



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**MISIR VE SOYANIN FARKLI ORANLARDA  
KARIŞTIRILMASIYLA ELDE EDİLEN SİLAJLARIN KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BERNA İÇİN**

**Tez Danışmanı**

**PROF. DR. HARUN BAYTEKİN**

**ÇANAKKALE – 2022**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**MISIR VE SOYANIN FARKLI ORANLARDA KARIŞTIRILMASIYLA ELDE  
EDİLEN SİLAJLARIN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BERNA İÇİN

Tez Danışmanı

PROF. DR. HARUN BAYTEKİN

ÇANAKKALE – 2022



T.C

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Berna İÇİN tarafından Prof. Dr. Harun BAYTEKİN yönetiminde hazırlanan ve **28/01/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Mısır ve Soyanın Farklı Oranlarda Karıştırılmasıyla Elde Edilen Silajların Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

(Danışman)

Doç. Dr. Fatih KAHRIMAN

Doç. Dr. Gülşah BENGİSU

**İmza**

.....

.....

.....

Tez No : .....

Tez Savunma Tarihi : 28/01/2022

.....

Doç.Dr. Yener PAZARCI

Enstitü Müdürü

.../.../2022

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Berna İÇİN  
28/01/2022

## TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında, araştırma süresince benden desteklerini gördüğüm Danışmanım Prof. Dr. Harun BAYTEKİN'e, verilerin analizinde ve düzenlenmesinde yardımcı olan Doç.Dr. Fatih KAHRIMAN hocama çok teşekkür ederim.

Denemenin yürütülmesinde tüm zorlukları benimle göğüsleyen arkadaşlarım Umut SONGUR, Buse KIRAN ve Ahmet Fatih AKGÜN'e çok teşekkür ederim.

Hayatımın her evresinde bana destek olan değerli ailemin değerli üyeleri Nurşen İÇİN, İsmail İÇİN ve Tahir BÜLBÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Berna İÇİN  
Çanakkale, Ocak 2022

## ÖZET

### MISIR VE SOYANIN FARKLI ORANLARDA KARIŞTIRILMASIYLA ELDE EDİLEN SİLAJLARIN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Berna İÇİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

28/01/2022, 35

Bu araştırma mısır ve soyanın farklı karışım oranlarında karıştırılarak silaj yapılmasıyla elde edilen silajların kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Tarla çalışmaları, Çanakkale ili, Yenice ilçesi, Torhasan Köyünde 2019 yılı yazlık ürün yetiştirme sezonunda gerçekleştirilmiştir. Mısır ve soya hasat edildikten sonra, %100 mısır, %100 soya, %80 mısır+%20 soya, %60 mısır+%40 soya, %40 mısır+%60 soya, %20 mısır+%80 soya olacak şekilde 6 farklı karışım hazırlanmıştır. Tarla gözlemleri 3 tekerrürlü şekilde alınmıştır. Silaj fermentasyon kalitesinin belirlenmesi için ise 4 tekerrürlü olarak örnekler hazırlanmıştır.

Duyusal özellikler yönünden saf mısır ve %80 mısır+%20 soya silaj karışımlarından daha iyi değerler elde edilmiştir. En yüksek kuru madde verimi saf (%100) mısır, en yüksek ham protein değeri %20 mısır+%80 soya karışımında gözlenmiştir. Ham selüloz ve ham kül oranları bakımından en yüksek değerler saf soya, nişasta bakımından en yüksek değer ise saf mısır silajından elde edilmiştir. En yüksek NDF, ADF ve ADL oranları saf soya silajında kaydedilmiştir. HKM oranı yönünden saf mısırdan ve HOM oranı yönünden %80 mısır+%20 soya silajından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Test edilen karışımlarda, silaj özellikleri itibarıyla %80M+%20S ve %60M+%40S silaj karışımlarından ham proteince daha zengin, aynı zamanda kaliteli silaj elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, Soya, Karışım, Silaj, Kalite özellikleri,

## ABSTRACT

### THE DETERMINING OF THE QUALITY CHARACTERS OF SILAGE OBTAINED FROM DIFFERENT MAIZE AND SOYBEAN MIXTURES

Berna İÇİN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

28/01/2022, 35

This research was carried out to determine the quality characteristics of silages obtained by mixing corn and soybean at different mixing ratios. Field studies were carried out in the village of Torhasan, Yenice district, Çanakkale province, in the summer crop growing season of 2019. After harvesting corn and soybean, 6 different mixtures were prepared as 100% maize, 100% soybean, 80% maize+20% soybean, 60% maize+40% soybean, 40% maize+60% soybean, 20% maize+80% soybean. Field observations were taken with 3 replications. In order to determine the silage fermentation quality, samples were prepared with 4 replications.

Better values were obtained from pure corn and 80% corn + 20% soybean silage mixtures in terms of sensory properties. The highest dry matter yield was observed in pure corn, the highest crude protein value was observed in 20% corn+80% soybean mixture. The highest values in terms of crude fiber and raw ash ratios were obtained from pure soybean, and the highest values in terms of starch were obtained from pure corn silage. The highest NDF, ADF and ADL ratios were recorded in pure soybean silage. Higher values were obtained from pure corn in terms of HCM ratio and 80% corn + 20% soybean silage in terms of HOM ratio. In the tested mixtures, silage richer in crude protein and quality silage was obtained from 80%M+20%S and 60%M+40%S silage mixtures in terms of silage properties.

**Keywords:** Maize, Soybean, Mixture, Silage, Quality characteristics,



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI	i
ETİK BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1.1. Giriş	1
------------	---

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Önceki Çalışmalar	4
------------------------	---

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### MATERYAL YÖNTEM

3.1. Materyal	9
3.1.1. Bitki Materyali	9
3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı	9
3.1.3. Toprak Özellikleri	10
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Deneme Metodu	11
3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemler	14
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	15

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM  
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1	Tarla Gözlemleri	17
4.2	Duyusal Özellikler	19
4.3	Ham Protein Oranı	21
4.4	Ham Selüloz Oranı	22
4.5	Ham Kül Oranı	23
4.6	NDF Oranı	23
4.7	ADF Oranı	24
4.8	ADL Oranı	25
4.9	Hazmolabilir Kuru Madde Oranı	25
4.10	Hazmolabilir Organik Madde Oranı	26
4.11	Nişasta Oranı	27

BEŞİNCİ BÖLÜM  
SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.	Sonuç ve Öneriler	28
	KAYNAKÇA	30
	ÖZGEÇMİŞ	I

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ADF	Asit deterjan lif
NDF	Nötral Deterjan Lif
Da	Dekar
G	Gram
Ha	Hektar
HK	Ham Kül
HP	Ham Protein
HY	Ham Yağ
KM	Kuru Madde
Kg	Kilogram
LSD	En Küçük Önemli Fark
%	Yüzde Oranı
HKM	Hazmolabilir Kuru Madde
HOM	Hazmolabilir Organik Madde



