

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ



**NARENCİYE POSASI SİLAJLARINDA KİMYASAL KOMPOZİSYON,
ENERJİ İÇERİKLERİ VE ORGANİK MADDE
SİNDİRİLEBİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

FBA-2016-6843

Normal Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:

Yrd. Doç. Dr. İsmail ÜLGER
Ziraat Fakültesi/Zootekni Bölümü

Araştırmacının Adı Soyadı
Birimi/Bölümü

Prof. Dr. Yusuf KONCA
Arş.Gör. Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ
Arş.Gör. Mahmut KALİBER

Ekim 2017

KAYSERİ

TEŐEKKÜR:

Bu çalıŐmaya verdikleri destekten dolayı Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörü Prof. Dr. Adem KALINLI'ya ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi çalıŐanlarına teŐekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|--------------------------------|----------|
| ÖZET | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| 1. GİRİŞ | 3 |
| 2. GEREÇ VE YÖNTEM | 5 |
| 3. BULGULAR VE TARTIŞMA | 6 |
| 4. SONUÇLAR | 22 |
| 5. KAYNAKLAR | 22 |

ÖZET:

Bu çalışma meyve suyu sanayi artıklarından silaj yapılabilme imkânlarını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Silajlara meyve suyu sanayi artıklarındaki yüksek nem içeriğini azaltmak amacıyla saman, yonca, mısır hasılı ve pancar posası ilave edilmiştir. Muamele grupları; her biri üçer tekerrür olmak üzere sadece %100 portakal, mandalina ve limon posaları ve ayrı ayrı her birine farklı oranlarda kuru yonca otu (%10), saman (%10), mısır hasılı (% 50), pancar posası (%50) melas (%2) ve laktik asit bakteri inokulantı (%0.8) kullanılarak oluşturulmuştur. İki ay silolama sonrası açılan silajlarda subjektif değerlendirme, pH, kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ADF, NDF, ham yağ (HY), gaz üretimleri (GÜ), organik madde sindirilebilirlikleri (OMS) ve enerji değerleri (ME ve NEL) hesaplanmıştır. Ülkemizde narenciye grubu meyvelerden olan portakal, mandalina ve limon üretimi ve işlenmesi hızla artmaktadır. Dünyadaki üretimin yaklaşık %3'ünü gerçekleştirmekteyiz. Gerek kalitesi düşük olan ve sofralık veya işlenerek tüketilemeyecek düşük kalitedeki meyveler gerekse bunların işlenmesi sonucu açığa çıkan atık ürünler veya posalar hem çevre kirliliğine hem de ciddi bir ekonomik kayba neden olmaktadır. Ülkemizde narenciye grubu meyvelerden olan portakal, mandalina ve limon üretimi ve işlenmesi hızla artmakla birlikte dünyadaki üretimin yaklaşık %3'ünü gerçekleştiriyor olmamızın yanı sıra, gerek kalitesi düşük olan ve sofralık veya işlenerek tüketilemeyecek düşük kalitedeki meyveler gerekse bunların işlenmesi sonucu açığa çıkan atık ürünler veya posalar hem çevre kirliliğine hem de ciddi bir ekonomik kayba neden olmaktadır. Birçok sulu yem kaynağından silaj yapılabilmektedir. Turunçgil posalarının depolanması sırasında oluşan besin madde kayıplarının önlenmesi amacıyla, posaların çeşitli işlemler uygulandıktan sonra silolanması en uygun yol olarak gözükmektedir. Tarımsal yan ürün veya atık ürünlerin alternatif yem kaynağı olarak hayvan beslemede değerlendirilmesi, çevreye olan zararlarının azalması bakımından da önemlidir. Bu amaçla portakal, mandalina ve limon posalarına değişik oranlarda saman, yonca, mısır, melas ve laktik asit bakteri kültürü katılarak oluşturulan silajlarda ham besin madde analizlerinin yanı sıra enerji içerikleri ve in vitro organik madde sindirilebilirliği tespit edilmiştir. Ayrıca metan üretimi, organik asit analizleri ve suda çözülebilir karbonhidrat analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, meyve suyu sanayi artıklarının silolanarak değerlendirilmesinin mümkün olduğu ve bu amaçla silolama esnasında narenciye posası artıklarının belirli oranlarda saman, yonca, mısır hasılı ve pancar posası katılmasının silaj kalitesini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Portakal, Mandalina, Limon, Silajlık Mısır, Buğday Samanı, Yonca, Pancar posası, Silaj.

ABSTRACT

This study was carried out in order to investigate the possibilities of making silage from fruit juice industry waste. Straw, alfalfa, corn stalks and beet pulp were added to the silages to reduce the high moisture content in the fruit juice industry residues. Treatment groups; (10%), corn stalks (50%), beet pulp (50%), molasses (50%), and coriander seeds in different proportions, each containing only 100% orange, tangerine and lemon replicas (2%) and lactic acid bacteria inoculation (0.8%). After 2 months of silage, organic evaluation of the silages was carried out in the following areas: pH, dry matter (KM), crude ash (HL), crude protein (HP), ADF, NDF, crude oil (HY)) and energy values (ME and NEL) were calculated. The production and processing of oranges, mandarins and lemons from the fruit of the citrus group in our country is increasing rapidly. We realize about 3% of the world's production. Low-quality fruits that can not be consumed by processing can cause environmental pollution as well as serious economic loss, as waste products or pulp that are released as a result of their processing. Silage can be done from many watery forage sources.

The evaluation of animal by-products as an alternative feed source of agricultural byproducts or waste products is also important in terms of reducing damage to the environment.

For this purpose, energy contents and in vitro organic digestibility of fruits, as well as crude nutrient analyzes, were determined in silages formed by adding straw, alfalfa, corn, molasses and lactic acid bacteria cultures to orange, mandarin and lemon wastes at various ratios. Methane production, organic acid analyzes and water soluble carbohydrate analyzes were also carried out. When the results of the research are examined, it is determined that it is possible to evaluate silage of fruit juice industry residues and it has been determined that the addition of straw, alfalfa, corn and beet pulp to silage quality positively affects the citrus fruit residue at certain ratios during silage.

Key words: Orange, Mandarin, Lemon, Silage maize, Wheat Straw, Alfalfa, Beet pulp, Silage.

1. GİRİŞ

Dünyada nüfus artışına paralel olarak gıda üretimi her geçen gün zorlaşmaktadır. İklimsel değişimler başta olmak üzere, toprakların verimli kullanılmayışı, doğal afetler gibi etkenler nedeniyle kişi başına düşen bitkisel ve hayvansal ürün miktarında azalmaların olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda yem üretimindeki azalış yeni yem kaynakları arayışını zorunlu kılmaktadır. Bilindiği gibi son yıllarda hayvan beslemede alternatif yem kaynakları arayışları da hızla devam etmektedir. Ekonomik bir hayvansal üretim faaliyetinin yapılabilmesi için, hayvancılık işletmelerinde giderlerin yaklaşık %70'lik kısmını oluşturan yemleme giderlerinin azaltılması gereklidir.

Silaj yemler hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir alternatiftir. Birçok yeşil yemlerden silaj yapılabilir. Meyve posaları bunlardan biridir. Ülkemizde birçok meyve suyu fabrikasından yan ürün olarak ortaya çıkan meyve posalarının yeterince değerlendirildiği söylenemez. Meyve posaları meyvelerin işlenmesi sırasında püre konsantre hattında yan ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Posalar depolanmaları sırasında içermiş oldukları yüksek düzeydeki su nedeniyle kolayca bozulabilmektedir. Bu nedenle posanın bir miktarı özellikle meyve suyu fabrikasının bulunduğu bölgede- taze olarak hayvanlara yedirilerek değerlendirilmekte; önemli bir kısmı ise değerlendirilemeden atılmakta ve bu da çevre kirliliğine yol açmaktadır. Meyve posalarının silajlarının yapılarak daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi, bu sayede kaba yem açığının olduğu ülkemizde meyve posalarının alternatif bir kaba yem kaynağı olarak hayvan beslemede kullanılabilmesi ve böylece posalardan kaynaklanan çevre kirliliğinin de azaltılması mümkün olabilecektir. Meyve suyu elde edilmesi sırasında yan ürün olarak elde edilen meyve posalarının normal çevre şartlarında kısa sürede bozulması bunların hayvan beslemede kullanılmasını pek de mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle de meyve posalarının silajının yapılması hem hayvan beslemede kullanımını kolaylaştıracak hem de kaliteli kaba yem kaynağı olarak değerlendirilecektir. (Yalçınkaya ve ark., 2012).

Ülkemizde özellikle kış aylarında, hayvanların verimlerinde önemli bir azalma meydana gelmeksizin sağlıklı olarak yetiştirilebilmesinde silo yemlerin önemi büyüktür. İşletme şartlarının elverişliliği ölçüsünde hayvan barınaklarında yıl boyunca yeşil yem veya silo yemi hazır bulundurulması gerekmektedir. Ülkemizde silajlık yem bitkisi olarak genellikle mısır kullanılmakta olup, alternatif kaba yem kaynaklarından olan kışlık buğday, çayır otu, gıda sanayi yan ürünleri (posalar vb.) gibi silolanmaya uygun diğer ürünlerden yeterince

yararlanılamamaktadır (Özen ve ark., 2005). Yapılan çalışmalar sonucunda bu kaynakların yem girdi maliyetlerini düşürerek karlılığı arttırdığı yönündeki bildirişler çiftlik hayvanlarının beslenmesinde alternatif yem kaynaklarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, meyve suyu üretimi sonrasında elde edilen bir yan ürün olan meyve posaları, ruminant beslemede kullanılabilir önemli bir alternatif yem kaynağıdır (Filya ve ark., 2006; Duru ve Şerafettin., 2015).

