender ile karıştırıldıktan sonra elde edilen sıvının pH'sı dijital pH metreyle ölçülmüştür (Anonim, 1993). Daha sonra örneği temsil edecek şekilde alınan 500 g silaj örnekleri kurutma dolabında 70 °C'de 12 saat ön kurutmaya tabi tutularak silaj kuru madde oranı hesaplanmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978). Silaj örneklerin kuru maddelerinin sabitlenmesi amacıyla kurutma dolabında bekletildikten sonra; öğütülme işlemini yapılmıştır. Ham kül tayini (Weender Analiz metodu), ham protein (Kjendahl Metodu), Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) (Ankom fiber metodu) yöntemlerine göre yapılmıştır. Silaj kuru otun; sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketim (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) 1-3 eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Morrison, 2003).

$$\text{SKM} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF}) \quad (1)$$

$$\text{KMT} = 120 / \% \text{NDF} \quad (2)$$

$$\text{NYD} = (\text{SKM} \times \text{KMT}) / 1.29 \quad (3)$$

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde Tesadüf Parselleri Deneme Deseni 'ne göre varyans analizi JUMP adlı istatistik paket programı kullanılmıştır (Kalaycı, 2005).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Yem bezelyesi ve arpanın yalın ve farklı oranlarda karıştırılması sonucu elde edilen silaj örneklerinin fiziksel gözlem değerleri (renk, koku, strüktür), bunlara ait puanlar ve nitelik sınıflarına ait değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Toplam puanlar dikkate alındığında; en yüksek değer %100 arpa (19.25 puan) silajından elde edilirken, en düşük ise %100 yem bezelyesi (14.00 puan) silajından elde edilmiştir. Karışımdaki arpa oranı arttıkça toplam puan da artmaktadır (Altınok, 2002; Demirel ve ark. 2010). Bu durum baklagil yem bitkisi olan yem bezelyesinin kolay fermente olan karbonhidrat içeriğinin arpayla kıyasla düşük olması nedeniyle beklenen bir sonuçtur.

Fiziksel özellikler açısından elde edilen sonuçlar birçok araştırmacının çalışmalarıyla benzer bulunmuştur (Altınok, 2002; Yılmaz ve ark. 2007; Güney ve ark. 2007; Demirel ve ark. 2010; Aykan ve Saruhan, 2018; Gelir, 2018).

Çizelge 4 incelendiğinde, karışım oranlarının silaj pH değerine etkisi önemli bulunmuştur. Silaj pH değerinin; silaj fermantasyonunu etkileyen en önemli faktörlerden birisi olduğu, asit ortamda üreyen süt asidi bakterilerinin gelişmeleri için en uygun pH aralığının 3.8-4.2 olduğu, bu pH aralığındaki değere sahip silajda bozulma ve çürümeye yol açan bakterilerin yaşayamadığı bildirilmektedir (Ergün ve ark. 2013).

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 4), karışımdaki arpa oranı arttıkça silaj pH değeri 4.00'ten 3.91'e düşmüştür. Kolay fermente olan karbonhidrat içeriği arttıkça iyi bir silaj için gerekli olan uygun asitlik sağlanmaktadır. Dolayısı ile karışımdaki arpa içeriği arttıkça silaj pH'sı düşmektedir. Bu da beklenen bir durumdur. Örneğin, farklı oranlarda ak üçgül ile arpa karışımlarında Demirel ve ark. (2010), arpa oranı arttıkça silaj pH değeri 5.33'ten 5.05'e, benzer şekilde tülü fiğın arpa ile farklı oranlardaki karışımlarında Altınok (2002), karışımdaki arpa oranı arttıkça 6.02'ten 5.7'e düştüğünü bildirmeleri, bulgularımızı desteklemektedir.

Bitki yapısında bulunan su miktarı ayrıştırıldıktan sonra geriye kalan kısım kuru maddeden oluşmaktadır ve su dışındaki diğer besin maddeleri (proteinler, karbonhidratlar, mineral maddeler ve vitaminler) bitkinin bu kısmında yer alır. Ruminant hayvanların beslenmesi genellikle yemin kuru maddesi göz önünde bulundurularak yapılır. Bu hesaplama hayvana verilecek gerekli besin miktarını belirlenmesini sağlar. Bu bakımdan kaba yemlerdeki kuru madde oranı büyük önem arz etmektedir. Açıkgöz (1995), kaliteli bir silajda kuru madde oranının %23.5 ve üzeri olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmada, karışım oranlarının kuru madde oranına etkisi önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). En yüksek kuru madde oranı %32.75 ile %100 arpa silajından elde edilirken, en düşük kuru madde değeri ise istatistiki olarak aynı gruba giren % 100 yem bezelyesi silajı (%27.50) ile %75 yem bezelyesi + %25 arpa (%28.50) karışım silajından elde edilmiştir. Karışımdaki arpa oranı arttıkça kuru madde oranı

