

**YONCA SİLAJLARINA ATIK REÇEL  
KARIŞIMI İLAVESİNİN SİLAJ  
FERMANTASYONU, AEROBİK STABİLİTE ve  
IN VITRO SİNDİRİLEBİLİRLİK ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

**Damla YAYLA**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Zootekni Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ  
2019**

**T.C.**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YONCA SİLAJLARINA ATIK REÇEL KARIŞIMI İLAVESİNİN  
SİLAJ FERMANTASYONU, AEROBİK STABİLİTE VE *IN VITRO*  
SİNDİRİLEBİLİRLİK ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Damla YAYLA**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her hakkı saklıdır.**

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde eksiksiz biçimde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Damla YAYLA

Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ danışmanlığında, Damla YAYLA tarafından hazırlanan “Yonca Silajlarına Atık Reçel Karışımı İlavesinin Silaj Fermantasyonu, Aerobik Stabilite ve In Vitro Sindirilebilirlik Üzerine Etkileri” başlıklı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından 11.06.2019 tarihinde Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

*İmza:*

Üye : Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA

*İmza:*

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan FİLİK

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans

### YONCA SİLAJLARINA ATIK REÇEL KARIŞIMI İLAVESİNİN SİLAJ FERMANTASYONU, AEROBİK STABİLİTE VE *IN VITRO* SİNDİRİLEBİLİRLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

**Damla YAYLA**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

Bu araştırma, atık reçel karışımı ilavesinin yonca silajının fermantasyonu, aerobik stabilitesi ve *in vitro* sindirilebilirlik üzerine etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Yonca, Ekim ayında çiçeklenme başlangıcında hasat edilerek soldurulmuştur. Atık reçel karışımı önce bir süzgeç yardımıyla katı ve sıvı olarak iki kısma ayrılmıştır. Kontrol grubuna 20 ml/kg yonca düzeyinde saf su ilave edilmiştir. Deneme grupları: Sıvı kısım RI:50mg/20ml saf su, RII:100mg/ 20ml saf su/kg, katı kısım RPI:30 mg/30ml saf su ve RPII:60 mg/30ml saf su/kg olacak şekilde oluşturulmuştur. Silajlar kapalı bir depoda 60 gün süresince fermantasyona bırakılmıştır.

Reçel ve reçel parçacıkları ilave edilmesi yonca silajının pH ve NDF içeriklerini düşürmüştür ( $P<0.01$ ). Araştırmada, en yüksek laktik asit içeriği RII grubunda kuru madde (KM) de 100.28 g/kg olarak belirlenirken en düşük ise kontrol grubunda 23.07 g/kg KM olarak belirlenmiştir. En düşük NH<sub>3</sub>-N miktarı %1,10 g/kg Toplam nitrojen (TN) olarak RII grubunda bulunmuştur. Sindirilebilir kuru madde içerikleri kontrol, reçel ve reçel parçacıklı gruplarda sırasıyla %67,65, %69,98, %68,74, %68,95 ve %69,53 olarak bulunmuştur. Yoncaya reçel ve reçel parçacıkları ilavesi, kontrol grubuna göre sindirilebilir kuru madde içeriğinin önemli düzeyde artışını sağlamıştır ( $P<0.01$ ). Ayrıca kuru madde tüketim miktarı ve nispi yem değeri de artmıştır.

Yapılan çalışma, özellikle yağışların bol olduğu ve kurutma imkanının olmadığı ilk baharda ya da son baharda, gıda endüstrisinin yoğun olduğu bölgelerde, 100 ml/kg düzeyinde reçelin sıvı kısmının ilave edilmesiyle kaliteli yonca silajlarının yapılabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, konuyla ilgili yapılan ilk çalışmalar arasında yer almasından dolayı, bundan sonra yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Yonca, Reçel Atık, Silaj

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

**THE EFFECTS OF WASTE JAM MIXTURE ON SILAGE FERMENTATION,  
AEROBIC STABILITY AND IN VITRO DIGESTIBILITY OF ALFALFA SILAGES**

**Damla YAYLA**

Tekirdağ Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

This study was planned to determine the effects of waste jam mixture addition on fermentation, aerobic stability and in vitro digestibility of alfalfa silage. Alfalfa was harvested at the beginning of flowering in October and withered. The waste jam mixture was first divided into two parts as solid and liquid by means of a sieve. To the control group was added 20 ml / kg alfalfa pure water. Experimental groups: Liquid fraction RI: 50mg / 20ml pure water, RII: 100mg / 20ml pure water / kg alfalfa, solid fraction RPI: 30mg / 30ml pure water and RPII: 60mg / 30ml pure water / kg alfalfa. The silages were allowed to ferment in a closed storage for 60 days.

The addition of jam and jam particles reduced the pH and nötral detergent fiber contents of alfalfa silage ( $P < 0.01$ ). In the study, the highest lactic acid content was found to be 100.28 g / kg dry matter (DM) in the RII group and the lowest was 23,07 g / kg DM in the control group. The lowest amount of  $NH_3-N$  was found in RII group as 1,10% g / kg Total nitrogen (TN). In the control, jam and jam particulate groups, digestible dry matter contents were 67,65%, 69,98%, 68,74%, 68,95% and 69,53%, respectively. The addition of jam and jam particles to the alfalfa resulted in a significant increase in the digestible dry matter content compared to the control group ( $P < 0.01$ ). In addition, dry matter consumption and relative feed value increased.

The study showed that high quality alfalfa silages can be made by adding the liquid part of the jam at the level of 100 ml / kg, especially in the spring or autumn where the rainfall is abundant and there is no possibility of drying. In addition, since it is among the first studies on the subject, it will shed light on the future studies.

**Key words:** Alfalfa, Jam, Waste, Silage

**2019, 42 pages**

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>3</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>8</b>
3.1. Materyal.....	8
3.2. Yöntem .....	9
3.2.1. Katkı ve Silajların Hazırlanması.....	9
3.2.2. Silajların Açımı ve Fiziksel Analizleri .....	10
3.2.3. Ham besin madde içeriklerinin belirlenmesi .....	12
3.2.4. Aerobik Bozulmaya Dirence İlişkin Analizler .....	14
3.2.5. Nispi Yem Değeri (NYD) Özellikleri.....	15
3.2.6. İstatistiksel Analizler .....	16
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	<b>17</b>
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>25</b>
<b>6. SONUÇ</b> .....	<b>28</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>29</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>36</b>

## ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. Başlangıç materyali yonca, reçel ve katı kısmın kimyasal analiz sonuçları .....	8
Çizelge 3.2. Tez gruplarının oluşturulması .....	9
Çizelge 3.3. Silo yemlerinin fiziksel özelliklere göre değerlendirilmesi (Kılıç 1986).....	10
Çizelge 3.4. Flieg puanlaması için kullanılan besin madde kaybına ilişkin puan çizelgesi .....	11
Çizelge 3.5. Silo yemlerinde Flieg puanlaması .....	11
Çizelge 4.1. Silajların fiziksel değerlendirmeleri ve Flieg puanlaması (n=4).....	17
Çizelge 4.2. Silajların ham besin maddesi ve hücre çeperi içerikleri, % KM'de.....	19
Çizelge 4.3. Yonca silajlarının kimyasal analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.4. Yonca silajlarının mikrobiyolojik analiz sonuçları, log10 cfu/g.....	21
Çizelge 4.5. Yonca silajlarının aerobik stabilite test sonuçları.....	22
Çizelge 4.6. Yonca silajlarının sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değerleri.....	24



## SİMGELER VE KISALTMALAR

A	: Asit
AA	: Asetik asit
ADF	: Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	: Asit deterjanda çözünmeyen lignin
HBM	: Ham besin maddesi
HK	: Ham kül
HP	: Ham protein
HS	: Ham selüloz
HY	: Ham yağ
KM	: Kuru madde
KMK	: Kuru madde kaybı
LA	: Laktik asit
LAB	: Laktik asit bakterileri
ME	: Metabolik enerji
MEA	: Malt ekstrakt agar
N	: Azot
NDF	: Nötr deterjanda çözünmeyen lif
NH <sub>3</sub> -N	:Amonyak azotu
NÖM	: Nitrojensiz öz madde
OM	: Organik madde
SÇK	: Suda çözünebilir karbonhidrat
TN	: Toplam nitrojen

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecinde karşılaştığım tüm sorunlarda yanımda olan ve tezimin gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen, bilgi birikimini benimle paylaşan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ' e, laboratuvar analizlerinde desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Firdevs KORKMAZ TURGUT' a, Merve İREZ ŐERBETŐİ' ye, yüksek öğrenimim süresince desteklerini esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma, tez içerik tasarımını düzenleme ve kontrol aşamasında usanmadan editörlük yapan kuzenim Seçkin Berat KURT'a, hayatım boyunca bana yol gösterip karşılaştığım tüm zorluklarda yoluma ışık tutan; maddi ve manevi destekleriyle bugüne gelmemde en büyük paya sahip olan anneme ve babama teşekkürlerimi borç bilirim.

Ağustos, 2019

Damla YAYLA  
Ziraat Mühendisi / Zooteknist

## 1. GİRİŞ

Ruminant beslemede kaba yem teminin önemli bir sorundur (Canbolat ve ark.2013). Özellikle kış aylarında ruminant hayvanların suca zengin yeşil yem gereksinimini karşılamak amacıyla silaj üretimi yapılmaktadır (Atalay 2009). Hayvancılığı ileri ülkelerde yoğun olarak kullanılan silaj, yemlerdeki besin madde kayıplarını en aza indirerek saklanmasını sağlayan bir depolama yöntemidir (Şahin ve Zaman 2011).

Yonca, protein bakımından yüksek suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) içeriğinin düşük olmasından dolayı zor silolanabilen yem bitkisidir. Bu nedenle, diğer baklagil yem bitkilerinde olduğu gibi yonca silajı yapımında da mutlaka katkı maddesi kullanımı zorunluluğu vardır. Bu amaçla, farklı katkı maddelerinden yararlanılmakla birlikte, daha çok ortamda yetersiz düzeyde bulunan karbonhidrat açığını kapatmaya yönelik katkı maddeleri kullanılmaktadır. Protein bakımından zengin, karbonhidrat bakımından fakir olan silajlık yem bitkilerinin silolanması sırasında fermantasyonun güvence altına alınabilmesi için karbonhidrat kaynağı olarak en fazla tahıl daneleri, melas vb. kullanılmaktadır. Melas, glukoz ve sukroz gibi şekerler silaj fermantasyonunu geliştirerek özellikle fermantasyon için yetersiz düzeyde SÇK içeren ve bu nedenle çok zor silolanacak baklagil yem bitkileri ile düşük kuru madde (KM) içeriğine sahip buğdaygil yem bitkilerinin silolanmasında kullanılırlar.

Kamalak ve ark. (2009) Çiçeklenme döneminde hasat edilen taze yonca materyaline, % 4,5 ile 6,0 oranında kurutulmuş ve öğütülmüş Galiçya meyvesi katılarak, hayvanların güvenli bir şekilde severek tüketebileceği, sindirim derecesi ve yem tüketimi yüksek kaliteli yonca silajı üretmenin mümkün olduğunu bildirilmiştir. Söz konusu araştırmada elde edilen sonuçlar, daha önce silaj katkı maddesi olarak kullanılmayan, genellikle çöpe atılan veya yakılan, suda çözünebilir karbonhidrat ve tanen bakımından zengin, tamamen organik kurutulmuş Galiçya meyvesinin öğütülerek silaj katkı maddesi olarak kullanılabilirliğini ve ekonomiye kazandırılabilirliğini bildirilmiştir.

