



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Sirken (*Chenopodium album L.*) Bitkisini Silolamanın Silaj Kalitesi, *In vitro* Sindirilebilirlik ve Enerji İçerikleri ile Nispi Yem Değerine Etkisi

Serhat YILDIZ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Van, Türkiye

Serhat YILDIZ, ORCID No: 0000-0003-1063-4704

Sorumlu yazar e-posta: syildiz@yyu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 25.02.2023

Kabul: 09.05.2023

Online Aralık 2023

DOI: [10.53433/yyufbed.1256433](https://doi.org/10.53433/yyufbed.1256433)

Anahtar Kelimeler

Enerji içerikleri,
In-vitro,
Nispi yem değeri,
Silaj kalitesi,
Sindirilebilirlik,
Sirken

Öz: Bu çalışma, üç farklı vejetasyon döneminde hasat edilerek silolanan sirken (*Chenopodium album L.*) bitkisinin, silaj kalitesi, in-vitro sindirilebilirlik ve enerji içerikleri ile nispi yem değerinin (NYD) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Yapılan silajlarda ham besin madde düzeyleri, *in vitro* sindirilebilirlik ve enerji içerikleri, Fleig puanları ile NYD; silaj sıvılarında pH, amonyak azotu (NH₃-N) ve uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonları belirlenmiştir. Silajlarda en düşük KM (%24.01), NDF (%44.07), ADF (%28.14) ve pH (4.70) ile en yüksek HP (%14.45), AA (%6.50), NYD (141.50), KMS (%69.43), OMS (%66.00), SE (2.91), ME (2.39) ve NE_L (1.50) değeri çiçeklenme başlangıcı dönemde; en yüksek LA (%3.01) çiçeklenme ortası dönemde; en düşük HK (%9.51) ve BA (%9.51) ile en yüksek HY (%2.92) değeri ise tohum bağlama döneminde tespit edilmiştir. Tüm bu silaj parametreleri için gruplar arasındaki farklılık önemli (P<0.05) bulunmuştur. Sirken otunun, yüksek proteinli olmasına ve silajların katkısız olarak yapılmasına rağmen, belirlenen tüm parametreler ile tüm gruplarda tatmin edici düzeyde ve “iyi” nitelik sınıfında silajlar elde edilmiştir. Bitkinin çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme ortası olan dönemlerde ve özellikle kolay eriyebilir bir karbonhidrat kaynağı ile silolanması durumunda, silajların daha kaliteli olacağı sonucuna varılmıştır.

The Effect of Ensiling Lamb's Quarters (*Chenopodium album L.*) on Silage Quality, In-vitro Digestibility and Energy Contents and Relative Feed Value

Article Info

Received: 25.02.2023

Accepted: 09.05.2023

Online December 2023

DOI: [10.53433/yyufbed.1256433](https://doi.org/10.53433/yyufbed.1256433)

Keywords

Digestibility,
Energy contents,
In-vitro,
Lamb's quarters,
Relative feed value,
Silage quality

Abstract: This study was carried out to determine the silage quality, in-vitro digestibility, energy content, and relative feed value (RFV) of the lamb's quarters (*Chenopodium album L.*), which was harvested and ensiled in three different vegetation periods. Raw nutrient levels, in-vitro digestibility and energy contents, Fleig scores and RFV in the silages; pH, ammonia nitrogen (NH₃-N) and volatile fatty acids (VFA) concentrations in silage liquids were determined. Silages had the lowest DM (24.01%), NDF (44.07%), ADF (28.14%) and pH (4.70) with the highest CP (14.45%), AA (6.50%), RFV (141.50), DMD (69.43%), OMD (66.00%), DE (2.91), ME (2.39) and NE_L (1.50) values at the beginning of flowering; the highest LA (3.01%) was in the mid-flowering period; the lowest CA (9.51%) and BA (9.51%) and the highest EE (2.92%) values were determined during the seed setting period. For all these silage parameters, the difference between the groups was significant (P<0.05). Despite the high protein content of the lamb's quarters and the silages made without additives, a satisfactory level of “good” quality class silages were obtained in all groups with all the parameters determined. It has been concluded that the silage will be of higher quality, especially in the periods between the beginning and middle of flowering, and especially if it is ensiled with an easily soluble carbohydrate source.

1. Giriş

Türkiye’de büyükbaş ve küçükbaş hayvanların istenilen düzeyde ve verimde olması için ucuz, kaliteli ve bol kaba yem ihtiyacının düzenli olarak karşılanması, çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biridir. Ülkemiz hayvancılığında çok ciddi kaliteli kaba yem açığı bulunmakta ve kaba yemler hayvancılıkta vazgeçilmez yem kaynaklarıdır. Hayvanların ancak kaba ve kesif yemle rasyonel bir şekilde beslenmeleri halinde istenilen verimlerin alınması olasıdır. Hayvancılıkta genel olarak üretim maliyetinin %70’ini yem giderleri oluşturmaktadır (Alçıçek ve ark., 2003; Ergün ve ark., 2011). Hayvanların yeme olan ihtiyaçlarını karşılamak için, kaliteli kaba yem açığının kapatılması amaçlanmalı ve bu amaç doğrultusunda, kaliteli bir üretimin yapılabilmesi için alternatif kaba yem kaynakları belirlenmeli, bunların kullanım olanakları ortaya konmalıdır. Ülkemizde kaba yemler, çok çeşitli yem bitkisi kaynaklarından ve tarım ürünlerinin hasadından geriye kalan bitki artıklarından sağlanmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin karlılığını artırmada, maliyetlerinin düşük olması nedeniyle kuru ot, yeşil yemler ve silaj gibi kaliteli kaba yemlerin önemi büyüktür. Hayvancılık işletmelerinin yararlanabileceği birçok alternatif yem kaynakları olmasına rağmen, genellikle alışılmış yemler hayvan tüketiminde kullanılmaktadır. Oysaki hayvancılığı gelişmiş ülkelerde farklı kaba yem kaynaklarından da yararlanılmaktadır. Böylece hayvanlar besleme fizyolojisine uygun, kaliteli ve ucuz bir şekilde beslenirken, insanların tükettikleri daha pahalı olan kesif yemlerin hayvan beslemede kullanımı azalmaktadır (Gemalmaz & Bilal, 2016; Harmanşah, 2018; Özkan, 2020);