Meyve posaları, meyve suyu elde edilmesi sırasında yan ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak yüksek nem içerikleri nedeniyle normal çevre şartlarında kısa sürede bozulmakta ve zayi olmaktadır. Ayrıca kısa sürede yüksek miktardaki posanın hayvan beslemede kullanılması sindirim metabolizması mümkün değildir. Bu nedenle meyve posalarının silajının yapılması ile bu kaynakların hayvan beslemede kullanımını yaygınlaştacaktır. Meyve posası silajlarının yapılarak hayvan beslemede kullanımı konusunda kimi çalışmalar (Ashbell, 1994; Yalçınkaya ve ark., 2012; Canbolat ve ark., 2014) yapılmakla birlikte; ülkemizde meyve suyu endüstrisinde kullanılan meyvelerin bilinen miktarları ile bunlardan açığa çıkan posaların değerlendirilebilen miktarları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Halihazırda elma, portakal, limon, domates ve üzüm posası gibi gıda fabrikası artıkları silaj yapımı amacıyla kullanılmaktadır (Yalçınkaya ve ark., 2012). Bazı meyvelerin besleme ve sağlık açısından önemli olan antioksidanlar, karotenoidler, antosiyaninler, pektinler, yağ asitleri, flavanoid ve fenolik asitler ve bazı vitamin ve mineraller bakımından zengin olmaları (Velioglu ve ark., 1998) dolayısıyla bunların posalarının sadece yem kaynağı olma dışında bu sayılan nitelikleri nedeniyle silaj kalitesine de önemli katkıları olabilir (Ülger ve ark., 2015).

Tarımsal artık ürünler ana ürünün yanında ek olarak elde edildiklerinden daha ucuz bir kaynak olarak değerlendirilebilir. Tarımsal yan ürün veya atık ürünlerin alternatif yem kaynağı olarak hayvan beslemede değerlendirilmesi, çevreye olan zararlarının azalması bakımından da önemlidir. Narenciye ya da turunçgiller; turunç, portakal, mandalina, greyfurt ve limon gibi ekonomik değeri yüksek olan Citrus cinsi meyve ağacı türlerini de içine alan bir bitki topluluğudur. Ülkemizde narenciye grubu meyvelerden olan portakal (*Citrus sinensis*), mandalina (*Citrus reticulata*) ve limon (*Citrus limon*) üretimi ve işlenmesi hızla artmakla birlikte dünyadaki üretimin yaklaşık %3'ünü gerçekleştiriyor olmamızın yanı sıra gerek kalitesi düşük olan ve sofralık veya işlenerek tüketilemeyecek düşük kalitedeki meyveler gerekse bunların işlenmesi sonucu açığa çıkan atık ürünler veya posalar yukarıda bahsedildiği gibi hem çevre kirliliğine hem de ciddi bir ekonomik kayba neden olmaktadır. Posalar depolanmaları sırasında içermiş oldukları yüksek düzeydeki su nedeniyle kolayca

bozulabilmektedir. Bu nedenle posanın bir miktarı -özellikle meyve suyu fabrikasının bulunduğu bölgede- taze olarak hayvanlara yedirilerek değerlendirilmekte; önemli bir kısmı ise değerlendirilemeden atılmakta ve bu da çevre kirliliğine yol açmaktadır. Birçok sulu yem kaynağından silaj yapılabilir. Narenciye posalarının silajlarının yapılarak daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi, bu sayede kaba yem açığının olduğu ülkemizde bu materyallerin alternatif bir kaba yem kaynağı olarak hayvan beslemede kullanılabilmesi ve böylece posalardan kaynaklanan çevre kirliliğinin de azaltılması mümkün olabilecektir. Bu çalışmanın amacı, narenciye posalarından olan portakal, mandalina ve limon posalarının çeşitli oranlarda saman, yonca ve mısır hâsılı ile silaj yapılabilme imkânları yanı sıra ruminant hayvanlardaki yem değerinin tespiti araştırılmıştır. Bu amaçla silajların kalite özellikleri ve yem değerleri tespit edilmiştir. Kimyasal analizler ve in vitro gaz üretim tekniği ile enerji değerlerinin tespiti yapılmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya konu olan portakal, mandalina ve limon posaları Kayseri’de faaliyet gösteren özel bir meyve suyu işleme fabrikasından temin edilmiştir. Kuru yonca otu, saman ve mısır hasılı Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkez’inden temin edilmiştir. Melas ve pancar posası ise Kayseri Şeker Fabrikası’ndan tedarik edilmiştir. Silaj yapımında kullanılacak kombinasyonlar; %100 portakal, mandalina ve limon posaları ve ayrı ayrı her birine farklı oranlarda kuru yonca otu (%10), saman (%10), mısır hasılı (% 50), pancar posası (%50) melas (%2) ve laktik asit bakteri inokulantı (%0.8) kullanılarak oluşturulmuştur. Silo materyalleri 5’er kg hacimli cam kavanozlara basılarak 60 gün boyunca fermantasyona maruz bırakılmıştır. İki ay (60 gün) sonunda açılan silajlarda Polan ve ark. (1998) tarafından bildirilen yönteme göre 25 g silaj örneği 100 ml saf suda 5 dk karıştırılıp homojenize edildikten sonra pH ölçümleri yapılmıştır. Silajların kuru madde (KM), ham protein (HP) ve ham kül (HK) analizleri AOAC (1990)’de belirtilen yöntemlere göre, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) analizleri ise sırasıyla Van Soest ve Robertson (1979) ile Goering ve Van Soest (1975) tarafından bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) içerikleri Dubois ve ark. (1956) tarafından bildirilen fenol sülfürik asit yöntemi ile belirlenmiştir. Silaj örneklerinde asetik, propiyonik ve butirik asit analizleri gaz kromatografi cihazı (Agilent Technologies 6890N gaz kromatografisi, Stabilwax-DA, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25) ile laktik asit analizi ise Barker ve Summerson (1941) tarafından bildirilen yöntemle gerçekleştirilmiştir. Silajların in vitro

koşullarda sindirilebilirlik ve metabolik enerji (ME) ile net enerji laktasyon (NEL) düzeylerinin saptanmasında Menke ve Steingass (1998) tarafından bildirilen in vitro gaz üretim tekniği Yazım alanları gerektiği kadar uzatılabilir kullanılmıştır. Silajların in vitro gaz üretim miktarları ile ME ve SOM'lerinin saptanmasında 100 ml hacimli özel cam tüplere (Model Fortuna, Häberle Labortechnik, Lonsee-Ettlenschieb, Germany) üç paralel olarak, yaklaşık 200±10 mg, kurutulmuş silaj örneği konularak üzerine Menke ve ark. (1979) tarafından bildirilen yönteme göre hazırlanan rumen sıvısı/tampon çözeltisinden 30 ml ilave edilmiştir. Bu işlemten sonra tüpler 39 °C'deki çalkalamalı su banyosunda inkübasyona alınacak ve sırasıyla 0 (inkübasyon başı) 6, 12 ve 24. saatlerde fermantasyonla oluşan gaz miktarları saptanmıştır. Silajların ME, NEL ve SOM'leri Menke ve Steingass (1998) tarafından bildirilen eşitliklerle saptanmıştır. $OMS, \% = 15.38 + 0.8453 \times G\ddot{U} + 0.0595 \times HP + 0.0675 \times HK$ ME, MJ/kg $KM = 2.20 + 0.1357 \times G\ddot{U} + 0.0057 \times HP + 0.0002859 \times HY$ 2 NEL, MJ/kg $KM = 1.64 + 0.269 \times G\ddot{U} + 0.00078 \times G\ddot{U}^2 + 0.0051 \times HP + 0.01325 \times HY$ (OMS: organik madde sindirilebilirliği, ME: metabolik enerji, NEL: net enerji laktasyon, GÜ: 200 mg kuru yem örneğinin 24 saatlik inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: % ham protein, HY: % ham yağ ve HK: % ham kül). Araştırmadan elde edilen verilerin istatistikî analizlerinde SPSS (1997) paket programından yararlanılarak tek yönlü varyans analizi uygulanacak, gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Meyve suyu sanayi artığı materyallerin saman, yonca mısır, Pancar posası ile silolanması sonucu elde edilen silajlara ait kuru madde (KM), Hamprotein(HP) Hamkül (HK), Ham Yağ(HY), Ham selüloz (HS), : Asit deterjan fiber(ADF), Nötral deterjan fiber (NDF) değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ham silaj materyallerinin besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | |
|---------------|-----------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| Limon | 23,79 | 7,56 | 4,72 | 2,84 | 11,52 | 19,45 | 21,61 |
| Mandalina | 21,45 | 4,81 | 3,84 | 0,98 | 7,53 | 13,15 | 14,84 |
| Saman | 93,51 | 4,83 | 10,73 | 0,56 | 34,28 | 45,95 | 73,24 |
| Portakal | 20,13 | 4,63 | 3,55 | 0,81 | 6,83 | 14,44 | 15,51 |
| Yonca | 93,93 | 11,10 | 10,81 | 0,80 | 25,00 | 31,78 | 41,21 |
| Mısır | 26,32 | 6,26 | 10,02 | 1,84 | 26,15 | 37,63 | 59,05 |
| Pancar Posası | 20,08 | 8,65 | 6,75 | 0,38 | 19,32 | 26,75 | 36,73 |

KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Silaj ham materyali olarak kullanılan Limon Mandalina, saman, Portakal, Yonca, Mısır, ve pancarı posasının kompozisyonu Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan ham slaj materyallerinin KM düzeyleri beklenildiği gibi en yüksek Saman ve yoncada tespit edilmiştir. Hammaddelerde HP düzeyleri en yüksek yoncada tespit edilmiştir. HK değeri en yüksek yonca da bulunurken en yüksek HY değeri Mısırdaki tespit edilmiştir. HS değeri ise en yüksek saman grubunda tespit edilmiştir. ADF ve NDF değeri en yüksek saman grubunda tespit edilmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen Narenciye posası silajlarının besin madde içerikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Narenciye posası silajlarının besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | pH | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| % 100 Portakal | 3,61 ^c | 15,87 ^c | 9,20 ^b | 5,22 ^d | 1,87 ^b | 11,91 ^c | 22,59 ^c | 21,55 ^c |
| % 100 Mandalina | 3,73 ^b | 16,23 ^c | 10,79 ^a | 5,92 ^c | 2,50 ^a | 11,43 ^c | 26,88 ^b | 21,55 ^c |
| % 100 Limon | 3,63 ^c | 21,22 ^b | 7,91 ^c | 5,67 ^c | 1,82 ^b | 10,69 ^c | 22,36 ^c | 23,35 ^c |
| % 100 Mısır | 3,84 ^a | 36,97 ^a | 6,57 ^d | 9,84 ^a | 2,41 ^a | 23,37 ^a | 38,57 ^a | 58,37 ^a |
| % 100 Pancar Posası | 3,50 ^d | 21,94 ^b | 9,59 ^b | 6,67 ^b | 0,88 ^c | 17,39 ^b | 27,65 ^b | 34,60 ^b |
| SEM | 0,032 | 2,207 | 0,227 | 0,255 | 0,131 | 1,025 | 1,128 | 2,635 |
| P | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Silajların kalitelerinin belirlenmesinde önemli kriterlerden birisi de silajların pH değerleridir (Kiermeier ve Renner.,1963). Bu çalışmada hazırlanan silajların pH değerleri (3.50-3.84) optimum silaj pH değerleri olan 3.8-4.2 değerlerine yakın bulunmuştur.(Coskun ve ark., 1998). Pancar posası pH değeri, diğer gruplardan önemli düzeyde düşük bulunmuştur (P<0.001). Çalışma bulguları (Çizelge 3.2) incelendiğinde silajlara ait KM düzeylerinin %15.87 Portakal posası grubu ile %36.97 Mısır slajı grubu arasında değiştiği, bu oranların silajlar için bildirilen (Demirel ve Yıldız, 2000) ortalama KM (%25-35) değerlerinden mısır slajı hariç düşük olduğu bildirilmiştir. Ergül ve ark. (2001) meyve suyu ve yaş şeker pancarı posasına %0, 15, 30 ve 45 düzeylerinde broiler altlığı katarak hazırladıkları silajların pH’larını 4.1-4.2 arasında bulurken, Deniz ve ark. (2001), %20 KM içeren gruplarda bu çalışma ile benzer şekilde 3.72-4.30 arasında tespit etmiştir. Avcı ve ark. (2005) %17 KM içeren silajlarda pH 3.64-4.33, %20 KM içeren silajlarda ise pH 3.96-4.34 olarak bulmuşlardır. Yapılan bir çalışmada pancar posası pH değeri 3.76 bulunmuş fakat çalışmada kullanılan yaş pancar posasının pH değeri daha düşük tespit edilmiştir (Ülger ve ark., 2015).

Çizelge 3.2 incelendiğinde gruplar arasında % HK, HP, HY,HS, ADF ve NDF içerikleri bakımından görülen farklılıkların % 1 yanılma düzeyinde (P<0.001) önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.3. Portakal posası silajlarının besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | pH | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| % 100 Portakal | 3,61 ^{cd} | 15,87 ^c | 9,20 ^{bc} | 5,22 ^b | 1,87 ^a | 11,91 ^c | 22,59 ^d | 21,55 ^d |
| Portakal + %0.8 LAB | 3,62 ^{cd} | 19,83 ^{bc} | 9,02 ^{cd} | 5,49 ^b | 1,59 ^a | 12,29 ^c | 23,80 ^d | 20,30 ^d |
| Portakal + %2 Melas | 3,70 ^{bc} | 16,90 ^{bc} | 8,57 ^d | 8,03 ^a | 1,67 ^a | 11,67 ^c | 26,90 ^c | 20,98 ^d |
| %50 Portakal + %50 Mısır | 3,50 ^d | 24,56 ^{ab} | 6,29 ^e | 7,97 ^a | 1,93 ^a | 16,48 ^b | 31,83 ^b | 41,83 ^a |
| %50 Portakal + %50 Pancar | 3,27 ^e | 18,42 ^{bc} | 9,59 ^{ab} | 5,42 ^b | 1,07 ^b | 14,96 ^b | 23,67 ^d | 26,17 ^c |
| %90 Portakal + %10 Yonca | 3,83 ^a | 32,00 ^a | 9,94 ^a | 7,54 ^a | 1,65 ^a | 16,93 ^b | 28,43 ^c | 29,55 ^b |
| %90 Portakal + %10 Saman | 3,77 ^{ab} | 31,97 ^a | 5,02 ^f | 7,24 ^a | 0,85 ^b | 19,62 ^a | 33,75 ^a | 41,12 ^a |
| SEM | 0,041 | 1,734 | 1,812 | 0,217 | 0,083 | 0,560 | 0,661 | 1,375 |
| P | <0,001 | 0,003 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

^{a-f}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Portakal Posası karışımlarının besin madde içerikleri Çizelge 3.3. 'da verilmiştir. Çizelge 3.3. incelendiğinde, silaj kalitesinin en önemli parametrelerinden biri olan pH değeri bakımından elde edilen silajlarının 3.27 ile 3.83 arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. En yüksek değer %90 Portakal + %10 Yonca grubunda 3.83 elde edilirken, pancar posası katılması ile birlikte pH değerlerinin düştüğü izlenmiştir. En düşük pH değeri ise %50 Portakal + %50 Pancar grubundan 3.27 olarak elde edilmiştir. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir(P<0.001). Bu araştırmada %90 Portakal + %10 Yonca karışımı elde edilen silaj pH değerleri, Mafakher ve ark. (2010)'nın bildirdikleri kaliteli bir silajda arzulanan pH değerine (pH 3.80-4.30) benzerdir.

Kuru madde bakımından Portakal Posası karışımlarının KM değerleri %15.87-32.00 arasında değişmiştir. %90 Portakal + %10 Yonca (32.00) ve %90 Portakal + %10 Saman(31.97) karışımları silajları en yüksek değerleri vermiştir. Alçiçek (2001) ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan kurumda oranı yüksek bulunmuştur. Bu değer yonca ve saman karışımlarında yüksek çıkmasının sebebi yonca (93.93) ve saman (93.51) KM içeriklerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir(P=0.003). HP içeriği %5.02 ile %90 Portakal + %10 Saman grubunda en düşük olarak gözlemlenirken, meyve suyu sanayi yan ürünlerinin HP içeriğini artırdığı ve en yüksek HP değerinin %9.94 ile %90 Portakal + %10 Yonca grubunda gerçekleştiği ancak bu

değerlerin uluslararası referans olarak kabul edilen çizelgelerdeki (Dale ve Batal, 2005; Perry ve ark., 2004) %15-20 HP düzeylerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge4.3).

Çizelge 4.3. incelendiğinde, Portakal Posası karışımlarında elde edilen silajların ham yağ değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur($P<0.001$).

Portakal Posası karışımlarında elde edilen silajların ham yağ içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Çizelge 3.3. incelendiğinde ham yağ bakımından uygulamalar %0.85 ile %1.93 değerleri arasında elde edilmiştir. En yüksek değer %50 Portakal + %50 Mısır karışımı uygulamasından (%1.93) elde edilmiş, %100 Portakal ,Portakal + %0.8 LAB, Portakal + %2 Melas, %90 Portakal + %10 Yonca karışımı uygulamaları değerleri (sırasıyla %1.87, %1.59,1.67 ve %1.65 birbirine yakın değerler olduğundan aynı grupta yer almıştır. En küçük değer ise %90 Portakal + %10 Saman grubundan (%0.85) elde edilmiştir. Çalışmamızda portakal posası karışımların elde edilen silajlarda katılan karışımlar portakal posası silajlarının yağ içeriğinde düşüş meydana geldiği gözlenmiştir. Yapılan çalışmada Portakal Posası karışımlarında elde edilen silajların ham selüloz içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.3.'de verilmiştir. Çizelge 3.3. incelendiğinde ham selüloz bakımından uygulamalar %11.67 ile %19.62 değerleri arasında elde edilmiştir. En yüksek değer %90 Portakal + %10 Saman karışımı uygulamasından (%19.62) elde edilmiştir. Gruplara arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir($P<0.001$). En küçük değer ise Portakal + %2 Melas grubundan (%11.67) elde edilmiştir. Uygulamalarda ADF oranları %22.59 ile %33.75 arasında değişmektedir. ADF oranları açısından gruptakiler önemli bulunmakla birlikte en küçük değer %100 portakal posası grubunda tespit edilmişti($P<0.001$). ADF Bitki hücre duvarının yapısında selüloz, lignin ve çözülmeyen protein miktarını ifade etmektedir. ADF değerinin bir yemdeki oranı artıkça o yemin sindirim oranı düşmektedir. ADF değerlerine ilişkin bu bulgular, çalışmamızda kullanılan portakal posası karışımı ile ADF değerini düşürmüştür.

Çizelge 3.3. incelendiğinde farklı oranlarda uygulanan portakal posası karışımlarından elde edilen silajların nötral deterjanda çözülmeyen lif (NDF) değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur($P<0.001$). Uygulamalarda NDF oranları %20.30 ile %41.83 arasında değişmektedir. En yüksek NDF değeri %50 Portakal + %50 Mısır ve %90 Portakal + %10 Saman karışımlarından (sırasıyla 41.83,41.12) elde edilmiştir. %100 Portakal, Portakal + %0.8 LAB, Portakal + %2 Melas karışımlarından elde edilen silajlar en küçük NDF (sırasıyla 21.55, 20.30, 20.98) değeri tespit edilmiştir.

