



## Şeftali Posasının Yonca Silajlarında Karbonhidrat Kaynağı Olarak Kullanılma Olanakları

Tamer KAYAR<sup>1</sup>, Erinç GÜMÜŞ<sup>2</sup>, Behlül SEVİM<sup>3</sup>, Tugay AYAŞAN<sup>4</sup>

Asuman ARSLAN DURU<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup> Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, Aksaray

<sup>2</sup> Aksaray Üniversitesi, Eski Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Aksaray

<sup>3</sup> Aksaray Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Aksaray

<sup>4</sup> Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadiri Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye

<sup>5</sup> Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Uşak

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [duru.asuman@gmail.com](mailto:duru.asuman@gmail.com)

### Özet

Bu çalışmada, farklı dozlarda şeftali posası ilavesinin yonca silajlarının kimyasal kompozisyon ve fermentasyon özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında, katkı maddesi olarak şeftali posası, % 0 (kontrol), % 5 ve % 10 düzeylerinde yonca silajlarına eklenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirildiğinde, şeftali posası katkısı silajların kuru madde ve ham protein içeriğini düşürmüştür ( $P<0.001$ ). Ayrıca % 5 şeftali posası ilavesi, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında NDF ( $P<0.05$ ) ve ADF ( $P<0.01$ ) içeriklerinde düşüşe neden olmuştur. Laktik asit ( $P<0.05$ ), asetik asit ( $P<0.001$ ), propiyonik asit ( $P<0.001$ ), bütirik asit ( $P<0.01$ ) içerikleri kontrol grubunda en düşük değerde iken, % 5 şeftali posası katkılı grupta pH içeriği en düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Araştırma sonunda, yonca silajları üzerindeki etkilerinin farklı dozlar ve/veya ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :20.06.2024

Kabul Tarihi :29.07.2024

#### Anahtar Kelimeler

Şeftali posası  
yonca  
silaj  
fermentasyon  
kalite

## Possibilities of Using Peach Pulp as a Carbohydrate Source in Alfalfa Silages

### Abstract

In this study, it was aimed to determine the effects of peach pulp addition at different doses on the chemical composition and fermentation characteristics of alfalfa silages. In this study, peach pulp was added to alfalfa silages at 0 % (control), 5 % and 10 % levels. When the data obtained from the study were evaluated, peach pulp addition decreased the dry matter and crude protein content of the silages ( $P<0.001$ ). In addition, 5% peach pulp addition caused a decrease in NDF ( $P<0.05$ ) and ADF ( $P<0.01$ ) contents compared to the control group. Lactic acid ( $P<0.05$ ), acetic acid ( $P<0.001$ ), propionic acid ( $P<0.001$ ), butyric acid ( $P<0.01$ ) contents were the lowest in the control group, while the pH content was the lowest in the group with 5 % peach pulp ( $P<0.05$ ). At the end of the study, it was concluded that the effects on alfalfa silages should be evaluated using different doses and/or extraction methods.