Hayvancılık işletmelerinde kaba yemlerin kıt olduğu dönemlerde genellikle hayvanlar mecburi olarak, tahıl samanları gibi besin maddesi içeriği düşük yemlerle beslenmektedir. Bununla birlikte önemli bir alternatif oluşturan, taze ve suca zengin, karbonhidrat içeriği yüksek silaj yemlerinin de kullanılması önem arz etmektedir. Artık ülkemizin genelinde kaliteli kaba yem kaynağı olarak tercih edilmeye başlanan silo yemleri; hayvanların tüketebildiği suca zengin yem materyallerinin, sıkıştırılıp havasız bir ortamda fermantasyonu ile elde edilmektedir. Bu tür yemlerde, besin değerinde çok az bir kayıpla, hatta fermantasyon sırasında besin değerini artırarak, yeşil yemlerin bulunmadığı mevsimlerde kullanılmak üzere saklanması olasıdır. Burada vurgulanması gereken nokta; her türlü suca zengin kaba yemin havasız ortam koşullarında süt asidi bakterilerinin fermantasyonuna tabi tutulmasıdır. Ülke koşullarında, yılın ancak belli dönemlerinde süt ve besi hayvanlarının yeşil yem ihtiyaçları taze olarak karşılanabildiğinden, suca zengin kaba yem ihtiyaçlarının karşılanması zorunluluğu sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır (Alçıçek & Özdoğan, 1997; Karadağoğlu & Özdüven, 2019; Yıldız, 2019; Şahin & Zaman, 2010).

Bitkisel gen kaynakları yönünden zengin olan ülkemizin doğal vejetasyonunda bulunan bazı bitkiler kaba yem özelliği taşımakta olup, hayvanlar tarafından değerlendirilebilmektedir. Kültürü yapılan yem bitkilerine alternatif olabilecek türlerin belirlenerek tarıma kazandırılması için çalışmalar yapılmaktadır (Acar & Güncan, 2002). Bu amaçla silaj yapımına uygun, potansiyel bitkiler içerisinde yer alan ve hayvan beslemede faydalarından yararlanılabilecek bitkilerden biri de sirken bitkisidir. Tüm dünyada yaygın olarak yetişen sirken bitkisi, insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Tüketildiğinde sağlığa iyi gelen ve hastalık yükünü azaltabilen mükemmel bir "fonksiyonel gıda" örneği olan kinoa (*Chenopodium quinoa*), sirken bitkisinin en yakın akrabasıdır. Kinoa bitkisinin hem dane hem de yeşil aksam besin kalitesinin çok yüksek olduğu bilinmektedir ve sirken bitkisinin de kalitesi kinoaaya yakın olduğu bildirilmektedir. Latince adı "*Chenopodium album L.*", İngilizce adı "lamb's quarters, common lambsquarters, white goosefoot, goosefoot, wild spinach" ve Türkçe adı "ak kazayağı, ak pazı, sirken"dir. Tek yıllık olup, bol yeşil aksam üreten ve kazık köklü olan bu bitki 2 m'ye kadar boyanabilmektedir. Kurak şartlara ve soğuğa dayanıklı, 3.000-20.000 adet tohum oluşturabilen ve tohumları 30 yıla kadar çimlenmeden toprakta kalabilen bir bitkidir. Sirken bitkisinin nitrat depoladığı bilinmekte, bünyesinde bulunan yüksek konsantrasyondaki oksalatın, aşırı miktarlarda ve hızlı tüketildiğinde zehirlenmelere neden olabileceği bildirilmektedir. Türkiye'nin hemen hemen bütün bölgelerinde bitkisel üretim alanları başta olmak üzere her yerde kolayca yetişen ve yoğun olarak yabancı ot mücadelesinin yapıldığı bir bitki olan sirken; yetiştiği yerlerde fazlaca ot vermekte ancak, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmediğinden doğrudan kaba yem olarak kullanılmaya potansiyeli düşük olmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için, kolay eriyebilir karbonhidrat kaynaklarıyla takviye edilerek silolanması durumunda daha değerli bir yem haline gelmesi sağlanabilecektir. Sirken otu özellikle silajlık mısır tarlalarında çok yaygın bir yabancı ot olduğundan bu bitkinin silaj değerinin

bilinmesi de ayrı bir önem taşımaktadır (Uygur ve ark., 1986; Çopur, 2012; Tan ve ark., 2012; Değbski ve ark., 2018; Anonymous, 2023).

Çalışma, sirken bitkisinin silolama yeteneğinin belirlenmesi için çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası ve tohum bağlama dönemi olmak üzere üç farklı dönemde silolanması ve oluşturulan silo yemlerinin silaj kalitesi, fermentasyon özellikleri, besin madde içerikleri, *in vitro* sindirilebilirlikleri, enerji içerikleri ile nispi yem değerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 23/02/2023 tarih ve 2023/04-02 sayılı kararına göre; bu çalışmayla ilgili, VAN YUHADYEK'in ilgili yönetmelik hükmü gereğince VAN YUHADYEK'ten "Çalışma ve Araştırma Kesin Sonuç Onay Belgeleri" alınmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan Sirken bitkisi Van YYÜ kampüs arazisinin farklı lokasyonlarında yetişen bitkilerden temin edilmiştir.