Kamalak ve ark. (2012) Çiçeklenme döneminde hasat edilen taze yonca materyaline, en az %3,0 oranında kurutulmuş ve öğütülmüş keçiboynuzu kırığı katılarak, hayvanların güvenli bir şekilde severek tüketebileceği, sindirim derecesi ve yem tüketimi yüksek kaliteli yonca silajı üretmenin mümkün olduğunu bildirmiştir.

Son yıllarda tüketici tercihleri sürekli değişmektedir. Türk toplumunda dışarıda kahvaltı etme eğilimi görülmektedir. Dolayısıyla pek çok restoran ve kahvaltı salonları açılmaktadır. Kahvaltı salonlarında insanlara peynir, zeytin, salam, bal tereyağı, reçel vb. ürünler sunulmaktadır. Bu ürünler kahvaltı salonlarının sunumuna göre değişmektedir (serpme veya açık büfe). Genellikle sunulan kahvaltı çeşitleri çoğu göze hitap etmektedir. Pek çoğu tüketim fazlası olarak atılmaktadır. Kahvaltı salonlarında atılan ürünlerin başında reçel karışımları, et ürünleri, peynir çeşitleri gelmektedir. SÇK içeriği yüksek olan reçel karışımlarının atılan miktarı; normal günlerde en az 2 kg, yoğun günlerde (hafta sonları) 5 kg'a ulaşmaktadır. Geri dönüşümün ön planda olduğu, günümüzde reçel karışımları ilk ve son biçim yoncalarda şeker içeriğini arttırmak amacıyla kullanılabileceği düşünülmüştür.

Hayvan beslemeciler ve yem sektörü yeni yem ham maddelerin değerlendirilmesi, işlenmesi ve kullanılması yönünde yaptıkları çalışmalarla yem maliyetini düşürmek üzere daha önce yem ham maddesi olarak kullanılmayan ucuz ve kolay temin edilebilir alternatif ham madde kaynaklarına yönelmişlerdir (Garipoğlu, 2004). Ancak, yeni ürünleri kullanmadan önce, içerik ve sınırlayıcı etkenler bakımından incelenmesi için kimyasal analizlerle ve yem değerlerinin ortaya konması gerekir (Anonim, 2010). Atık reçel karışımının, bu açığı kapatmak amacıyla silaj katkı maddesi olarak kullanılma olanağı vardır.

Bu araştırma, atık reçel karışımı ilavesinin yonca silajının fermantasyonu ve aerobik stabilitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ruminant hayvanların beslenmesinde kullanılan kaba yemler, genellikle çayır meralar ve tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkilerinden sağlanmaktadır. Hayvansal üretimde özellikle ticari amaçlı yapılan üretimde, kaba ve kesif yem için yapılan harcama işletmenin karlılığı için oldukça önemlidir. Süt ineği, besi sığırı, koyun ve keçi gibi ruminantların beslenmesinde yoğun olarak kullanılan kaba yemlerin ucuza temin edilmesi hayvansal üretimin devamlılığı için gereklidir. Silaj, suca zengin yeşil yemlerin oksijensiz ortamda saklanması sonucu elde edilen fermente bir sulu kaba yem çeşididir. Hayvanların severek tükettikleri silaj, taze yeşil ot bulunmayan mevsimlerde işletmeler için ucuz ve tatminkâr bir yem kaynağıdır. Silaj, yapımının kolay ve yatırım maliyetinin az olması, hemen her türlü bitkisel materyalden yapılabilmesi, yüksek iş gücü gerektirmemesi ve özellikle besin madde kayıplarının az olması avantajıyla ot kurutmaya kıyasla tercih edilebilecek iyi bir alternatiftir (Filya 2001).

Ülkemiz bitki örtüsü, iklim özellikleri ve üretime yönelik sanayisi dikkate alındığında gerek silaj ana materyali gerekse katkı maddesi olarak kullanılabilen pek çok atık, artık ve yan ürün elde edilmektedir. Tarlada hasat edilen sebzelerin artıkları ve üretim fazlası, şeker, konserve, salça, alkol, zeytinyağı ve meyve suyu üretim atıkları, çeşitli ağaçların meyve ve yaprakları, silaj yapımında değerlendirilebilecek ürünler arasında yer almaktadır. Bu ürünlerin silaj olarak değerlendirilip uygulamada yer bulması; atıkların sebep olacağı çevre kirliliğini önleme, yeni alternatif kaba yem kaynakları yaratma ve işletmenin yem maliyetlerini azaltma konularında fayda sağlayacaktır.

Silaj, yeşil yemlerin hemen hemen hepsinden yapılabilmektedir. Ancak, silajı yapılacak yeşil yemin kuru madde (%25-30) ve kolay çözünen karbonhidrat (%2,5 ve daha fazla) içeriği önemli iki unsurdur (Kaiser ve ark 2004). Silaj yapımında, yalnızca bu amaçla yetiştirilen bitkiler kullanılabildiği gibi çeşitli üretim artık ve atıkları da kullanılmaktadır. Ülkemizde mısır ve yonca başta olmak üzere fiğ, arpa ve buğday, silajı yapılan bitkiler arasında yer almaktadır. Bu bitkilerden fiğ hariç diğerlerinin tek başına silajı yapılabildiği gibi birlikte de silajı yapılabilmektedir.

Diğer taraftan tüm hayvancılık alanlarında olduğu gibi ruminant beslemede de yem endüstrisinin amacı hayvan sağlığına zararlı etki göstermeyen en düşük maliyetli hammaddeleri kullanarak en yüksek karı elde etmektir. Ruminant yemlerinde maliyetin büyük

bir kısmını enerji ve protein kaynakları oluşturmaktadır. Yem maliyetlerini minimum düzeyde tutmanın yolu en ekonomik hammaddeleri temin etmek, alternatif yem kaynakları bulmak ve en iyi şekilde kullanabilmektir.

Su içeriği yüksek olan yeşil yemlerin uygun KM içeriğine (%28-35) ulaşana kadar soldurularak, havasız ortamda fermantasyona bırakılmasıyla silaj elde edilmektedir (Kılıç 1986). Elde edilen silajların istenilen ölçütlere uyması ya da başka bir ifadeyle silaj kalitesi ise, biçim çağı, partikül uzunluğu, KM ve besin madde içerikleri ile fermantasyon sürecinde mikroorganizmaların gelişimine bağlı olarak değişmektedir (Seglar 2003). Başarılı bir fermantasyon için laktik asit bakterilerinin (LAB) gelişimine uygun bir ortamın oluşması gerekmektedir. Bu amaçla, öncelikle anaerobik ortam olmalı, ardından ortam pH değerinin hızlıca düşmesi gerekmektedir. Laktik asit bakterilerinin gelişmesi içinse yeterli suda çözülebilir karbonhidrat (SÇK) bulunmalıdır (Filya 2001, Kung 2010).

Genel olarak laktik asit bakterilerinin, fermantasyon başlangıcındaki üreme yeteneklerinde türler arasında farklılıklar olmakla birlikte çok hızlıdır. Uygulanan silolama işlemlerine ve kullanılan silaj materyaline göre değişmekle birlikte silolamadan sonraki bir gün içinde laktik asit bakterileri, silaj fermantasyonunu başlatabilirler ve her gram silajdaki bakteri sayısı 10<sup>8</sup>-10<sup>10</sup> miktarına kadar ulaşabilir. Laktik asit bakterilerinin besin madde ihtiyaçları ise fermantasyon başlangıcında bu şekilde hızlı üreyebilme yeteneklerinden dolayı yüksektir. Başlangıçta oluşan bakteri sayısında önemli düzeyde bir değişiklik olmamakla birlikte, sonraki dönemlerde bir miktar düşme gerçekleşebilmektedir. Fermantasyon başlangıcında laktik asidin oluşum düzeyi laktik asit bakterilerinin üreme düzeyinden daha az olmakla birlikte birkaç günlük fermantasyon sürecinden sonra laktik asit üretimi de en yüksek düzeye ulaşır. Farklı laktik asit bakteri türleri, değişik karbonhidratları farklı düzeye parçalar. Laktik asit bakterileri tarafından kompleks yapıli karbonhidratlar daha düşük düzeylerde ve daha yavaş parçalanabilir. Karbonhidrat türünün molekül ağırlığı ne kadar fazla ise fermantasyon düzeyi de aynı ölçüde düşük olmaktadır. Bu bağlamda nişasta, selüloz, dekstrin ve pentozanlar gibi karbonhidratlar tam olarak parçalanamazlar. Laktik asit bakterinin normal fizyolojik faaliyetlerinde mineral maddeler de önemli bir yer tutmaktadır. Laktik asit bakterileri Ca, Mn ve kısmen Mg'a diğer minerallere göre daha fazla ihtiyaç duyarlar. Söz konusu bu mineral düzeylerinin mineraller bakımından en yetersiz topraklarda yetişen silajlık bitkilerde bile laktik asit bakterilerinin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olduğu belirtilmektedir (Kurtoğlu 2011).

Yonca, yüksek protein içermesine karşın, düşük SÇK ve tampon kapasitesinin yüksek olmasından ya da asidifikasyona karşı direnç göstermesinden dolayı zor silolanan bitkiler grubundadır. Bu nedenle, yonca gibi zor fermente olabilen yemlerin silolanmasında katkı maddesi kullanımı, silaj kalitesini iyileştirmede en etkili yöntemdir (Kılıç 1986).

Yem bitkileri doğada kendiliğinden yetişen veya kültürü yapılan bitkilerdir. Karlı bir hayvancılık yapmanın temel prensibi kaba ve kesif yemleri ekonomik olarak temin edebilmektir. Tarımsal faaliyetler içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin sigortası konumundadır. Tarım arazilerinde üretilen otlar öncelikle hayvanlar tarafından kullanılmakta et, süt vb. ürünlere dönüştürülerek bu ürünlerden de insanlar yararlanmaktadır (Soya ve ark 2004). Yem bitkileri, ucuz bir kaynak olması, hayvanların mide mikro florası için gerekli besin maddelerini içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, hayvanların üreme gücünü artırması ve yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması bakımından hayvan beslemede önemlidir (Serin ve Tan 2001).

Çayır ve meralarımız, aşırı ve erken otlatma, geç otlatma ve bakım işlerinin yapılamaması nedeni ile önemli ölçüde tahrip olmuştur. Bununla birlikte entansif tarıma daha yatkın hale gelen hayvan varlığımızın kaba yem gereksinimini karşılamak için, yem bitkileri ekim alanlarının ve verimlerinin artırılması bir zorunluluktur. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının 2000/467 sayılı bakanlar kurulu kararı ile yem bitkileri tarımının desteklenmesi sonucu, yem bitkileri üretim alanlarımızda önemli artışlar meydana gelmiştir. Fakat bu artışlar, mevcut hayvanların kaba yem gereksinimini karşılamada yeterli değildir (Yolcu ve Tan 2008).

Son yıllarda ülkemizde tarım ve hayvancılık alanında yaşanan gelişmeler sonucunda kültür ve melez ırkları sayısı artmış, dolayısıyla hayvan varlığını da önemli ölçüde arttırmıştır. Hayvan varlığında yaşanan artış kaliteli ve ekonomik yem hammaddelerine olan ihtiyacın büyümesine neden olmuştur. Nitekim yem hammaddeleri arz-talep dengesizlikleri gibi nedenlerle zam almakta ve yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Yem hammaddelerinin fiyatlarındaki artış ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada da büyük bir sorun haline gelmiştir. Bunun sonucu olarak hayvancılık işletmelerinde giderlerin önemli bir kısmını yem maliyetleri oluşturduğu düşünüldüğünde, nitelikli ve ekonomik yemleri temin etmek işletme karlılığını arttıracaktır. Bir yandan fiyat artışları diğer yandan da yem kaynaklarının miktar ve kalite olarak yetersizliği, yem üreticilerini ve hayvan beslemecileri yeni alternatif yem kaynakları bulmaya ve bu kaynaklarla ilgili araştırmalar yapmaya yöneltmiştir (Vasta ve ark 2008).