%28.50'de %31.75'e yükselmiştir. Bu durumun temel nedeni buğdaygillerin yapılarında yüksek oranda suda çözünebilir karbonhidrat ihtiva etmesi olduğu düşünülmektedir. Pek çok araştırmacı, karışımdaki tahıl oranının artmasıyla kuru madde oranında artışlar meydana geldiğini bildirmişlerdir (Fayetörbay ve ark. 2011; Güre 2016; Arslan ve ark. 2017b).

Silaj pH değeri ile kuru madde değeri arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Karışımdaki yem bezelyesi miktarı arttıkça pH değerinde bir miktar artış görülürken, kuru madde değerinde ise düşüş meydana gelmektedir. Bu durum, laktik asit bakteri fermentasyonu için gerekli kolay fermente edilebilir karbonhidrat kapsamının düşük olması ve ham protein içeriğinin yüksek olması ile fermentasyon esnasında proteinlerin amonyağa dönüşümleri sonucu silo ortamında pH'nın düşmesini engellemesinden kaynaklanmaktadır (Kılıç, 1986).

Araştırmada, karışım oranlarının ham protein oranına etkisi önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek silaj ham protein değeri %18.75 ile %100 yem bezelyesi silajından elde edilirken, en düşük silaj ham protein değeri ise %100 arpa silajından elde edilmiştir. Karışımdaki baklagil oranı arttıkça ham protein oranını artığı tespit edilmiştir. Bunun nedeni baklagillerin yüksek protein içeriğinden kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacının (Demirel ve ark. 2003; Aykan ve Saruhan, 2018; Gelir, 2018) buğdaygil ve baklagil karışımlarından yapılan silajlardaki baklagil oranının yükselmesi durumunda ham protein oranlarının da yükseldiği belirtmeleri bulgularını desteklemektedir.

Çizelge 3. Silajların fiziksel özellikleri, puanlaması ve kalite sınıfları

Tablo 3. Physical properties, scoring and quality classes of silages

Karışım oranları	Renk (puan)	Yapı (puan)	Koku (puan)	Toplam (puan)	Nitelik Sınıfı
%100 yem bezelyesi	2.00	2.50	9.50	14.00	İyi
%100 arpa	1.75	3.50	14.00	19.25	Çok iyi
%75 yem bezelyesi + %25 arpa	1.75	3.00	11.00	15.75	İyi
%50 yem bezelyesi + %50 arpa	1.75	4.00	11.00	16.75	İyi
%25 yem bezelyesi + %75 arpa	1.50	3.50	12.50	17.50	İyi

Çizelge 4. Yem bezelyesi ile arpanın yalın ve karışım silajlarının bazı özellikleri

Tablo 4. Physical properties, scoring and quality classes of silages

Karışım Oranları	pH değeri	KM (%)	HP (%)	HK (%)	Flieg (puan)
%100 yem bezelyesi	3.91e	27.50c	18.75a	8.38	103.80d
%100 arpa	4.11a	32.75a	12.10e	8.21	106.00b
%75 yem bezelyesi + %25 arpa	4.00b	28.50c	15.19b	8.32	104.20cd
%50 yem bezelyesi + %50 arpa	3.95c	30.25b	14.30c	8.27	105.70bc
%25 yem bezelyesi + %75 arpa	3.91e	31.75a	13.24d	8.22	111.50a
Ortalama	3.98	30.15	14.72	8.28	106.24
Değişim katsayısı (%)	0.23	2.20	3.25	0.97	1.08
LSD _(0.01)	0.02**	0.04**	6.16**	Ö.D	8.13**

Ö.D: Önemli değil

Çalışmada, karışım oranlarının flieg puanına etkisi önemli olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda tüm flieg puanları 100'ün üzerindedir (Çizelge 4). Bunun sebebi silajlarda ideal pH ve kuru madde oranı saptandığından kaynaklanmaktadır (İptaş ve Avcioğlu, 1995). Elde edilen sonuçlara benzer bulgular çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Örneğin, Öten ve ark. (2016), mısır, sorgum, yonca, kargı ve bunların farklı karışım oranlarıdaki flieg puanlarının 100 ve üzerinde, aynı şekilde Gelir (2018), yem bezelyesi, tritikale ve karışımlarındaki silajların ortalaması 100 puanın üzerinde olduğunu bildirdiği, bulguları desteklemektedir.