Çizelge 3.4. Mandalina posası silajlarının besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | pH | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| % 100 Mandalina | 3,73 ^c | 16,23 ^b | 10,79 ^b | 5,92 ^c | 2,50 ^a | 11,43 ^d | 26,88 ^b | 21,55 ^d |
| Mandalina + %0.8 LAB | 3,71 ^c | 17,17 ^b | 10,44 ^b | 5,40 ^d | 2,56 ^a | 13,09 ^{cd} | 22,78 ^d | 21,53 ^d |
| Mandalina + %2 Melas | 3,77 ^{bc} | 16,15 ^b | 11,08 ^b | 7,04 ^b | 2,18 ^a | 12,28 ^{cd} | 25,12 ^{bc} | 21,48 ^d |
| %50 Mandalina + %50 Mısır | 3,60 ^d | 23,09 ^a | 8,31 ^d | 8,82 ^a | 2,15 ^a | 19,12 ^a | 32,57 ^a | 45,00 ^a |
| %50 Mandalina + %50 Pancar | 3,43 ^e | 18,50 ^b | 9,36 ^c | 6,27 ^c | 1,33 ^b | 14,27 ^c | 24,98 ^c | 27,82 ^c |
| %90 Mandalina + %10 Yonca | 3,97 ^a | 24,92 ^a | 12,07 ^a | 7,26 ^b | 1,42 ^b | 16,66 ^b | 25,60 ^{bc} | 26,20 ^c |
| %90 Mandalina + %10 Saman | 3,83 ^b | 23,16 ^a | 7,53 ^e | 7,04 ^b | 1,33 ^b | 21,17 ^a | 31,33 ^a | 39,52 ^b |
| SEM | 0,036 | 0,841 | 0,206 | 0,138 | 0,094 | 0,619 | 0,560 | 1,394 |
| P | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

^{a-e}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Mandalina posası karışımı silajlarının besin madde içerikleri Çizelge 3.4. 'da verilmiştir.

Çizelge 3.4. incelendiğinde, silaj kalitesinin en önemli parametrelerinden biri olan pH değeri bakımından elde edilen silajlarının 3.43 ile 3.97 arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. En yüksek değer %90 Mandalina + %10 Yonca grubunda 3.97 elde edilirken, pancar posası katılması ile birlikte pH değerlerinin düştüğü izlenmiştir. En düşük pH değeri ise %50 Mandalina + %50 Pancar grubundan 3.43 olarak elde edilmiştir. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.001). Bu çalışmada elde edilen silaj pH değerleri özellikle %90 Mandalina + %10 Yonca, %90 Mandalina + %10 Saman gruplarında, Mafakher ve ark. (2010)'nın bildirdikleri kaliteli bir silajda arzulanan pH değerine (pH 3.80-4.30) benzerdir.

Bulgularımız, Alçiçek ve ark. (1999) mısır silajında 5.63, Denek ve Deniz (2004) ise 4.78 olarak bildirdikleri bulgulardan düşük bulunmuştur. Yine bulgularımız Çiftçi ve ark. (2005) elma katılmış yonca silajında 4.49, Kızıllımşek ve ark. (2011) saf yonca silajında 5.16, elma katılı yonca silajında 4.21, Ali Kasma (2014) Türkoğlu ve Pazarcık ilçelerinden aldıkları mısır silajında pH değerini 4.30 olarak araştırmacıların bildirdikleri bulgulardan düşük bulunmuştur. Kuru madde bakımından Mandalina Posası karışımlarının KM değerleri %16.15-24.92 arasında değişmiştir. %90 Mandalina + %10 Yonca (24.92) ve %90 Mandalina + %10 Saman (23.16), %50 Mandalina + %50 Mısır (23.09) karışımları silajları en yüksek değerleri vermiştir. Bu değerlerin yonca ve saman karışımlarında yüksek çıkmasının sebebi yonca (93.93), saman (93.51) ve mısırın (36.97) KM içeriklerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. KM değerlerinin yüksek olması Mandalina posasının KM değerini artırmıştır. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.001).

HP içeriği %7.53 ile %90 Mandalina + %10 Saman grubunda en düşük olarak gözlemlenirken, en yüksek HP değerinin %12.07 ile %90 Mandalina + %10 Yonca grubunda

gerçekleştiği tespit edilmiştir. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir($P<0.001$). Meyve suyu sanayi yan ürünlerinin HP içeriğini artırdığı ancak bu değerlerin uluslararası referans olarak kabul edilen çizelgelerdeki (Dale ve Batal, 2005; Perry ve ark., 2004) %15-20 HP düzeylerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Mandalina Posası karışımlarının HK bakımından değerleri %5.40-8.82 arasında değişmiştir. En yüksek HK değerini 8.82 ile %50 Mandalina + %50 Mısır karışımı silajında tespit edilirken en düşük HK değeri 5.40 ile Mandalina + %0.8 LAB karışımı grupta tespit edilmiştir. Deneme grupları HK değeri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir($P<0.001$).

Çizelge 3.4. incelendiğinde, Mandalina Posası karışımlarından elde edilen silajların ham yağ değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur($P<0.001$).

Portakal Posası karışımlarında elde edilen silajların ham yağ içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.4.'de verilmiştir. Mandalina posası karışımı silajları incelendiğinde ham yağ bakımından uygulamalar %1.33 ile %2.56 değerleri arasında elde edilmiştir. Yapılan çalışmada mandalina posası karışımlarında elde edilen silajların ham selüloz içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.4.'de verilmiştir. Çizelge 3.4. incelendiğinde ham selüloz bakımından uygulamalar %11.43 ile %21.17 değerleri arasında elde edilmiştir. En yüksek değer %90 Mandalina + %10 Saman karışımı uygulamasından (%21.17) elde edilmiştir. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir($P<0.001$). En küçük değer ise %100 Mandalina grubundan (%11.43) elde edilmiştir. Uygulamalarda ADF oranları %22.78 ile %32.57 arasında değişmektedir. ADF oranları açısından gruptakiler önemli bulunmakla birlikte en küçük değer Mandalina + %0.8 LAB grubunda tespit edilmiştir($P<0.001$). en büyük değer ise 32.57 ile %50 Mandalina + %50 Mısır grubunda tespit edilmiştir. Çizelge 3.4. incelendiğinde farklı oranlarda uygulanan mandalina posası karışımlarından elde edilen silajların nötral deterjanda çözülmeyen lif (NDF) değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur($P<0.001$).

Uygulamalarda NDF oranları %21.48 ile %45.00 arasında değişmektedir. En yüksek NDF değeri %50 Mandalina + %50 Mısır karışımlarından (45.00) elde edilmiştir. Mandalina + %2 Melas, Mandalina + %0.8 LAB, %100 Mandalina karışımlarından elde edilen silajlar en küçük NDF (sırasıyla 21.48, 21.58, 21.55) değeri tespit edilmiştir.

Çizelge 3.5. Limon posası silajlarının besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | pH | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| % 100 Limon | 3,63 ^b | 21,22 ^c | 7,91 ^d | 5,67 ^e | 1,82 ^c | 10,69 ^d | 22,36 ^d | 23,35 ^d |
| Limon + %0.8 LAB | 3,68 ^b | 21,31 ^c | 8,84 ^c | 6,00 ^{de} | 2,29 ^{bc} | 12,61 ^c | 24,33 ^c | 25,17 ^d |
| Limon + %2 Melas | 3,96 ^a | 21,22 ^c | 9,54 ^b | 7,10 ^c | 2,36 ^{bc} | 12,31 ^c | 24,84 ^c | 24,75 ^d |
| %50 Limon + %50 Mısır | 3,58 ^b | 28,94 ^b | 7,89 ^d | 8,66 ^a | 2,80 ^b | 20,29 ^a | 33,67 ^a | 43,96 ^a |
| %50 Limon + %50 Pancar | 3,55 ^b | 19,66 ^c | 9,01 ^c | 6,08 ^d | 2,02 ^c | 14,33 ^b | 25,74 ^{bc} | 28,73 ^c |
| %90 Limon + %10 Yonca | 4,00 ^a | 30,70 ^{ab} | 11,53 ^a | 8,43 ^a | 1,92 ^c | 13,77 ^{bc} | 27,05 ^b | 27,52 ^c |
| % 90 Limon + % 10 Saman | 3,94 ^a | 31,67 ^a | 7,53 ^d | 7,53 ^b | 3,53 ^a | 20,00 ^a | 35,31 ^a | 37,67 ^b |
| SEM | 0,043 | 1,185 | 0,172 | 0,149 | 0,108 | 0,582 | 0,744 | 1,136 |
| P | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Limon posası karışımlarının besin madde içerikleri Çizelge 3.5 'de verilmiştir. Çizelge 3.5. incelendiğinde, silaj kalitesinin en önemli parametrelerinden biri olan pH değeri bakımından elde edilen silajlarının 3.55 ile 4.00 arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. En yüksek değer %90 Limon + %10 Yonca grubunda 4.00 elde edilirken, pancar posası katılması ile birlikte pH değerlerinin düştüğü izlenmiştir. En düşük pH değeri ise %50 Limon + %50 Pancar grubundan 3.55 olarak elde edilmiştir. Gruplar arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.001). Çalışmadan elde edilen veriler limon posası kontrol silajı ile kıyaslandığında; % 10 saman ilave edilerek elde edilen silajın kuru madde değeri (%31.67), limon posası kontrol silajından elde edilen değerden (%21.22) yüksek bulunmuştur (P<0.001). Çalışmada en yüksek kuru madde içeriği (%31.67) %10 saman ilaveli limon posası silajından, en düşük kuru madde içeriği (%21.22) ise %100 Limon silajından elde edilmiştir (P<0.001). Bu çalışmada beklenen bir sonuç olarak saman, yonca ve mısır ilaveli silajlarda, elde edilen silajların kuru madde oranları da artmıştır.