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları	10
<b>Tablo 2</b>	Araştırma Alanında Mısır ve Soyada İncelenen Özelliklere Ait Ortalamalar	17
<b>Tablo 3</b>	Silaj örneklerinde duyuşal özelliklere ait varyans analiz sonuçları	19
<b>Tablo 4</b>	Duyuşal özelliklere ait ortalamalar ve oluşun guruplar	20
<b>Tablo 5</b>	Ham protein, ham selüloz ve ham kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları	21
<b>Tablo 6</b>	Ham protein, ham selüloz ve ham kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları	22
<b>Tablo 7</b>	NDF, ADF ve ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları	23
<b>Tablo 8</b>	NDF, ADF ve ADL oranlarına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	24
<b>Tablo 9</b>	Hazmolabilir kuru madde ve organik madde ile nişasta oranlarına ait varyans analiz sonuçları	26
<b>Tablo 10</b>	Hazmolabilir kuru madde, hazmolabilir organik madde ve nişasta oranlarına ait ortalamalar ve oluşun guruplar	26

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Deneme arazisinin görünümü	10
Şekil 2	Ekim işleminden hemen önce tohumların mibzere doldurulması	11
Şekil 3	Hasat sırasından bir görünüm	12
Şekil 4	Mısır ve soya silajı karıştırma işlemi ile bir görünüm	13
Şekil 5	Hasılların silaja basılması	13
Şekil 6	Saf soya silajı ve saf mısır silajı görünümü	14
Şekil 7	Hasattan önce bitki boyu ölçüm görünümü	15

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Türkiye’de büyükbaş hayvan yetiştiriciliği hızla kapalı sisteme geçmektedir. Ticari işletmeler çoğalmaktadır. Meraya dayalı hayvancılık Doğu Anadolu bölgesi dışında zayıflamaktadır.

Meraların verimlerinin düşmesi, kaba yem üretimini gıda üretimi ile rekabet eder hale getirmiştir. Hayvan varlığının artması tarla tarımı içerisinde ticari ot ve silaj üretimini ön plana çıkarmıştır. Bununla birlikte hayvan beslemede kaba yem açığının yanında protein açığı da büyümektedir.

Hayvan beslemede, protein açığının kapatılması için karma yem sanayinde kullanılmak üzere çok yüksek miktarlarda soya küspesi ithal edilmektedir. İthalatı ve dolayısıyla döviz kaybını azaltmak için baklagil yetiştiriciliğinin artırılması gerekmektedir. Diğer yandan silaj üretiminde soya başta olmak üzere proteince zengin baklagillerin kullanılması, mısır ile birlikte yetiştirilmesi önemli alternatiflerdendir.

Çanakkale Tarım ve Orman Müdürlüğü, yaklaşık dört yıldan bu yana mısır ile soyanın aynı tarlada yetiştirilmesi ve birlikte hasat edilerek silaj yapılması amacıyla uygulamalı eğitim projeleri yürütmektedir. Projelerden olumlu sonuçlar alınmış ve mısır ile soyanın birlikte yetiştirilmesi yaygınlaşmıştır.

Mısır (*Zea mays* L.), Poaceae familyasına ait tahıl grubu içerisinde tarımı yoğun olarak yapılan tek yıllık bir sıcak iklim bitkisidir. İnsan beslenmesi haricinde hayvan beslenmesinde ve sanayi üretimde önemli yer teşkil eden bir tahıl ürünüdür (Anonim, 2011).

Türkiye’de silajlık mısır yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Kışı ılıman geçen sahil ve güney bölgelerde, kışlık hububattan sonra ikinci ürün, kışı sert geçen bölgelerde ise ana ürün veya fiğ, yem bezelyesi gibi yem bitkilerinin hasadından sonra ekilmektedir. Son yıllarda silaj mısır üretimi 20 milyon tona ulaşmıştır. Tane mısır üretimi 4 milyon ton civarında olup, 4,3 milyon ton da ithalat yapılmaktadır (TÜİK, 2021).

Silaj üretiminde dünyada ve Türkiye’de en fazla mısır kullanılmaktadır. Enerji içeriği ve kitle veriminin yüksekliği mısırı silaj üretiminde öne çıkarmaktadır (Colombini vd., 2010). Yeşil otun bulunmadığı dönemlerde, yeşile en yakın kaba yem saklama yöntemi olan silaj, karbonhidratça zengin yeşil materyalin havasız koşullarda fermantasyona tabi tutulmasıyla elde edilmektedir. Mısır silajlarında karbonhidrat içerikleri yeterli ancak protein değerlerinin düşüktür. Mısır kendi başına silaj yapılabilen kitle verimi yüksek bir üründür. Hayvanlarda protein ihtiyacını karşılamak için ekstra protein içerikli yem verilmesi veya kullanılan silajların protein bakımından zenginleştirilmesi önem arz etmektedir.

Hayvancılık işletmelerinde kuru ot, silaj ve süt veya besi yemi kullanımı hayvan beslemede yaygın yöntemlerden birisidir. Bu sistemlerde ham protein girdisi olarak daha çok ayçiçeği küspesi (ATK), soya küspesi, pamuk tohumu küspesi (PTK) kullanılmaktadır. Ancak soya küspesi ithal edilmekte, hayvancılık işletmelerinin ham protein açığı ithalatla karşılanmaktadır. Protein eksikliğini gidermek için azot kaynakları ve laktik asit inokulantları kullanılmaktadır. İnokulantların zor temini ve maliyetli olması nedeniyle kullanımı zorlaştırmaktadır. Bu yüzden son yıllarda silaj kalitesini arttırmak için proteince zengin bazı bitkilerin silaja dahil edilmesi yoluna gidilmektedir (Canbolat vd. 2013). Atıl durumda olan bitkilerin değerlendirilmesi ve silolanması zor olan tahıllardan da silaj yapılabilir.

Soya, içerdiği besin maddeleri ve farklı kullanım amacıyla kullanımı yönünden ticari değeri oldukça yüksek bir endüstri bitkisidir. Tohumlarında ortalama %18-22 yağ ve %35-45 oranında protein bulunmaktadır. Soya yağı sıvı halde kızartma ve salatalarda, sanayide boya, zambak maddeleri, matbaa mürekkeplerinde ve sabun üretiminde kullanılmaktadır. Türkiye’de soya fasulyesi yazlık ana ürün veya ikincil ürün olarak yetiştirilmektedir. Ancak yapılan üretim ihtiyacı karşılamaktan uzak bulunmaktadır.