ADF, lifin selüloz ve lignin gibi zor sindirilen veya sindirilemeyen parçalarıdır. ADF düşük olduğunda, yüksek kaliteli yem diye tanımlayacağımız çok sindirilebilir bir özelliğe sahip kaliteli yem anlamını taşımaktadır. (Anonim 2015a). NDF, yem içindeki bütün hücre duvarını yani sindirilebilen ve sindirilemeyen tüm lif miktarını gösterir. Yüksek NDF düşük seviyede, düşük NDF ise yüksek seviyede yem alımı olduğunun göstergesidir. NDF'nin yüksek olması bitki hücre duvarının

daha kalın olduğunu gösterir (Anonim 2015b).

Çalışmada, karışım oranlarının ADF ve NDF içerikleri üzerine önemli etkisi olduğu saptanmıştır. Karışıma giren baklagil oranı arttıkça ADF içeriğinin %34.40'tan %32.34'e ve NDF içeriğini %49.50'den %44.35'e düşüğü belirlenmiştir (Çizelge 5). Baklagil yem bitkilerinin protein oranı bakımından yüksek değere sahip olmaları bu durumu açıklamaktadır. Çünkü oransal olarak hücre içi içeriğinin artmasına bağlı olarak hücre duvarını oluşturan maddelerin oranı düşmektedir (Carr ve ark. 2004). Süt olum döneminde biçilen arpanın ADF oranının, çiçeklenme döneminde biçilen yem bezelyesi bitkisinden daha düşük olduğunu bildirmektedir (Aykan ve Saruhan, 2018). Çalışmada kullanılan bitkilerin farklı familyalara üye olması ve biçimlerinin birbirine göre değişik yaşlarda yapılması bu bulguların elde edilmesine yol açmıştır. Örneğin mısır ile leucaena bitkisini karıştırarak silajı yapan Arslan ve ark. (2017a), karışımdaki baklagil oranının artmasıyla ADF oranının %20.62'den %18.64'e NDF oranının %37.83'ten %35.75'e düşüğünü bildirmeleri, bulgularımızı desteklemektedir.

Çizelge 5. Yem bezelyesi ile arpanın yalın ve karışım silajlarının bazı özellikleri

Tablo 5. Physical properties, scoring and quality classes of silages

Karışım oranları	ADF (%)	NDF (%)	SKM (%)	KMT (%)	NYD
%100 yem bezelyesi	32.65d	42.48e	63.47a	2.83a	139.03a
%100 arpa	35.53a	50.90a	62.23c	2.36e	111.92e
%75 yem bezelyesi + %25 arpa	32.34d	44.35d	63.71a	2.71b	133.63b
%50 yem bezelyesi + %50 arpa	33.28c	46.78c	62.98b	2.57c	125.25c
%25 yem bezelyesi + %75 arpa	34.40b	49.50b	62.10c	2.42d	116.72d
Ortalama	33.64	46.8	62.7	2.58	125.31
Değişim katsayısı (%)	1.1	1.32	0.45	1.17	1.37
LSD _(0,01)	1.23**	0.93**	0.41**	0.13**	5.97**

Kaba yemlerin kalite göstergelerinin en önemlilerinden biri olan sindirilebilir kuru madde oranları bakımından en yüksek istatistiki yönden farksız olan %100 yem bezelyesi ile %75 yem bezelyesi + %25 arpa silajından elde edilirken, en düşük SKM oranı ise istatistiki açıdan aynı gruba giren %100 arpa ile %25 yem bezelyesi + %75 arpa silajından elde edilmiştir. (Çizelge 5). Örneğin; Aydın ve ark. (2015), farklı coğrafi lokasyonlardan toplanan bazı yabancı tek yıllık yonca türlerinde yaklaşık %65 olduğunu bildirmeleri bulgularımızı desteklemektedir.

KMT oranları değerleri incelendiğinde (Çizelge 5); en yüksek KMT oranı %2.83 ile %100 yem bezelyesi silajından elde edilirken, en düşük KMT oranı ise %2.36 ile %100 arpa silajından elde edilmiştir.

Kuru ot ticaretinde, kuru otun fiyatının belirlenmesinde en önemli kriter olan nispi yem değerleri (Redfearn ve ark. 2012) bakımından da görüntü değişmemiştir. En yüksek nispi yem değerleri 139.03 ile %100 yem bezelyesi silajından elde edilirken, en düşük nispi yem değeri ise 111.92 ile %100 arpa silajından elde edilmiştir (Çizelge 5). Kalite sınıfı açısından, %100 yem bezelyesi, %75 yem bezelyesi + %25 arpa, %50 yem bezelyesi + %50 arpa silajları 1. Sınıf (çok kaliteli), %100 arpa ile %25 yem bezelyesi + %75 arpa silajı ise 2. Sınıf (iyi kalite) sınıflarını oluşturmuştur.