Çalışmadan elde edilen silajların ham protein içerikleri değerlendirildiğinde; Çalışmada en yüksek ham protein içeriği (%11.53) %90 Limon + %10 Yonca silajında, en düşük ham protein içeriği (%7.53) % 90 Limon + %10 Saman karışımından elde edilen silajdan tespit edilmiştir (P<0.001).

Bu çalışmada Limon posasına mısır ve yonca ilavesi ile hazırlanan silajlarda, ham kül değerleri de artmış, en yüksek HK %50 Limon + %50 Mısır, %90 Limon + %10 Yonca (sırasıyla % 8.66, % 8.43) grubundan elde edilirken, en düşük (%5.67) HK değeri katkısız limon posası silajından elde edilmiştir (P<0.001).

Elde edilen silajların ADF ve NDF değerleri incelendiğinde; ADF ve NDF değerleri önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.001)

Elde edilen silajların en düşük ADF içeriği %22.36 ile %100 Limon posası silajından elde edilmiştir. En yüksek ADF içeriği ise %35.71 ile %90 Limon + %10 Saman domates posası silajından elde edilmiştir.

En yüksek NDF değeri (%45.96) %50 Limon + %50 Mısır silajından; en düşük NDF değeri ise (%23.35) %100 Limon gurubunda tespit edilmiştir ($P < 0.001$).

Çizelge 3.6. Silajlık mısır ve narenciye posası karışımı silajların besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | pH | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| %100 Mısır | 3,83 ^a | 36,97 ^a | 6,58 ^c | 9,84 ^a | 2,42 ^b | 23,37 ^a | 38,57 ^a | 58,40 ^a |
| %50 Portakal + %50 Mısır | 3,50 ^b | 24,56 ^c | 6,29 ^d | 7,97 ^c | 1,93 ^c | 16,48 ^c | 31,83 ^b | 41,83 ^c |
| %50 Mandalina + %50 Mısır | 3,60 ^b | 23,09 ^c | 8,31 ^a | 8,82 ^b | 2,15 ^c | 19,12 ^{bc} | 32,57 ^b | 44,97 ^b |
| %50 Limon + %50 Mısır | 3,58 ^b | 28,94 ^b | 7,89 ^b | 8,66 ^b | 2,80 ^a | 20,29 ^b | 33,67 ^b | 43,94 ^{bc} |
| SEM | 0,040 | 1,937 | 0,153 | 0,142 | 0,076 | 0,690 | 0,617 | 1,403 |
| P | 0,001 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,001 | <0,001 | <0,001 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Narenciye posası karışımları ile elde edilen mısır silajlarının besin madde içerikleri Çizelge 3.6'da sunulmuştur. Narenciye posası ilave edilerek hazırlanan mısır silajlarının pH değerleri incelendiğinde, %100 ham silaj ile kıyaslandığında pH değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir ($P = 0.001$). Mısır ve Narenciye katkılı tüm gruplar değerlendirildiğinde en yüksek pH değeri (3.83) %100 Mısır silajından, en düşük pH değeri (3.50) ise %50 Portakal + %50 Mısır silajından elde edilmiştir.

Kuru madde bakımından Silajlık mısır ve narenciye posası karışımı KM değerleri %36.97-23.09 arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek kuru madde içeriği (%36.97) %100 Mısır silajından, en düşük kuru madde içeriği (%23.09) ise %50 Mandalina + %50 Mısır silajından elde edilmiştir ($P = 0.001$). Silajlık mısır ve narenciye posası karışımı HK bakımından değerleri %7.97-9.84 arasında değişmiştir. En yüksek HK değerini 9.84 ile %100 Mısır silajında tespit edilirken en düşük HK değeri 7.97 ile %50 Portakal + %50 Mısır karışımı grupta tespit edilmiştir. Deneme grupları HK değeri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P < 0.001$). Çizelge 3.6. incelendiğinde, Silajlık mısır ve narenciye posası karışımı ile elde edilen silajların ham yağ değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Silajlık mısır ve narenciye posası karışımı elde edilen silajların ham yağ içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.6.'da verilmiştir. Mısır karışımı silajları incelendiğinde ham yağ bakımından uygulamalar %1.93 ile %2.80 değerleri arasında elde edilmiştir. Yapılan çalışmada Silajlık mısır ve narenciye posası

karışımlarında elde edilen silajların ham selüloz içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.6.'da verilmiştir. Çizelge 3.6. incelendiğinde ham selüloz bakımından uygulamalar %16.48 ile %23.37 değerleri arasında elde edilmiştir. En yüksek değer %100 Mısır uygulamasından (%23.37) elde edilmiştir. Gruplara arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir(P=0.001). En küçük değer ise %50 Portakal + %50 Mısır grubundan (%16.48) elde edilmiştir. Uygulamalarda ADF oranları %31.83 ile %38.57 arasında değişmektedir. ADF oranları açısından gruptakiler önemli bulunmakla birlikte en küçük değer %50 Portakal + %50 Mısır grubunda tespit edilmiştir(P<0.001). en büyük değer ise 32.57 ile %100 Mısır grubunda tespit edilmiştir. Çizelge 3.6. incelendiğinde farklı oranlarda uygulanan Silajlık mısır ve narenciye posası karışımlarından elde edilen silajların nötral deterjanda çözülmeyen lif (NDF) değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur(P<0.001). Uygulamalarda NDF oranları %41.83 ile %58.40 arasında değişmektedir. En yüksek NDF değeri %100 Mısır silajından (58.40) elde edilmiştir. %50 Portakal + %50 Mısır karışımlarından elde edilen silajdan ise en küçük NDF (41.83) değeri tespit edilmiştir.

Çizelge 3.7. Pancar posası ve narenciye posası karışımı silajların besin madde içerikleri

| Silaj | Besin Maddeleri, % KM | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | pH | KM, % | HP | HK | HY | HS | ADF | NDF |
| %100 Pancar Posası | 3,50 ^{ab} | 21,94 ^a | 9,58 | 6,67 ^a | 0,85 ^d | 17,40 ^a | 27,65 ^a | 34,60 ^a |
| %50 Portakal + %50 Pancar Posası | 3,27 ^c | 18,42 ^c | 9,59 | 5,42 ^c | 1,07 ^c | 14,96 ^b | 23,67 ^c | 26,17 ^c |
| %50 Mandalina + %50 Pancar Posası | 3,43 ^b | 18,50 ^c | 9,36 | 6,27 ^b | 1,33 ^b | 14,27 ^b | 24,98 ^b | 27,82 ^b |
| %50 Limon + %50 Pancar Posası | 3,55 ^a | 19,66 ^b | 9,01 | 6,08 ^b | 2,02 ^a | 14,33 ^b | 25,74 ^b | 28,73 ^b |
| SEM | 0,034 | 0,456 | 0,109 | 0,093 | 0,097 | 0,388 | 0,335 | 0,694 |
| P | <0,001 | 0,001 | 0,195 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; HP: Ham protein; HK: Ham kül; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; ADF: Asit deterjan fiber; NDF: Nötral deterjan fiber.

Pancar posası karışımları ile elde edilen silajların besin madde içerikleri Çizelge 3.7'de gösterilmiştir. Mısır ve Narenciye katkılı tüm gruplar değerlendirildiğinde en yüksek pH değeri (3.55) %50 Limon + %50 Pancar Posası silajından, en düşük pH değeri (3.27) ise %50 Portakal + %50 Pancar Posası silajından elde edilmiştir. Gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur(P<0.00).

Pancar posası karışımları ile elde edilen silajların KM değerleri %21.94-18.42 arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek kuru madde içeriği (%21.94) %100 Pancar Posasından, en düşük kuru madde içeriği (%18.42) ise %50 Portakal + %50 Pancar Posasından elde edilmiştir (P=0.001). Pancar posası karışımları ile elde edilen silajların HK bakımından

değerleri %6.67-5.42 arasında değişmiştir. En yüksek HK değerini 6.67 ile %100 Pancar Posasında tespit edilirken en düşük HK değeri 5.42 ile %50 Portakal + %50 Pancar Posası karışımı grupta tespit edilmiştir. Deneme grupları HK değeri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P < 0.00$). Çizelge 37. incelendiğinde, Pancar posası karışımları ile elde edilen silajların ham yağ değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.00$). Pancar posası karışımları ile elde edilen silajların ham yağ içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.7.'de verilmiştir. Mısır karışımı silajları incelendiğinde ham yağ bakımından uygulamalar %2.02 ile % 1.07 değerleri arasında elde edilmiştir. Yapılan çalışmada Pancar posası karışımları ile elde edilen silajların ham selüloz içeriği hesaplanmış ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Çizelge 3.7.'de verilmiştir. Çizelge 3.7. incelendiğinde ham selüloz bakımından uygulamalar %17.40 ile %14.27 değerleri arasında elde edilmiştir. En yüksek değer %100 Pancar Posası uygulamasından (%17.40) elde edilmiştir. Gruplara arası farklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P = 0.00$). En küçük değer ise %50 Mandalina + %50 Pancar Posası grubundan (%14.27) elde edilmiştir. Uygulamalarda ADF oranları %27.65 ile %23.67 arasında değişmektedir. ADF oranları açısından gruptakiler önemli bulunmakla birlikte en küçük değer %50 Portakal + %50 Pancar Posası grubunda tespit edilmiştir ($P < 0.00$). en büyük değer ise 27.65 ile %100 Pancar Posası grubunda tespit edilmiştir. Çizelge 3.7. incelendiğinde farklı oranlarda uygulanan Silajlık mısır ve narenciye posası karışımlarından elde edilen silajların nötral deterjanda çözülmeyen lif (NDF) değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Uygulamalarda NDF oranları %34.60 ile %26.17 arasında değişmektedir. En yüksek NDF değeri %100 Pancar Posası grubunda (34.60) elde edilmiştir. %50 Portakal + %50 Pancar Posası karışımlarından elde edilen silajdan ise en küçük NDF (26.17) değeri tespit edilmiştir.