Türkiye soya fasulyesini 1930’lu yıllarda tanımıştır. Karadeniz bölgesinde uzun yıllar soya fasulyesi yetiştiriciliği yapılmıştır. Soya fasulyesi yetiştiriciliği için iklim özellikleri uygun olan bölgeler Karadeniz, Akdeniz, Ege, Güneydoğu Anadolu ve Güney Marmara’dır. Nedeni ise yetişme dönemindeki sıcaklık, metrekareye düşen yağış miktarı bakımından en uygun bölgelerdir (Turan ve Göksoy, 1998). İkinci ürün yetiştirme kapsamında Ege ve Akdeniz bölgesine taşınmış ve sulama imkânı olan bölgelerde yetiştiriciliği kısmen yaygınlaşmıştır.

Türkiye soya üretimi için yeterli konumda olmasına rağmen istenen miktarda üretim sağlanamamaktadır. Üretimi engelleyen bazı faktörler araştırılıp incelenmesi ve uygun bir çözüme kavuşturulmalıdır. Bu faktörlerden bir tanesi de üreticinin bu desteği bulamamasıdır. Diğer başka bir faktör de soya ile ilgili üretim ve araştırmaların yetersiz kalmasıdır (Anonim, 2013).

Saf soya silajı yapımı yetersiz karbonhidrat içeriği nedeniyle yaygın değildir. Aynı zamanda hayvanlar tarafından da çok tercih edilmemektedir. Bunun nedeni ise bütirik asit ve amonyak içeriğinden dolayı kötü bir koku ve sümüksü, yapışkan ve çamurumsu bir görünümlüdür. Ancak silaj kalitesi karbonhidrat oranı yüksek mısır bitkisiyle paketlenmektedir (Kökten vd., 2013).

Mısır ile soyanın birlikte silolanması, mısır silajının ham protein içeriğinin artırılması ve soya mısır ile birleşerek paklendiğinde lezzetliliğinin artırılmasına katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Kılıç, 1986).

Bu çalışmada, Silajlık mısır yetiştiriciliği konusunda yeterli deneyime sahip olan bölgede silajın kalitesini artırmak, protein açığını azaltmak büyük önem arz etmektedir. Bu tez çalışması ile mısır ve soyanın silaj yapımında tam karışım oranları belirlenecek ve genel olarak kullanılabilir pratik uygulamalar elde edilmek amacıyla çalışılmıştır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Selina (1967), mısırın farklı baklagillerle yetiştirilmesinde elde edilen yemin yüksek miktarda ham protein içerdiğini tespit etmiştir.

Musotov ve Novak (1968), mısırın baklagillerle birlikte yetiştirildiğinde yalın mısıra göre kuru madde verimi yönünden bir farklılık görülmediğini bildirmişlerdir.

Marinova (1970), yılında yapılan çalışmada tatlı sorgum, mısır ve sudan otunun saf hali ile soya fasulyesi karışmış halde ekilmiştir. En yüksek ham protein verimi %100 mısır ve mısır+soya olarak belirlenmiştir.

Velde vd. (1978), Hollanda'da %100 mısır silajı ve mısır+soya karışık ekiminden elde edilen silajların kuru madde miktarı ve ham protein verimini incelemiştir. İncelemenin sonucunda istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Ancak ham protein içerikleri karışım silajlarda saf mısır silajına göre daha yüksek bulunmuştur.

Kılıç (1986), soya fasulyesi ve mısır beraber pakletlendiğinde, ham protein içeriğinin yükselmesiyle beraber soya lezzetlilik ve enerji içeriği gibi özelliklerinin de iyileş bakımından olumlu etkilere sahip olduğunu bildirmektedir.

Okant (1992), mısır ve soyayı aynı tarlada farklı ekim yöntemleri ile birlikte yetiştirmek için araştırma yürütmüştür. Alan kullanım etkinliğinin bir sıra mısır, bir sıra soya olacak şekilde yapılan ekimlerde yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Martin vd. (1998), mısır ve soyanın bir arada yetiştirilmesi durumunda daha kaliteli silaj elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Koç vd. (1999) soya ve mısırı %40+%60 oranlarında silolamışlar, mikrobiyal katkı maddesi ve tuz kullanmanın etkilerini araştırmışlardır. Soya ve mısır karışımından oluşan başlangıç materyalinde ham protein %10,48 iken oluşan silajda ham protein oranı %11,05 olarak tespit edilmiştir.

Genç (2003), mısır ve soyada ekim şekillerinde ve farklı sıra aralıklarında yetiştirilen yem verimleri ve bitkisel özellikleri araştırdığı çalışmada, mısırdaki yaprak oranı %24-28, yeşil ot verimi 4332-8282 kg/da ve kuru madde veriminin 1293-2144 kg/da arasında değişim göstermiştir. Soyada ise yaprak oranı %35-37, sap oranı %20-23, bakla oranı %40-46, toplam kuru madde verimi 364-2255 kg/da arasında değişmiştir.

Altınok vd. (2005) mısır ve soyanın Ankara koşullarında, silajlık amaçlı yetiştirme yöntemlerini ve elde ettikleri silajların kalitesini araştırmışlardır. Mısır bitkisinin dahil olduğu bütün ekim yöntemlerinde silaj kalitesi daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Saf soya silajı orta sınıfta yer almıştır. Karışımda soya oranı arttıkça otun ve silajın protein oranı artmıştır.

Blaunt vd. (2006), sadece ham protein oranının artırılması aynı zamanda enerji düzeyinin ve tat da lezzetleştirme sağladığı soya bitkisinin mısır silajına karıştırılmasını araştırmışlardır.

Dawo vd. (2007) fasulye ile mısırın farklı oranlarda karışık ekmişlerdir. Biyolojik verim ve silaj özelliklerinin incelemişlerdir. Silaj analizlerinde saf fasulyede daha yüksek ham protein saptamışlardır. Yarı yarıya mısır ve fasulyenin karıştırıldığı silajda ham protein oranı %11'e düşmüştür. Araştırmacılar saf fasulye silajlarının enerji içeriğinin düştüğünü, bu nedenle mısırla karıştırılmasında yarar bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu şekilde protein ve enerji içeriği yüksek silaj elde edilebileceğini vurgulamışlardır.

Rajı (2007), mısır ve soya karışık ekim yapan Nijerya Savan ekolojisinde araştırma yapmışlardır. Yapılan araştırmada soya verimi en fazla (1.02) t/ha ve mısır verimi ise (1,77)

t/ha yalın parselden alınmıştır. İki türün birlikte yetiştirilmesiyle alan kullanım etkinliğinin artacağı belirtilmiştir.

Souza vd. (2008), mısır ve soyanın yarı yarıya karıştırılmasıyla yapılan silajların hayvan beslemede daha fazla canlı ağırlık kazandırdığını tespit etmişlerdir.

Demirel vd. (2009) mısır ve mısır-soya fasulyesi karışımlarından oluşan çeşitli silajların in vivo sindirilebilirlik ve fermantasyon özelliklerini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada yeşil ot bazında %20 ya da %30 soya fasulyesi ilavesi edilen mısırın fermantasyon özellikleri ve ham besin için arzu edilen sonuçları verdiği tespit edilmiştir.