2.1. Silajların yapımı

Sirken bitkisi çiçeklenme başlangıcı (ÇB), çiçeklenme ortası (ÇO) ve tohum bağlama (TB) olmak üzere üç farklı vejetasyon döneminde biçilmiştir. Taze bitki örnekleri silotrak ile parçalanmış, toplam 15 adet silaj örneği hava almayacak şekilde doldurulmuş ve sıkıştırılmıştır. Bunun için 1 litrelik cam kavanozlar kullanılmıştır. Cam kavanozların kapakları, silo suyu drenajı sağlanması için delinmiş ve 48 saat süreyle kavanozlar ters çevrilerek bekletilmiştir. Delinen kavanoz kapakları, silo suyu drenajının bittiği 48 saatin sonunda, tekrar koli bandıyla kapatılmıştır. Kavanozlar, analizlerin yapılması için, 70 günlük inkübasyon süresi bitiminde açılmıştır.

2.2. Kimyasal analizler

Silajlar açıldıktan hemen sonra pH değerleri ölçülmüştür (Polan ve ark., 1968). Tüm silaj örnekleri 65 °C'de 48 saat kurutulmuş ve laboratuvar tipi değirmende 1 mm çapında öğütülmüştür. Silajların kuru madde (KM), ham protein (HP) ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz sistemine göre (AOAC, 2000) yapılmıştır. Silajlarda ADF ve NDF analizleri ise Goering & Van Soest (1970)'in bildirdikleri yönteme göre yapılmıştır. Silajların enerji içeriklerinin belirlenmesinde NRC (1989) ve Ishler ve ark. (2000)'nin bildirdiği formüllerden yararlanılmıştır. Silajlarda, asetik (AA), propiyonik (PA), bütirik (BA) ve laktik asit (LA) düzeyleri, HPLC cihazında Agillent Hi- Plex organik asit kolonu ile (Suzuki & Lund, 1980), NH₃-N konsantrasyonunun hesaplanmasında ise distilasyon yöntemi (Markham, 1942) kullanılmıştır.

2.2. Silajlarda *in-vitro* KM sindirilebilirlikleri ve enerji içerikleri

Çalışmada yapılan silajların *in vitro* sindirilebilirliklerinin belirlenmesi için, ANKOM DAISY II INCUBATOR cihazı kullanılmış ve aşağıda verilen formül ile sindirilebilirlikler belirlenmiştir (Ankom, 2002).

$$\text{In-vitro sindirilebilirlik, \% (IVS)} = 100 - ((W3 - (W1 \times C1)) * 100) / W2 \quad (1)$$

Silajlara ait enerji değerlerinin tespit edilmesinde NRC (1989) ve Ishler ve ark. (2000)'nin bildirdiği formüller kullanılmıştır.

$$\begin{aligned} \text{SE, Sindirilebilir Enerji, Mcal/kg KM} \\ \text{SE} = \% \text{TSBM(OMS)} * 0.04409 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{ME, Metabolik Enerji, kcal/kg KM} \\ \text{ME} = \text{SE} * 0.082 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{NEL, Net Enerji Laktasyon, Mcal/kg KM} \\ \text{NEL} = (\% \text{TSBM(OMS)} * 0.0245) - 0.12 \end{aligned} \quad (4)$$

2.3. Silajların Fleig puanları ve nispi yem değerleri (NYD)

Silajlara ait Fleig puanlarının hesaplanmasında Kılıç (1986)'ın bildirdiği formül kullanılmıştır.

$$\text{Fleig Puanı} = 220 + (2x\% \text{KM15}) - 40x\text{pH} \quad (5)$$

Nispi yem değeri (Relative Feed Value, RFV) metodu, ABD'de yonca bitkisinde kalite kontrolü için geliştirilen bir yöntemdir ve bütün bitkiler için kullanılabilir. Yonca için NYD değeri 100 olarak alınmakta ve NYD'nin hesaplanmasında, kaba yemin içerdiği ADF ve NDF miktarı ve kaba yemin hayvan tarafından tüketim potansiyeli ile sağlayacağı enerji değerinin tahminine dayanmaktadır. NYD değeri, bu 100 değerinin altına düşükçe yem kalitesinin düştüğü kabul edilmektedir (Yavuz, 2005; Kaya, 2008; Özdemir & Kaya, 2020).

Van Dyke & Anderson (2000)'a göre; NYD hesaplanması için gerekli formüllerde öncelikli olarak ADF değerlerinden yararlanılarak sindirilebilir kuru madde (SKM) düzeyleri bulunmaktadır.

$$\% \text{SKM} = 88.9 - (0.779 * \% \text{ADF}) \quad (6)$$

Hayvanın canlı ağırlığına bağlı olarak, NDF değerlerinden kuru madde alım yüzdesi (KMA) tespit edilmektedir.

$$\% \text{KMA} = 120 / \text{NDF} \quad (7)$$

SKM ve KMA değerleri formülde yerine konularak, Nispi yem değeri hesaplanmaktadır.

$$\text{NYD} = (\% \text{SKM}) * (\% \text{KMA}) * (0.775) \quad (8)$$

2.4. İstatistiksel analizler

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS istatistik Programı (SPSS'in Windows sürümü, salınım 15.00) bünyesindeki varyans analizi (ANOVA) ile gruplar arasındaki farklılıkların kaynaklarını belirlemek için Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Steel & Torrie, 1980; SPSS, 1999).

