



Lavanta (*Lavandula angustifolia*) Katkısının Yonca Silajlarının Kalitesi Üzerine Etkisi

Effect of Lavender (*Lavandula angustifolia*) Additive on the Quality of Alfaalfa Silages

Asuman Arslan Duru

Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootekni Bölümü, 64200, Uşak, TÜRKİYE..

Başvuru/Received: 23/11/2018

Kabul/Accepted: 05/03/2019

Son Versiyon/Final Version: 30/06/2019

Öz

Bu çalışmada, farklı düzeylerde ilave edilen lavanta (*Lavandula angustifolia*) çiçek +sapının yonca silajlarının kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, silaj katkı materyalini oluşturan lavantanın çiçeği ve sapı eşit düzeylerde (% 50 + % 50) karıştırılarak kullanılmıştır. Lavanta (çiçek + sap) yonca silajlarına % 0 (kontrol), 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeylerinde ilave edilmiştir. Araştırma sonunda, % 2 lavanta ilavesiyle yonca silajlarının NDF içerikleri artmıştır ($P<0.05$). KM, OM, ADF ve HP içerikleri ve duyu analizi sonuçları bakımından önemli bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Kontrol grubunun pH değeri, % 2 lavanta katkılı grup dışındaki diğer gruplara nazaran önemli düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Lavanta katkılı yonca silajlarında asetik asit, bütirik asit, *Enterobacteriaceae*, *Listeria* spp, sülfid indirgeyen anaeroblara ve mayaya rastlanmamıştır. Küf içeriği, en düşük % 0.5 lavanta katkılı gruplarda saptanmıştır. Bu verilere göre, lavantanın (çiçek+sap) yonca silajlarında daha yüksek düzeylerde kullanılması veya sap kısmının ayrılarak çiçek kısmının silaj kalitesine etkisinin araştırılmasına yönelik çalışmalar yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

“Yonca, lavanta, silaj, kalite, duyu analizi, mikrobiyoloji”

Abstract

In this study, the effects of lavender (*Lavandula angustifolia*) flowers and stem on the quality of alfaalfa silages added at different levels were investigated. In the research, flower and stem of lavender which constitute the silage additive material were mixed at equal levels (50% + 50%). Lavender (flower + stem) was added to alfaalfa silages at 0 % (control), 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 levels. At the end of the study, NDF content of alfaalfa silages increased with the addition of 2% lavender ($P < 0.05$). There were no significant difference in the dry matter, organic matter, ADF, crude protein and sensory analysis results ($P > 0.05$). The pH value of the control group was found to be significantly lower than the other groups except for the 2% lavender added group ($P < 0.05$). Acetic acid, butyric acid, *Enterobacteriaceae*, *Listeria* spp., sulfide reducing anaerobes and yeast were not found in the alfaalfa silages added with lavender. Mold content was determined in the lowest 0.5% lavender-added groups. According to this result, it has been concluded that lavender (flower + stem) should be used at higher levels in alfaalfa silages or studies should be carried out to investigate the effect of the flower part on silage quality by separating the stem part.

Key Words

“Alfaalfa, lavender, silage, quality, sensory, microbiology”

1. Giriş

Çok yıllık ve Akdeniz bölgesinde yetişen bir bitki olan lavanta, ballıbabagiller (*Lamiaceae*) familyasından *Lavandula* cinsini oluşturan türlerin genel ismidir. Lavantanın başak biçimdeki mor çiçekleri çalıya benzemektedir (Atalay, 2008; Orbay, 2014). Sapı ve çiçeklerinin içerdiği yüksek kaliteli uçucu yağ nedeniyle dünyada kültürü yapılan önemli bir parfüm, kozmetik ve ilaç bitkisidir (Guenther, 1952). Parfüm ve kozmetik sanayiinde kullanılan lavanta uçucu yağı ve lavanta çiçeği ağrı kesici, sakinleştirici, stres kovucu, uykusuzluk giderici, idrar sökücü, kalp güçlendirici, romatizma ağrılarını dindirici, antiseptik, antibiyotik etkisi ve egzama, cilt yanıklığı ve kızarıklığına karşı olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (Arabacı&Bayram, 2005; Kesici Güler vd., 2015). Yine lavantadan elde edilen uçucu yağların rumende metan gazını azaltıcı etkisi olduğu bildirilmiştir (Djabri vd., 2016). Toprak yönünden seçici bir bitki olmayan lavanta kurağa, sıcağa ve soğuğa çok dayanıklı olup kireççe zengin kuru ve kalkerli topraklarda çok iyi yetişebilmektedir. Vegetatif ve generatif olarak üretilen bir bitkidir. Dekara verimi tür, çeşit, iklim ve toprak koşullarına göre 100 ile 500 kg arasında değişmektedir (Aslanca&Saribaş, 2011).