### Research Article

#### Article History

Received :20.06.2024

Accepted :29.07.2024

#### Keywords

Peach pulp  
alfalfa  
silage  
fermentation  
quality

## 1. Giriş

Şeftali, Türkiye'de meyve suyu endüstrisinde yüksek miktarda kullanılan meyvelerden birisidir. Türkiye'de 2021 yılında 916.300 ton şeftali üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2022). Türkiye şeftali üretimi bakımından dünyada 5. sırada yer almaktadır. Şeftali, çeşitli fenolik, karetoneoid, vitamin A, potasyum açısından zengin bir meyvedir (Manzoor ve ark., 2012). Şeftali, dünyada en çok tüketilen ve yüksek ekonomik değere sahip çekirdekli meyvelerden birisidir (Zhao ve ark., 2015; Vulic ve ark., 2022). Meyve suyu endüstrisinde işlenen meyvelerden geri kalan atıklara posa denir (Gowman ve ark., 2019). Meyve posası, yüksek biyoaktif bileşikler ve lif içerdiğinden dolayı iyi bir fonksiyonel gıda kaynağı olarak kabul edilmektedir (O'shea ve ark., 2012). Gıda sanayinde işlenen meyvelerden yaklaşık olarak % 25 oranında posa ortaya çıkmaktadır (Nawirska ve Kwaśniewska, 2005). Hasat döneminin kısa olması ve yüksek miktarda üretilmesi nedeniyle ortaya çıkan meyve posası miktarı fazladır (Beres ve ark., 2017). Meyve posalarının üretime dahil edilmesi çevresel ve ekonomik kaynakların korunması için önemlidir (Vorobyova ve Skiba, 2021). Meyve posalarının silaj katkı maddesi olarak kullanımı son yıllarda ilgi çeken bir konu olmuştur (Ülger ve Özdemir, 2023). Meyve posaların silaj olarak kullanılması çevre kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olmasının yanı sıra yeni alternatif yem kaynakları ortaya çıkmış olacak ve ayrıca yem olarak tahıl üretiminin üzerindeki baskı azalmış olacaktır (Abarghuei ve ark., 2010; Hu ve ark., 2015). Ayrıca silaj fermentasyonu sırasında yoncanın proteolizi ve son yıllarda yaşanan iklimsel değişikliklerden dolayı kurutma sorunu yaygın bir problemlerdir. Bu nedenle melas ve meyve posaları gibi kolay çözünebilir karbonhidrat kaynakları katılarak bu sorun aşılabilmektedir (Vulic ve ark., 2022). Ancak şeftali posasının yem katkı maddesi olarak kullanımı çok fazla yaygın değildir. Yalçınkaya ve ark. (2012), şeftali posasının kuru madde, ham kül, organik

madde, ham protein, ham yağ ve ham selüloz düzeylerini sırasıyla % 13.96; % 0.60; % 13.36; % 1.62; % 3.11 ve % 33.74 olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmada, ruminantların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yonca bitkisinden, silaj yapımı aşamasında yaşanan sorunların giderilmesi için şeftali posasının farklı düzeylerde ilave edilerek silajların besin madde içerikleri ve bazı fermentasyon özelliklerine olan etkisi araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Silajlık materyallerin hazırlanması ve silolama dönemi

Araştırma silajlarının ana materyalini oluşturan yonca bitkisi (*Medicago sativa* L.) çiçeklenme döneminde hasadı yapılarak laboratuvara getirilmiştir. Taze yoncaya bir gün soldurulma işlemi uygulanmış ve silaj yapma makinesi ile 1-3 cm uzunluğunda parçalama gerçekleştirilmiştir. Araştırma grupları: (i) Kontrol (Şeftali posası katkısız); (ii) : %5 şeftali posası; (iii) %10 şeftali posası olacak şekilde düzenlenmiştir. Şeftali posası, parçalanan yonca bitkisine belirtilen düzeylerde homojen olarak ilave edilmiştir. Silajlar, laboratuvar ortamında oda sıcaklığında 60 gün boyunca 3 tekerrür olacak şekilde ağzı sıkıca kapatılmış anaerob kavanozlarda fermentasyona bırakılmış ve 60 günlük silolama dönemi sonunda numuneler açılarak analizleri yapılmıştır.

### 2.2. Kimyasal analizler

Fermentasyon sonrası açılan numuneler kimyasal analizler için hazırlanmıştır. Kuru madde analizi etüvde 60 °C sıcaklıkta numune ağırlığı sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur (AOAC, 1989). Kuru madde tespiti için kurutulan bu numuneler kimyasal analizler için 1 mm elekten geçecek şekilde laboratuvar değirmeninde (IKA MF.10) öğütülmüştür. Öğütülen bu numuneler, analizler için hava almayacak şekilde kilitli poşetlerde saklanmıştır. Analiz sonuçları kuru madde bazında değerlendirilmiştir.