3. Bulgular ve Tartışma

Kaliteli ve ucuz kaba yem ihtiyacının yeterli düzeyde karşılanması, hayvancılığın geliştirilmesinde çözülmesi gereken önemli sorunlardan biridir. Hem ucuz hem de insan tüketiminde kullanılmayan besinlerden oluşan alternatif kaba yemlerin ruminant beslemede kullanılması oldukça önemlidir. Ülkemizin doğal vejetasyonunda bulunan bazı bitkiler kaba yem özelliği taşımakta ve hayvanlar tarafından değerlendirilebilmektedir. Tarla alanlarında yetiştirilen yem bitkilerine alternatif olabilecek bitkilerin belirlenerek tarıma kazandırılması önem arz etmektedir. Bu amaçla, tüm dünyada yaygın olarak yetişen, silaj yapımına uygun potansiyel bitkiler içerisinde yer alan ve hayvan beslemede faydalarından yararlanılabilecek bitkilerden biri de sirken otudur. Bitki, insan gıdası ve hayvan yemi olarak bilinmekte ve kullanım alanı bulmaktadır. Bu çalışmada, sirken bitkisi üç farklı vejetasyon dönemlerinde biçilerek silolanmıştır. Yapılan silajlarının besin madde içerikleri, silaj kaliteleri, *in vitro* sindirilebilirlikleri ve enerji içerikleri ile nispi yem değeri incelenmiştir.

Çizelge 1. Sirken bitkisinin silolama öncesi besin madde içerikleri (% KM)

Gruplar	KM, %	OM, %	HP, %	HY, %	NDF, %	ADF, %	HK, %
Çiçeklenme Başlangıcı	24.30	83.18	15.05	1.72	42.57	26.52	16.82
Çiçeklenme Ortası	30.51	87.04	13.72	1.82	49.52	28.77	12.96
Tohum Bağlama	42.01	90.82	10.30	1.95	49.37	35.66	9.18

KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: ham yağ, NDF: Neutral detergent fiber, ADF: Acid detergent fiber

Sirken bitkisinin silolama öncesi besin madde içerikleri incelendiğinde, vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak, KM, OM, HY, NDF ve ADF içeriklerinin yükseldiği, HK ve HP değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. [Abaye ve ark. \(2009\)](#) tarafından yapılan bir çalışmada, meralarda bulunan bazı yabancı otlarının besin değeri ve hayvanların besin gereksinimleriyle ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada çiçeklenme döneminde biçilen sirken otunun HP, NDF ve ADF % değerleri sırasıyla; 18, 27 ve 19 olarak verilmiştir. Bu değerler, yaptığımız çalışmadaki değerlerden, HP açısından yüksek, NDF ve ADF değerleri açısından düşük bulunmuştur. Aradaki farklılıkların toprak yapısı, çeşit farklılığı, biçim zamanları, analiz yöntemlerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada, sirken bitkisine ait HP ve HK değerleri %15.75 ve %22.5 şeklinde bulunmuştur. Bu araştırmaya göre bulunan değerler sirken bitkisinin zengin HP ve HK içeren bitkiler sınıfında yer aldığını göstermektedir ([Çopur, 2012](#)). HP değerleri yaptığımız çalışmada elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. [Atalay & Kamalak \(2019\)](#) tarafından yapılan bir çalışmada, sirken bitkisi farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, mevcut çalışmadaki bulgularla karşılaştırıldığında, HY değerindeki değişim hariç BM parametreleri vejetasyonun ilerlemesine paralel olarak benzer şekilde değişmiştir. Ancak araştırmacılar, KM hariç genel olarak BM içeriklerini değerlerini daha yüksek tespit etmişlerdir. Aradaki farklılıkların, yöresel ve analiz farklılıklarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. [Temel & Keskin \(2022\)](#) tarafından yapılan bir çalışmada, sirken bitkisine benzeyen ve aynı familyadan olan selvi sirken (*Atriplex nitens Schkuhr*) bitkisinin alternatif kaba yem kaynağı olarak sulu koşullarda bazı verim parametreleri incelenmiştir. Selvi sirken bitkisinin birim alanda yüksek miktarlarda yaş ot, kuru ot ve ham protein verimleri elde edilmiştir. Bu verimlerin geleneksel olarak kültürü yapılan pek çok yem bitkisi türünden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu verim özellikleri göz önüne alındığında bitkinin iyi bir alternatif kaba yem bitkisi olabileceği bildirilmektedir. Benzer çalışmaların sirken bitkisinde de yapılmasıyla, bu bitkinin de benzer verim potansiyelinin olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 2. Sirken silajlarının besin madde içerikleri (% KM; Mean \pm SE)

Gruplar	N	KM %	OM, %	HP, %	HY, %	NDF, %	ADF, %	HK, %
Çiçeklenme Başlangıcı	5	24.01 \pm 0.29 ^c	83.74 \pm 0.68 ^c	14.45 \pm 0.81 ^a	2.17 \pm 0.31 ^b	44.07 \pm 1.57 ^b	28.14 \pm 0.49 ^b	16.26 \pm 0.68 ^a
Çiçeklenme Ortası	5	31.49 \pm 1.67 ^b	87.90 \pm 0.49 ^b	13.00 \pm 0.66 ^b	2.35 \pm 0.29 ^b	50.24 \pm 0.63 ^a	30.55 \pm 2.09 ^a	12.10 \pm 0.49 ^b
Tohum Bağlama	5	39.35 \pm 0.94 ^a	90.74 \pm 0.54 ^a	11.31 \pm 0.52 ^c	2.92 \pm 0.39 ^a	49.07 \pm 2.79 ^a	32.46 \pm 1.79 ^a	9.51 \pm 0.54 ^c
P-değeri		0.000	0.000	0.000	0.021	0.001	0.006	0.000

KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: ham yağ, NDF: Neutral detergent fiber, ADF: Acid detergent fiber; a,b,c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Çizelge 2’de verilen besin madde içerikleri incelendiğinde, silolama öncesi besin maddesi değerlerine paralel olarak, vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak, KM, OM, HY, NDF ve ADF içeriklerinin yükseldiği, HK ve HP değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Tüm silaj parametreleri için gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). [Tan ve ark. \(2012\)](#) tarafından horozibiği ve sirken yabancı otlarının silaj değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, bu bitkilerle yapılan silajların pek kaliteli silajlar olmadıkları ve farklı katkılarla yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında sirken bitkisini çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme sonunda hasat edip, tuz ve arpa kırığı ile silolamışlardır. Yapılan analizlerde silaj KM, HP, NDF ve ADF değerlerini kontrol gruplarında ortalama olarak; %24.42, 8.92, 27.35 ve 17.87 olarak tespit

etmişlerdir. Bu değerlerin yaptığımız çalışmada elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında; KM değerinin benzer, HP, NDF ve ADF değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. Aradaki farklılığın alınan numunelerin toprak, lokasyon ve analiz farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sirken silajı ile ilgili başka araştırmalara rastlanılmadığından, silaj kalitesi açısından iyi bilinen mısır ve ayçiçeği silajlarıyla kıyaslanmıştır. Van koşullarında hamur olum dönemlerinde hasat edilip silolanan, mısır ve ayçiçek silajlarının verim parametreleriyle ilgili yapılan bir çalışmada (Yıldız & Erdoğan, 2018), mısır silajlarına ait KM, OM, HK, HP, HY, NDF ve ADF değerleri sırayla; %26.66, 94.85, 5.15, 4.80, 6.69, 50.89 ve 30.47 olarak; mısır silajlarında ise, %19.48, 88.97, 11.02, 11.19, 14.69, 47.42 ve 39.74 olarak belirlenmiştir. Yıldız & Erdoğan (2018)'in çalışması, zamanlama olarak yapılan bu çalışmanın çiçeklenme ortası zamanına denk gelmektedir. Söz konusu çalışmada verilen parametrelerle yapılan bu çalışmanın parametrelerinden mısır silajı örnekleri için kıyaslama yapıldığında; KM, HK ve HP değerlerinin düşük, OM ve HY değerlerinin yüksek, NDF ve ADF değerlerinin benzer olduğu; ayçiçek silajı örnekleri için kıyaslandığında; KM, HK, HP ve NDF değerlerinin düşük, OM, HY ve ADF değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Aradaki farklılıklar materyal farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Yapılan başka bir çalışmada, (Yıldız ve ark., 2022a), saf ayçiçek silajlarının hamur olum dönemine ait KM, OM, HK, HP, HY, NDF ve ADF değerleri sırasıyla; %24.97, 87.55, 12.45, 10.66, 11.22, 37.33 ve 18.60 olarak belirlenmiştir. Söz konusu çalışma zamanlama olarak, yapılan bu çalışmanın çiçeklenme ortası zamanına denk gelmektedir. Buna göre, bu çalışmanın silaj BM içerikleri ile karşılaştırıldığında; KM, HP, NDF ve ADF değerlerinin düşük, HY değerinin yüksek, OM ve HK değerlerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Aradaki farklılıklar materyal farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Sirken silajlarının fermantasyon değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Sirken silajlarının fermantasyon kalitesi (Mean \pm SE)

Gruplar	N	NH ₃ -N/%TN	LA, %	AA, %	PA, %	BA, %	pH
Çiçeklenme Başlangıcı	5	21.05 \pm 2.68	0.78 \pm 0.03 ^b	6.50 \pm 1.81 ^a	0.65 \pm 0.52	1.06 \pm 0.48 ^a	4.70 \pm 0.11 ^b
Çiçeklenme Ortası	5	23.11 \pm 7.58	3.01 \pm 1.40 ^a	1.21 \pm 0.91 ^b	0.72 \pm 0.60	0.65 \pm 0.12 ^{ab}	4.72 \pm 0.18 ^b
Tohum Bağlama	5	26.10 \pm 11.99	1.44 \pm 0.42 ^b	0.64 \pm 0.21 ^b	0.32 \pm 0.15	0.14 \pm 0.05 ^b	5.11 \pm 0.29 ^a
P değeri		0.700	0.013	0.000	0.464	0.008	0.022

NH₃-N/TN: Toplam nitrojen içinde NH₃-N yüzdesi, LA: Laktik asit, AA: Asetik asit, PA: Propiyonik asit, BA: Bütirik asit, pH: scale for acidity; a,b.: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Çizelge 3'te verilen silaj fermantasyon değerleri incelendiğinde, vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak, pH değerlerinin yükseldiği, AA ve BA değerlerinin ise düştüğü tespit edilmiştir. Silaj fermantasyon parametrelerinden LA, AA, BA ve pH değerleri açısından gruplar arasında farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Fermantasyon değerleri silajların kalitelerinin belirlenmesinde önemli kriterlerden birisidir. Silo içi fermantasyon düzeyinin belirlenmesinde de özellikle silajın pH değeri önemli bir parametredir. Kaliteli silajının optimum pH değerleri incelendiğinde mısırdaki 3.7 ile 4.2; baklagil silajlarında ve çayır silajlarında 4.3-4.7 arasında; LA değerleri aynı bitkilerde ve sırayla %4-7; 7-8 ve 6-10 arasında; NH₃-N/%TN değerleri ise, 5-7; 10-15 ve 8-12 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Kung & Shaver, 2001). Bu verilerle yapılan bu çalışmada elde edilen parametreler, baklagil ve çayır silajlarıyla karşılaştırıldığında, pH değerleri için çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme ortası değerinin optimum değerlere yakın fakat, tohum bağlama dönemi pH'sının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Silaj materyalindeki kolay fermente olan karbonhidratlar silaj bakterilerince yoğun bir şekilde laktik aside parçalanarak silajın pH'sının düşmesini sağlamaktadır. Vejetasyonun ilerlemesiyle birlikte bitkide kolay fermente olabilen karbonhidrat kaynakları selüloza doğru dönmektedir. Selüloz ise laktik asit bakterileri tarafından parçalanması zor bir materyaldir. Bu nedenle ileri dönemde biçim yapılan sirken otu silajlarında yeterince laktik asit üretilmediğinden pH daha yüksek değerde kalmıştır. Öte yandan, tohumlar protein bakımından zengindir. Silolama esnasında mikrobiyal aktiviteyle parçalanmış proteinler ortamda NH₃-N konsantrasyonunu da arttırarak pH'nın yükselmesine neden olmuş olabilir. pH değeri ile benzer şekilde LA değerlerinin düşük, NH₃-N/%TN değerinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Aralarındaki