Hayvancılık işletmesinin toplam giderlerinin % 65-70'ini yem giderlerinin oluşturduğu bilinmektedir. Hayvan beslemede kullanılacak alternatif yem katkılarının bu giderlerin azalmasına neden olacak dolayısıyla daha düşük maliyetle daha yüksek verim elde edilebilecektir. Birçok faydasını olduğu ve rumende metan gazı oranını azalttığı bilinen ve ayrıca önemli bir yere sahip olabileceği düşünülen lavantanın ruminant hayvan beslemede özelliklerinin daha iyi ortaya konulması ve silajlara katkı olarak değerlendirilme imkânının belirlenmesi önem arz etmektedir. Yapılan literatür araştırmasında lavanta çiçek ve sapı karışımının silolanabilirliğe etkisi konusunda yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile yoncaya çeşitli düzeylerde ilave edilen lavantanın (çiçek+sap) silaj kalitesinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, silolanan lavanta ve yonca karışımının kimyasal, fermentasyon, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Silo materyali: Araştırmada kullanılan silo ana materyali olan yonca, bölgede faaliyet gösteren bir yetiştiriciden hasat edildiği günden bir gün sonra araziden taze olarak alınmış ve aynı gün silolama yapılmıştır. Silolama dönemi 60 gün devam etmiştir. Silaj örnekleri, 3 paralel olarak 1 lt'lik anaerob cam kavanozlara hazırlanmıştır. Silaj katkı maddesi olarak kullanılan lavanta çiçeği ve sapı eşit oranlarda (% 50 + %50) karıştırılmış ve yonca silajlarına fermentasyon artırıcı olarak % 0 (kontrol), 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeylerinde ilave edilmiştir.

Kimyasal Analizler: Silolamada dönemi sonunda kitleyi temsil edecek şekilde alınan silaj örnekleri sirkülasyonlu etüvde 65 °C'de 48 saat kurutmaya tabi tutulduktan sonra kuru madde değerleri belirlenmiştir (AOAC, 1999). Örnekler kurutulduktan sonra 1 mm elek çapında öğütülmüş ve AOAC (1999)'da belirtilen şekilde 550 C'de 4 saat kül fırınında yakılarak örneklerin ham kül ve Kjeldahl yöntemiyle de ham protein içerikleri saptanmıştır. Asit deterjan fiber (ADF) ve nötr deterjan fiber (NDF) analizleri Van Soest vd. (1991)'nin bildirdiği şekilde Fiber Analyzer (Ankom Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak yapılmıştır (Ankom, 1998). Silajlar açıldıklarında, silaj örneklerine ait pH değerleri belirlenmek üzere, 25 g silaj örneği üzerine 100 ml saf su ilave edilecek ve çalkalayıcı ile karıştırıldıktan sonra elde edilen sıvının pH'sı dijital pH metreyle ölçüm yapılmıştır (Polan vd., 1998). Yine silajların açımından hemen sonra 40 g silaj örneği alınmış ve 360 ml saf su ilave edilerek çalkalanmıştır. Çalkama işlemi sonrasında karışım Whatman no:1 kağıdından süzölmüş ve elde edilen süzükten 100 ml alınarak Kjeldahl distilasyon yöntemiyle NH₃-N tayini yapılmıştır. Aynı filtreatan 2 ml alınarak silajların uçucu yağ asitleri (UYA) ve laktik asit içeriklerini tespit etmek üzere analizlerin gerçekleştirileceği güne kadar -18°C'de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Analiz gününde derin dondurucudan alınan örneklerin HPLC cihazında UYA (asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit) ve laktik asit analizleri yapılmıştır (Cihaz özellikleri: Kolon: C18, 5 µm, 4.6 x 250-mm; Mobil Faz: Isocratic; 25-mM K-phosphate buffer; pH 2.4; Akış Hızı: 1.5 mL/min.; Kolon Sıcaklığı: 30 °C; UV Dedektör: Wavelength: 210 nm; Enjeksiyon Hacmi: 20 µL).