Silajların Dumas yöntemiyle ham protein; 550 °C'de 4-6 saat kül fırınında yakılarak ham kül ve eter ekstraksiyon yöntemi (ANKOM XT15) ile ham yağ AOAC (1989)'da belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Nişasta analizi polarimetrik yöntemle ve enerjiyle ilgili değerler hesaplama yolu yapılmıştır. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) analizleri ise Van Soest ve ark. (1991) bildirdiği metoda göre ANKOM 2000 tam otomatik fiber analiz cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### 2.3. Fermentasyon özellikleri

Altmış günlük inkübasyon sonucu açılan silajlarda pH, asetik, propiyonik, bütirik ve laktik asit düzeyleri belirlenmiştir. Bunun için 40 g silaj örneği 360 ml saf su ilave edilerek blenderde karıştırılmıştır. Elde edilen sıvı süzülerek 40 ml örnek ve 400 ml'ye tamamlanmıştır. Bu sıvı tekrar Whatman 54 filtre kâğıdından süzülerek santrifüj edilmiştir. Örnekler analiz edilene kadar -20 °C'de saklanmıştır. Laktik asit analizi için Lepper'in kısaltılmış metodu kullanılmıştır (Akyıldız,

1984). Asetik, propiyonik ve bütirik yağ asitleri (UYA) analizleri gaz kromatografisinde (Model, Agilent, 7890, ABD) analiz edilmiştir. pH ölçümleri için silaj numunesi %20 olacak şekilde saf su ile karıştırılarak, karışımdan elde edilen süzütünün pH seviyesi, pH metre ile ölçülmüştür.

### 2.4. İstatistiksel analizler

Çalışmaya ilişkin istatistikler, tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) prosedürü kullanılarak Minitab 16.1 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Homojen alt kümelerdeki gruplar için farklılık tespiti %95 güven aralığında Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Taze yoncanın ham besin madde kompozisyonu

Silolama öncesi 4. biçimde hasat edilen yonca bitkisinin besin madde analizleri yapılarak Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Yoncanın silolama öncesi ham besin madde kompozisyonu

Parametreler	Taze Yonca
Kuru Madde, %	20.05
Ham Protein, % KM	21.13
Ham Yağ, % KM	2.40
NDF, % KM	35.62
ADF, % KM	27.13
HK, % KM	15.88
Metabolik Enerji Mcal kg <sup>-1</sup>	2.40
Nişasta	2.38

% KM: % Kuru madde; NDF: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif.

Dördüncü biçimdeki taze yoncanın kuru maddesi % 20.05, ham protein oranı % 21.13, ham yağ içeriği % 2.40, ham kül oranı % 15.88 olarak belirlenmiştir. Çalışmada yoncanın silolama öncesi NDF ve ADF değerinin % 35.62 ve % 27.13 olduğu görülmüş, ME değerinin 21.40 Mcal kg<sup>-1</sup>, nişasta değerinin de % 2.38 olduğu tespit edilmiştir.

Yonca bitkisinin besin maddesi içeriği ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Nitekim Canbolat ve ark. (2010), taze yoncanın kuru madde (KM), ham kül (HK), nötr deterjanda çözünmeyen lif

(NDF), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), ham protein (HP) ve ham yağ (HY) değerlerinin sırasıyla % 25.10; 7.13; 53.70; 37.81; 19.35 ve 6.34 olduğunu ifade ederken; Agarussi ve ark. (2019), soldurulmamış yoncanın KM'sini % 13.04; soldurulmuş yoncanın ise % 23.54 olarak tespit etmiştir. Ertekin ve Kızılsimşek (2020), silaj yapılmadan önceki taze yoncanın HP, HK, NDF, ADF ve pH'ını sırasıyla %18.33; % 8.24; % 49.86; % 31.17 ve 6.06 olarak tespit ederken; Huo ve ark. (2021), taze yoncanın % 32.5 KM, % 31.6 organik madde, % 17.3 HP,

% 42.3 NDF, % 23.7 ADF, % 5.97 ADL, % 0.98 HY içerdiğini belirlemiştir. Kang ve ark. (2021), silolama öncesi yoncanın % 17 HP, % 26.3 ham selüloz, % 46.0 NDF, % 39.9 ADF ve 16.92 MJ kg<sup>-1</sup> toplam enerji içerdiğini ifade

ederken; Lazarević ve ark. (2023), % 33.90 KM, % 20.46 HP içerdiğini belirtmiştir.