Artık ve atıkların çevreye zarar vermeyecek şekilde değerlendirilerek doğaya yeniden kazandırılması, bir taraftan kıt kaynakların optimum değerlendirilmesi, diğer taraftan da çevre kirliliğinin önlenmesi bakımından kaçınılmaz bir zorunluluk halini almıştır (Baysal ve Yalçınkılıç 2002).

Meyve, sebze ve diğer bitkisel ürünlerin tüketim amaçlı olarak ev, lokanta ya da sanayi mutfağında kullanım öncesi atılan kabukları, çiçekleri, yaprakları, çekirdekleri, sap ve kökleri evsel bitkisel atıklar grubunda değerlendirilebilir. Türkiye’de, evsel atıkların bileşeni incelendiğinde; cam, metal, plastik, kâğıt ve karton gibi geri kazanılabilir atıkların payının yaz aylarında %8,5-22,9, kış aylarında ise %3,7-15,6 arasında olduğu görülmektedir (TUİK, 2014).

Toplam atıkların içinde bitkisel kökenli atıkların miktarı 2008 yılı verilerine göre 297,004 tondur. Bu durumda bitkisel atıklar toplam atıklar içinde %1,21’lik orana sahiptir. Bu atığın tamamen doğru alanlarda değerlendirilmesi durumunda sağlanan katma değer çok yüksek olacaktır. Son yıllarda ülkemizde, yonca süt inekleri rasyonlarında önemli miktarda kullanım alanı bulmuş protein içeriği diğer bitkilere göre oldukça yüksek bir baklagil yem bitkisidir. Yüksek verimli süt ineklerinden istenilen performansı elde etmek için rasyona yonca gibi kaliteli yem bitkilerin kaba yem olarak katılması şarttır.

İklim şartlarının uygun olduğu yerlerde yonca güvenli bir şekilde kurutularak saklanmakta ve rasyona kuru ot şeklinde dahil edilmektedir. Fakat yoncanın kurutularak saklanması sırasında önemli miktarda besin madde kayıpları oluşmaktadır. Yağışlı bölgelerde kurutmanın oldukça zor olmasından dolayı yonca silaj olarak değerlendirilmektedir.

Silajlık yem bitkisi olarak yonca, protein ve minarel madde içeriğinin yüksek olması SÇK içeriği düşük olması ve tampon kapasitesinin yüksekliği nedeniyle güç silolanan yemler grubuna girmektedir (Kılıç1986, Ergül, 2002). Güç silolanan yemlerde çok düşük şeker içeriği fermantasyonun oluşumunu geciktirdiği gibi ortamdaki proteinin bazik özellikteki parçalanma ürünleri de silo içerisindeki pH değerinin düşmesini engelleyerek istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini hızlandırır (Ergül 2002). Silajların aerobik bozulması besin madde kaybına neden olduğu gibi silajın hijyenik kalitesini de olumsuz yönde etkiler. Sonuç olarak patojenik ya da diğer istenmeyen mikroorganizmaların hızla çoğalma riski artar (Driehuis ve ark 1999, Woolford 1990).



Yonca suda çözünebilir karbonhidrat bakımından fakir tamponlanma kapasitesi bakımından ise yüksek olmasından dolayı katkı maddesiz silolanamamaktadır (Raques ve Smith 1966, Pitt 1990, Singh ve ark 1996, Davies ve ark 1998).

Yem kaynaklarının miktarı ve kalite olarak yetersizliği aynı zamanda çoğunun pahalı olması yem üreticilerini ve hayvan beslemecileri yeni alternatif yem kaynakları arayışına yöneltmiştir (Ergül ve Akkan 1986).

Proteince zengin ancak SÇK bakımından fakir olan yonca, fiğ, üçgül gibi baklagil yem bitkileri, erken dönemde biçilen bazı çayır otları ve buğdaygillerin silolanabilmesi için karbonhidrat kaynağı olarak melas ve arpa kırmacı kullanılan yaygın katkılarıdır. Yonca, mısır ve sorgum silajlarında katkı maddesi olarak tahıl kırmacı, melas ve üreyi kullanan Türemiş ve ark (1997), yoncaya katılan maddelerin kuru madde oranını arttırdığını belirlemişlerdir.

Meyve ve sebzeler, farklı yöntemlerle islenerek daha dayanıklı duruma getirilerek her zaman ve her yerde tüketime hazır olurlar. Bu yöntemlerden biri de meyve ve sebzelerin şeker ilavesiyle dayanıklı hale getirilmesi, başka bir ifadeyle reçele ve benzeri ürünlere islenmesidir. Reçele islemede ilke, su miktarını mikroorganizmaların faaliyet gösteremeyeceği düzeye indirmektir. Reçel, şekerle dayanıklı hale getirilmiş bir meyve ve sebze ürünüdür. Yapısında yaklaşık %70 şeker içeren bir ürünün bozulması oldukça zordur (Tosun 1991).

Reçel, en az % 60-65 çözünür katı madde içermesi ve bunun çoğunun seker olması nedeniyle önemli bir kalori kaynağıdır. Ortalama % 70,1 seker içeren 100 g reçel 368 Kcal vermektedir. Bu nedenle fazla enerjiye ihtiyacı olan ağır işte çalışanlar ve çocuklar için ideal bir gıda maddesidir. Reçel özellikle kış aylarında kahvaltı sofralarında mutlaka bulunur. Yapıldığı meyveye göre farklı miktar ve çeşitte mineral madde içermeleri, reçelin besleyici değerini daha da arttırmaktadır (Üstün ve Tosun 1998).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma materyalini, ekim ayının son haftasında çiçeklenme başlangıcında hasat edilen (5.biçim) yonca ve atık reçel oluşturmuştur. Atık reçeli, Tekirdağ Hürriyet mahallesinde bir kahvaltı salonunda, Eylül ayı içerisinde servis edilen ve tüketilmeden çöpe atılmak üzere ayrılan reçellerin karışımı oluşturmuştur. Bu dönemde kahvaltı salonunda vişne, çilek, gül, kayısı, patlıcan ve portakal reçeli müşterilerin tüketimine sunulmuştur. Ancak hepsi tüketilmediğinden (genellikle vişne, çilek, kayısı) hafta içi yaklaşık 2 kg, hafta sonları ise 5 kg civarında reçel atıkları oluşmaktadır. Denemede kullanılan yonca ve reçelin (Çizelge 3.1) kimyasal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Başlangıç materyali yonca, reçel ve katı kısmın kimyasal analiz sonuçları

İçerik	Yonca	R	RP
pH	6,0	3,5	-
Tampon kapasitesi, Meq NaOH kg/KM	72	-	-
KM, % DH	28,49	73,68	75,34
OM, % KM	88,57	-	90,81
HP, % KM	21,06	0	0
HY, % KM	3,33	-	-
HS, % KM	18,37	-	-
HK, % KM	11,43	0	9,19
SÇK g/kg KM	78	273	-
NDF, % KM	41,92	-	-
ADF, % KM	27,34	-	-
ADL,% KM	10,41	-	-

*R: Reçel, RP:Reçel parçacık, KM: Kuru madde, DH: Doğal halde, OM: Organik madde, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham sellüloz, HK: Ham kül, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, ADL: Asit deterjanda çözünmeyen lignin, SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat.*

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Katkı ve Silajların Hazırlanması

Çiçeklenme başlangıcında hasat edilerek 48 saat süreyle laboratuvar koşullarında soldurulan yonca, araştırmanın başlangıç yem materyalini oluşturmuştur. Soldurma işleminin sonunda yonca, silaj makinesinde yaklaşık 1,5-2,0 cm boyutlarında parçalanmış, sonrasında ise reçel ilave edilmiştir. Öncelikle atık reçel karışımı, bir süzgeç yardımıyla katı ve sıvı olarak iki kısma ayrılmıştır. Deneme grupları aşağıdaki Çizelge 3.2'deki gibi hazırlanmıştır.

**Çizelge 3.2.** Tez gruplarının oluşturulması

Grup Adı	Yapılışı
Kontrol	Herhangi bir katkı maddesi bulunmamakta olup, sadece 20 ml saf su ilave edilmiştir.
Reçel-I (R <sub>I</sub> )	50 mg reçel 20 ml saf suda çözündürüldükten sonra silajlık yoncaya, homojen bir şekilde katılmış ve iyice karıştırılmıştır.
Reçel-II (R <sub>II</sub> )	100 mg reçel 20ml saf suda çözündürüldükten sonra silajlık yoncaya homojen bir şekilde katılmış ve iyice karıştırılmıştır.
Reçel Parçası-I (RP <sub>I</sub> )	30 mg reçel parçaları 30 ml saf suda çözündürüldükten sonra silajlık yoncaya homojen bir şekilde katılmış ve iyice karıştırılmıştır.
Reçel Parçası-II (RP <sub>II</sub> )	60 mg reçel parçaları 60 ml saf suda çözündürüldükten sonra silajlık yoncaya, homojen bir şekilde katılmış ve iyice karıştırılmıştır.

Yaklaşık 2 kg parçalanmış yonca, plastik torbalara konulup vakumla içindeki hava alınmıştır. Torbalar streç filmle 10-12 kez kaplanmış ve son olarak bir katta bantlanmıştır. Her grup için 4'er tane olmak üzere toplam 20 paket silaj kapalı bir depoda (16±2 °C) 60 gün boyunca fermantasyona bırakılmıştır.

### 3.2.2. Silajların Açımı ve Fiziksel Analizleri

Silolama dönemi (60. gün) sonunda düz bir zemin üzerine yayılarak açılan silajların, üç değişik gözlemci tarafından renk, koku ve strüktür bakımından puanlaması yapılmıştır (Akyıldız 1984). Yemlerin fiziksel değerlendirmeleri üç gözlemcinin verdiği puanların ortalaması alınarak yapılmıştır (Akyıldız 1984, Kılıç 1986). Flieg puanlamasının hesaplanmasında ihtiyaç duyulan fiziksel özelliklere göre değerlendirme kriterleri Çizelge 3.3'de, besin madde kaybı / kalite sınıfı puan tablosu ise Çizelge 3.4.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Silo yemlerinin fiziksel özelliklere göre değerlendirilmesi (Kılıç 1986)

Fiziksel Özellik		Puan
Koku	Tereyağ asidi kokusuz, hafif ekşimsi, meyvamsı ve aromatik koku	14
	İz miktarda tereyağ asidi, kuvvetli ekşi koku ve hafif kızışma	8
	Orta derecede tereyağ asidi kokusu, kuvvetli kızışma-küf kokusu	4
	Kuvvetli tereyağ aside veya amonyak kokusu, çok hafif ekşi koku	2
	Kuvvetli küf veya çürük kokusu	0
Strüktür	Yaprak ve sapların yapısı bozulmamış	4
	Yaprakların yapısı biraz yıpranmış	2
	Yaprak ve sapların yapısı çok bozulmuş, küflü ve hafif kirli	1
	Yapraklar ve saplar çürümüş veya aşırı kirlenme	0
Renk	Yeşil yem rengini koruyor (soldurulmuş silajlarda kahverengileşme)	2
	Renk çok az değişmiş (hafif sarıdan kahverengiye kadar)	1
	Renk çok değişmiş (küf yeşili veya açık sarı veya küf oluşumu)	0

**Çizelge 3.4.** Flieg puanlaması için kullanılan besin madde kaybına ilişkin puan çizelgesi

Besin Madde Kaybı-	Kalite Sınıfı	Yemlemeye İlişkin Bilgi	Puan
%10-15 %15-20	I - Pekiyi-İyi	Barınak hijyenine dikkat	16-20
%20-25	II - Memnuniyet verici	Sağım zamanı vermeyiniz	10-15
%25-50	III - Orta	Süt ineklerine vermeyiniz	5-9
%50 ve üzeri	IV - İşe yaramaz	Yemlemede kullanmayınız	0-4

Silajların kuru madde ve pH değerleri belirlenerek 3.1'deki Flieg puanlama formülü ile hesaplanmıştır (Kılıç 1986). Elde edilen toplam puan Çizelge 3.5'deki kalite sınıfına göre değerlendirilerek silajın kalite sınıfı bulunmuştur.

$$\text{Flieg puanı: } 220 + (2 \times \% \text{ Kuru madde} - 15) - 40 \times \text{pH} \quad (3.1)$$

**Çizelge 3.5.** Silo yemlerinde Flieg puanlaması

Puan	Kalite Sınıfı
81-100	I - Pekiyi
61-80	II - İyi
41-60	III - Memnuniyet verici
21-40	IV - Orta
0-20	V - Kötü

Silaj örneklerinin bir kısmı pH, laktik asit, suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK), aerobik stabilite (0., 3., 5. ve 7. gün), amonyak azotu (NH<sub>3</sub>-N) ve mikrobiyolojik analizler için ayrılmış, bir kısmı da ham besin madde (HMB), hücre çeperi ve in vitro enerji içeriklerini belirlemek için 60 °C sıcaklıkta kurutulmuştur.