Çizelge 3.8. Narenciye posaları, şeker pancarı posası ve mısır silajlarının gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, net enerji laktasyon, organik madde sindirim derecesi, suda çözünebilir karbonhidrat ve laktik asit içerikleri

| Silaj | Parametreler | | | | | | | |
|----------------|---------------------|------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | GP (ml/24h) | CH ₄ (ml/24 h) | CH ₄ (%) | ME (Mj/kg) | NEL (Mj/kg) | OMSD (% KM) | SÇK (g/kg KM) | LA (g/kg KM) |
| %100 Portakal | 77,00 ^a | 11,73 | 15,24 | 12,72 ^a | 8,53 ^a | 87,76 ^a | 3,45 ^c | 72,61 ^{bc} |
| %100 Mandalina | 74,67 ^{ab} | 11,77 | 15,77 | 12,42 ^{ab} | 8,28 ^b | 86,50 ^a | 4,00 ^{bc} | 31,13 ^d |
| %100 Limon | 74,00 ^{ab} | 12,39 | 16,78 | 12,31 ^{ab} | 8,18 ^{bc} | 84,61 ^{ab} | 5,65 ^{ab} | 37,51 ^{cd} |
| %100 Mısır | 63,20 ^c | 10,43 | 16,51 | 10,83 ^c | 6,92 ^c | 74,67 ^c | 4,46 ^{abc} | 101,21 ^{ab} |
| %100 Pancar | 64,90 ^{bc} | 10,63 | 16,37 | 11,08 ^{bc} | 7,13 ^{bc} | 77,33 ^{bc} | 7,27 ^a | 126,06 ^a |
| SEM | 1,802 | 0,264 | 0,200 | 0,246 | 0,209 | 1,658 | 0,515 | 12,316 |
| P | 0,014 | 0,099 | 0,161 | 0,013 | 0,012 | 0,010 | 0,050 | 0,004 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; GP: Gaz üretimi; CH₄: Metan gazı üretimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat; LA: Laktik asit.

Araştırmada kullanılan yem materyallerinin GP değerlerinin 77 ml (%100 Portakal) ile 63.20 ml (%100 Mısır) arasında değiştiği saptanmış ve silajlar arasında GP değerleri bakımından görülen farklılıkların istatistikî anlamda önemli olduğu bulunmuştur (P=0.014). Araştırmada kullanılan yem materyallerinin 24 saatlik ve % metan üretimi sırasıyla 10.43 ml ile 12.39 ml ve 15.24 ml ile 16.78 ml arasında değişmiştir.

ME içerikleri bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 10.83 Mj/kg KM (%100 limon) ile 12.72 Mj/kg KM (%100 Portakal) olarak saptanmıştır. En yüksek NEL değeri 8.53 Mj/kg KM ile (%100 Portakal grubundan elde edilirken, bu değer en düşük olarak 6.92 Mj/kg KM ile %100 Mısır grubunda bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmiştir sırasıyla (P=0.013, P=0.012).

OMSD değerleri ise %74.67 (%100 Mısır) ile % 87.76 (%100 Portakal) arasında varyasyon göstermiştir (P=0.010). Araştırmada kullanılan materyallerin SÇK değerleri istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir (P=0.050). En yüksek SÇK değeri 7.27 g/Kg % 100 pancar posası grubunda tespit edilirken en düşük değer 3.45 g/Kg %100 Portakal grubunda tespit edilmiştir.

LA bakımından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P=0.004). En yüksek LA değeri 126.06 g/Kg % 100 pancar posası grubunda tespit edilirken en düşük değer 31.13 g/Kg %100 Mandalina grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 3.9. Portakal posası silajlarının gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, net enerji laktasyon, organik madde sindirim derecesi, suda çözünebilir karbonhidrat ve laktik asit içerikleri

| Silaj | Parametreler | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|---------------|----------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| | GP (ml/24h) | CH ₄ (ml/24 h) | CH ₄ (%) | ME (Mj/kg) | NEL (Mj/kg) | OMSD (% KM) | SÇK (g/kg KM) | LA (g/kg KM) |
| %100 Portakal | 77,00 | 11,73 ^{ab} | 15,24 ^{bc} | 12,72 | 8,53 | 87,76 ^a | 3,45 ^{ab} | 72,61 ^{abc} |
| Portakal + %0.8 LAB | 71,00 | 10,75 ^{abc} | 15,14 ^{bc} | 11,91 | 7,84 | 82,40 ^{bc} | 6,28 ^{ab} | 99,80 ^a |
| Portakal + %2 Melas | 75,00 | 12,09 ^a | 16,09 ^{ab} | 12,45 | 8,29 | 85,87 ^a | 2,69 ^b | 48,66 ^c |
| %50 Portakal + %50 Mısır | 66,60 | 11,25 ^{abc} | 16,89 ^a | 11,30 | 7,31 | 77,45 ^{bc} | 4,66 ^{ab} | 51,64 ^{bc} |
| %50 Portakal + %50 Pancar | 67,67 | 10,06 ^{bc} | 14,86 ^c | 11,45 | 7,45 | 79,72 ^{bc} | 6,88 ^{ab} | 85,92 ^{ab} |
| %90 Portakal + %10 Yonca | 66,00 | 9,63 ^c | 14,64 ^c | 11,25 | 7,27 | 80,01 ^{bc} | 7,47 ^{ab} | 94,76 ^a |
| %90 Portakal + %10 Saman | 61,50 | 9,41 ^c | 15,28 ^{bc} | 10,59 | 6,71 | 72,30 ^c | 10,76 ^a | 65,62 ^{abc} |
| SEM | 1,532 | 0,274 | 0,204 | 0,209 | 0,178 | 1,434 | 0,756 | 5,552 |
| P | 0,082 | 0,041 | 0,002 | 0,078 | 0,074 | 0,045 | 0,014 | 0,024 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; GP: Gaz üretimi; CH₄: Metan gazı üretimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat; LA: Laktik asit.

Portakal posası karışımlarından elde edilen silajların GP değerlerinin 77 ml (%100 Portakal) ile 61.50 ml (%90 Portakal + %10 Saman) arasında değiştiği saptanmış ve silajlar arasında

GP değerleri bakımından görülen farklılıkların istatistikî anlamda önem arz etmemiştir (P=0.082). Araştırmada kullanılan yem materyallerinin 24 saatlik ve % metan üretimi üretimi sırasıyla 9.41 ml(%90 Portakal + %10 Saman) ile 12.09 ml (Portakal + %2 Melas) ve 14.64 ml (%90 Portakal + %10 Yonca) ile 16.89ml (%50 Portakal + %50 Mısır) arasında değişmiştir. Gruplara arasında 24 saatlik ve % metan üretimleri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur sırasıyla (P=0.041,P=0.002).

ME içerikleri bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 10.59 Mj/kg KM %90 Portakal + %10 Saman) ile 12.72 Mj/kg KM (%100 Portakal) olarak saptanmıştır. En yüksek NEL değeri 8.53 Mj/kg ile %100 Portakal grubundan elde edilirken, bu değer en düşük olarak 6.71 Mj/kg ile %90 Portakal + %10 Saman grubunda bulunmuştur.Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

OMSD değerleri ise %72.30 (%90 Portakal + %10 Saman) ile % 87.76 (%100 Portakal) arasında varyasyon göstermiştir (P=0.045). Araştırmada kullanılan materyallerin SÇK değerleri istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir (P=0.014). En yüksek SÇK değeri 10.76 g/Kg %90 Portakal + %10 Saman grubunda tespit edilirken en düşük değer 3.45 g/Kg %100 Portakal grubunda tespit edilmiştir.

LA bakımından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P=0.024). En yüksek LA değeri 94.76 g/Kg %90 Portakal + %10 Yonca grubunda tespit edilirken en düşük değer 48.66 g/Kg Portakal + %2 Melas grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 3.10. Mandalina posası silajlarının gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, net enerji laktasyon, organik madde sindirim derecesi, suda çözünebilir karbonhidrat ve laktik asit içerikleri

| Silaj | Parametreler | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|---------------------|
| | GP (ml/24h) | CH ₄ (ml/24 h) | CH ₄ (%) | ME (Mj/kg) | NEL (Mj/kg) | OMSD (% KM) | SÇK (g/kg KM) | LA (g/kg KM) |
| %100 Mandalina | 74,67 | 11,77 ^a | 15,77 | 12,42 | 8,28 | 86,50 | 4,00 ^b | 31,13 ^c |
| Mandalina + %0.8 LAB | 69,00 | 10,82 ^{abc} | 15,72 | 11,65 | 7,63 | 81,27 | 4,90 ^b | 33,92 ^c |
| Mandalina + %2 Melas | 72,67 | 11,39 ^{ab} | 15,73 | 12,15 | 8,05 | 85,10 | 4,21 ^b | 48,36 ^c |
| %50 Mandalina + %50 Mısır | 68,00 | 10,63 ^{abc} | 15,65 | 11,50 | 7,48 | 79,65 | 4,47 ^b | 39,68 ^c |
| %50 Mandalina + %50 Pancar | 74,67 | 10,67 ^{abc} | 14,59 | 12,00 | 7,97 | 83,35 | 6,35 ^b | 42,93 ^c |
| %90 Mandalina + %10 Yonca | 66,00 | 10,27 ^{bc} | 15,58 | 11,25 | 7,26 | 79,54 | 5,44 ^b | 83,86 ^b |
| %90 Mandalina + %10 Saman | 64,33 | 9,71 ^c | 15,09 | 10,99 | 7,05 | 75,95 | 11,47 ^a | 144,75 ^a |
| SEM | 1,189 | 0,188 | 0,157 | 0,162 | 0,138 | 1,105 | 0,677 | 9,351 |
| P | 0,198 | 0,042 | 0,697 | 0,190 | 0,176 | 0,130 | 0,014 | <0,001 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; GP: Gaz üretimi; CH₄: Metan gazı üretimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat; LA: Laktik asit.