Farklı oranlarda şeftali posası ilavesinin yonca silajlarının kalitesine etkisine ait analiz sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Şeftali posası katkılı yonca silajlarının kimyasal kompozisyonu

Parametreler	Şeftali posası düzeyleri, %			
	Kontrol	5	10	P Değeri
Kuru Madde %	20.61 <sup>a</sup>	19.49 <sup>b</sup>	19.32 <sup>b</sup>	0,000
Ham Protein, % KM	22.70 <sup>a</sup>	20.46 <sup>b</sup>	20.04 <sup>b</sup>	0.000
Ham Yağ, % KM	2.60	3.51	3.14	0.073
Ham Kül, % KM	16.43	15.25	16.04	0.379
Nişasta, % KM	2.50	2.76	2.42	0.243
ADF, % KM	27.82 <sup>a</sup>	18.82 <sup>b</sup>	23.50 <sup>ab</sup>	0.003
NDF, % KM	35.84 <sup>a</sup>	26.92 <sup>b</sup>	31.45 <sup>ab</sup>	0.040
ME (Mcal kg <sup>-1</sup> )	2.19	2.47	1.96	0.184
NE <sub>L</sub>	1.17	1.31	1.19	0.151

<sup>a-b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farkı göstermektedir (P<0.01).

<sup>a-b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farkı göstermektedir (P<0.001).

ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif; NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif; ME: Metabolik enerji; NE<sub>L</sub>: Net enerji laktasyon; % KM: % Kuru madde.

Araştırma silajlarının kuru madde içerikleri önemli farklılıklar (Tablo 2), kontrol grubunda % 20.61 tespit edilen kuru madde içeriği, % 5 ve % 10 şeftali posası katılan gruplarda % 19.49 ve 19.32 olarak bulunmuş ve şeftali posası ilavesiyle silajların kuru madde içeriği düşmüştür (P<0.001).

Yonca gibi baklagil yemlerinden, yüksek tampon kapasiteleri ve düşük suda çözünabilir karbonhidrat konsantrasyonları nedeniyle genellikle iyi kalitede silaj yapımının kolay olmadığı bilinmektedir (Owens ve ark., 1999). Yüksek kaliteli silaj için gerekli laktik asit fermentasyonu sağlanamadığı durumda, istenmeyen mikroorganizmalar çoğalmakta ve silajlarda bozulmalar meydana gelmektedir (Bolsen ve ark., 1996). Araştırma sonunda, düşük kuru madde içeriğine sahip şeftali posası katkısının silajlardaki düzeyleri arttıkça kuru madde içeriklerinin azaldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, şeftali posasının düşük kuru madde içeriğinden kaynaklanabileceği silajların kuru madde içeriklerine herhangi bir olumsuz etkisinin bulunmadığı, yeterli laktik asit bakterilerinin gelişmesini teşvik ettiği ve ortamda istenmeyen unsurların gelişimini durdurarak kuru madde kayıplarını azalttığı söylenebilir. Araştırma silajlarının ham yağ, ham kül, nişasta, ME ve NE<sub>L</sub> içerikleri

bakımından görülen farklılıklar önemli bulunmamıştır (P>0.05). Besharati ve ark. (2017), yonca silajlarına elma posası katkısıyla ME ve NE<sub>L</sub> içeriklerinin arttığını bildirmişlerdir. Nişasta, yapısal olmayan karbonhidratlardan olup; depo polisakkaritlerden birisidir. Nişasta, laktasyondaki süt inekleri için başlıca enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Araştırmamızda yonca silajının sahip olduğu nişasta düzeyi % 2.50 bulunmuş, şeftali posası katılan gruplarda nişasta düzeyleri % 2.76 ve % 2.42 olarak bulunmuş ve gruplar arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır (P>0.05). Yonca silajının ham kül değeri, % 16.43 olarak bulunurken, % 5 şeftali posası katılan grupta % 15.25; % 10 şeftali posası katılan grupta da % 16.04 olarak tespit edilmiştir. Yonca silajına şeftali posası katılması, silajın ham kül değerini azaltsa da gruplar arasında bir farklılığa yol açmamıştır (P>0.05). Özdemir ve Ülger (2022), şeftali posası silajının ham kül düzeyini % 5.21 olarak tespit ederken; Yalçınkaya ve ark. (2012), % 0.61 olarak saptamışlardır. Mevcut araştırmada yonca silajlarının ham yağ düzeyleri, gruplar arasında istatistiki bir farklılaşmaya yol açmamış (P>0.05), kontrol grubunun ham yağ düzeyi % 2.60; şeftali posası katılan silajların ham yağ düzeyleri de % 3.14-3.51 olarak tespit