Örneklerde pH değerleri, dijital bir pH metreyle, tampon kapasitesi Playne ve McDonald (1966)'ın bildirilişleri doğrultusunda, laktik asit spektrofotometrik metot (Karabulut ve Canbolat 2005) ile belirlenmiştir. Silajların NH<sub>3</sub>-N ve SÇK içerikleri Anonim

(1986)'da belirtilen yöntemler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Aerobik stabilite testi Ashbell ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntemle göre yapılmıştır.

Silaj örneklerinin mikrobiyolojik (laktik asit bakterisi, maya ve küf) analizleri Seale ve ark. (1990) tarafından geliştirilen yöntemle belirlenmiştir. Analizlerin gerçekleştirilmesinde 10 g örnek steril %0,9'luk 90 ml NaCl çözeltisinde karıştırılıp mikroorganizmaların mümkün olduğu ölçüde materyalden ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen stok örnekten logaritmik seride dilisyonlar hazırlanarak ekim işlemi yapılmıştır. Laktik asit bakterileri (LAB) için ekim ortamı olarak MRS Agar, maya ve küfler için Malt Ekstrakt Agar (MEA) kullanılmıştır. Örneklere ait LAB için 37 °C sıcaklıkta 5 günlük, maya ve küfler için 28-30 °C sıcaklıkta 3-5 günlük inkübasyon dönemlerini takiben gerçekleştirilmiştir. Örneklerde saptanan LAB, maya ve küf sayıları logaritma koliform üniteye (cfu/g) çevrilmiştir.

### **3.2.3. Ham Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi**

Örneklerin ham besin madde içerikleri Weende analiz yöntemiyle (Bulgurlu ve Ergül 1978) belirlenmiştir. Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) içerikleri ise Van Soest ve ark (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. NDF, ADF ve ADL sırasıyla 3.2, 3.3 ve 3.4' deki formüllere göre hesaplanmıştır. Hemiselüloz ve selüloz hesap yolu ile bulunmuştur . NDF analizi, hücrenin çözünebilir materyalinin sodyum lauryl sülfat içeren nötral çözücü ile kaynatılarak ekstraksiyonundan sonra hücre duvarı bileşenlerinin filtrasyon aracılığı ile ayrılması esasına dayanır (Close ve Menke 1986). Silajlar 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve 0,5-1 g cam bir kaba tartılmıştır. Sırasıyla oda sıcaklığındaki 100 ml nötral çözücü solüsyonuna 93 g EDTA ve 34 g sodyum tetra borat tartılarak birlikte geniş bir kaba konmuştur. Distile su ilave edilmiş ve hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. Bu çözeltiliye 150 g sodyum lauryl sülfat ve 50 ml 2-etoksietanol ilave edilmiştir. İkinci bir cam kaptaki 22,8 g susuz *di sodyum hidrojen sülfat* tartılır, distile su ilave edilmiş ve hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. İlk çözeltiliye ilave edilmiş, karıştırılmış ve 5 litreye seyreltilmiştir. Çözelti pH değeri 6,9-7,1 arasında kontrol edilmiştir. Birkaç damla dekalin, 0.5 g sodyum sülfat katılmış ve geri soğutucuya takılmıştır. Çözelti hızla kaynama durumuna getirilmiş ve bir saat kaynatılmıştır. Ateşten alınıp 10 dakika tutulmuştur. Darası alınmış cam krozedeki düşük vakum aracılığıyla filtre edilmiştir. Kalıntı iki kısım kaynamaya yakın sıcaklıktaki su ve iki kısım asetonla yıkanmıştır. Cam kroze

kurutma dolabında 103 °C sıcaklıkta 4 saat veya 100 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Sonra desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır.

$$NDF (g/kg KM) = a - b/N \times 1000 \quad (3.2)$$

a = NDF içeren kuru cam krozenin ağırlığı, (g)

b = Cam krozenin darası alınmış ağırlığı, (g)

N = Örneğin ağırlığı, (g)

ADF analizinde, yem örneği cetil trimetil amonyum bromidin (CTAB)-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solüsyonu ile kaynatılmıştır. Filtrasyon sonrasında başlıca lignoselüloz ile silikadan oluşan ve ADF olarak adlandırılan çözünmeyen materyal kalır (Close ve Menke 1986). Bir mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş numuneden 0,5 g kadar behere tartılmıştır. 100 ml soğuk H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - CTAB solüsyonu (100 g CTAB 5 litre 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözülür, gerekirse filtre edilir ) ve birkaç damla dekalin ilave edilmiştir. Isıtıcıya konmuştur. Solüsyon hızla kaynama durumuna getirilmiş ve 1 saat hafifçe kaynatılmıştır. Düşük bir vakum ile darası alınmış cam krozedden sıcakken filtre edilmiştir. Kalıntı kaynamaya yakın su ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra asetonla yıkanmıştır. Kroze kurutma dolabında 103 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır.

$$ADF (g/kg KM) = a - b /N \times 1000 \quad (3.3)$$

a = ADF içeren kuru cam kroze ağırlığı, (g)

b = Darası alınmış cam krozenin ağırlığı, (g)

N = Numune miktarı, (g)

ADL analizinde, %72'lik sülfirik asit içeren çözücü solüsyonun (%72'lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-CTAB) selülozu ayrıştırması ile elde edilen kalıntının kül fırınında yakılması ile kütünü de içeren lignin miktarı saptanmıştır (Close ve Menke 1986). 1mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş numuneden 0.5 g kadar behere tartılır. 100 ml'lik soğuk %72'lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>- CTAB (100 g CTAB 5 litre %72'lik sülfirik asitte çözdürülmüştür, gerekirse filtre edilmiştir) ve birkaç damla dekalin ilave edilerek ısıtıcıya konmuştur. Solüsyon hızla kaynama durumuna getirilmiş ve bir saat hafifçe kaynatılmıştır. Düşük bir vakum ile darası alınmış cam krozedden

sıcakken filtre edilmiştir. Kalıntı kaynamaya yakın sıcaklıktaki su ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra asetonla yıkama işlemine devam edilmiştir. Cam kroze yarıya kadar hazırlanan asit çözücü solüsyonu ile doldurulmuş ve asit uçana kadar karıştırılmıştır. Bu işlem üç defa tekrarlanmıştır. Oda sıcaklığında 3 saat muhafaza edilmiştir. Daha sonra düşük vakumla süzülmüştür. Kroze 103 °C sıcaklıkta 4 saat kurutulmuş veya 100 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Desikatörde alınmış, soğutulmuş ve tartılmıştır. Yakma fırınında 500-550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmıştır. Desikatöre alınmış, soğutulmuş ve tartılmıştır.

$$ADL ( g/kg KM ) = a - b / N \times 1000 \quad (3.4)$$

a = Krozenin kurutmadan sonraki ağırlığı, (g)

b = Krozenin yakmadan sonraki ağırlığı, (g)

N = Numune miktarı, (g)

Silaj örneklerinin selüloz ve hemiselüloz içeriklerinin saptanmasında NDF, ADF, ADL analizleri sonrasında elde edilen değerlerden yararlanılmış olup (Close ve Menke 1986), hesaplamada kullanılan formüller aşağıda verilmektedir (3.5 ve 3.6).

$$Selüloz ( g/kg KM ) = ADF - ADL \quad (3.5)$$

$$Hemiselüloz ( g/kg KM ) = NDF - ADF \quad (3.6)$$

#### 3.2.4. Aerobik Bozulmaya Dirence İlişkin Analizler

Ashbell ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntemle göre silajlara 7 günlük aerobik stabilite testi uygulanmıştır. Aerobik stabilitenin 3., 5. ve 7. günündeki silaj örneklerinin pH değerleri ölçülmüş ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) üretimleri saptanmıştır.

Araştırmada, aerobik stabilite testinin uygulanması için 1atm ve 25°C de 24 saatteki CO<sub>2</sub> geçirgenlik oranı 15-25mL/mil/254 m olan stabil, aşınmaya dirençli gaz sızdırmaz özellikteki 1.5L'lik polietilen (PET) şişeler kullanılmıştır. PET şişenin kapak kısmına ve alt kısmına hava sirkülasyonunu sağlamak için 1cm çapında delik açılıp üzeri kapatılmıştır. Daha sonra 250-300 g arasında taze silaj örnekleri sıkıştırılmadan yerleştirilmiş ve %20'lik potasyum hidroksit (KOH) çözeltisinden 100mL cam kaba konularak şişenin altına



konulmuştur. Hazırlanan söz konusu ünite 7 gün oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu sayede aerobik aktivite sonucu silaj örneklerinde oluşan ve havadan 1,5 kat daha yoğun olan CO<sub>2</sub> gazı altta çökerek tabanda tutulmuştur. Çözeltiden 10 ml alınarak 1N'lik %37'lik hidroklorik asit çözeltisiyle titre edilmiştir. pH değerinin 3,6-8,1 arasında harcanan HCl miktarı saptanmış ve CO<sub>2</sub> gazı miktarı aşağıda verilen (3.7) eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$CO_2 = 0,044 \times T \times V / (A \times TM \times KM) \quad (3.7)$$

T = Titrasyonda harcanan 1 N HCl asit miktarı (mL)

V = %20 KOH çözeltisinin toplam hacmi (mL)

A = Ünitenin alt kısmına ilave edilen KOH miktarı (mL)

TM = Taze materyalin ağırlığı (kg)

KM = Taze materyalin kuru madde miktarı (g/kg)

### 3.2.5. Nispi Yem Değeri (NYD) Özellikleri

Silaj örneklerinin nispi yem değerinin saptanmasında Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından geliştirilen ve aşağıda verilen eşitlikler kullanılmıştır. İlk aşamada yemin % ADF içeriğinden yararlanılarak sindirilebilir kuru madde (% SKM) hesaplanır (3.8).

$$\%SKM = 88,9 - (0,779 \times \% ADF) \quad (3.8)$$

İkinci aşamada yemin % NDF içeriğinden yararlanılarak kuru madde tüketimi (% KMT) hesaplanır (3.9).

$$\%KMT = 120 / \% NDF \quad (3.9)$$

Üçüncü ve son aşama ise SKM% ve KMT% değerleri formülde yerine konarak NYD hesaplanır (3.10).

$$NYD = SKM \% \times KMT\% \times 0,775 \quad (3.10)$$

### **3.2.6. İstatistiksel Analizler**

Araştırma sonunda elde edilen veriler SPSS v21 paket programında varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Soysal 1998).