Mikrobiyolojik Analizler: Her bir silajda Stanley vd. (1971)'nin bildirdiği yonteme göre sülfid indirgeyen anaeroblar, Harrigan (1998)'in bildirdiği yonteme göre de laktik asit bakteri sayısı, *Enterobacteriaceae*, *Listeria* spp., maya ve küf olup olmadığı belirlenmiştir.

Duyuşal Analizler: Silajların açılmasıyla birlikte, silajlara ait fiziksel özellikleri (renk, koku ve strüktür) ve kalite puanları, deneyim sahibi 6 panelist tarafından Alman Tarım Örgütü (DLG, 1987) silaj değerlendirme cetvelleri kullanılarak yapılmıştır.

İstatistik Analizleri: Elde edilen sonuçlar, SPSS 16.01 paket programda One-Way Anova prosedürüne göre analiz edilmiş olup, grupların farklılıkları için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Ayrıca silajların mikrobiyolojik analizleri yine SPSS Paket Programı'nda Sıklık prosedürüne göre analiz edilmiştir (SPSS, 2007).

3. Bulgular ve Tartışma

Tablo 1'de verilen değerler incelendiğinde, lavantanın (çiçek+sap) yonca silajlarına farklı düzeylerde ilavesiyle kuru madde içeriğinde önemli bir değişiklik görülmemiştir (P>0.05). Silolama her ne kadar koşullarda yapılsa da iyi kalitede silaj için gerekli fermentasyon koşulları sağlanamadığında silajlarda bulunması istenmeyen mikroorganizmaların çoğalmasıyla kuru madde kayıpları söz konusu olmaktadır (Bolsen vd., 1996). Sonuç olarak, yonca silajlarına lavanta katkısının siloda istenmeyen unsurların gelişimini durdurarak kuru madde kayıplarını durdurduğu söylenebilir. Ayrıca farklı düzeylerde lavanta içeren yonca silajlarında görülen % 25.24-26.53 arasında değişen kuru madde oranları literatür bildirişleri ile uyumludur. Yonca silajlarına farklı katkı maddesi ilave eden Pour vd. (2017) ve Koç vd. (2017) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Farklı düzeylerde lavanta ilavesiyle yonca silajlarının ham kül, organik madde ve ADF içeriklerinde önemli bir farklılık saptanmamıştır (P>0.05). Yonca silajlarına Çiftçi vd. (2005) elma püresi ve Koç vd. (2017) inokulant ilavesiyle ham kül, ham protein ve ADF içeriklerinin değişmediğini bildirmişlerdir. % 2 lavanta ilavesiyle yonca silajlarının NDF içeriğinin arttığı görülmüştür (P<0.05). Ke vd (2015), yoncaya elma ve üzüm posası ilavesiyle silajların NDF içeriğinin arttığını belirtmişlerdir. Sonuçlar arasındaki bu farklılık yonca silajlarının farklı

katkı materyalleri ile silolanmasından kaynaklanmış olabilir. Fermentasyon artırıcı olarak silajlarda kullanılan lavantanın özellikle sap kısmının NDF değerinin nispeten yüksek olması, silajlardaki düzeyi arttıkça NDF değerinin artmasına etki etmiş olabilir.