edilmiştir. Araştırmada kontrol grubundaki yonca silajının ham protein değeri % 22.70 iken, şeftali posası katkılı gruplarda sırasıyla ham protein değeri, % 20.46 ve % 20.04 olarak tespit edilmiş, gruplar arasında farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). Şeftali posası ilavesinin yonca silajının ham protein içeriğini azalttığı söylenebilir. Bununla birlikte, şeftali posası katkısının düzeyleri arttıkça silajlarda bozulma belirtisi olan bütirik asit varlığını artırması araştırma silajlarında yüksek düzeyde olmasa da proteolizis gerçekleştiğine işaret etmektedir. Arslan Duru (2019) yonca silajına lavanta posası eklenmesiyle ham protein içeriğinin düştüğünü ifade etmiştir.

Yonca silajlarına % 5 şeftali posası katkısıyla NDF ( $P<0.05$ ) ve ADF ( $P<0.01$ ) içerikleri düşmüştür. ADF içeriği, kaba yemlerin sindirilme derecesi hakkında bilgi veren önemli bir kriterdir. Ayrıca, NDF içeriği de hayvanın tüketebileceği yem miktarını yansıtmaktadır. % 5 şeftali posası ilavesiyle düşen NDF ve ADF içerikleri, laktik asit bakteri faaliyetlerinin silajlardaki hücre duvarı bileşenlerinin parçalanabilirliklerini artıracak kadar hızlandırdığına işaret etmektedir. Başka

bir deyişle silaj fermentasyonu sırasında mikroorganizmaların asidik hidrolizi ve/veya fibrinolitik enzim üretiminin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Tablo 3’de belirtildiği üzere % 5 şeftali posası içeren silajların pH içeriklerinin düşük olması ve laktik asit içeriklerinin yüksek olması bu görüşü destekler niteliktedir.

Tablo 3 incelendiğinde, % 10 şeftali posası katkısının kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, yonca silajlarının pH’sını düşürdüğü belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Fermentasyonun dönemlerinde silo ortamındaki pH değerinin düşüş hızı, kaliteli silaj eldesi için oldukça önemlidir. Silolama döneminde katkı maddesi ilave edilmesinin başlıca nedenleri, özellikle zor silolanabilen taze materyallerle gerçekleştirilen silajlarda istenmeyen ve patojen mikroorganizmaların gelişimini engellemek/baskılamak ve dolayısıyla daha önce belirtildiği gibi silajların pH değerlerini en kısa zamanda düşürerek fermentasyon son ürünlerinin yoğunluğu azaltmaktır. Ke ve ark. (2015), yonca silajlarına elma posası ilavesiyle pH’nın düştüğünü ancak üzüm posası ilavesiyle değişmediğini bildirmişlerdir.

**Tablo 3.** Şeftali posası katkılı yonca silajının fermentasyon özellikleri

Parametreler	Şeftali posası düzeyleri, %			
	Kontrol	5	10	P Değeri
Laktik asit (g kg <sup>-1</sup> )	1.55 <sup>b</sup>	2.13 <sup>a</sup>	1.84 <sup>ab</sup>	0,032
Asetik asit (g kg <sup>-1</sup> )	4.54 <sup>b</sup>	11.68 <sup>a</sup>	11.18 <sup>a</sup>	0,000
Propiyonik asit (g kg <sup>-1</sup> )	0.22 <sup>c</sup>	0.45 <sup>b</sup>	0.84 <sup>a</sup>	0,000
Bütirik asit (g kg <sup>-1</sup> )	0.10 <sup>b</sup>	0.28 <sup>a</sup>	0.33 <sup>a</sup>	0,005
pH	6.67 <sup>a</sup>	6.42 <sup>b</sup>	6.57 <sup>ab</sup>	0.021

<sup>a-b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farkı göstermektedir ( $p<0,05$ ).

<sup>a-b</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farkı göstermektedir ( $p<0,01$ ).

<sup>a-c</sup>: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farkı göstermektedir ( $p<0,001$ ).