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Silolamanın 60. gününde açılan silajların fiziksel değerlendirme sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Yapılan değerlendirmeye göre yoncaya reçel ve reçel parçacıkları ilavesi kokuyu olumlu yönde etkilemiştir. Strüktürde herhangi olumsuz bir etki göstermemiş, reçel ve reçel parçacık ilavesi rengi olumlu yönde etkilemiştir. Her beş grubunda kalite sınıflarına bakıldığında, kontrol grubunun memnuniyet verici, reçel ve reçel parçacık ilaveli grupların ise pekiyi olduğu Çizelge 4.1’de görülmektedir. Flieg puanları ise kontrol, reçel ve reçel parçacık ilavesi gruplarında sırasıyla 36,03, 94,46, 100,13, 77,24 ve 84,64 olarak bulunmuştur (P<0.01). Flieg puanlarına göre değerlendirildiğinde; kontrol grubunun orta, deneme gruplarının pekiyi kalite sınıflarında silajlar oldukları belirlenmiştir.

**Çizelge 4.1.** Silajların fiziksel değerlendirmeleri ve Flieg puanlaması (n=4)

Silajlar	Koku	Strüktür	Renk	Toplam Puan	Kalite Sınıfı	Flieg Puanı	Kalite Sınıfı
Kontrol	Kuvvetli ekşi koku (8)	Değişmemiş (4)	Açık sarı yeşilimsi (1)	13	Memnuniyet verici	36,03±2,24 <sup>d</sup>	Orta
R <sub>I</sub>	Hoş, hafif asidik (14)	Değişmemiş (4)	Yeşil (2)	20	I - Pekiye	94,46±0,90 <sup>ab</sup>	Pekiye
R <sub>II</sub>	Hoş, hafif asidik (14)	Değişmemiş (4)	Kahverengi yeşil (1)	19	I - Pekiye	100,13±0,20 <sup>a</sup>	Pekiye
RP <sub>I</sub>	Hoş, hafif asidik (14)	Değişmemiş (4)	Açık sarı yeşilimsi (1)	19	I - Pekiye	77,24±4,66 <sup>c</sup>	Pekiye
RP <sub>II</sub>	Hoş, hafif asidik (14)	Değişmemiş (4)	Açık sarı yeşilimsi (1)	19	I - Pekiye	84,64±2,45 <sup>bc</sup>	Pekiye
P						0,001	

Araştırmada kontrol, RI, RII, RPI ve RPII ilaveli silajların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Organik madde miktarı muamele gruplarında kontrol grubuna göre artış göstermiştir. Ancak en yüksek artış R<sub>II</sub> grubunda bulunmuştur (Kontrol %87,42, R<sub>II</sub> %89,22).

Silajların HP içerikleri incelendiğinde, kontrol %20,13, RI %20,35 RII %21,16, RPI %20,97 ve RPII’nin %20,53 HP içerdiği bulunmuştur. Reçel ve reçel parçası ilavesi yonca

silajlarında HP miktarını yükseltmiştir ( $P<0.01$ ). Yonca silajlarında %3,33-3,90 ham yağ, %10,78-%12,58 ham kül olduğu bulunmuştur. Reçel ve reçel parçacık ilavesi HK içeriğinde düşmeye neden olmuştur. Bu düşüş reçel muamelelerinde daha da belirgindir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, yonca silajlarının NDF içerikleri kontrol, RI, RII, RPI ve RPII gruplarında sırasıyla %39,64, %36,12, %35,11, %38,35, %36,84 olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Reçel ve reçel parçacıkları ilave edilmesi yonca silajının NDF içeriklerini düşürmüştür. NDF'deki azalma en fazla reçel ilaveli gruplarda olmuştur. ADF içerikleri kontrol, RI, RII, RPI ve RPII gruplarında sırasıyla %27,27, %24,29, %25,88, %25,61, %24,86 olarak belirlenirken ( $P<0.01$ ), ADL miktarlarının ise gruplarda sırasıyla %7,36, %9,02, %8,98, %6,77 ve %7,56 olduğu belirlenmiştir ( $P<0.01$ ). Reçel ve reçel parçacığı ilavesi ADL'yi düşürmüştür. Yapılan araştırmada, kontrol, reçel ve reçel parçacıklı gruplarda hemisellüloz miktarları sırasıyla %12,37, %11,83, %9,23, %12,75 ve %11,98 belirlenirken, sellüloz sırasıyla %19,39, %20,18 ve %19,27 olarak belirlenmiştir.

Silolamanın 60. gününde açılan yonca silajlarının kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.3 verilmiştir. Bu dönemde silajların KM içerikleri kontrol, RI, RII, RPI ve RPII gruplarında sırasıyla %27,01, %27,76, %28,60, %27,62 ve %27,32 olarak bulunmuştur. Yoncaya reçel ve reçel parçacıkların ilavesi KM'yi olumlu yönde etkilemiş, kuru madde kayıplarını düşürmüştür.

Yonca silajlarının açım gününde pH değerleri kontrol, RI, RII, RPI ve RPII gruplarında sırasıyla 5,20, 3,73, 3,53 ve 4,20 olarak belirlenmiştir. Yoncaya, silolama sırasında reçel ve reçel parçacık ilavesi pH'nın düşmesini sağlamıştır. SÇK içerikleri kontrol, RI, RII, RPI ve RPII gruplarında sırasıyla 37,42 g/kg KM, 101,52 g/kg KM, 165,00 g/kg KM, 82,05 g/kg KM ve 149,04 g/kg KM olarak bulunmuştur. Araştırmada, en yüksek LA içeriği RII grubunda 100,28 g/kg KM olarak belirlenirken en düşük ise kontrol grubunda 23,07 g/kg KM olarak belirlenmiştir. En düşük  $\text{NH}_3\text{-N}$  miktarı % 1,10 g/kg Toplam nitrojen (TN) olarak RII grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.2.** Silajların ham besin maddesi ve hücre çeperi içerikleri, % KM'de

Grup	OM	HP	HY	HK	NDF	ADF	ADL	Hemiselüloz	Selüloz
Kontrol	87,42 ± 0,03 <sup>c</sup>	20,13 ± 0,10 <sup>b</sup>	3,59 ± 0,27 <sup>b</sup>	12,58 ± 0,26 <sup>a</sup>	39,64 ± 0,58 <sup>a</sup>	27,27 ± 0,46 <sup>a</sup>	7,36 ± 0,12 <sup>b</sup>	12,37 ± 0,10 <sup>ab</sup>	19,92 ± 0,16 <sup>a</sup>
R <sub>I</sub>	89,05 ± 0,08 <sup>a</sup>	20,35 ± 0,87 <sup>b</sup>	3,90 ± 0,57 <sup>a</sup>	10,95 ± 0,76 <sup>c</sup>	36,12 ± 0,12 <sup>d</sup>	24,29 ± 0,17 <sup>d</sup>	9,02 ± 0,09 <sup>a</sup>	11,83 ± 0,28 <sup>b</sup>	15,27 ± 0,25 <sup>d</sup>
R <sub>II</sub>	89,22 ± 0,03 <sup>a</sup>	21,16 ± 0,67 <sup>a</sup>	3,33 ± 0,80 <sup>c</sup>	10,78 ± 0,30 <sup>c</sup>	35,11 ± 0,15 <sup>c</sup>	25,88 ± 0,06 <sup>b</sup>	8,98 ± 0,15 <sup>a</sup>	9,23 ± 0,20 <sup>c</sup>	16,91 ± 0,21 <sup>c</sup>
RP <sub>I</sub>	88,32 ± 0,04 <sup>b</sup>	20,97 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,86 ± 0,18 <sup>ab</sup>	11,68 ± 0,41 <sup>b</sup>	38,35 ± 0,15 <sup>b</sup>	25,61 ± 0,19 <sup>b</sup>	6,77 ± 0,07 <sup>c</sup>	12,75 ± 0,82 <sup>a</sup>	18,84 ± 0,24 <sup>b</sup>
RP <sub>II</sub>	88,35 ± 0,11 <sup>b</sup>	20,53 ± 0,69 <sup>b</sup>	3,78 ± 0,32 <sup>a</sup>	11,65 ± 0,11 <sup>b</sup>	36,84 ± 0,07 <sup>c</sup>	24,86 ± 0,28 <sup>c</sup>	7,56 ± 0,16 <sup>b</sup>	11,98 ± 0,09 <sup>ab</sup>	17,30 ± 0,15 <sup>c</sup>
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

OM: Organik madde, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: N-siz öz maddeler, HK: Ham kül, NDF: Nötr çözücülerde çözünmeyen lif, ADF: Asit çözücülerde çözünmeyen lif, ADL: Asit çözücülerde çözünmeyen lif, TN: Toplam nitrojen. a, b, c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01).

**Çizelge 4.3.** Yonca silajlarının kimyasal analiz sonuçları

Grup	KM (%)	pH	SÇK (g/kg KM)	LA (g/kg KM)	NH3-N (g/kg TN)	KMK (%)
Kontrol	27,01 ±0,04 <sup>c</sup>	5,20 ± 0,06 <sup>b</sup>	37,42±0,12 <sup>e</sup>	23,07 ± 0,11 <sup>e</sup>	2,21 ± 0,24 <sup>a</sup>	0,91 ± 0,03 <sup>a</sup>
R <sub>I</sub>	27,76 ± 0,19 <sup>b</sup>	3,78 ±0,01 <sup>cd</sup>	101,52±0,06 <sup>c</sup>	60,69 ± 0,08 <sup>c</sup>	1,48 ± 0,12 <sup>b</sup>	0,51 ± 0,06 <sup>b</sup>
R <sub>II</sub>	28,60 ± 0,25 <sup>a</sup>	3,68 ± 0,01 <sup>d</sup>	165±0,07 <sup>a</sup>	100,28 ± 0,55 <sup>a</sup>	1,10 ± 0,08 <sup>c</sup>	0,51 ± 0,05 <sup>b</sup>
RP <sub>I</sub>	27,62 ± 0,03 <sup>bc</sup>	4,20 ± 0,12 <sup>b</sup>	82,05±0,05 <sup>d</sup>	42,55 ± 0,17 <sup>d</sup>	1,73 ± 0,05 <sup>ab</sup>	0,71 ± 0,06 <sup>a</sup>
RP <sub>II</sub>	27,32 ± 0,07 <sup>bc</sup>	4,0 ± 0,06 <sup>bc</sup>	149,04±0,07 <sup>b</sup>	72,44 ± 0,26 <sup>b</sup>	1,97 ± 0,66 <sup>ab</sup>	0,84 ± 0,01 <sup>a</sup>
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*KM: Kuru madde, SÇK: Suda çözülebilir karbonhidrat, LA: Laktik asit, NH3-N: Amonyak azotu, KMK: Kuru madde kaybı, a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01).*

**Çizelge 4.4.** Yonca silajlarının mikrobiyolojik analiz sonuçları, log<sub>10</sub> cfu/g

Grup	LAB	<i>Enterobacter</i>	Maya	Küf
Kontrol	4,16±0,03 <sup>c</sup>	B	2,81±0,04 <sup>b</sup>	B
R <sub>I</sub>	6,73±0,01 <sup>b</sup>	B	2,08±0,06 <sup>c</sup>	B
R <sub>II</sub>	7,22±0,08 <sup>a</sup>	B	1,93±0,03 <sup>c</sup>	B
RP <sub>I</sub>	6,61±0,06 <sup>b</sup>	B	2,98±0,11 <sup>ab</sup>	B
RP <sub>II</sub>	6,99±0,06 <sup>a</sup>	B	3,18±0,33 <sup>a</sup>	B
P	0,001	-	0.001	-

*B: Belirlenemedi, abc: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01).*

Yonca silajlarının açım gününde LAB sayıları kontrol, R<sub>I</sub>, R<sub>II</sub>, R<sub>PI</sub> ve R<sub>P<sub>II</sub></sub> gruplarında sırasıyla 4,16, 6,73, 7,22, 6,61 ve 6,99 log<sub>10</sub> cfu/g olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan da önemlidir (P<0,01). Deneme gruplarında enterobacter belirlenemezken özellikle R<sub>PI</sub> ve R<sub>P<sub>II</sub></sub> ilaveli silajlarda en yüksek maya sayılarının belirlenmiş olması dikkat çekicidir.