Tablo 1. Lavanta (çiçek+sap) ilave edilen yonca silajlarının kimyasal analizleri

Parametreler	Kontrol	% 0.5 Lavanta	% 1.0 Lavanta	% 1.5 Lavanta	% 2.0 Lavanta	\bar{X}	P
KM, %	25.50	25.24	25.62	25.70	26.53	25.72	0.48
HK, %	13.49	14.93	14.43	14.91	14.60	14.42	0.01
OM, % KM	10.98	9.94	11.20	10.58	11.64	10.86	0.43
NDF, % KM	34.95 ^b	33.92 ^b	33.36 ^b	34.00 ^b	37.93 ^a	34.85	0.03
ADF, % KM	27.27	25.38	26.22	25.72	28.65	26.71	0.18
HP, % KM	18.54	18.77	18.74	18.39	17.96	18.48	0.38

^{a-b} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar içerisindeki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

KM: Kuru Madde; OM: Organik Madde; HK: Ham Kül; NDF: Nötr Deterjan Fiber; ADF: Asit Deterjan Fiber; HP: Ham Protein

Lavanta (çiçek+sap) ilave edilen yonca silajları fermentasyon özellikler bakımından incelendiğinde ise (Tablo 2), kontrol grubunun pH değeri, % 0.5, 1.0 ve % 1.5 lavanta ilave edilen gruplara nazaran önemli düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Lavanta katkılı yonca silajlarının laktik asit içerikleri arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (P>0.05). Lavanta ilaveli yonca silajlarında asetik asit ve bütirik asit içeriğine rastlanmamıştır. Kontrol grubunda % 0.98 düzeyinde propiyonik asit içeriği saptanmış olup, diğer gruplarda propiyonik asit içeriği tespit edilememiştir. Silajların kalitesini, fermentasyonu esnasında oluşan pH ve organik asitlerin miktarı ve kompozisyonları belirlemektedir. Fermentasyonun erken aşamasında ortam pH'sındaki düşüş hızı iyi bir silaj elde etmek için büyük önem taşımaktadır. Bu bulgular, yonca silajlarına fermentasyon artırıcı olarak Canbolat vd. (2013)'nın gladiçya meyvesi; Ünlü vd. (2015)'nin öğütülmüş dane mısırsı; Denek vd. (2012)'nin taze ve donmuş fermente sığı ilavesi ile pH değerinin düştüğü ve laktik asit içeriğinin ise arttığını bildirdikleri bulgularla uyumlu değildir. Bu çalışmalarda yonca silajlarında farklı düzeylerde farklı katkı maddeleri kullanıldığından çalışmaya benzer sonuçlar elde edilemediği ve lavanta sapının pH değerini artırdığı düşünülmektedir. Bütirik asit bakterileri, silajların fermentasyon esnasında asetik asit bakterilerinin en önemli rakibidir. Bunun nedeni, silo yemlerinde bütirik asit üretimiyle önemli miktarda besin madde kaybı meydana gelmektedir. Bu bakteriler, asetik asit bakterilerinin kullandığı karbonhidratları kullanarak ihtiyaçları olan besin maddelerini ya çok azaltırlar ya da tamamen tüketmektedirler. Bu nedenle silajlarda bütirik asit istenmemektedir (Alçiçek&Özkan, 1997). Yoncaya lavanta ilave edilmesiyle elde edilen silajlardaki yeterli laktik asit içeriği ve istenilen seviyelere yakın olduğu tespit edilen pH değerleri, bütirik asit bakterilerinin çoğalmasını engelleyerek silonun fermentasyonun olumsuz yönde gelişmesini önlemiştir. Filya vd. (2001) ve Tabacco vd. (2006), yonca silajlarına katkı maddesi ilavesiyle bütirik asit içeriğinin olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 2. Lavanta (çiçek+sap) ilave edilen yonca silajlarının fermentasyon özellikleri

Parametreler	Kontrol	% 0.5 Lavanta	% 1.0 Lavanta	% 1.5 Lavanta	% 2.0 Lavanta	\bar{X}	P
pH	5.09 ^b	5.51 ^a	5.41 ^a	5.52 ^a	5.20 ^{ab}	5.32	0.02
LA, %	3.02	3.20	2.97	2.97	2.74	2.98	0.92
AA, %	-	-	-	-	-	-	-
PA, %	0.98	-	-	-	-	-	-
BA, %	-	-	-	-	-	-	-

^{a-b} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar içerisindeki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

LA: Laktik asit; AA: Asetik asit; PA: Propiyonik asit; BA: Bütirik asit.