SONUÇ

Çalışma, yalın ve farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi ile arpa hâsıllarının silaj kalitesine etkisi araştırılmış olup, silajın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. Fiziksel özellikleri bakımından, tüm uygulamalar nitelik sınıfı bakımından "çok iyi" ve "iyi" sınıfına dâhil olmuştur. En yüksek puan %100 arpa silajından elde edilmiştir. Kimyasal özellikler bakımından incelendiğinde; pH değeri 3.91 ile %100 yem bezelyesi silajı ve %25 yem bezelyesi + %75 arpa karışım silajından, kuru madde değeri en yüksek %32.75 ile %100 arpa silajından, en yüksek ham protein değeri %18.75 ile %100 yem bezelyesi silajı, en yüksek flieg 111.50 puan ile %25 yem bezelyesi + %75 karışım silajından, en düşük ADF değeri %32.34 ile %75 yem bezelyesi + %25 arpa karışım silajından, en düşük NDF oranı %100 yem bezelyesi silajı, en yüksek SKM değeri %63.71 ile %75 yem bezelyesi + %25 arpa karışım silajından, en yüksek KMT değeri %2.83 ile %100 yem bezelyesi silajından, en yüksek NYD ise 139.03 ile %100 yem bezelyesi silajından elde edilmiştir.