Yılmaz vd. (2009), soya ile mısırın karma ekilmesi silaj kalitesini yüksek oranda arttırdığını bildirmiştir.

Yücel vd. (2009), Çukurova bölgesinde yapılan bir çalışmada mısır silajlarındaki değerlerin düşük gelmesinden dolayı diğer karışım alternatiflerinin değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Levendoğlu ve Karanlı (2010), sanayi artığı pancar posası ve buğday kepeğinin karışımından 3 grup ile 1 grup mısır silajının kalite özelliklerini araştırmışlardır. İncelemeler sonucu mısır silajında KM %25,39, HP %5,76, HK %5.43, HY %2,79, ADF %21,27 ve NDF %48,61 olarak bildirmişlerdir.

Karakozak vd. (2010) soya silajının hayvanlar tarafından pek tercih edilmediğini bildirmektedirler. Saf soya silajında butirik asit ve amonyak kokusu oluştuğunu, kötü koktuğunu, bu nedenle sağlıklı fermantasyon için karbonhidrat içeren materyallerin eklenmesi gerektiğini kaydetmektedirler.

Martínez vd. (2015) Meksika'nın Guerrero eyaletinde mısır-soya fasulyesi silajının farklı kombinasyonlarıyla beslenen kuzuların besin alımını ve havan performanslarını incelemiştir. 21 farklı kombinasyonunun kullanıldığı çalışmada kombinasyonlar ham protein ve kimyasal bileşim bakımından analiz edilmiştir. Ham protein içeriğine dayanarak yapılan küme analizinde 4 kombinasyon (%100M+%0S, %65M+%35S, %45M+%65S ve %25M+%75S) seçilmiştir. Yapılan küme analizi sonucunda seçilen kombinasyonların ham protein içeriğine dayanarak hayvan beslemesi için kullanışlı olduğunu belirtilmiştir.

Arslan vd. (2016), yalın mısır (M100), (80M+20S), (60M+40S), (40M+60S) oranlarında 6 tekerrürlü 24 adet numune hazırlamışlardır. Ham Protein, Ham Yağ, Ham Kül, Ham Selüloz, NDF, ADF, Ca ve LAB içeriklerinde yalın mısıra göre soya+mısır karışımı önemli artışlar gözlemişlerdir.

Baghdadi vd. (2016) mısır ve soya fasulyesinin farklı karışım kombinasyonlarının fermantasyon ve besleme kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada karışık silaj kombinasyonlarının silajın besleyicilik ve fermantasyon özellikleri üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir.

Çarpıcı (2016) farklı karışımlardaki mısır ve soya fasulyesi silajlarının kalite ve özellikleri incelenmiştir. 60 günlük fermantasyondan sonra açılan silajların kuru madde oranı, silaj kaybı, ham protein içeriği, ADF ve NDF içeriği belirlenmiştir. Belirlenen sonuçlara göre karışımdaki soya fasulyesi oranındaki artışın kuru madde oranını azalttığını ve aksine silaj pH'ı, ham protein içeriği ve ADF içeriğinin arttığı görülmüştür. Kaliteli silaj üretmenin soya fasulyesi materyalinin minimum %50 mısır ile karıştırılmasını gerektirdiğini ortaya koymuştur.

Kızılsimşek vd. (2017) yaptıkları çalışmada soya fasulyesi ve mısır bitkilerinin silajının fermantasyon özelliklerini ve besleyici değerini, saf olarak veya dört farklı karışım oranlarını (100:00, 80:20, 60:40, 40:60) kullanarak belirlemek istemişlerdir. Çalışmada soya silajının mısır silajı ile karıştırılmasıyla kaliteli silajın elde edilebileceği açıkça belirtilmiştir.

Ni vd. (2018) proteince zengin yemlik soya fasulyesinin, karbonhidratça zengin mısır ve sorgumun silaj kalitesini araştırmış ve silolama sonrası mikrobiyal analizler yapmışlardır. Bu çalışmada, soya, mısır ve sorgum silajlarının karıştırılmasının beslenmenin korunmasına ve fermentasyonun kalitesinin iyileştirilmesine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mikrobiyal analiz sonuçlarına göre karışık silajların mikrobiyal kaliteyi olumlu etkilediği grlmştir.

Kaplan ve Akçura (2021) farklı karışımlardan oluşan sakız fasulyesi ve mısır silajının fermentasyonu, besin değerlerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmaya göre karışımlardaki mısır oranının artması ADF, NDF, laktik asit ve etanol değerlerinde artışa pH değerinde ise bir azalmaya neden olduğu, ayrıca mısır ve sakız fasulyesi karışımı ile kuru madde, besinsel değerler, ham protein oranı gibi birçok konuda avantaj sağladığı tespit edilmiştir. Karışımlarda %25, %50 ve %75 oranlarında mısırın bulunması silaj kalitesini arttıracadı ifade edilmiştir.

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Bitki Materyali**

Denemede bitkisel materyal olarak silajlık soya çeşidi Yemsoy ve silajlık mısır çeşidi SY ANTEX çeşidi kullanılmıştır.

Yemsoy çeşidi, kaba yem üretimi için Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş bir çeşittir. Bol yaprak oluşturmaktadır. Kitle üretimi yüksektir. Yarı dik habitusa sahiptir. Silaj üretimine uygun bir çeşittir. 4-6 ton/da arasında yeşil ot, 1,5-2,0 ton/da arasında kuru madde verimine sahiptir.

SY ANTEX mısır çeşidi hakkında bitkisel bilgiler; 100-105 günde silaj hasadına ulaşır. Çok yüksek silaj kalitesi değerlerine sahiptir. Geniş hasat aralığı sayesinde hasat kayıplarını minimize eder. Gelişmiş kök ve gövde yapısı vardır. Dik yaprak formunda gelişim gösterir. Yüksek ekim sıklıklarına rağmen stabil koçan oluşturma yeteneğine sahiptir. Toprak seçiciliği bulunmamaktadır.

##### **3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı**

Tarla denemesi, 2019 yılı yazlık ikinci ürün sezonunda yürütülmüştür. Deneme alanı Çanakkale ili, Yenice ilçesi, Torhasan köyünde bir üreticinin tarlasından seçilmiştir. Araştırma materyali Tarım ve Orman Çanakkale İl Müdürlüğü tarafından yürütülen proje alanından temin edilmiştir.



Şekil 1. Deneme arazisinin görünümü

### 3.1.3 Toprak Özellikleri

Araştırma alanında toprak örneği alınmış ve ÇOMÜ Merkez Laboratuvarında analiz edilmiştir (Tablo 1).

Deneme alanı toprakları tınlı bünyeye sahiptir. pH yönünden nötre yakındır. Az kireç içermekte, tuz bulunmamaktadır. Organik maddece fakir topraklardır. Potasyum ve fosfor içerikleri düşüktür.

Tablo 1.

Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Saturasyon %	pH	Kireç %	Tuzluluk (mS/cm)	Organik Madde %	Potasyum (ppm)	Fosfor (ppm)
44	6.55	0.4	0.797	1.32	120	4.77
Tınlı	Nötr	Az Kireçli	Tuzsuz	Az	Az	Az

Genel anlamda, mısır ve soya yetiştiriciliğine uygun olan deneme alanı topraklarında geleneksel yetiştiricilik sistemleri uygulanmaktadır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme Metodu

Tarla denemesi, 3 dekar mısır, 3 dekar soya ayrı ayrı ekim yapılmıştır. Tarla ana ürün buğday hasadı sonrasında haziran ayı içerisinde pullukla derin bir sürüm yapıldıktan sonra, birer defa kültivatör çekilmiştir. Ardından merdane ve tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Havanın yağışlı olması nedeniyle ekim havalı mibzerle tavlı toprağa yapılmıştır. Ekim işleminde mısır ve soyada 70'er cm sıra arası mesafesi bırakılmış, sıra üzeri ise soyada 3 cm mısırdaki ise 16-17 cm olarak tutulmuştur.



Şekil 2. Ekim işleminden hemen önce tohumların mibzere doldurulması

Ekimle birlikte taban gübresi olarak dekara 7 kg NPK gelecek şekilde 15.15.15 gübresi verilmiştir. Ekimden sonra soyaya gübre verilmemiştir. Mısıra ise dekara 12 kg saf N(Azot) gelecek şekilde üre gübresi uygulanmıştır.

Sulama işlemi damlama sulama ile gerçekleştirilmiştir.



Hasat işleminden hemen önce bitki boyları ölçülmüştür. Tarla gözlemleri almak için tarlanın farklı yerlerinden 4 tekrarlamalı olarak 5 metre uzunluğunda ikişer ekim sırası hasat edilmiştir. Aynı zamanda her bir deneme ünitesinden onar bitki seçilerek bitkisel özellikler belirlenmiştir.

Araştırmanın arazi aşamasında hasat edilmeden önce 10 adet mısır bitkisinin toplam ağırlığı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ölçümleri alınmıştır. Aynı zamanda, mısırdaki sap, koçan ve yaprak oranları belirlenmiştir. Soyada ise sap, bakla ve yaprak oranları ile yeşil ot ve kuru madde verimleri belirlenmiştir.



Şekil 3. Hasat sırasından bir görünüm

Laboratuvar aşaması çalışmalarında kullanılmak üzere saf mısır (%100M), %80 mısır+%20 soya (%80M+%20S), %60 mısır+%40 soya (%60M+%40S), %40 mısır+%60 soya (%40M+%60S), %20 mısır+%80 soya (%20M+%80S), saf soya (%100S) olarak 6 farklı karışım 4 tekerrürlü olarak 10 kg'lık poşetlere hazırlanmıştır. Çuvalların ağızları hava almayacak şekilde bağlanıp ve etiketlenip silaj kalitesi tespiti için 60 gün bekletilmiştir.



Şekil 4. Mısır ve soya silajı karıştırma işlemi ile bir görünüm



Şekil 5. Hasılların silaja basılması

Çuvallar 60 gün bekleme süresi sonrası açılmış ve elde edilen silaj örnekleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarında; kuru madde, ham kül, ham protein, NDF, ADF, ADL, ham selüloz, nişasta, HKM, HOM analizleri yapılmıştır. Poşetler açıldığında silajın rengi, kokusu, strüktürü duyuşal gözlem yapılarak puan verilmiştir.

### 3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemler

**Silajın Rengi:** Farklı oranlarda çuvallara basılan silajlar görsel bir inceleme sonucu karşılaştırılmıştır. Görsel incelemede puanlama silaj rengi için 0 ile 2 arasındadır. Kendine has yeşil görümlü silajlar, kaliteli renge sahiptir ve puanlamada 2 almıştır. Kötü silaj rengine sahip olanlar ise 0 puan almıştır.



Şekil 6. Saf soya silajı ve saf mısır silajı görünümü

**Silajın Kokusu:** Koku duyusal analizlerde önemli bir kriterdir. Küf ve tereyağı asidi kokusu istenmemektedir. Hayvanların hoşuna gidecek şekilde kokmalıdır. Oluşturulan silajlar görsel incelemeler sonucu karşılaştırılmıştır. Görsel incelemede puanlama 0 ve 14 puan arasındadır. Hoş, aromatik ve tereyağı kokusu olmayan kaliteli silajlara 14 puan verilmiştir. Çok şiddetli tereyağı ve asidi kokusu veya küflü olan silajlara ise 0 puan verilmiştir.

**Silajın Strüktürü:** Silaj yapıldıktan sonra silaj yapısında bozukluklar bulunmamalıdır. Mısırın kısımları belli olmalıdır. Oluşturulan silajlar görsel incelemeler sonucu karşılaştırılmıştır. Görsel incelemede silaj strüktürü puanlaması 0 ve 4 arasındadır. Yaprak ve sapları dağılmamış kaliteli silajlara 4 puan verilmiştir. Sap ve yaprakları kızılılaşmış veya küflenmiş kötü silajlara ise 0 puan verilmiştir.

**Silajın Değeri:** Renk, koku ve strüktür duysal özelliklerinden verilen puanların toplamıyla oluşturulan bir değerdir. Toplamda 18-20 puan alan silaj Pekiyi, 14-17 puan alan silaj İyi, 10-13 puan alan silaj orta, 5-9 puan alan silaj Değeri Az, 0-4 puan alan silaj ise Fena işe yaramaz olarak değerlendirilmiştir.

**Bitki Boyu:** Deneme alanında yetiştirilen mısır ve soyada bitki boyları geleneksel yöntemlere göre kaydedilmiştir.



Şekil 7. Hasattan önce bitki boyu ölçüm görünümü

**Yeşil ot verimi:** Tarlada, mısır ve soya ekili alanlarda dört farklı yerden 5 metre uzunluğunda iki sıra hasat edilerek tartılıp elde edilen ağırlıklar dekara çevrilmiştir.

**Mısırdaki Yaprak, Sap ve Koçan Oranı (%):** Mısır hasat edilmeden önce 10'ar adet sağlam bitki seçilerek yaprak, sap ve koçan kısımları ayrılarak, ayrı ayrı tartılarak ağırlıkları tartılıp, elde edilen ağırlıklar toplam ağırlıklara oranlanarak % oranları bulunmuştur.

**Soyada Yaprak, Sap ve Bakla Oranı (%):** Hasada girmeden önce 10'ar adet sağlam bitki seçilerek yaprak, sap ve bakla kısımları ayrılacak, ayrı ayrı tartılarak ağırlıkları yazılmıştır. Elde edilen ağırlıklar toplam ağırlıklara oranlanarak % oranları bulunmuştur.

**Kuru madde verimi:** Tarlada alınan örnekler 65 derecede ağırlıkları sabit hale gelinceye kadar kurutma dolabında kurutulup ve kuruma yüzdesi bulunmuştur. Yeşil ot verimleri üzerinden kuru madde verimleri tespit edilmiştir.