Şeftali posası ilavesi, araştırma silajlarının laktik asit ( $P<0.05$ ), asetik asit ( $P<0.001$ ), propiyonik asit ( $P<0.001$ ) ve bütirik asit ( $P<0.01$ ) içeriklerini artırmıştır. İyi silajlarda laktik asit birincil asit olmalıdır. Bu asit, silajda bulunan diğer asitlerden (asetik, propiyonik ve bütirik asitler) daha güçlüdür ve bilindiği gibi silo ortamında genellikle pH değerinin düşmesinden sorumludur. İyi bir silajda toplam silaj asitlerinin en az % 65 -70’i laktik asitten

oluşması istenmektedir (Kung, 2010; Cvetnic ve ark., 2023). Yonca silajındaki laktik asit düzeyi mevcut çalışmada 1.55 g kg<sup>-1</sup> olarak bulunurken; şeftali posası silajı katkılı gruplarda bu değer 1.84 ve 2.13 g kg<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Yonca silajına şeftali posası katılması, silajın laktik asit düzeyinde artışa yol açmıştır. Silaj kalitesi için önemli bir kriter olan laktik asit düzeyi katkısız silajlarda genel olarak düşük, katkılı silajlarda ise yüksek

olarak bulunmaktadır. İyi kalitede silaj eldesindeki en önemli kriterlerden biri olan laktik asitin silajları koruyacak minimum varlığının sağlanması gerekmektedir. Araştırma silajlarında % 5 şeftali posası ilave edilen grupta laktik asit üretiminin gerçekleştiği gözlemlense de bütün gruplar dikkate alındığında yavaş gelişen fermentasyon koşulları nedeniyle yeterli koruyucu etkiyi sağlama da sınırlı kalacağı anlaşılmaktadır. Guler ve ark. (2006), elma posası ilavesinin yonca silajlarının laktik asit konsantrasyonlarını artırdığını ifade etmişlerdir.

Asetik asit, silajın hava aldığı ve bozulduğunun bir göstergesidir (Mut ve ark., 2020). Asetik asit, silajda ikinci en yüksek konsantrasyona sahip olan asittir ve genellikle % 1-3 arasında değişmektedir (Cvetnic ve ark., 2023). Silajdaki asetik asit içeriği aynı zamanda kuru madde içeriğinden de etkilenmektedir. Kuru madde arttıkça asetik asit içeriği azalmaktadır. Mevcut çalışmada, organik asitlerden asetik asit söz konusu olduğunda, yonca silajında asetik asit düzeyi ( $4.54 \text{ g kg}^{-1}$ ), şeftali posası katılan gruplardaki asetik asit düzeylerinden ( $11.18$  ve  $11.68 \text{ g kg}^{-1}$ ) düşük bulunmuştur. Şeftali posası silajı ile ilgili yapılan bir çalışmada şeftali posası silajındaki asetik asit düzeyi  $11.90 \text{ g kg}^{-1}$  KM olarak tespit edilmiştir (Yalçınkaya ve ark., 2012).

Silajların fermentasyon aşamasında laktik asit bakterilerinin en önemli rakibi, bütirik asit bakterileri olduğu bilinmektedir. Silo yemlerinde, Clostridial fermentasyon gerçekleştiğinde, yoğun bütirik asit üretimi nedeniyle önemli düzeyde besin madde kaybı oluşmaktadır. Bu bakteri grubu, laktik asit bakterilerinin tükettiği ortamdaki karbonhidratları kullanarak gereksinim duydukları besin maddelerini azaltırlar ve/veya tamamen tüketirler (Ni ve ark., 2018). Bütirik asit, laktik asit bakterileri ve maya büyümesi üzerindeki engelleyici etkisinden dolayı silajda istenmemektedir (Cvetnic ve ark., 2023). Ayrıca silajlarda amonyak azot yoğunluğu, ortamda var olan proteaz aktivitesi ve mikrobiyal yoğunluğun özellikle bütirik asit

bakterilerinin etkilerinden kaynaklanmaktadır. Yüksek pH seviyelerinde hem bütirik asit hem de proteolitik enzimleri aktiftir. Araştırma silajlarında artan bütirik asit içeriği, mevcut silajlarda proteolizisin silajların bozulmasını teşvik etmeyecek ve pH değerini yükseltmeyecek düzeyde başa bir deyişle sınırlı da olsa şekillendiğine işaret etmektedir. Araştırma silajları organik asit içerikleri bakımından genel olarak değerlendirildiğinde, silajlardaki organik asit kompozisyonu, yonca gibi zor silolanabilen yeşil yemler için beklenen düzeyde olduğu söylenebilir. Şeftali posasının karbonhidrat desteği sağlayarak silajlardaki organik asit profilini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Canbolat ve ark. (2010), üzüm posası katkısının yonca silajlarında laktik asit ve propiyonik asit içeriğini artırdığını, asetik asit ve bütirik asit içeriğini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