Tüm özellikler yönünden incelendiğinde; ham protein oranı yüksek, ADF ve NDF oranları düşük, NYD yüksek olan %75 yem bezelyesi + %25 arpa karışım silajı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 1995. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bursa.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 893, Uygulama Kılavuzu: 213, Ankara.
- Altınok, S. 2002. Farklı karışım oranlarındaki arpa, koca fiğ ve tüylü fiğün silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 8 (3): 232-237.
- Anonim, 1987. Bewetung von grünfütter, silage und heu. dlj-merkblatt, No.224. Dlg-Verlang, Frankfurt/M.
- Anonim, 1993. Bestimmung des pH-Wertes. In: Die chemischen Untersuchungen von Futtermitteln. Teil 18 Silage. Abschnit 18.1 Bestimmung des pH-Wertes. Methodenbuch Bd. III., VDLUFVAV Verlag, Darmstadt.
- Anonim, 2015a. <http://www.amasyadsyb.org/besleme/lif.html>. Erişim: Kasım 2018.
- Anonim, 2015b. <http://www.amasyadsyb.org/besleme/lif.html>. Erişim: Kasım 2018
- Anonim, 2018. <http://www.diyarbakir.mgm.gov.tr/>. Erişim: Kasım 2018.
- Arslan, M., Çakmakçı, S. 2011. Farklı karışım oranlarında hazırlanan sorgum ve mısır silajlarının kalite özelliklerinin karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24 (1): 47-53.
- Arslan, M. Erdurmuş, C. Öten, M. Aydınoglu, B. Çakmakçı, S. 2016. Farklı oranlarda hazırlanan mısır ve soya karışım silajlarının karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31: 417-422.
- Arslan, M. Erdurmuş, C. Öten, M. Aydınoglu, B. Çakmakçı, S. 2017a. Farklı karışım oranlarında hazırlanan sorgum, soya, *Leucaena leucocephala* L, kapari ve çayır düğmesi silajlarının silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (02): 34-41.
- Arslan, M. Erdurmuş, C. Öten, M. Aydınoglu, B. Çakmakçı, S. 2017b. Farklı karışım oranlarında hazırlanan mısır ve *Leucaena leucocephala* L. silajlarının silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54 (1): 101-106.
- Aydoğan, S. Şahin, M. Göçmen, Akçacık, A. Ayrancı, R. 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (1): 10-16.
- Aydın, İ. Uzun, F. Algan, D. 2015. Farklı coğrafi lokasyonlardan toplanan bazı yabancı tek yıllık yonca türlerinin verim ve besinsel özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30:275-280
- Aykan, Y Saruhan, V. 2018. Farklı Oranlarda Silolanan yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarının silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 11(2):64-70
- Bulgurlu, Ş. Ergül, M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metotları. Ege Üniversitesi Basımevi Yayın No: 127, İzmir. 176s.
- Carr, R.M. Horsley, R.D. Poland, W.W. 2004. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. Agronomy Journal. 96(3): 677-684.
- Comberg, G. 1974. Gärfütter: betriebswirtschaft, erzeugung, verfütterung, verlag eugen ulmer stuttgart, gerokstraße 19, Printed in Germany, ISBN:3-8001-4321-6, 260s.
- Demirel, M., Cengiz, F., Erdoğan, S., Çelik, S. 2003. Farklı karışım oranlarında yapılan macar fiği ve sudan otu silajlarının kalitatif özellikleri ve rumende parçalanabilirlikleri üzerine bir çalışma. Turk J. Vet. Anim. Sci., 27 :853-859
- Demirel, R. Saruhan, V. Baran, M.S. Andıç, N. Demirel, D.Ş. 2010. Farklı karışım oranlarında ki ak üğgül ve arpanın silolanma özelliklerinin tespit edilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20 (1): 26-31.
- Ergün, A. Tuncer, Ş.D. Çolpan, İ. Yalçın, S. Yıldız, G. Küçükersan, M.K. Küçükersan, S. Şehu, A. Saçaklı, P. 2013. Yemler, yem hijyeni ve teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genişletilmiş 5. Baskı, Ankara.
- Fayetörbay, D. Gül, Z.D. Tan, M. 2011. Farklı oranlarda hazırlanan yem bezelyesi, buğday ve yem bezelyesi, çayır otu silajlarının kalite parametrelerinin saptanması üzerine bir çalışma. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi 12-15 Eylül 2011, Bursa. Cilt III. S, 1990-1993.
- Gelir, G. 2018. Diyarbakır koşullarında yetiştirilen yem bezelyesi (*Pisum sativum* subs *arvense* L.), tritikale ve karışımların silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Güney, E. Tan, M. Gül, İ. 2007. Erzurum şartlarında silajlık amacıyla yetiştirilen bazı sorgum çeşitlerinin verim, bitkisel özellikler ve silaj kalitesi yönünden değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. 353-356.
- Güre, E. 2016. Farklı karışım oranlarında hazırlanan tatlı darı ve bürölce silaj karışımlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.
- Kadioğlu, S. 2011. Fosforlu gübre ve fosfor çözütü bakterisi uygulamasının iki farklı yem bezelyesi çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Junior, F. Paulino, V.T. Possenti, R.A. Lucenas, T.L. 2009. Aditives silage of paraisogross. Archivos de zootecnia, (58): 194-222.
- İptaş, S. Avcioğlu, R. 1995. Farklı zamanlarda hasat edilen yemlerin farklı oranlarda tuz ilavesiyle silolanması üzerine etkisini araştıran bir çalışma. Gaziosmanpaşa Ziraat Fakültesi Dergisi, (12): 213-223.
- Kalaycı, M. 2005. Örneklerle jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analizi modelleri, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, yayın no:21
- Kılıç, A. 1986. Silo yemi öğretim, öğrenim ve uygulama önerileri. Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Morrison, J.A. 2003. Hay and pasture managment, chapter 8. extension educator, crop systems rock ford extension center. (http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/Agronomy_HB/08chapter.pdf), (Erişim tarihi: 19.11.2018).
- Öten, M. Kiremitçi, S. Çınar, O. 2016. Farklı oranlarda hazırlanan bazı yem bitkileriyle yapılan silajlarda kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışma. Anadolu, J. of AARI, 26(2): 33- 43.
- Petterson, K. 1988. Ensiling of forages: factors affecting silage fermentation and quality. swedish university of agricultural sciences, Department Of Animal Nutrition And Management, Uppsala, 46p.
- Redfearn, D., Zhang, H., Caddel, J. 2012. Forage quality Interpretations. Oklahoma Cooperative Extension Service. PSS-2117, Pp: 4, Available from URL: http://pss.okstate.edu/publications/publications-masterlist/copy_of_publications/forages/PSS-2117web.pdf [Ulaşım:01 Ocak 2019].
- Sulas, C. Ruda, P. Salis, M. Atzori, A.S. Correddu, F. Cannas, A. Carroni, A.M. 2012. Legume-cereal mixtures ensiling in Sardinia. Options Meiterraneennes, (102): 489-492.
- Tan, M. 2018. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 190, Erzurum, 286 s.
- Uygun, A.M. 2016. Fermentasyon sürecini tamamlamış silajların kalitesinin kimyasal ve fiziksel yöntemlerle belirlenmesi. <http://arastirma.tarim.gov.tr>. Erişim: Kasım 2018.
- Yılmaz, Ş. Şanverdi, M. Kaya, Ş. 2007. Silaj sorgumx sudanotu melezlerinde ekim zamanının silaj kalitesine etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, 289-292. Erzurum.