**Ham Protein Oranı:** Hem tarlada alınan hem de silaj örneklerinin ham protein içerikleri Weende analiz yöntemine uygun olarak, Kjeldahl metoduyla yapılan azot tayininden sonra elde edilen azot içeriğinin 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

**Toplam Kül Oranı:** Örnekler ilk önce 70 °C'de 24 saat kurutma fırınında kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler kül fırınında 550 °C'de beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra çıkarılıp tartılmıştır. İlk ağırlıkla son ağırlık arasındaki fark toplam kül oranının vermiştir.

**NDF, ADF, ADL oranları:** Kaba yemlerde hücre çeperi bileşenlerini oluşturan Nötr Deterjan Fiber (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) oranları Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre hesaplanmıştır.

### 3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Tarlada elde edilen verilerin ortalamaları alınmış, herhangi bir istatistiksel işleme tabi tutulmamıştır. Laboratuvar koşullarında kaydedilen veriler ise tesadüf parselleri deneme planında varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki fark ise LSD (%5) testi ile bulunmuştur.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI

#### 4.1. Tarla Gözlemleri

Araştırmada tarla gözlemleri tarlanın değişik bölgelerinden 4 tekrarlamalı olarak alınmış ve ortalamaları sonuçların irdelenmesi amacıyla sunulmuştur. Çalışmada alınan tarla gözlemleri Tablo 2’de izlenmektedir.

Tablo 2.

Araştırma alanında mısır ve soyada incelenen özelliklere ait ortalamalar.

BİTKİ TÜRÜ	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Kuru Madde Verimi (kg/da)	Yaprak oranı (%)	Sap oranı (%)	Koçan& Bakla Oranı (%)
MISIR	364,00	8424,00	2358,72	21,18	43,70	35,12
SOYA	165,33	4333,33	1126,66	26,10	46,42	27,48

**Bitki Boyu:** Hasat öncesi mısırın bitki boyu ortalaması 364,00 cm olarak bulunmuştur. Soyada ise bitki boyu ortalaması 165,33 cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 2.). Kitle üretimi ön planda olduğundan sık ekim yapılmış ve bitkiler arası rekabet nedeniyle her iki türde de yüksek bitki boyu değerleri gözlenmiştir.

Saf mısır ve saf soya ekimlerinin yanında mısır+soya karışık ekiminin yapıldığı 2 yıllık araştırmalarında en yüksek mısır bitki boyu değerleri yalın şekilde ekildiğinde tespit edilmiştir (205,16 cm 209,38 cm). Her iki yıl olmak üzere 1mısır+2soya seçenek sıralarda ekilen ekim şeklinde (204,15 cm ve 206,50 cm) bitki boyu ise 141,93 cm en düşük saf soya ekiminde tespit edilmiştir (Sabancı 2005).

**Yeşil Ot Verimi:** Yeşil ot verimi mısırdaki 8424,00 kg/da ve soyada ise 4333,33 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Tansı (1987)'nın, saf soya ve saf mısır ekimlerinin yanında mısır ve soyanın birlikte yetiştirildiği 2 yıllık çalışmalarında, yeşil ot verimi 4447,21 kg/da ile en yüksek 1 mısır+2soya karma ekim, yeşil ot verimi 2552,77 kg/da ile en düşük 1 mısır+3 soya ekim niceliğinde bulunmuştur.

Erdoğdu vd. (2013), yaptıkları çalışmada ekim oranlarının yeşil ot verimleri üzerine etkisini incelemiştir. En yukarıda yeşil ot verimi 8395 kg/da ile %50 mısır+ %100 soya ekim oranından elde etmiştir. En az yeşil ot veriminin 2101 kg/da ile saf soya ekiminden bulunmuştur.

**Kuru Madde Verimi:** Tablo 2. incelendiğinde mısırdaki kuru madde verimi 2358,72 kg/da ve soyada ise kuru madde verimi 1126,66 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Altınok vd., (2013), toplam kuru ot verimi en yüksek 2251,0 kg/da %50 mısır+%100 soya ekim niceliğinden elde edilmiştir. En az kuru ot verimi ise 805,0 kg/da saf soya ekiminden elde edilmiştir.

**Yaprak Oranı:** Tablo 2. incelendiğinde yaprak oranı mısırdaki %21,18 ve soyada ise %26,10 olarak tespit edilmiştir.

Yaprak oranı silajlık mısır yetiştiriciliğinde kalite ve verimi etkileyen önemli etkenlerden biridir. Bitkinin genetik potansiyeli ve ortam faktörlerinin de etkisine bağlı olarak yaprak oranında değişimler olabileceğini bildirmiştir (Geren, 2000).

**Sap Oranı:** Tablo 2. incelendiğinde mısırdaki sap oranı %43,70 ve soyada ise %46,42 olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırmalarda silajlık mısır çeşitleri ile sap oranları bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu Özata vd. (2012), Ayaz vd., (2013) ile Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) tarafından bildirilmiştir. Silajlık mısırdaki ana ürün koşullarında sap oranının çeşitlere göre %34,4-49,7 arasında değiştiğini bildirmiştir (Özata vd. (2012)). Sap oranının ikinci ürün koşullarına bağlı olarak Ayaz vd. (2013) %40,20-55,33, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) ise %47,2-58,4 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen sap oranı Özata vd. (2012), Ayaz vd. (2013) ve Seydoşoğlu ve Saruhan (2017)'ın sonuçları arasındadır.

**Koçan Oranı:** Tablo 2. incelendiğinde mısırdaki koçan oranı %35,12 olarak bulunmuştur. Mısırdaki koçan oranı, silaj yapımında fermantasyon sürecinin istenilen şekilde ilerlemesini ve silajın besleme değerinin yükselten önemli özelliklerden biridir. Koçan oranı, mısırdaki yeşil aksam veriminin yaklaşık %50'sini besleme değerinin de %70'ini oluşturduğunu bildirmektedir (Geren, 2000). Farklı ekolojik koşullarda silajlık mısır çeşitleri ile yapılan çalışmalarda çeşitlere bağlı olarak koçan oranının değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Erdal vd., 2013; Coşkun vd., 2014; Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017; Yılmaz vd., 2017).

**Bakla Oranı:** Soyada bakla oranı %27,48 olarak tespit edilmiştir.

#### 4.2. Duyusal Özellikler

Denemede tarla gözlemleri alındıktan sonra, silaj hasadı yapılmış ve mısır ile soyaya ait silaj materyalinden örnekler alınarak metotta belirtildiği şekilde karışımlar yapılarak, çuvallara doldurulmuş ve iki ay süreyle kapalı serin bir yerde olgunlaşmaya bırakılmıştır. İki ayın sonunda fermantasyona bırakılan örnekler açılmış ve duyusal analizler yapıldıktan sonra, kalite özellikleri incelenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3.