Mandalina posası karışımlarından elde edilen silajların GP değerlerinin 74.67 ml (%100 Mandalina) ile 64.33 ml (%90 Mandalina + %10 Saman) arasında değiştiği saptanmış ve silajlar arasında GP değerleri bakımından görülen farklılıkların istatistikî anlamda önem arz etmemiştir (P=0.198). Araştırmada kullanılan yem materyallerinin 24 saatlik ve % metan üretimi üretimi sırasıyla 9.71 ml(%90 Mandalina + %10 Saman) ile 11.77 ml (%100 Mandalina) ve 14.59 ml (%50 Mandalina + %50 Pancar) ile 12.42 ml (%100 Mandalina) arasında değişmiştir. Gruplara arasında 24 saatlik metan üretimleri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur sırasıyla (P=0.042). Gruplar arasında % Metan üretimi değerleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir(P=0.697).

ME içerikleri bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 10.99 Mj/kg KM %90 Mandalina + %10 Saman) ile 12.42 Mj/kg KM (%100 Mandalina) olarak saptanmıştır. En yüksek NEL değeri 8.28 Mj/kg ile %100 Mandalina grubundan elde edilirken, bu değer en düşük olarak 7.05 Mj/kg ile %90 Mandalina + %10 Saman grubunda bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

OMSD değerleri ise %75.95 (%90 Mandalina + %10 Saman) ile % 86.50 (%100 Mandalina) arasında varyasyon göstermiştir (P>0.05). Araştırmada kullanılan materyallerin SÇK değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.014). En yüksek SÇK değeri 11.47 g/Kg %90 Mandalina + %10 Saman grubunda tespit edilirken en düşük değer 4.00 g/Kg %100 Mandalina grubunda tespit edilmiştir.

LA bakımından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.001). En yüksek LA değeri 144.75 g/Kg %90 Mandalina + %10 Yonca grubunda tespit edilirken en düşük değer 31.13 g/Kg %100 Mandalina grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 3.11. Limon posası silajlarının gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, net enerji laktasyon, organik madde sindirim derecesi, suda çözünebilir karbonhidrat ve laktik asit içerikleri

| Silaj | Parametreler | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | GP (ml/24h) | CH ₄ (m l/24 h) | CH ₄ (%) | ME (Mj/kg) | NEL (Mj/kg) | OMSD (% KM) | SÇK (g/kg KM) | LA (g/kg KM) |
| % 100 Limon | 74,00 ^a | 12,39 | 16,78 | 12,31 ^a | 8,18 ^a | 84,61 ^a | 5,65 ^{abc} | 37,51 ^{ab} |
| Limon + %0.8 LAB | 72,00 ^a | 11,53 | 16,07 | 12,04 ^a | 7,96 ^a | 83,27 ^{ab} | 3,58 ^c | 31,61 ^{bc} |
| Limon + %2 Melas | 72,50 ^a | 11,33 | 15,57 | 12,12 ^a | 8,02 ^a | 84,07 ^a | 4,24 ^{bc} | 45,14 ^a |
| %50 Limon + %50 Mısır | 68,00 ^{ab} | 9,70 | 14,31 | 11,49 ^{ab} | 7,49 ^{ab} | 79,30 ^{ab} | 8,12 ^a | 41,64 ^a |
| %50 Limon + %50 Pancar | 70,50 ^{ab} | 10,75 | 15,24 | 11,84 ^{ab} | 7,79 ^{ab} | 82,00 ^{ab} | 5,13 ^{abc} | 43,31 ^a |
| %90 Limon + %10 Yonca | 63,50 ^{bc} | 9,72 | 15,30 | 10,91 ^{bc} | 6,98 ^{bc} | 77,07 ^{bc} | 7,31 ^{ab} | 32,73 ^{bc} |
| % 90 Limon + %10 Saman | 60,00 ^c | 8,58 | 14,33 | 10,41 ^c | 6,58 ^c | 72,10 ^c | 8,04 ^a | 28,35 ^c |
| SEM | 1,419 | 0,398 | 0,417 | 0,193 | 0,163 | 1,262 | 0,507 | 4,808 |
| P | 0,008 | 0,080 | 0,748 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,042 | 0,049 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; GP: Gaz üretimi; CH₄: Metan gazı üretimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat; LA: Laktik asit.

Limon posası karışımlarından elde edilen silajların GP değerlerinin 74.00 ml (%100 Limon) ile 60.00 ml (%90 Limon + %10 Saman) arasında değiştiği saptanmış ve silajlar arasında GP değerleri bakımından görülen farklılıkların istatistikî anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir (P=0.008). Araştırmada kullanılan yem materyallerinin 24 saatlik ve % metan üretimi üretimi sırasıyla 8.58 ml(%90 Limon + %10 Saman) ile 12.39 ml (%100 Limon) ve 14.31 ml (%50 Limon + %50 Mısır) ile 16.78 ml (%100 Limon) arasında değişmiştir. Gruplara arasında 24 saatlik metan üretimleri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur sırasıyla (P=0.042). Gruplar arasında 24 saatlik ve % Metan üretimi değerleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir(P>0.05). ME içerikleri bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 10.41 Mj/kg KM (%90 Limon + %10 Saman) ile 12.31 Mj/kg KM (%100 Limon) olarak saptanmıştır. En yüksek NEL değeri 8.18 Mj/kg ile %100 Limon grubundan elde edilirken, bu değer en düşük olarak 6.58 Mj/kg ile %90 Limon + %10 Saman grubunda bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P<0.05). OMSD değerleri ise %72.10 (%90 Limon + %10 Saman) ile % 84.61 (%100 Limon) arasında varyasyon göstermiştir (P=0.007). Araştırmada kullanılan materyallerin SÇK değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.007). En yüksek SÇK değeri 8.12 g/Kg %90 Limon + %50 Mısır grubunda tespit edilirken en düşük değer 3.58 g/Kg Limon + %0.8 LAB grubunda tespit edilmiştir. LA bakımından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.049). En yüksek LA değeri 45.14 g/Kg Limon + %2 Melas grubunda tespit edilirken en düşük değer 28.35 g/Kg % 90 Limon + %10 Saman grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 3.12. Silajlık mısır ve narenciye posası karışımı silajların gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, net enerji laktasyon, organik madde sindirim derecesi, suda çözünebilir karbonhidrat ve laktik asit içerikleri

| Silaj | Parametreler | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|-------------------|---------------------|
| | GP (ml/24h) | CH ₄ (ml/24 h) | CH ₄ (%) | ME (Mj/kg) | NEL (Mj/kg) | OMSD (% KM) | SÇK (g/kg KM) | LA (g/kg KM) |
| %100 Mısır | 63,20 | 10,43 | 16,51 | 10,83 | 6,92 | 74,67 | 4,46 ^b | 101,21 ^a |
| %50 Portakal + %50 Mısır | 66,60 | 11,25 | 16,89 | 11,30 | 7,31 | 77,45 | 4,66 ^b | 51,64 ^b |
| %50 Mandalina + %50 Mısır | 68,00 | 10,63 | 15,65 | 11,50 | 7,42 | 79,65 | 4,47 ^b | 39,68 ^b |
| %50 Limon + %50 Mısır | 68,00 | 9,70 | 14,31 | 11,49 | 7,49 | 79,30 | 8,12 ^a | 41,64 ^b |
| SEM | 1,039 | 0,270 | 0,383 | 0,142 | 0,120 | 0,949 | 0,738 | 8,501 |
| P | 0,308 | 0,272 | 0,094 | 0,303 | 0,294 | 0,229 | 0,018 | 0,004 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; GP: Gaz üretimi; CH₄: Metan gazı üretimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat; LA: Laktik asit.

Silajlık mısır ve narenciye posası karışımlarından elde edilen silajların GP değerlerinin 68.00 ml %50 Mandalina + %50 Mısır) ile 63.20 ml %100 Mısır) arasında değiştiği saptanmış ve silajlar arasında GP değerleri bakımından görülen farklılıklar istatistikî anlamda önem arz etmediği tespit edilmiştir (P=0.308). Araştırmada kullanılan yem materyallerinin 24 saatlik ve % metan üretimi üretimi sırasıyla 9.70 ml(%50 Limon + %50 Mısır) ile 11.25 ml (%50 Portakal + %50 Mısır) ve 14.31 ml (%50 Limon + %50 Mısır) ile 16.89 ml (%50 Portakal + %50 Mısır) arasında değişmiştir. Gruplar arasında 24 saatlik ve % Metan üretimi değerleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir sırasıyla (P=0.272, P=0.094). ME içerikleri bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 10.83 Mj/kg KM (%100 Mısır) ile 11.50 Mj/kg KM (%50 Mandalina + %50 Mısır) olarak saptanmıştır. En yüksek NEL değeri 7.49 Mj/kg ile %50 Limon + %50 Mısır grubundan elde edilirken, bu değer en düşük olarak 6.92 Mj/kg %100 Mısır grubunda bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P<0.05). OMSD değerleri ise %79.65 (%50 Mandalina + %50 Mısır) ile % 74.67 (%100 Mısır) arasında varyasyon göstermiştir (P=0.229). Araştırmada kullanılan materyallerin SÇK değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.018). En yüksek SÇK değeri 8.12 g/Kg %90 Limon + %50 Mısır grubunda tespit edilirken en düşük değer 4.66 g/Kg %50 Portakal + %50 Mısır grubunda tespit edilmiştir. LA bakımından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.004). En yüksek LA değeri 101.21 g/Kg %100 Mısır grubunda tespit edilirken en düşük değer 39.68 g/Kg %50 Mandalina + %50 Mısır grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 3.13. Pancar posası ve narenciye posası karışımı silajların gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, net enerji laktasyon, organik madde sindirim derecesi, suda çözünebilir karbonhidrat ve laktik asit içerikleri

| Silaj | Parametreler | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|---------------------|
| | GP (ml/24h) | CH ₄ (ml/24 h) | CH ₄ (%) | ME (Mj/kg) | NEL (Mj/kg) | OMSD (% KM) | SÇK (g/kg KM) | LA (g/kg KM) |
| %100 Pancar Posası | 64,90 | 10,63 | 16,37 ^a | 11,08 | 7,13 | 77,33 | 8,76 ^a | 126,06 ^a |
| %50 Portakal + %50 Pancar | 67,67 | 10,06 | 14,86 ^b | 11,45 | 7,45 | 79,72 | 6,88 ^{ab} | 85,82 ^a |
| %50 Mandalina + %50 Pancar | 71,67 | 10,67 | 14,88 ^b | 12,00 | 7,91 | 83,35 | 6,35 ^{ab} | 42,93 ^b |
| %50 Limon + %50 Pancar | 70,50 | 10,75 | 15,24 ^b | 11,84 | 7,79 | 82,00 | 5,13 ^b | 43,31 ^b |
| SEM | 1,497 | 0,244 | 0,232 | 0,203 | 0,172 | 1,326 | 0,658 | 15,147 |
| P | 0,355 | 0,817 | 0,005 | 0,352 | 0,345 | 0,370 | 0,028 | 0,039 |