Çizelge 4.5. Yonca silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

	Parametre	KM (%)	pH	CO <sub>2</sub> (g/kg KM)	LAB (log <sub>10</sub> cfu/g)	Maya (log <sub>10</sub> cfu/g)	Küf (log <sub>10</sub> cfu/g)
3. GÜN	<b>Kontrol</b>	27,90 ± 0,06 <sup>d</sup>	5,18 ± 0,01 <sup>a</sup>	5,87 ± 0,01 <sup>b</sup>	6,44 ± 0,08 <sup>d</sup>	2,9 ± 0,01 <sup>bc</sup>	0
	<b>R<sub>I</sub></b>	28,99 ± 0,03 <sup>c</sup>	3,77 ± 0,03 <sup>d</sup>	1,82 0,00 <sup>e</sup>	6,81 ± 0,01 <sup>c</sup>	2,5 ± 0,07 <sup>c</sup>	0
	<b>R<sub>II</sub></b>	30,44 ± 0,06 <sup>a</sup>	3,66 ± 0,03 <sup>d</sup>	3,24 ± 0,01 <sup>d</sup>	7,62 ± 0,06 <sup>a</sup>	2,0 ± 0,03 <sup>d</sup>	0
	<b>RP<sub>I</sub></b>	27,74 ± 0,07 <sup>d</sup>	4,19 ± 0,02 <sup>b</sup>	3,87 ± 0,01 <sup>c</sup>	6,97 ± 0,04 <sup>c</sup>	3,1 ± 0,12 <sup>b</sup>	0
	<b>RP<sub>II</sub></b>	29,35 ± 0,08 <sup>d</sup>	4,06 ± 0,03 <sup>c</sup>	23,45 ± 0,06 <sup>a</sup>	7,32 ± 0,05 <sup>b</sup>	3,6 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,84 ± 0,04 <sup>a</sup>
	P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
5. GÜN	<b>Kontrol</b>	27,57 ± 0,05 <sup>b</sup>	5,15 ± 0,03	9,38 ± 0,02 <sup>c</sup>	7,07 ± 0,02 <sup>b</sup>	2,9 ± 0,02 <sup>c</sup>	0
	<b>R<sub>I</sub></b>	27,15 ± 0,05 <sup>c</sup>	3,95 ± 0,07	5,32 ± 0,01 <sup>d</sup>	7,27 ± 0,08 <sup>b</sup>	2,6 ± 0,08 <sup>c</sup>	0
	<b>R<sub>II</sub></b>	28,10 ± 0,07 <sup>a</sup>	3,70 ± 0,01	34,64 ± 0,09 <sup>b</sup>	6,43 ± 0,07 <sup>c</sup>	3,5 ± 0,02 <sup>b</sup>	0
	<b>RP<sub>I</sub></b>	27,61 ± 0,05 <sup>b</sup>	4,25 ± 0,03	5,16 ± 0,01 <sup>d</sup>	7,05 ± 0,05 <sup>b</sup>	3,1 ± 0,06 <sup>b</sup>	0
	<b>RP<sub>II</sub></b>	26,32 ± 0,06 <sup>d</sup>	6,15 ± 0,03	77,77 ± 0,17 <sup>a</sup>	7,80 ± 0,03 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,07 <sup>a</sup>	6,16 ± 0,09 <sup>a</sup>
	P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
7. GÜN	<b>Kontrol</b>	26,79 ± 0,06 <sup>b</sup>	5,87 ± 0,04	20,50 ± 0,05 <sup>e</sup>	7,58 ± 0,03 <sup>b</sup>	3,1 ± 0,04 <sup>d</sup>	0
	<b>R<sub>I</sub></b>	26,69 ± 0,04 <sup>b</sup>	4,20 ± 0,06	27,17 ± 0,04 <sup>c</sup>	7,58 ± 0,04 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,10 <sup>c</sup>	0
	<b>R<sub>II</sub></b>	26,70 ± 0,06 <sup>b</sup>	7,05 ± 0,03	42,19 ± 0,09 <sup>b</sup>	6,55 ± 0,04 <sup>c</sup>	5,8 ± 0,01 <sup>a</sup>	0
	<b>RP<sub>I</sub></b>	27,35 ± 0,05 <sup>a</sup>	4,16 ± 0,03	13,64 ± 0,02 <sup>d</sup>	7,66 ± 0,03 <sup>b</sup>	3,6 ± 0,09 <sup>d</sup>	0
	<b>RP<sub>II</sub></b>	26,02 ± 0,05 <sup>c</sup>	6,60 ± 0,06	91,25 ± 0,18 <sup>a</sup>	7,94 ± 0,05 <sup>a</sup>	4,8 ± 0,06 <sup>b</sup>	7,01 ± 0,02 <sup>a</sup>
	P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

abc: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir ( $P < 0.01$ ).



Araştırmada, silolamanın 60. günü açılan yonca silajlarına uygulanan 7 günlük aerobik stabilite test sonuçları izelge 4.5’de verilmiştir. Aerobik stabilitenin 3., 5. ve 7. günlerinde KM içerikleri kontrol, reçel ve reçel parçacıklı gruplarda sırasıyla % 27,60, 27,57, 26,79; % 28,99,27,15, 26,69; %30,44, 28,10 ; %26,70 ; 27,74 , 27.61, 27,35 ve 29,35, 26,32, 26,02 olarak bulunmuştur.

Yonca silajlarında aerobik stabilitenin ölüm dönemlerinde kontrol reçel ve reçel parçacık gruplarında belirlenen pH değerleri sırasıyla 5,18, 3,77, 3,66 , 4,19 ve 4,06 ; 5,15, 3,95 , 3,70 , 4,25 ve 6,15 ; 5,87 , 4,20 , 7,05 , 4,16 ve 6,60 bulunmuştur. Reçel parçacık ilavesi aerobik dönemde pH değerini etkilemiş kontrol ve reçel grubundan önemli düzeyde düşük bulunmasına neden olmuştur ( $P<0.01$ ). Söz konusu dönemlerde belirlenen CO<sub>2</sub> miktarları ise gruplarda sırasıyla 5,87g/kg KM, 1,82g/kg KM, 3,24 g/kg KM, 3,87g/kg KM ve 23,45 g/kg KM; 9,38 g/kg KM, 5,32 g/kg KM , 34,64 g/kg KM , 5,16 g/kg KM ve 77,77 g/kg KM; 20,50 g/kg KM, 27,17 g/kg KM, 42,19 g/kg KM, 13,64 g/kg KM ve 91,25 g/kg KM’dir. Yonca silajlarına reçel ve reçel parçacık ilave edilmesi CO<sub>2</sub> retimini arttırmıştır.

Yonca silajlarının SKM, KMT ve NYD izelge 4.6’da verilmiştir. SKM içerikleri kontrol, reçel ve reçel parçacıklı gruplarda sırasıyla %67,65, %69,98, %68,74, %68,95 ve %69,53 olarak bulunmuştur. Yoncaya reçel ve reçel parçacık ilavesi, kontrol grubuna göre SKM içeriğinin önemli düzeyde artışını sağlamıştır ( $P<0.01$ ).

Kuru madde tüketimleri ise kontrol, reçel ve reçel parçacıklı gruplarda sırasıyla %3,03, %3,32, %3,42 %3,13 ve %3,26 olarak bulunmuştur. SKM ve KMT değerlerinden yararlanılarak hesaplanan NYD’yi incelediğimizde, kontrol, RI, RII, RPI ve RPII gruplarında sırasıyla 158,71, 180,15, 182,07, 167,20 ve 175,52 olarak bulunmuştur. Bu silajların yapıldığı başlangıç mataryelinin SKM, KMT, NYD’leri sırasıyla %67,60, %2,86 ve 149,98 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, yoncanın silajının yapılması kuru ota göre avantajlıdır.

**Çizelge 4.6.** Yonca silajlarının sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değerleri

Örnek Adı	SKM (%)	KMT (%)	NYD
BM	67,60	2,86	149,98
Kontrol	67,65 ± 0,04 <sup>d</sup>	3,03 ± 0,00 <sup>e</sup>	158,71 ± 0,17 <sup>d</sup>
R <sub>I</sub>	69,98 ± 0,13 <sup>a</sup>	3,32 ± 0,01 <sup>b</sup>	180,15 ± 0,31 <sup>a</sup>
R <sub>II</sub>	68,74 ± 0,05 <sup>c</sup>	3,42 ± 0,01 <sup>a</sup>	182,07 ± 0,65 <sup>a</sup>
RP <sub>I</sub>	68,95 ± 0,15 <sup>c</sup>	3,13 ± 0,01 <sup>d</sup>	167,20 ± 0,98 <sup>c</sup>
RP <sub>II</sub>	69,53 ± 0,02 <sup>b</sup>	3,26 ± 0,01 <sup>c</sup>	175,52 ± 0,28 <sup>b</sup>
P	0,001	0,001	0,001

BM:Başlangıç materyali, SKM: sindirilebilir kuru madde; KMT: kuru madde tüketimi; NYD: nispi yem değeri. a,b,c Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırma, atık reçel karışımı ilavesinin yonca silajının fermantasyonu ve aerobik stabilitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Silolananın 60. günü açılan silajlarda yapılan fiziksel değerlendirmeye göre, reçel ilavesi yeşil renkte, hoş ve hafif asidik bir kokuya sahip, sap ve yaprak bütünlüğü bozulmamış silajların oluşumunu sağlamıştır. Elde edilen puanlar Malhatun Çotuk ve Soycan Önenç (2017)'nin yoncaya kepek ve puding ilave ederek yaptıkları silajların toplam puanları ile karşılaştırıldığında, reçel ve reçel parçacıklı grupların daha yüksek puan aldıkları, kontrol grubunun ise düşük puan aldığı görülmüştür. Flieg puanlarının ise Malhatun Çotuk ve Soycan Önenç (2017)'den kontrol hariç yüksek bulunmasına karşın aynı kalite sınıfı içerisinde değerlendirilmektedir. RII grubunda görülen kahverengileşmenin nedeni soldurmadan kaynaklanmış olabilir. Nitekim soldurulan silajlarda renkte kahverengileşme ortaya çıkabilmektedir (Kılıç 1986).

Yonca silajlarının ham besin maddeleri ve hücre çeperi içerikleri incelendiğinde, OM miktarı muamele gruplarında kontrole göre artış gösterdiği, ham kül içeriklerinin ise düştüğü bulunmuştur. Ancak bu düşme reçelin sıvı kısmının ilave edildiği RI ve RII gruplarında daha da belirgindir, katı kısmın ilave edildiği RPI ve RPII gruplarında yüksek olmasının nedeni reçelin parçacık kısmının ham kül içeriğinden kaynaklanmıştır (RP HK: %9,19 ). Başka bir çalışmada (Şakalar 2015), yoncaya artan oranda melaslanmış kuru pancar posası ilavesinin HK'yi artış oranına ters orantılı olarak düşürdüğünü belirlemiştir. Araştırmacılar, HK içeriğindeki azalmayı melaslanmış kuru pancar posasının kül içeriğinin düşük olmasından kaynaklandığını bildirmiştir.