farklılıkların materyal farklılıklarından ve silaj kalitelerinden kaynaklandığı, verilen silaj kalitelerine ulaşmak amacıyla sirken bitkisinin kolay eriyebilir karbonhidrat kaynağı ya da başka kaliteli silaj katkı maddeleriyle silolanması gerekmektedir. Horozibiği ve sirken yabancı otlarının silaj değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada (Tan ve ark., 2012), araştırmacılar sirken bitkisine ait silaj fermantasyon parametrelerinden sadece pH değerini belirlemişler ve yapılan analizlerde silaj pH değerini kontrol grubunda ortalama olarak 6.06 olarak belirlemişlerdir. Bu değer mevcut çalışmada belirlenen 4.70 değerinden oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklılığın ise, silaj kalitelerinin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4. Sirken silajlarının NYD ve Fleig puanları (Mean \pm SE)

Gruplar	N	NYD	Fleig puanı	Nitelik sınıfı
Çiçeklenme Başlangıcı	5	141.50 \pm 5.98 ^a	65.03 \pm 4.64	İyi
Çiçeklenme Ortası	5	120.52 \pm 2.96 ^b	79.28 \pm 10.41	İyi
Tohum Bağlama	5	128.74 \pm 10.02 ^b	79.31 \pm 12.89	İyi
P değeri		0.001	0.073	

NYD: Nispi yem değeri; a,b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Çizelge 4'te verilen NYD ve Fleig puanları incelendiğinde, silaj NYD açısından gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuş ($P < 0.05$) olmasına rağmen, Fleig puanları açısından farklılık önemli bulunmamıştır. Tüm gruplarda tatmin edici düzeyde NYD tespit edilirken, katkısız ve yüksek proteinli bir bitki olmasına rağmen "iyi" nitelik sınıfında silajlar elde edilmiştir. Yem bitkilerine ait kimyasal değerler kullanılarak nispi yem değeri ölçülmekte ve yem kalitesi ortaya konmaktadır. Bazı ruminant yemleri ile yapılan bir çalışmada (Yavuz, 2005), nispi yem değerleri yoncada 118, soya fasulyesi kabuğunda 80.3, kamışı yumakta 67.7 ve buğday samanında 48.6 olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada ise NYD 120.52-141.50 arasında bulunmuş ve bu değerlerin Yavuz (2005)'un yaptığı çalışmada elde edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada mısır, sorgum, yonca ve kargı bitkilerine ait Fleig puanları sırasıyla; 150.5, 123.3, 52.5 ve 50.7 şeklinde tespit edilmiştir (Öten ve ark., 2016). Farklı dönemlerde hasat edilen sirken otu silajlarında ise Fleig puanları 65.03-79.31 arasında bulunmuştur. Farklılıklarda birçok parametrenin rol oynadığı tahmin edilmektedir. Üç farklı vejetasyon döneminde biçilen kolza bitkisinin silaj kalitesi ve nispi yem değeri özelliklerinin incelendiği bir çalışmada (Durmaz, 2019), kolza silajlarından elde edilen nispi yem değerleri 92.18-161.35 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu değerlerin yapılan çalışmada elde edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıldız ve ark. (2022a) tarafından yapılan çalışmada elde edilen saf ayçiçeği silajına ait Fleig puanı ve nitelik sınıfı değerleri (78.14 ve "iyi"), sirken otu silajına ait değerler ile uyum içindedir.

Çizelge 5. Sirken silajların *in vitro* KM ve OM sindirilebilirlikleri (Means \pm SE)

Gruplar	N	KMS, %	OMS, %	SE, Mkal/ kg KM	ME, kkal/kg KM	NE _L , Mkal/ kg KM
Çiçeklenme Başlangıcı	5	69.43 \pm 2.40 ^a	66.00 \pm 2.44 ^a	2.91 \pm 0.11 ^a	2.39 \pm 0.09 ^a	1.50 \pm 0.06 ^a
Çiçeklenme Ortası	5	58.14 \pm 1.90 ^b	55.38 \pm 1.84 ^b	2.45 \pm 0.08 ^b	2.01 \pm 0.07 ^b	1.24 \pm 0.05 ^b
Tohum Bağlama	5	53.15 \pm 1.85 ^c	50.93 \pm 1.51 ^c	2.25 \pm 0.07 ^c	1.84 \pm 0.06 ^c	1.13 \pm 0.04 ^c
P-değeri		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, OMS: Organik madde sindirilebilirliği, SE: Sindirilebilir enerji, ME: Metabolik enerji, NE_L:Net enerji laktasyon, a,b,c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Sirken silajlarına ait *in vitro* KMS ve OMS değerlerine bakıldığında (Çizelge 5), vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak, selüloz düzeyinin arttığı ve KMS, OMS, SE, ME ile NE_L değerlerinin düştüğü ve yine bu parametreler açısından gruplar arasındaki farklılığın önemli ($P < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerin kendilerini zararlılara karşı korumak amacıyla sentezledikleri sekonder metabolitler daha önce belirtildiği gibi, lezzetin kötüleşmesini sağlamış olabilir. Bu bileşikler aynı zamanda antimikrobiyal etkiye de sahiptirler. Vejetasyonun ilerlemesiyle birlikte bu bileşiklerin