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemlidir; SEM: Ortalamalara ait standart hata; P: Olasılık değeri; KM: Kuru madde; GP: Gaz üretimi; CH₄: Metan gazı üretimi; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon; OMSD: Organik madde sindirim derecesi; SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat; LA: Laktik asit.

Pancar posası ve narenciye posası karışımlarından elde edilen silajların GP değerlerinin 71.67 ml (%50 Mandalina + %50 Pancar) ile 64.90 ml (%100 Pancar Posası) arasında değiştiği saptanmış ve silajlar arasında GP değerleri bakımından görülen farklılıklar istatistikî anlamda önem arz etmediği tespit edilmiştir (P=0.355). Araştırmada kullanılan yem materyallerinin 24 saatlik ve % metan üretimi üretimi sırasıyla 10.06 ml(%50 Portakal + %50 Pancar) ile 10.75 ml (%50 Limon + %50 Pancar) ve 14.86 ml (%50 Portakal + %50 Pancar) ile 16.37 ml (%100 Pancar Posası) arasında değişmiştir. ME içerikleri bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 11.08 Mj/kg (%100 Pancar Posası) ile 12.00 Mj/kg (%50 Mandalina + %50 Pancar) olarak saptanmıştır. En yüksek NEL değeri 7.91 Mj/kg ile %50 Limon + %50 Pancar grubundan elde edilirken, bu değer en düşük olarak 7.13 Mj/kg %100 Pancar grubunda bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P<0.05). OMSD değerleri ise %83.35 (%50 Mandalina + %50 Pancar) ile %77.33 (%100 Pancar) arasında varyasyon göstermiştir (P=0.370). Araştırmada kullanılan materyallerin SÇK değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.028). En yüksek SÇK değeri 8.70 g/Kg % Pancar grubunda tespit edilirken en düşük değer 5.13 g/Kg %50 Limon + %50 Pancar grubunda tespit edilmiştir. LA bakımından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmektedir (P<0.039). En yüksek LA değeri 126.06 g/Kg %100 Pancar grubunda tespit edilirken en düşük değer 42.93 g/Kg %50 Mandalina + %50 Pancar grubunda tespit edilmiştir.

SONUÇLAR

Sonuç olarak ülkemizin kaba yem üretimindeki açığı göz önüne alındığında, elde edilen artık ürünlerin silaj olarak değerlendirilmesi ve bunların çeşitli karışımlarla kalitelerinin artırılabilmesi mümkündür. Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlarda çoğunlukla değerlendirilmeden atılan narenciye posalarının tek başına veya karışımlar şeklinde silolanabileceği ve yem olarak kullanılabilmesi kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ashbell, G., 1994. Basic Principals of preservation of forage, by-product and residues as silage or hay. ARO. The Volcani Center Bet-Dagan, Israel
- Alçiçek, A., Tarhan, F., Özkan, K., Adışen, F. 1999. İzmir ili ve civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal üretim, 39-40; 54-63.
- Alçiçek A, Ayhan V, Taluğ AM, Basmacıoğlu H, Özkul H, Açıkgöz Z, Karayvaz K. 200. Portakal Posasının Kanatlı Altlığı ile Silolama Olanakları ve Yem Değeri. Ege Üniveristesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 35: 1.
- Ali Kasra, A. A. 2014. The physical and fermentantion properties of varius silages produced in commercial farms from different provinces of Kahramanmaraş. Yüksek Lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 103.
- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed., Vol. 1. AOAC, Washington, DC, pp. 69-79.
- Avcı, M., Akdeniz, H., Deniz, S., 2005. Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana.
- Barker, S.B.; Summerson, W.H.1941; The Colorimetric Determination of Lactic Acid in

- Biological Material. J. Biol. Chem. 138: 535-554.
- Canbolat, Ö., Kamalak, A., Kara, H., 2014. The effects of urea supplementation on pomegranate pulp (*Punica granatum L.*) silage fermentation, aerobic stability and in vitro gas production. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 61: 217-223.
- Coskun B, Seker E, İnal F. 1998. Yemler ve Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya
- Dale, N., Batal, A., 2005. Feedstuffs reference issue and buyers guide, 76: 16-22.
- Demirel, M., Yıldız, S., 2000. Hamur olum döneminde biçilen arpa hasılına kimi katkı maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve rumende ham besin maddelerinin yıkılımı üzerine etkisi. International Animal Nutrition Congress, 4-6 Eylül, Isparta, p. 270-276.
- Denek, N. ve Deniz. S. 2004. Ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan kimi kaba yemlerin sindirilebilirlik ve metabolik enerji düzeylerinin in vitro yöntemlerle belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, 28, 115-122.
- Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş. D., Kaplan, O., Aksu, T., 2001. Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının süt ineği ve kuzu rasyonlarında kullanılma olanakları. 1. Kaliteli şeker pancarı posası silajının elde edilmesi. Turkish Journal of Veterinary Animal Science, 25: 1015-1020.
- Dubois, M., K. A. Giles, J. K. Hamilton, P. A. Rebes and F. Smith, 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem., 28: 350-356.
- Duru, A. A., & Şerafettin, K. A. Y. A. (2015). Zeytin Posası Silajının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1).
- Ergül, M., Alçiçek, A., Ayhan, V., Kılıç, A., Özkul, H., Basmacıoğlu, H., Karaayvaz, K., 2001. Kanatlı altlığının bazı yem kaynakları ile silolanma olanakları ve yem değeri. 1. Pancar posasının broyler altlığı ile silolanma olanakları ve yem değeri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38: 1018- 8851
- Filya, İ., Hanoğlu, H., Canbolat, Ö., Sucu, E., 2006. Kurutulmuş pirinanın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. 1. Yem Değerinin in situ Yöntemle Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (2006) 20(1): 1-12.
- Goering HK., Van Soest PJ. 1975. Forage Fiber Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications). Agricultural Hand-Book No:379, Washington, D.C., 11-19.
- Gross, F., Riebe, K. 1974. Gärfutter. Verlag Augen Ulmar. Stuttgart.

- Kiermeier F, Renner E (1963): Der pH wert als kriterium der verwendbarkeit von silage für die milchvieh Fütterung. Das Wirtschaftseiq. Futterq. 106- 113
- Kızıllşımşek, M., Erol, A., Kaplan, M. 2011. Karbonhidrat ve organik asit kaynağı olarak bazı meyve posaları ilavesinin yonca silajının kalitesi üzerine etkileri. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, Cilt III, 1722-1727.
- Mafakter, E., Meskarbashee, M., Hassibive, P., Mashayekhi, M. R., 2010 .Study of chemical composition and quality characteristics of corn, sunflower and corn-sunflowermixture silages. Asian Journal of Animal Veterinary Advences, 5: 175-179.
- Menke, K. H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D. and Schneider, W., 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. J. agric. Sci., 93: 217-222.
- Menke, K. H.; Steingass, H., 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal Research and Development, Volume 28. pp. 7-55.
- Özen N, Kırkpınar F, Özdoğan M, Ertürk MM, Yurtman İY. 2005. Hayvan besleme. TMMOB,Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Ankara, 3-7 Ocak 2005, s: 753-771.
- Polan, C. E., D. E. Stieve and J. L. Garrett, 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. J. Dairy Sci., 81: 765-776.
- Perry, T. W., Cullison, A. E., Lowrey, R. S., 2004. Feeds and Feeding. 6th ed., Prentice Hall, New Jersey, USA.
- SPSS, 1997. SPSS User's Guide: Statistics, 9.05 ed. SPSS Inc.,
- Ülger, İ., Kaliber, M., Beyzi, S. B., & Konca, Y. (2015). Yaş Şeker Pancarı Posasının Bazı Meyve Posaları İle Silolanmasının Silaj Kalite Özellikleri, Enerji Değerleri Ve Organik Madde Sindirilebilirlikleri Üzerine Etkisi. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 29(2), 19-25).
- Van Soest PJ, Robertson JB. 1979. Systems of Analyses For Evaluation of Fibrous Feed. In W.J. Pigden, C. C. Balch and M. Grahm (Eds). Proc. Int. Workshop on Standartization of Analytical Methodology for Feeds. Int. Dev. Res. Center, Ottawa.
- Velioglu, Y. S., Mazza, G., Gao, L., Oomah, B. D., 1998. Antioxidant activity and total

phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 4113-4117

Yalçınkaya, M. Y., Baytok, E., & Yörük, M. A. (2012). Değişik Meyve Posası Silajlarının Bazı Fiziksel , ve Kimyasal Özellikleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 9(2), 95-106.