Farklı düzeylerde lavanta ilave edilen yonca silajlarının mikrobiyolojik analizlerine ait sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre, % 2.0 lavanta ilave edilen yonca silajlarının laktik asit bakteri sayısı diğer gruplara nazaran önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P<0.01). Araştırmadaki bütün gruplarda *Enterobacteriaceae*, *Listeria* spp., maya ve sülfid indirgeyen anaeroblara rastlanmamıştır. En yüksek küf içeriğine kontrol grubunda rastlanırken, en düşük % 0.5 lavanta içeren grupta sadece bir örnekte 2.3 log cfu/g olduğu belirlenmiştir. Silajlara oksijen girişi olduğunda veya iyi bir silolama yapılamadığı durumlarda özellikle küf ve maya popülasyonu olmak üzere istenmeyen mikroorganizmaların silo kabı içerisinde içeriği giderek artmaktadır. Sonuç olarak, silajda büyük oranda ve gözle görülür bir şekilde bozulma meydana gelmektedir. Bu zararlı mikroorganizmalar, silaj bünyesindeki suda çözünabilir karbonhidratlar, organik asitler ve nitrojenli bileşikler gibi eriyebilir komponentleri tüketmek suretiyle kendilerini geliştirmektedirler. Sonuç olarak, silajların içerdiği besin maddeleri oranı azalmaktadır (Filya, 2005). Yoncaya lavanta ilavesiyle silajlarda laktik asit bakteri sayısı artarak istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini baskıladığı hatta oluşunu önlediği anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, Canbolat vd. (2013), gladiçya meyvesinin yonca silajlarına ilavesiyle laktik asit bakterileri sayısının arttığını ve küflenmenin azaldığını belirtmişlerdir.

Tablo 3. Lavanta (çiçek+sap) ilave edilen yonca silajlarının mikrobiyolojik özellikleri (log cfu/g)

Parametreler	Kontrol	% 0.5 Lavanta	% 1.0 Lavanta	% 1.5 Lavanta	% 2.0 Lavanta
Laktik Asit Bakterileri*	4.37±0.20 ^b	4.51±0.17 ^b	4.13±0.15 ^b	4.40±0.04 ^b	5.15±0.09 ^a
<i>Enterobacteriaceae</i>	-	-	-	-	-
<i>Listeria spp</i>	-	-	-	-	-
Sülfit İndirgeyen Anaeroblar	-	-	-	-	-
Maya	-	-	-	-	-
Küf	4.37 (2 örnek ortalaması)	2.3 (1 örnek)	3.8 (2 örnek ortalaması)	2.9 (1 örnek)	2.75 (2 örnek ortalaması)

^{a-b} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar içerisindeki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0.01).

Lavanta katkılı yonca silajları görünüşleri bakımından incelendiğinde (Tablo 4), gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. % 2 lavanta ilave edilen grubun toplam kalite değeri gruplar arasındaki en yüksek değer olarak 14.12 olarak belirlenmişse de bu değer sayısal düzeyde kalmıştır. Alman Tarım Örgütü (DLG, 1987) tarafından önerilen silaj değerlendirme cetveli kullanılarak yapılan silaj kalite saptamasında, 16-20 puan arası “pekiyi”, 10-15 puan arası da “memnuniyet verici” olarak nitelendirilmektedir. Yoncaya farklı düzeylerde lavanta ilavesiyle elde edilen silajların toplam kalite sınıfını bütün gruplarda “Memnuniyet Verici” olarak belirlenmiştir. Ünlü vd. (2015)’nin yoncaya öğütülmüş dane mısır ilavesiyle renk değerlendirmesinde önemli farklılık olmadığını ancak strüktür ve koku kriterlerinin iyileştiği sonucuna varmışlardır (P<0.01). Benzer bir çalışmada, Arslan Duru ve Aksu Elmalı (2016), yoncaya mısır kırmacı, buğday kırmacı, melas ve formik asit ilavesiyle silajların kokularında önemli bir değişiklik olmadığı (P>0.05) ancak strüktür ve rengin özellikle de melas içeren grupta iyileştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 4. Lavanta (çiçek+sap) ilave edilen yonca silajlarının duyu analizi

Parametreler	Kontrol	% 0.5 Lavanta	% 1.0 Lavanta	% 1.5 Lavanta	% 2.0 Lavanta	\bar{X}	P
Koku	8.11	8.33	9.00	7.78	9.78	8.60	0.61
Strüktür	3.11	2.83	3.06	3.06	2.78	2.97	0.84
Renk	1.56	1.50	1.56	1.56	1.56	1.54	0.99
Toplam	12.78	12.66	13.62	12.40	14.12	13.11	
Kalite Sınıfı	M.V.*	M.V.	M.V.	M.V.	M.V.		