#### 4. Sonuç

Silolama, gıda sanayii atıklarından hayvan beslemede yan ürün olarak kullanımı yonca gibi zor silolanan değerli yem bitkilerinin kalitesini artırmada uygun bir yol olduğu düşünülmektedir. Özellikle son yıllarda kurutmada yaşanan problemler dikkate alındığında silolamanın önemi daha da artmıştır. Şeftali posasının işlenmesinin yonca silajlarının kimyasal bileşimi ve bazı fermentasyon özellikleri üzerinde etkili olduğu, ancak kaliteli silajlar elde etmek için silajlar üzerindeki etkilerinin farklı dozlar ve/veya ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar, makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

#### Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedirler.

## Finansman

Bu çalışma, Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

## Kaynaklar

- Abarghuei, M.J., Rouzbehan, Y., Alipour, D., 2010. The influence of the grape pomace on the ruminal parameters of sheep. *Livestock Science*, 132(1-3): 73-79.
- Agarussi, M.C.N., Pereira, O.G., da Silva, V.P., Leandro, E.S., Ribeiro, K.G., Santos, S.A., 2019. Fermentative profile and lactic acid bacterial dynamics in non-wilted and wilted alfalfa silage in tropical conditions. *Molecular Biology Reports*, 46: 451-460.
- Akyıldız, A.R., 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum
- AOAC, 1989. Association of official analytical chemists. Official methods of analysis, Washington.
- Arslan Duru, A., 2019. Lavanta (*Lavandula angustifolia*) katkısının yonca silajlarının kalitesi üzerine etkisi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 11(2): 426-431.
- Beres, C., Costa, G.N.S., Cabezudo, I., DaSilva-James, N.K., Teles, A.S.C., Cruz, A.P.G., Mellinger-Silva, C., Tonon, R.V., Cabral L.M.C., Freitas, S. P., 2017. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review. *Waste Management*, 68: 581-594.
- Besharati, M., Shafipour, N., Abdi, E., Nemati, Z., 2017. Effects of supplementation alfalfa silage with molasses, orange pulp and *Lactobacillus buchneri* on in vitro dry matter digestibility and gas production. *Journal of BioScience and Biotechnology*, 6(1): 43-47.
- Canbolat, Ö., Yıldırım, H.K., Karaman, Ş., Filya, İ., 2010. Üzüm posasının yonca silajlarında karbonhidrat kaynağı olarak kullanılma olanakları. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(2): 269-276.
- Cvetnić, T.S., Gunjević, V., Damjanović, A., Pušek, A., Tušek, A.J., Jakovljević, T., Uher, D., 2023. Monitoring of chemical and fermentative characteristics during different treatments of grape pomace silage. *Agriculture*, 13(12): 1-12.
- Ertekin, İ., Kızıllı, M., 2020. Effects of lactic acid bacteria inoculation in pre-harvesting period on fermentation and feed quality properties of alfalfa silage. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 33(2): 245-253.
- Gowman, A.C., Picard, M.C., Rodriguez-Urbe, A., Misra, M., Khalil, H., Thimmanagari, M., Mohanty, A.K., 2019. Physicochemical analysis of apple and grape pomaces. *BioResources*, 14(2): 3210-3230.
- Guler, T., Çerçi, I.H., Çiftçi, M., Ertas, O.N., 2006. Can apples be used as a source of fermentable carbohydrate when making alfalfa silage. *Revue de Medecine Veterinaire*, 157(3): 163-167.
- Hu, X., Hao, W., Wang, H., Ning, T., Zheng, M., Xu, C., 2015. Fermentation characteristics and lactic acid bacteria succession of total mixed ration silages formulated with peach pomace. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4): 502-510.
- Huo, W., Wang, X., Wei, Z., Zhang, H., Liu, Q., Zhang, S., Guo, G., 2021. Effect of lactic acid bacteria on the ensiling characteristics and in vitro ruminal fermentation parameters of alfalfa silage. *Italian Journal of Animal Science*, 20(1): 623-631.
- Kang, J., Tang, S., Zhong, R., Tan, Z., Wu, D., 2021. Alfalfa silage treated with sucrose has an improved feed quality and more beneficial bacterial communities. *Frontiers in Microbiology*, 12: 670165.