bitkilerde yoğunluğu da artmaktadır. Hasat dönemi ilerledikçe KM ve OM sindirilebilirliğindeki düşüşün bir nedeni olarak da açıklanabilir. *Atalay & Kamalak (2019)* tarafından yapılan bir çalışmada, sirken otuna ait OMS'inin bu çalışmada bulunan değerden yüksek, ME değerinin düşük olduğu bulunmuştur. Sirken silajları ile ilgili *in vitro* KMS ve OMS ile enerji değerlerine ait çalışmaya rastlanılmadığı için, kaliteli silajlar olan mısır ve ayçiçeği silajlarıyla ve diğer bazı silajlarla kıyaslanmıştır. *Sarıççek & Kılıç (2002)* tarafından mısır silajının yem değeri üzerine yapılan bir çalışmada, mısır silajlarının KMS, OMS ve SE, ME, NE_L değerleri sırasıyla; %35.38, 36.26 ve 1595.55, 1316.50, 704.27 kcal/kg KM şeklinde olduğu bildirilmiştir. Tüm bu değerlerin yapılan bu çalışmada elde edilen değerlerden düşük olduğu görülmektedir ve aradaki farklılık materyal farklılığından kaynaklanmaktadır. Yapılan bir çalışmada (*Yıldız ve ark., 2022a*), ayçiçeği silajının *in vitro* KMS ve OMS ile enerji değerleri belirlenmiştir. Buna göre ayçiçeği silajına ait KMS, OMS, SE, ME ve NE_L değerleri sırasıyla 50.75, 54.60, 2.41, 1.97 ve 1.22 şeklinde bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada bulunan çiçeklenme ortası değerleriyle karşılaştırıldığında, KMS ve OMS değerlerinin düşük, NE, ME ve NE_L değerlerinin benzer olduğu, KMS ve OMS değerlerindeki farklılık ise, materyal farklılığından kaynaklanmaktadır. Lenoks bitkisinin çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası ve çiçeklenme sonu dönemlerinde hasat edilmesiyle hazırlanan silajlarında KMS, OMS, SE, ME ve NE_L değerleri sırasıyla, 62.65, 57.41, 53.82 – 66.38, 62.11, 55.72 – 2.93, 2.74, 2.46 – 2.40, 2.25, 2.01 ve 1.51, 1.40, 1.25 şeklinde tespit edilmiştir (*Yıldız ve ark., 2022b*). Genelde iki çalışmada da elde edilen parametrelerin benzer olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada yapılan sirken silajlarında incelenen parametreler ele alındığında, vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak, KM, OM, HY, NDF, ADF ve pH içeriklerinin yükseldiği; HK, HP, AA, BA, KMS, OMS, SE, ME ve NE_L değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Bu bağlamda, vejetasyon döneminin ilerlemesi silajların kalitesinin düşmesine neden olmuştur. Tüm gruplarda tatmin edici düzeyde NYD tespit edilirken, sirken otunun yüksek proteinli bir bitki olması ve silajların katkısız bir şekilde de yapılmış olmasına rağmen “iyi” nitelik sınıfında silajlar elde edilmiştir. Sirken otunun çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme ortası dönemler arasında biçilmesi ve yapılacak olan silajlara en uygun dozlarda kolay eriyebilir karbonhidrat kaynağı ile KM miktarını arttıracak ilave katkıların yapılması durumunda, daha kaliteli silajların elde edilebileceği önerilmektedir. Bu şekilde elde edilen silajlardan ruminantların beslenmesinde kullanılacak alternatif, ucuz ve kaliteli bir kaba yem kaynağı olarak yararlanılabilecektir. Ayrıca bu bitkinin taşıdığı üstün özellikler göz önüne alındığında, kültüre alınmasıyla hem dane özellikleri hem de yeşil ot verimlerinin artırılması ile daha da yararlı hale gelebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynakça

- Abaye, A. O., Scaglia, G., & Teutsch, C. (2009). The nutritive value of common pasture weeds and their relation to livestock nutrient requirements. Virginia Cooperative Extension, <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/55205> Erişim tarihi: 14.02.2023.
- Acar, R., & Güncan, A. (2002). Kaba yem olarak değerlendirilebilecek bazı yabancı ot karakterindeki bitkilerin morfolojik özellikleri ve ham protein oranlarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(29), 79-83
- Alçıçek, A., & Özdoğan, M. (1997). Çiftçi koşullarında yapılan mısır ve arpa silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim*, 37, 94-102.
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., & Özdoğan, M. (2003). Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/819fb9034f79627_ek.pdf Erişim tarihi: 11.02.2023.
- Ankom. (2002). Operator’s Manual ANKOM II 200/220 Fiber Analyzer. ANKOM Technology Corp., Fairport, NY.
- Anonymous. (2023). Common lambsquarters (*Chenopodium album L.*). <https://cals.cornell.edu/weed-science/weed-profiles/common-lambsquarters> Erişim tarihi: 11.02.2023.
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis* (17th Ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists.