*M.V.: Memnuniyet Verici

4. Sonuç

Çalışma sonunda elde edilen veriler neticesinde, % 2 lavanta içeren grubun NDF içeriği yükselmiş ve kontrol grubunun pH değeri düşük bulunmuştur. Ancak silajlarda bitirir asit içeriğine rastlanmamış ve laktik asit içeriği istenen seviyelerde olduğu görülmüştür. Duyusal analiz değerleri dikkate alındığında ise, % 2 lavanta içeren grubun en yüksek değerde olduğu anlaşılmışsa da sayısal düzeyde kalmıştır. Ayrıca lavanta ilavesi ile silajlarda laktik asit bakteri sayısı artmış ve küf miktarında azalma görülmüştür. Silajlarda koruyucu olarak kullanılabilecek potansiyele sahip lavantanın ya daha yüksek miktarlarda ya da sap kısmının ayrılarak silajlara ilave edilmesi konusunda çalışmalar yapılması gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, “II. International Scientific and Vocational Studies Congress (BILMES 2018)” kapsamında sunulmuştur.

Referanslar

Alçiçek, A. & Özkan, K. (1997). Silo yemlerinde fiziksel ve kimyasal yöntemlerle silaj kalitesinin saptanması. Türkiye I. Silaj Kong. Bildirileri. 16-19 Eylül, Bursa, 241-246.

Ankom, (1998). Procedures for fibre and in vitro analysis. Asseda. <http://www.ankom.com>.

AOAC (1999). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 16th Ed., Arlington VA.

Arabacı, O. & Bayram, E. (2005). Aydın Ekolojik Koşullarında Lavanta (*Lavandula Angustifolia Mill.*)’nın bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 13-19.