Silaj örneklerinde duyusal özelliklere ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	KARELER ORTALAMALARI		
		RENK	KOKU	STRÜKTÜR
Tekerrür	3	0,22	2,77*	0,001
Karışım	5	0,25*	71,66**	3,20
Hata	15	0,08	0,57	0,001
Genel	23			
V. K. (%)		25,2	8,29	0,01

Araştırmada duyusal özellikler yönünden uygulamalar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3).



Tablo 4.

Duyusal özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar

UYGULAMALAR	RENK	KOKU	STRÜKTÜR	SİLAJIN DEĞERİ
Saf Mısır	1,50 a	13,25 a	3,00 a	Pekiye
%80M+%20S	1,50 a	13,50 a	3,00 a	Pekiye
%60M+%40S	1,00 b	10,75 b	2,00 b	İyi
%40M+%60S	1,00 b	9,25 c	2,00 b	Orta
%20M+%80S	1,00 b	4,75 d	1,00 c	Değeri Az
Saf Soya	1,00 b	3,50 e	1,00 c	Fena İşe Yaramaz
LSD (%5)	0,45	1,14	0,01	

**Silaj Rengi:** Mısır ve soya bitkilerinin karışımlarından oluşan silajın rengi açısından farklılıkları duyuşal gözlem ile belirlenmiştir. Tablo 4. incelendiğinde renk konusunda iki grupta görölmektedir. Araştırmada duyuşal özelliklere baktığımızda silaj renklerinin saf mısırdada daha parlak olduğu görölmüştür. Saf soya silajı görüntü bakımından sümüksü, yapışkan bir yapıdadır. Saf mısır ve %80M+%20S renk konusunda istatısel açışından bir fark görünmemektedir ve renk bakımından kaliteli silaj elde edilmiştir. Diğer grupta da ise %60M+%40S, %40M+%60S, %20M+%80S silaj karışımları ve saf soya uygulaması vardır. Bunlarda kendi aralarında istatısel bir fark gözlenmemiştir.

**Silajın Kokusu:** Silajın kokusu bakımından Tablo 4. incelendiğinde beş grup gözlenmiştir. En düşük silaj kokusu saf soyadan elde edilmiş olup en yüksek silaj kokusu %80M+%20S silaj karışımdan elde edilmiştir. Saf soya ve %20M+%80S silaj karışımlarının kokusu hayvanların sevmediği tarzda tereyağı asidi gibi kokmaktadır.

**Silajın Strüktürü:** Silajın strüktür bakımından üç grup istatısel açıdan fark görölmektedir. Birinci grup saf mısır ve %80M+%20S silaj karışımdan elde edilmiştir. Mısır silajında mısır taneleri ve artıkları dağılmamış ve daha kalite olarak gözlenmiştir. İkinci grup olarak %60M+%40S ve %40M+%60S silaj karışımdan elde edilmiştir. Üçüncü grup olarak %20M+%80S ve saf soya silaj karışımdan elde edilmiştir. Soya silajı ise birbirine yapışık daha çok bozulmaya yakın olarak gözlem yapılmıştır (Tablo 4.).

**Silajın Değeri:** Tablo 4. incelendiğinde saf mısır ve %80M+%20S karışım silajın değeri pekiyi, %60M+%40S silaj karışımı silaj değeri bakımından iyi, %40M+%60S silaj karışımından silaj değeri orta, %20M+%80S silaj karışımında silaj değeri az ve saf soya silajının değeri ise fena işe yaramaz olarak tespit edilmiştir.

#### 4.3. Ham protein oranı

Silaj örneklerinden elde edilen ham protein oranı yönünden uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 5.).

Tablo 5.

Ham protein, ham selüloz ve ham kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	KARELER ORTALAMALARI		
		Ham Protein	Ham Selüloz	Ham Kül
Tekerrür	3	0,89	9,75	107,13
Karışım	5	24,03**	37,96**	38,73
Hata	15	1,58	3,42	28,45
Genel	23			
V. K. (%)		9,75	7,19	3,48

Ham protein oranları %9,24-15,86 arasında değişim gösterirken, en yüksek ham protein ortalaması %15,86 ile %20M+%80S silajı birinci sırada yer alırken, en düşük ham protein oranı %9,24 ile saf mısırdan tespit edilmiştir. En yüksek ham protein oranlarına yalnız soya silajı uygulamasının olmasının nedeni olarak, soyanın bir baklagil bitkisi olması olabilir (Tablo 6).

Herbert vd. (1984), Amerika’da mısır ve soyada değişik ekim şekillerinin ham protein oranı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, soya ve mısır beraber ekimin, saf mısıra göre ham protein oranını yalnız mısırdaki %6,9-8,1, birlikte ekimde ise %8,8-10,8 arasında değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmamızda bu sonuca benzer sonuçlar elde edilmiş olup Herbert vd, yaptıkları çalışmadan daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 6.

Ham protein, ham selüloz ve ham kül oranlarına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

UYGULAMALAR	Ham protein (%)	Ham Selüloz (%)	Ham Kül (%)
Saf Mısır	9,24 c	23,31 cd	15,42 b
%80M+%20S	13,04 b	21,89 d	14,75 b
%60M+%40S	12,30 b	25,67 cb	15,23 ba
%40M+%60S	11,55 b	26,47 b	15,39 ba
%20M+%80S	15,86 a	26,12 b	15,44 ba
Saf Soya	15,29 a	30,84 a	15,60 a
LSD (%5)	1,89	2,78	8,03

Sığır besilerinde mısır silajına bağlı olarak rasyonlarda ham protein oranı canlı ağırlık artışı ile karşıt etki göstermektedir. %16, %14 ve %12 olarak söylenmektedir (Yayla ve Alçiçek 2003).

#### 4.4. Ham Selüloz Oranı

Araştırmada kullanılan mısır ve soya bitkisinin karışımlarından oluşan silajın ham selüloz oranlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 5.'te verilmiştir. Ham selüloz oranı yönünden karışımlar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Ham selüloz oranı %21,89-30,84 değerleri arasında değişim göstermiştir. En yüksek ham selüloz oranı %30,84 ile saf soya silajından elde edilmiştir. En düşük ham selüloz oranı ise %21,89 ile %80M+%20S silaj karışımında elde edilmiştir (Tablo 6.).

Hayvan besleme açısından oldukça öneme sahip olan bir yem materyalinin içerdiği selüloz miktarıdır. Rasyonları hazırlarken belirli miktarda selüloz oranı içermesinin nedeni mikroorganizmaların ihtiyacını gidermek ve ruminantların açlık hissini gidermek içindir. Selüloz içeriği fazla olan yemlerin hayvanlar tarafından yenilmesi ve sindirilebilirliği, selüloz içeriği az olan yemlerden daha azdır. Dengeli bir rasyon hazırlanırken, yemlerin selüloz içeriğinin kullanılacak hayvanın cinsine, ırkına göre farklılık göstermekte ve belli bir sınırlar içerisinde. Süt ineklerinde %14-18 ile ham selüloz oranı (HSO) istenen durumdadır. %20 üzerine çıkan selüloz oranı istenmemektedir (Yüksel vd.,2000; Aydınoglu 2005).