- Atalay, A. İ., & Kamalak, A. (2019). Olgunlaşma dönemlerinin sirken (*Chenopodium album*) otunun kimyasal kompozisyonuna, besleme değerine ve metan üretimine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3), 489-493. doi:10.30910/turkjans.595363
- Çopur, N. (2012). *Aksaray doğal meralarında bulunan otsu bitkilerin yem değerlerinin tespiti üzerinde bir araştırma*. (MSc), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Dębski, B., Gralak, M. A., Bertrandt, J., & Kłos, A. (2018). Comparison of antioxidant potential and mineral composition of quinoa and lamb's quarters weed (*Chenopodium album*). *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 99(1), 88-93.
- Durmaz, S. (2019). *Kolzanın Silolanabilirlik Özellikleri ve Yem Değerinin Belirlenmesi*. (MSc), Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Ergün, A., Tuncer, Ş. D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M. K., Küçükersan, S., Şehu, A., & Saçaklı, P. (2011). *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. 4.Baskı, Pozitif Baskı, Ankara.
- Gemalmaz, E., & Bilal, T. (2016). Alternatif kaba yem kaynakları. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 56(2), 63-69.
- Goering, M. K., & Van Soest, P. J. (1970). *Forage Fibre Analysis*. Agricultural Handbook, No.379. U.S. Agricultural Research Service.
- Harmanşah, F. (2018). Türkiye'de kaliteli kaba yem üretimi, sorunlar ve öneriler. *Türktob Dergisi*, 25, 9-13
- Ishler, V., Heinrichs, J., & Varga, G. (2000). *From Feed to Milk: Understanding rumen function*. Pennsylvania State University College of Agriculture Science Extension Circular 422. USA.
- Karadağoğlu, Ö., & Özduven, M. L. (2019). Bazı tritikale çeşitlerinde farklı olgunlaşma dönemlerinin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 90(2), 132-142. doi:10.33188/vetheder.499308
- Kaya, Ş. (2008). Relative feed value and relative forage quality in forage evaluation. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1), 59-64.
- Kılıç, A. (1986). *Silo Yemi*. (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
- Kung, L. Jr., & Shaver, R. (2001). Interpretation and use of silage fermentation analysis reports. *Focus on Forage*, 3, 13.
- Markham, P. (1942). A steam distillation apparatus suitable for micro-kjeldahl analyses. *Journal Biochemistry*, 36, 790-797. doi: 10.1042/bj0360790
- NRC. (1989). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 6th revised Edit., National Academy Press Washington D.C., USA
- Öten, M., Kiremitci, S., & Çınar, O. (2016). Bazı yem bitkileri ve karışımlarıyla hazırlanan silajların silaj kalitelerinin farklı yöntemlerle belirlenmesi. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(2), 33-43.
- Özdemir, Ö., & Kaya, A. (2020). Bazı ağaç yapraklarının in vitro gaz üretim tekniğiyle yem değerlerinin belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(3), 454-461. doi:10.29133/yyutbd.721969
- Özkan, U. (2020). Türkiye yem bitkileri tarımına karşılaştırmalı genel bakış ve değerlendirme. *Türk Ziraat Mühendisliği Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 29-43.
- Polan, C. E., Starling, T. M., Huber, J. T., Miller, C. N., & Sandy, R. A. (1968). Yields, composition and nutritive evaluation of barley silage at three stages of maturity for lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 51, 1801-1805. doi:10.3168/jds.S0022-0302(68)87281-9
- Sarıçiçek, B. Z., & Kılıç, Ü. (2002). Mısır silajının yem değeri üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 6-9.
- SPSS. (1999). SPSS for Windows Release 10.01. SPSS Incorporation.
- Steel, R. C. D., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics*. A Biometrical Approach. Mc Graw- Hill Book Company New York.
- Suzuki, M., & Lund, C. W. (1980). Improved gas-liquid chromatography for simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid in silage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 28, 1040-1041. doi:10.1021/jf60231a023
- Şahin, İ. F., & Zaman, M. (2010). Hayvancılıkta önemli bir yem kaynağı: SİLAJ. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(23), 1-18.

- Tan, M., Dumlu Gül, Z., & Çoruh, İ. (2012). Horozibiği (*Amaranthus retroflexus L.*) ve Sirken (*Chenopodium album L.*) yabancı otlarının silaj değerlerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1), 43-47.
- Temel, S., & Keskin, B. (2022). Alternatif yem kaynağı olarak selvi sirken bitkisinde farklı ekim ve hasat dönemlerinin ot verim ve bazı verim bileşenlerine etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 8(1), 92-107. doi:10.24180/ijaws.1059666
- Uygur, F. N., Koch, W., & Walter, H. (1986). *Çukurova Bölgesi Buğday Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı* (pp.169). Stuttgart: Josef Margraf-Stuttgart-Almanya.
- Van Dyke, N. J., & Anderson, P. M. (2000). *Interpreting a Forage Analysis*. Alabama Cooperative Extension. Circular ANR-890.
- Yavuz, M. (2005). Determination of some ruminant feeds' relative feed value and *in vitro* digestion values. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 22(1), 97-101.
- Yıldız, S. (2019). *Silaj Fermantasyon Ürünlerinin Yem Tüketimi, Rumen İçeriği ve Kan Parametrelerine Etkisi*. in: Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Araştırma Makaleleri, Daşdemir, İ., Atik, H. A., Özden, Ö., Eds., (pp.112-131). Gece Kitaplığı, Ankara.
- Yıldız, S., Deniz, S., Kızılırmak, F., & Altaçlı, S. (2022a). Ayçiçek hasılına farklı oranlarda şeker pancarı bitkisi ile silolamanın silaj kalitesi, *in-vitro* sindirilebilirlikleri ve enerji içeriğine etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(2), 1154-1162. doi.org/10.21597/jist.1038616
- Yıldız, S., Deniz, S., Özkan, F., & Kale, Ç. (2022b). Forage turnip (*Brassica rapa*) harvested in different phases of vegetative stage and ensiled with the additives of molasses and barley and the effects of additives on silage quality, *in vitro* digestibility, and energy content. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 46(3), 475-482. doi:10.55730/1300-0128.4218
- Yıldız, S., & Erdoğan S. (2018). Van koşullarında yetiştirilen silajlık mısır (*Zea mays L.*) ve ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*)'nin verim parametreleri ve besin madde kompozisyonuna ait kalite özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 280-285. doi:10.19159/tutad.457774