Yapılan muamele HP parçalanmasını önlemiş, özellikle RII'de HP miktarı %21,16 olarak bulunmuştur. Reçel ve reçel parçacık ilavesi LAB sayısının hızla artışı sağlayarak pH değerini düşürmüş, bu durumda protelozisi engellemiştir. Nitekim, amonyak azotu düzeylerinin de düşük bulunmuş olması bu düşüncüyü desteklemektedir. Bu çalışmadaki HP miktarlarındaki artış, Çiftçi ve ark. (2005) ile Malhatun Çotuk ve Soycan Önenç (2017)'nin verileriyle uyum içerisindedir.

Yonca silajlarının hücre çeperi fraksiyonları incelendiğinde, kontrole göre muamele gruplarının NDF ve ADF içeriklerinin düşük, ADL'nin ise yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada, yoncaya kepek ve puding ilavesinin NDF, ADF ve ADL içeriklerinin bizim çalışmamızla benzer şekilde düşürdüğü bildirilmiştir (Malhatun Çotuk ve Soycan

Önenç, 2017). Silaja ilave edilen karbonhidrat kaynakları, ortamdaki LAB gelişimini hızlandırarak hücre duvarı bileşenlerinin parçalanmasına neden olmuştur. Nitekim, karbonhidrat kaynaklarının silaj ortamındaki öncelikle LAB olmak üzere, bazı anaerobik bakterilerin çoğalmasını aktive ederek, silajdaki NDF, ADF ve hemiselülozun parçalanmasını artırdığı bildirilmektedir (Bolsen ve ark. 1996).

Yonca silajına reçel ve reçel parçacık ilavesi ile birlikte KM yükselmiş, silaj pH değerinde düşme belirginleşmiştir. Yonca silajına reçel ve reçel parçacık ilavesiyle silaj pH değerinin düşmesi beklenen bir durumdur. Çünkü, kolay fermente olan karbonhidrat içeriği arttıkça iyi bir silaj için gerekli olan ideal asidik ortam oluşmaktadır. Ayrıca, asiditenin düşmesi ile SÇK'nın LA'ya dönüşüm etkinliği artar. Nitekim pH 7'de şekerlerin %70'i LA'ya fermente olurken, pH 5'de bu oran %87'dir (Kılıç 1986). Çizelge 4.3'den de görüldüğü gibi gruplarda pH'daki düşmeyle birlikte SÇK'dan LA'ya dönüşüm artmıştır. KM artışı ile pH arasında ters bir ilişki bulunmaktadır (Kurtoğlu 2011). Yonca silajına reçel ve reçel parçacık ilavesi ile birlikte pH kontrol grubu silajın pH değerine göre önemli düzeyde azalma göstermiştir. Özaslan (2016)'nın çalışmasında, yoncaya ilave edilen mısır şurubu dozuna bağlı olarak silaj pH'sı düşük bulunmuştur. Malhatun Çotuk ve Soyca Önenç (2017), yonca silajına kepek ve puding ilavesinin de pH'yı bizim çalışmamızla benzer şekilde düşürdüğünü bildirmiştir.

Silaj kalite kriterleri arasında fermantasyon sırasında oluşan pH, amonyak azotu (NH<sub>3</sub> N), organik asitlerin miktarı ve bileşimleri son derece önemlidir. Bunlar, silaj fermantasyonu ve silaj kalitesini belirlemede kullanılan önemli parametrelerdir (McDonald ve ark.1991; LiminKung ve ark., 2003). Yonca silajlarının NH<sub>3</sub>-N içeriklerine bakıldığında, en düşük RI ve RII grubu bulunmuştur. Yonca silajına reçel ve reçel parçacık ilavesi NH<sub>3</sub>-N miktarını düşürmüştür. pH'nın düşmesine bağlı olarak NH<sub>3</sub>-N miktarı da azalmıştır.

SKM içerikleri muamelelerden etkilenmiştir. Bunun nedeni, SKM düzeyleri ADF içeriklerinden yararlanılarak hesaplandığından dolayı ADF'deki düşmeyle ters orantılı olarak artmıştır. Oysa Malhatun Çotuk ve Soyca Önenç (2017), yonca silajına puding ilavesinin SKM yi düşürdüğünü bildirmiştir. ADF'nin sindirim düzeyi çok yavaş olduğundan bu değer düşük olması istenmektedir (Yavuz 2005).

Yonca silajına reçel ve reçel parçacık ilavesi kontrol grubuna göre KMT'yi artırmıřtır. Yonca silajlarının NDF içerikleri muamelelerden etkilenerak dūřmūř dolayısıyla NDF içeriğinden yararlanılarak hesaplanan KMT dūzeyi de artırmıřtır.

Yonca silajına reçel ve reçel parçacık ilavesinde NYD 'inde artış belirlenmiřtir. SK dūzeyi yūksek olduėu için hūcre duvarının geřşemesine neden olmuř bu durum da NDF ve ADF deėerini dūřürmūř, yemin tūkete bilirliėi ve sindirile birliėi arttıėından dolaylı yoldan NYD artış göstermiřtir.

Yūrūtūlen arařtırmada, reçel ve reçel parçacık ilavesinin yonca silajlarının NYD'sini artırdıėı bulunmuřtur. Bu silajların yapıldıėı bařlangıç materyalinin SKM, KMT, NYD'lerine bakıldıėında, būtūn silajlar kuru ota göre avantajlıdır. Arařtırmada saptanan SKM, KMT ve NYD, yoncaya puding ilave eden Malhatun otuk ve Soycan Őnen (2017)'e yakın olduėu bulunmuřtur.

## 6. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında yoncaya reçel karışımı ilave edilmesinin silaj fermantasyonu ve aerobik stabilitesi üzerine etkisi ortaya konulmuştur. Araştırmada, zor silolan bitkilerden olan yoncaya, alternatif karbonhidrat kaynağı olarak gıda endüstrisi atığı olan reçel ilave edilmesi, silajların kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir. Özellikle, suda çözülebilir karbonhidrat miktarının artması, laktik asit bakterilerinin gelişimi için kaynak oluşturmuştur. Buna paralel olarak LAB sayıları ve etkinliği de artırmıştır. Dolayısıyla, şekerlerin laktik aside dönüşümü artmış, ortamda yüksek oranda bulunan laktik asit pH'yı düşürerek proteinleri parçalayan enzimleri in hibe etmiş ve proteinlerin amonyağa parçalanması da düşmüştür. Sindirilebilir kuru madde miktarı, nispi yem değeri ve kuru madde tüketim oranı da artmıştır. Açıldıktan sonra ise yedinci güne kadar pH'nın oransal olarak düşük olmasına karşın, maya ve küf sayılarının üçüncü günden sonra hızlı artışı, reçelin silajda bulunan yüksek suda çözülebilir karbonhidratların, bu mikroorganizmaların gelişimine kaynak oluşturmasından dolayı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla silajlar aerobik dönemde stabil kalamamıştır.

Yapılan çalışma, özellikle yağışların bol olduğu ve kurutma imkanının olmadığı ilk baharda ya da sonbaharda, gıda endüstrisinin yoğun olduğu bölgelerde, yoncunun 100 ml/kg reçelin sıvı kısmının ilave edilerek silolanmasının kontrol grubundan daha avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. Yürütülen araştırma, konuyla ilgili yapılan ilk çalışmalar arasında yer almasından dolayı, bundan sonra yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

- Acar Z, Eraç A (1999). Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Acar A (2004). Uzun Süreli Şekerpancarı Posası Yedirilen Sığırlarda Hematolojik, Biyokimyasal Muayeneler ve Sağaltım Uygulamaları. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Açıkgöz E (2002). Silaj Yapımında Kullanılan Diğer Bitkilerin Tarımı. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. Hasad Yayıncılık, 2002 S: 35-57.
- Akyıldız R (1984). Yemler Bilgisi Lab. Klavuzu. A.Ü.Z.F. Yay. No: 859, Ankara, 236.
- Anonim (2008). Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012), T.C.Çevre Ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (Eski Adıyla), S287. Ankara.
- Anonim (2010). Alternatif Yem Hammaddeleri. Dr. Bakon Dergisi, Şubat 2010- Sayı 1.
- Anonim (2002). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Araştırma Planlama Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, Ürün Raporu, Basılmamış Yayın, Ankara.
- Ashbell G, Weinberg ZG, Azrieli A, Hen Y, Horev B (1991). A Simple System to Study The Aerobic Deterioration Of Silages. Canadian Agricultural Engineering, 33, 391-393.
- Atalay Aİ, 2009. Melas ve Defne Yaprağı Karışımının Yonca Silajı Yapımında Kullanımı ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 40s.
- Bakshi MPS, Kaur J, Wadhwa M, (2012). Nutritional evaluation Of Sun Dried tomato pomace As Livestock feed. Indian Journal Of Animal Nutrition, 29.
- Baysal E, Yalınkılıç MK (2002). "Lignoselülözik Atık Materyal Üzerinde Pleurotus floridajacq. Ex Fr. Kumm. Kültürü" Ekoloji, 11(45), 6 – 8,
- Bolsen KK (1995). Silage Basic Principles. In Forages Vol. II. The Science Grassland Agriculture. (R.F. Barnes, D.A. Miller, C.J. Nelson Eds.), Iowa Stat Univ. Pres, Ames, Iowa, USA, P: 163-176.
- Braham JE, Jarquin R, Mario Gonzales J, Bressani R (1973). Pulp and coffee hulls. 3. Utilization Of Coffee pulp in Silage Form. Archlatinoam Nutr, 23 (3), S: 379-388.

- Bulgurlu Ş, Ergül M (1978). Yemlerin Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi, Yayın No. 127, İzmir.
- Caluya RR, Sair RR, Recta GMR, Balneg BB, (2003). Tomatopomace as Feed for Livestockandpoultry. Mariano Marco State University, 41-52.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Filya İ (2013).Yonca Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Gladiçya Meyvelerinin (Gleditsiatriacanthos) Kullanılma Olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19(2): 291-297.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Filya İ (2012). Yonca Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Gladiçya Meyvelerinin (Gleditsiatriacanthos) Kullanılma Olanakları. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, TR-16059, Görükle, Bursa.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Filya İ (2013): Yonca Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Gladiçya (Gleditsiatriacanthos) Kullanılma Olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 19, 291-297.
- Canbolat Ö, Kalkan H, Karaman Ş, Filya İ (2010). Üzüm Posasının Yonca Silajlarında Karbonhidrat Kaynağı Olarak Kullanılma Olanakları. Kafkas Uni. Vet Fak Derg 16 (2): 269-276.
- Close W, Menke KH (1986). Selected Topics İn Animal Nutrition Universitat, Pp; 170+85, Hohenheim.
- Çapçı T, Şayan Y, Alçiçek A (1995). Kurutulmuş Ve Silolanmış Domates Posasının Yem Değeri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(3), 119-126.
- Çerçi İH, Şahin K, Güler T (1996). Farklı Oranlarda Silajlık Mısır Yonca Kullanılarak Yapılan Silajların Kalitesinin Belirlenmesi. F.Ü. Sağ. Bil. Der. 10 (2), 193-200.
- Davies DR,Merry RJ,Williams AP,Bakewell EL,Leemans DK,Tweed JKS (1998). Proteolysis During Ensilage Of Forages Varying In Soluble Sugar Content.Journal Of Dairy Science, 81:444-453.
- De Boever JL, Cottyn BG, Buysse FX, Wainman FV, Vanacker JM (1986). Theuse Of An Enzymatic Techniquet Opredict Digestibility, Metabolizableand Net Energy Of Compound Feed Stuffs Forruminants. Anim. Feedsci. Technol. 14: 203-214.
- Denek N, Can A (2006). Feeding Value Of Wetpomeceensiled With Wheat Straw And Wheat Grain for Avassi Sheep. Small Ruminantre Search, 65,260- 265.