- 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: 12-19.
- Kung, L., 2010. Understanding the biology of silage preservation to maximize quality and protect the environment. in proceedings of the california alfa & forage symposium and corn/cereal silage conferenxe, *Visalia*, 1–2: 1–14.
- Lazarević, Đ., Stevović, V., Lugić, Z., Tomić, D., Marković, J., Zornić, V., Prijović, M., 2023. Quality of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.) mixture silages depending on the share in the mixture and additives. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 51(1): 12954-12954.
- Manzoor, M., Anwar, F., Mahmood, Z., Rashid, U., Ashraf, M., 2012. Variation in minerals, phenolics and antioxidant activity of peel and pulp of different varieties of peach (*Prunus persica* L.) fruit from Pakistan. *Molecules*, 17(6): 6491-6506.
- Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., Başaran, U., 2020. Değişik arkadaş bitkilerin yonca silaj kalitesine etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(4): 975-980.
- Nawirska, A., Kwaśniewska, M., 2005. Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste. *Food Chemistry*, 91(2): 221-225.
- Ni, K., Zhao, J., Zhu, B., Su, R., Pan, Y., Ma, J., Zhou, G., Tao, Y., Liu, X., Zhong, J., 2018. Assessing the fermentation quality and microbial community of the mixed silage of forage soybean with crop corn or sorghum. *Bioresource Technology*, 265: 563-567.
- O'Shea, N., Arendt, E.K., Gallagher, E., 2012. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 16: 1-10.
- Özdemir, M., Ülger, İ., 2022. Şeftali posasının bazı meyve posaları ile silolanmasının besin madde kompozisyonu, enerji değeri ve organik madde sindirilebilirliği üzerine etkisi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 5(2):77-83
- TÜİK, 2022. Meyve ürünleri içecek ve baharat bitkileri üretim miktarları. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=BitikiselUretim-1> (Erişim tarihi: 10.05.2024)
- Ülger İ., Özdemir, M., 2023. Atık kırmızı ve beyaz üzüm posalarının alternatif kaba yem kaynağı olarak silolanmasının besin madde kompozisyonu ve silaj kalite özellikleri üzerine etkileri. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1): 792-805.
- 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.
- Vorobyova, V., Skiba, M., 2021. Peach pomace extract as novel cost-effective and high-performance green inhibitor for mild steel corrosion in NaCl solution: experimental and theoretical research. *Waste and Biomass Valorization*, 12(8): 4623-4641.
- Vulić, J., Bibovski, K., Šregelj, V., Kovačević, S., Karadžić Banjac, M., Čanadanović-Brunet, J., Podunavac-Kuzmanović, S., 2022. Chemical and biological properties of peach pomace encapsulates: chemometric modeling. *Processes*, 10(4): 642.
- Yalçinkaya, M.Y., Baytok, E., Yörük, M.A., 2012. Değişik meyve posası silajlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(2): 95-106.



Zhao, X., Zhang, W., Yin, X., Su, M., Sun, C., Li, X., Chen, K., 2015. Phenolic composition and antioxidant properties of different peach (*Prunus persica* L.)

Batsch] cultivars in China. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(3): 5762-5778.

---

**Atıf Şekli**

Kayar, T., Gümüş, E., Sevim, B., Ayaşan, T., Arslan Duru, A., 2024. Şeftali Posasının Yonca Silajlarında Karbonhidrat Kaynağı Olarak Kullanılma Olanakları. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(4): 1034-1042.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13769450>.

---

**To Cite**

Kayar, T., Gümüş, E., Sevim, B., Ayaşan, T., Arslan Duru, A., 2024. Possibilities of Using Peach Pulp as a Carbohydrate Source in Alfalfa Silages. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(4): 1034-1042.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13769450>.

---