- Arslan Duru, A. & Aksu Elmalı D. (2016). Farklı Katkı Maddelerinin Yonca Silajlarında Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. 1st of International INES Academic Researches Congress (INES 2016), Antalya, Turkey.
- Aslanca, H. & Sarıbaşı, R. (2011). Lavanta Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No.41.
- Atalay, A.T. (2008). Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (*lavandula angustifolia* mill.)’da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 46 s.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G. & Weinberg, Z.G. (1996). Silage fermentation and silage additives. *Asian Austral J Anim Sci*, 9 (5): 483-493, 1996. doi:5713/ajas.1996.483
- Canbolat Ö., Kalkan H. & Filya İ. (2013). Yonca Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Gladiciya Meyvelerinin (*Gleditsia Triacanthos*) Kullanılma Olanakları. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 19 (2): 291-297. doi: 10.9775/kvfd.2012.7710
- Canbolat Ö., Kalkan H., Karaman Ş. & Filya İ. (2010). Üzüm Posasının Yonca Silajlarında Karbonhidrat Kaynağı Olarak Kullanılma Olanakları. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16 (2), 269-276. doi:10.9775/kvfd.2009.679
- Çiftçi M., Çerçi İ.H., Dalkılıç B., Güler T. & Ertaş O.N. (2005). Elmanın Karbonhidrat Kaynağı Olarak Yonca Silajına Katılma Olanaklarının Araştırılması. *YYÜ Vet Fak Derg*, 16 (2), 93-98. ISSN: 1308-3651
- Denek, N., Can A., Avcı, M & Aksu, T. (2012). The effect of fresh and frozen pre-fermented juice on the fermentation quality of alfalfa silage. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*,18(5): 785-790. doi: 10.9775/kvfd.2012.6396
- Djabri, B., Rouabhi, R., Arhab, R., Attar, F. & Bousseboua, H. (2016). Antimethanogenic activity of essential oils extracted from *Rosmarinus officinalis* and *Lavandula officinalis*. *BioTechnology An Indian Journal*, 12(2): 107-112. ISSN : 0974 – 7435
- DLG (1987). Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. 4. Schweine. DLG-Verlag GmbH, Frankfurt, Germany.
- 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. Pozitif matbaacılık, Ankara, Türkiye. pp. 61-97.
- Filya, İ., Ashbell, G., Weinberg, Z.G. & Hen, Y. (2001). Hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin yonca silajlarının fermantasyon özellikleri, hücre duvarı kapsamı. ve aerobik stabiliteyi üzerine etkileri. *Ankara Üniv Zir Fak Tarım Bilim Derg*,7 (3): 81-87, 2001. doi: 10.1501/Tarimbil_00000000652
- Filya, İ. (2005). Silaj Yapımı Teknolojisi ve Kullanımı. Süttaş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları. Hayvancılık Serisi: 2. Yetiştirici El Kitabı.
- Guenther, E. (1952). *The Essential Oils*. Van Nostrand, New York, USA, p. 453.
- Harrigan, W. F., (1998), *Laboratory methods in food microbiology* 3rd ed., Academic Press, London, UK.,
- Hashemzadeh-Cigari, F., Khorvash, M., Ghorbani, G.R., Ghasemi, E., Taghizadeh, A., Kargar, S. & Yang, W.Z. (2014) Interactive effects of molasses by homofermentative and heterofermentative inoculants on fermentation quality, nitrogen fractionation, nutritive value and aerobic stability of wilted alfalfa (*Medicago sativa* L) silage. *J Anim Physiol Anim Nutr* 98, 290–299. doi: 10.1111/jpn.12079
- Ke, W.C., Yang, F.Y., Undersander, D. J. & Guo, X.S. 2015. Fermentation characteristics, aerobic stability, proteolysis and lipid composition of alfalfa silage ensiled with apple or grape pomace. *Animal Feed Science and Technology* 202 (2015) 12–19. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2015.01.009
- Kesici Güler, H., Dönmez, İ.E. & Alay Aksoy, S. (2015). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antibakteriyel Aktivitesi ve Tekstil Sektöründe Kullanımı. *SDU Journal of Science*. 10 (2): 27-34.
- Koç, F., Aksoy, S.O., Okur, A.A., Celikyurt, G., Korucu, D. & Ozduven, M.L. 2017. Effect of pre-fermented juice, *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus buchneri* on the fermentation characteristics and aerobic stability of high dry matter alfalfa bale silage. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 27(6): 1766-1773. ISSN: 1018-7081
- Lee, K.C. (1988). The effect of ensiling on the quality of forage crops. *Herbage abstracts/National Library of Australia*. 58.6.1481.
- Orbay, A.E. (2014). Konya çevresinde yetişen içilebilir bazı tıbbi bitkilerin yağ asit kompozisyonlarının belirlenmesi ve karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 66 s.

Polan, C.E., Stive, D.E. & Garrett, J.L. (1998). Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant, *Journal of Dairy Science*, 81, 765-776. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(98)75633-4

Pour, H.A., Naserian, A.A., Vakili, A.R., Tahmasbi, A.M. (2017). Effect of Essential Plant Oil Used as an Additive to Alter Silage Fermentation in Ruminant by In Vitro. *Biosciences Biotechnology Research Asia*. 14(1), 145-152. doi: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2429>

SPSS (2007). SPSS for Windows Release 16.01. SPSS Incorporation. 2007.

Stanley, E. R., Bradley, T. R., & Sumner, M. A. (1971). Properties of the mouse embryo conditioned medium factor(s) stimulating colony formation by mouse bone marrow cells grown in vitro. *J. Cell. Physiol.* 78, 301–317. doi: 10.1002/jcp.1040780219

Şakalar, B. & Kamalak A. (2016). Melaslı kuru şeker pancarı posasının yonca bitkisinin silolanmasında kullanılması. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.* 31: 157-164. doi: 10.7161/anajas.2016.31.1.157-164

Ünlü, H.B., Ayyılmaz, T. & Kılıç, A. (2015). Farklı düzeylerde öğütülmüş dane mısır ilavesinin yonca silajının yem değeri üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52 (3): 335-341. doi: 10.20289/euzfd.07936

Van Soest P. J., Robertson J. D. & Lewis B. A. (1991). Methods for Dietary Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition, *Journal of Dairy Science*, 74, 3583–3597. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.