- Deniz S, Demirel M, Tuncer ŞD, Kaplan O, Aksu T (2001). Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği Ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları 1. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi. Turk J Vet Anim Sci, 25, 1015-1020.
- Deniz S, Tuncer ŞD (2003). Şeker Pancarı Posası Silajı: Besleyici Değeri Ve Ekonomik Analiz. II. Ulusal Hayvan Besleme Kong, 18-20 Eylül, Konya.
- Driehuis ve ark (1999). Anaerobik Lactic Acid Degradation in Maize Silage Inoculated With Lactobacillus Buchneri Inhibits Yeast Growth and Improves Aerobic Stability. J. Appl. Microbiol. 87: 583-594.
- Ebeid HM, Gawad RMA, Mahmoud AEM (2015). Influence of Ration Containing Tomato Silage on Performance of Lactating Buffalo Esand Milk Quality. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 10(1), 14-24.
- Filya İ (2001). Silaj Teknolojisi . İzmir, Türkiye.66s.
- Garipoğlu AV (2004). Lignoselülozik Atıkların Ruminant Beslemede Kullanılma İmkanlarının Artırılmasında Fungusların Rolü. 4. Ulusal Zootekni Kongresi, 1-3 Eylül, Isparta; 2004. Pp. 260-266.
- Gil MI, Tomas-Barberan FA, Hess-Pierce B, Holcroft DM, Kader AA (2000). Antioxidant Activity of Pomegran Ate Juice and its Relation Ship With Phenolic Composition and Processing. Journal of Agriculturalandfoodchemistry. 48, 4581–4589.
- Görgülü M, Baykal L, Kutlu HR, Taşdemir AR (2003). Determination of Protein Degradability of Some Subtropical Protein Sources by in Situ Technique.
- Guo C, Yang J, Wei J, Li Y, Xu J, Jiang Y (2003). Antioxidant Activities of Peel, Pulpand Seed Fractions of Common Fruits as Determined by Frapassay. Nutr. Res. 23: 1719-1726.
- Günel M, Bakırcı AS (2006). Kurutulmuş Elma ve Domates Posalarının Anaç Bildircin Rasyonlarında Kullanılma Olanakları. SDÜ Ziraat Fak Derg, 1,28, 37.
- Holmes W (1980). Grasses. its Production and Utilization. the British Grassland Society by Black Well Scientific Publications. Oxford, London, Edinburg, Boston, Melbourne, 295 P.
- Huber TT (1981). Upgrading Residues and by-Products for Animals. Boca Raton, Fla, CRC Press, 131.

- Kaiseral-Piltjw-Burns HM, Griffit NW (2004). Successful Silaje. Second Edition, Australia, 420p.
- Kamalak A, Aydın R, Bal MA, Atalay Aİ (2009). Gladiçya Meyvesinin Katkı Maddesi Olarak Yonca Silajında Kullanımı. TÜBİTAK. Proje No: 107 0 401. 1-67.
- Karabulut A, Filya İ (2007). Yemler Bilgisi Ve Yem Teknolojisi. 4. Basım. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 67.
- Karabulut A, Canbolat Ö (2005). Yem Değerlendirme Ve Analiz Yöntemleri. U.Ü. Ziraat Fakültesi.
- Kılıç A (1986). Silo Yemi. Bilgehan Basımevi Bornova, İzmir. 68-72.
- Kurtoğlu V (2011). Silaj ve Silaj Katkıları. Aybil Yayınevi, Konya.
- Kurt H (2013). Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye’de Nar (*Punicagranatum L.*) Tarımı. Marmara Coğrafya Dergisi 27: 551-574.
- Mcdonald P, Edward RA, Dreenhalgh-Morgan CA (2002). Animal Nutrition. Printed by Ash Ford Colour Pres Ltd. Gosport.
- Mcdonald P, Henderson AR, Heron SJE (1991). The Biochemistry of Silage. Chalcombe Publications, Marlow, Bucks.
- Mcdowell LR (1989). Vitamins In Animal nutrition. Academicpress. INC. Sandiago, California.
- Muck RE, Bolsen KK (1991). Silage Preservation and Silage Additives. In: K. K. Bolsen, JE, Baylorand ME, Mccullough (Eds.) Hay And silage Management In North America. National Feed Ingredients Association. West Desmoines, Iowa. Pp. 105-126.
- NRC (1989). Nutrien Trequirements of Dairy Cattle. 6th Revised Edition. National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, D.C. U.S.A.
- Oktay E, Olgun H, Ünal S (1990). Çeşitli Koşullarda Kurutulan Yoncanın Besin Değeri Kaybı Üzerine Bir Araştırma. Lalahan Hay. Araş. Der. 35-45.
- Oliveira RA, Narciso CD, Bisinotto RS, Perdomo MC, Ballou MA, Dreher M, Santos JEP (2010). Effects of Feeding Polyphenols from Pomegranate Extract on Health, Growth, Nutrientdigestion, an Dimmuno Competence of Calves. Journal of Dairys Cience. 93, 4280-4291.

- Özdüven ML, Coşkuntuna L, Koç F (2005). Üzüm Posası Silajının Fermantasyon ve Yem Değeri Özelliklerinin Saptanması. *Trakya Univ J Sci*, 6 (1): 45-50.
- Pitt (1990). The Probability of Inoculant Effectiveness in Alfaalfa Silages. *American Society of Agricultural engineering*, 33:1771-1778.
- Playne MJ, Mcdonald P (1966). The Buffering Constituent of Herbage And Silage, *J. Sci. Fd. Agric*, 17: 264-268.
- Radovic J, Sokolovic D, Markovic J (2009). Alfaalfa-Most Important Perennial Forage Legume in Animal Husbandry. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25 ,P:465-475.
- Raquesve-Smith D (1966). Some Non-Structural Carbohydrates in Forage Legume Herbage. *Journal of agricultural and Food Chemistry*,14(4):423-426.
- Sarı M, Çerçi İH (1996). *Yemler, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Örnek Matbaası, Elazığ.*
- Sarıca Ş (2011). Nar Suyu Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28(2): 97-101.
- Sarıçiçek BZ, Kılıç Ü (2002). Üzüm Cibresinin İn Situ Rumen Parçalanabilirliğinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 33 (3): 289-292.
- Savrunlu M, Denek N (2016). Farklı Seviyelerde Yaş Domates Posası İlavesi İle Hazırlanan Mısır Silajının Kalitesinin Araştırılması. *Harran Üniv. Vet Fak Derg*, 5 (1) 5-11.
- Seale DR, Pahlow G, Spoelstra SF, Lindgren S, Dellaglio F, Lowe JF (1990). Methods for the Microbiological Analysis of Silage. *Proceeding of The eurobac Conference*, 147, Uppsala.
- Serin Y, Tan M (2001). *Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:190, Erzurum.*
- Shabtay A, Eitam H, Tadmor Y, Orlov A, Meir A, Weinberg P, Weinberg ZG, Chen Y, Brosh A, Izhaki I, Kerem Z (2008). Nutritive and Antioxidative Potential of Fresh and Stored Pomegranate Industrial by Product as A Novel Beef Cattle Feed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56, 10063–10070.
- Singh RP,Chidambara-Murthy KN, Jayaprakasha GK (2002). Studieson the Antioxidant Activity of Pomegranate (Punicagranatum) Peel and Seed Extract Susing in Vitro Models. *J Agric. Foodchem*. 50(1):81-86.

- Soysal Mİ (1998). Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I Ve II Ders Notları), Yayın No:95, Ders Kitabı No:64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, S.331, Tekirdağ.
- Şahin İ.F , Zaman M.(2011) .Hayvancılıkta Önemli Bir Yem Kaynağı : Silaj.
- Şahin K, Çerçi İH, Güler T(1999). Farklı Silaj Katkı Maddelerinin Yaş Şeker Pancarı Posası Silajı Kalitesine Etkileri. Tr. J. of Veterinary and animal sciences 23 (1999) 285-292.
- Şakalar B.(2015). Melaslanmış Kuru Pancar Posasının Yonca Silaj Yapımında Kullanımı. Kahramanmaraş.
- Taher-Maddah M, Maheri-Sis N, Salamatdoustnobar R, Ahmadzadeh A (2012) .Comparing Nutritive Value of Ensiled and Dried Pomegranate Peels for Ruminants Using İn Vitro Gas Production Technique. Annals of Biological Research. 3,1942-1946. 31.
- Taher-Maddah M, Maheri-Sis N, Salamatdoustnobar R, Ahmadzadeh A (2012). Estimating Fermentation Characteristics and Nutritive Value of Ensiled and Dried Pomegranate Seeds for Ruminants Using İn Vitro Gas Production Technique. Open Veterinary Journal. 2, 40-45.
- Tıknazoğlu, B,(2005). Sığır Beslemede Yaş Pancar Posası Kullanımı. T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, No: H/17.
- Tosun İ (1991). Standardı Olan Bazı Reçel Çesitlerinin Bilesimi Üzerine Arastırmalar. O.M.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 75s.
- Tuncer İK (1980). Çukurova Bölgesinde Yonca Kurutmada Pratik Güneş Kolektörü Uygulaması Üzerine Bir Arştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak.Yay. 1-55.
- TÜİK (2014). Türkiye İstatistik Kurumu Meyve Ürünleri, İçecek Ve Baharat Bitkileri 2014 Yılı Üretim Miktarları Alt Guruplarına Göre İlk Üçte Yer Alan Ürünler Sıralaması. [Http://Www.Tuik.Gov.Tr/ Pretablo.Do?Alt\\_Id=100](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?Alt_Id=100).
- Türemiş AM, Kızılşimşek S ,Kızıl İ , İnel-Sağlam Timur T (1997). Bazı Katkı Maddelerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yazlık Yem Bitkileri Ve Karışımlarından Yapılan Silajlar Üzerine Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Tartışma. Türkiye 1. Silaj Kongresi Bildirileri 16-19 Eylül 1997, Bursa. 166-175.
- Üstün NŞ, Tosun İ (1998). Çesitli Reçellerin Bilesimi Üzerine Bir Arastırma. Gıda 23 (2):125-131.

- Van Dyke NJ, Anderson PM (2000). Interpreting A Forage Analysis. Alabama Cooperative Extension. Circular ANR-890.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA (1991). Methodfordietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Non Starch Polysaccharides in Relation To Animal Nutrition. J Dairysci. 74:3583-3597.
- Vasta ve ark. (2008). Alternative Feed Resources and Their Effects on The Quality of Meat and Milk from Small Ruminants. Anim. Feed Sci. Tech.,147: 223-246.
- Weiss WP, Frobose DL, Koch ME (1997). Wet Tomato Pomace Ensiled with Corn Plants For Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 80,2896–2900.
- Woolford, MK (1990). The Detrimental Effects of Air in Silage. J. Appl. Bacteriol., 68: 101-116.
- Yalçınkaya MY , Baytok E , Yörük MA (2012). Değişik Meyve Posası Silajlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg. 9(2) 95-106, 2012.
- Yolcu H. ,Tan M. (2008). Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, Ankara üniversitesi Derleme .14 (3) 303-312.
- Zarei M, Azizi M, Zeinolabedin B.S (2011). Evaluation of Physicochemical Characteristics of Pomegranate (Punica Granatum L.) Fruit During Ripening. Fruits66: 121-129.

## **ÖZGEÇMİŞ**

07.04.1990 tarihinde İstanbul Üsküdar'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve liseyi Sakarya'da tamamladı. Ardından 2009 yılında Üniversite sınavlarında kazandığı Namık Kemal Üniversitesi Zootekni Bölümünden 2015 yılında mezun oldu. 2016 yılında Namık Kemal Üniversitesi'nde yüksek lisans eğitimine başladı.