#### 4.5. Ham Kül Oranı

Araştırmada kullanılan mısır ve soya bitkisinin karışımlarından oluşan silajın ham kül oranları yönünden uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 5). En yüksek HKM oranı %19,13 ile %0 mısır+%100 soya karma olan silajdan, en az HKM oranının ise %12,19 ile %100 mısır + %0 soya karma silajdan elde edildiğini bildirmiştir. Ham kül oranlarının %12,19-19,13 arasında değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Karakozak vd. (2010).

Çalışmamızda ise %14,75-15,60 arasında ham kül oranı değişmektedir. En fazla ham kül oranı ise saf soya silajından elde edildiği incelenmiştir. En düşük ham kül oranı ise %80M+%20S silaj karışımından elde edilmiştir (Tablo 6.).

Ham kül içeriği yem bitkisinin, eksiksiz bitkinin mineral madde içeriği bakımından oldukça önemlidir. Silaj yem materyallerinin tek tek birçok mineral maddenin analiz yapılması zor, maliyetli ve uzun zaman alması nedeniyle ham kül oranı ile yetinilmektedir (Yüksel vd., 2000; Aydınoglu 2005).

#### 4.6. NDF Oranı:

Silajlardan alınan örneklerde tespit edilen NDF, ADF ve ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 7’de izlenmektedir. NDF oranı uygulamalara göre önemli derecede farklılık göstermiştir.

Tablo 7.

NDF, ADF ve ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	KARELER ORTALAMALARI		
		NDF Oranı	ADF Oranı	ADL Oranı
Tekerrür	3	19,94	13,81	0,64*
Karışım	5	50,46**	25,16	1,96**
Hata	15	7,67	3,32	0,11
Genel	23			
V. K. (%)		6,03	6,07	6,62

Araştırmamızda, NDF değeri %42,40-52,59 arasında değişmektedir (Tablo 8). En düşük NDF değeri %42,40 ile %80M+%20S silaj karışımından elde edilmiştir. En yüksek NDF değeri ise saf soya silajından elde edilmiştir. Arıkan (2010) NDF oranı en yüksek değeri araştırmamıza benzer olarak saf soyadan elde etmiştir. Aynı zamanda NDF oranı Arıkan (2010) en düşük saf mısır elde edilirken araştırmamızda %80M+%20 S silajından elde edilmiştir.

Tablo 8.

NDF, ADF ve ADL oranlarına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

UYGULAMALAR	NDF Oranı (%)	ADF Oranı (%)	ADL Oranı (%)
Saf Mısır	43,82 b	27,86 cd	4,53 cb
%80M+%20S	42,40 b	27,01 d	4,45 c
%60M+%40S	46,10 b	30,09 cb	4,72 cb
%40M+%60S	45,80 b	31,14 b	4,98 b
%20M+%80S	44,59 b	30,09 cb	5,69 a
Saf Soya	52,59 a	34,08 a	6,19 a
LSD (%5)	4,17	2,74	0,50

#### 4.7. ADF Oranı

ADF ve NDF önemli yemlerde kullanılan kalite değişkenidir. NDF hücre duvarı maddelerinin tümünü ifade eder. ADF hücre duvarı maddelerinden selüloz ve lignini tabir eder. ADF ve NDF oranı yemde arttıkça, yemin hayvanlar tarafından hazmedilme oranı azalır (Schroeder, 1994; Sayar vd., 2014).

ADF değeri açısından silaj oranları arasında istatistiki farklılıklar olduğu saptanmıştır. ADF oranı %27,01-34,08 arasında değişkenlik göstermekte ve en yüksek ADF oranının %34,08 ile saf soya silajından tespit edilmiştir. ADF oranı en düşük ise %27,01 ile %80M+%20S elde edildiği tespit edilmiştir (Tablo 8.).

Soya ile mısırın yapılan karma silajlarda ADF değeri en fazla %42,27 ile saf soya silajından, en az ADF değerinin ise %26,18 ile saf mısır silajında elde edildiğini bildirmişlerdir. Karma oranlı ekimlerde ise en fazla ADF değerini %32,02 ile %50 mısır + %50 soya ekimden elde edilen silajda incelemişlerdir Arıkan (2010).

Araştırmada elde edilen sonuçlar, Arıkan (2010) ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda en yüksek ADF oranı saf soya silajından elde edilmiştir. En düşük ADF oranı ise Arıkan (2010) saf mısır tespit ederken, araştırmamızda %80M+%20S silaj karışımından olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.8. ADL Oranı**

ADL oranı %4,45-6,19 arası değişkenlik göstermektedir. En düşük ADL oranı %80M+%20S silajında %4,45 olarak elde edilmiştir. En yüksek ADL oranı ise saf soya %6,19 olup ve %20M+%80S %5,69 silajından elde edildiği tespit edilmiştir. İkinci grup olarak %40M+%60S takip etmektedir. En son grup olarak saf mısır ve %60M+%40S silajından elde edilmiştir.

Mısırın ADL oranının, Özdüven vd. (2009) %2,64-4,44 ve Reddy vd. (2013) %2,8-5,3 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özdüven vd. (2009) ve Reddy et al. (2013) bulmuş olduğu değerler ile çalışmamızda bulduğumuz değerler ile yakınlık göstermektedir. Bununla birlikte, araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Zilic vd. (2011) ve (Keskin vd. (2018)'in buldukları sonuçlardan daha yüksektir. Çalışmada görülen farklılıklar mısır çeşidine, iklim ve toprak yapısının farklılığına bağlanılabilir.

#### **4.9. Hazmolabilir Kuru Madde Oranı**

Silajlardan alınan örneklerde tespit edilen hazmolabilir kuru madde ve organik madde ile nişasta oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 9'de izlenmektedir. Hazmolabilir kuru madde oranları yönünden silaj karışımları arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir.

Çalışmamızda, hazmolabilir kuru madde oranı %46,52-58,64 arası değişmektedir. En yüksek hazmolabilir kuru madde oranı saf mısır %58,21 ve %80M+%20S %58,64 ile birbirine çok yakın sonuçlar tespit edilmiştir. En düşük hazmolabilir kuru madde oranı saf soya silajında %46,52 olarak tespit edilmiştir. Hazmolabilir kuru madde oranı %51,24 ile %20M+%80S, 52,05 ile %40M+%60S ve 56,87 ile %60M+%40S silajından elde edilmiştir (Tablo 10.).

Tablo 9.

Hazmolabilir kuru madde ve organik madde ile nişasta oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	KARELER ORTALAMALARI		
		Hazmolabilir Kuru Madde	Hazmolabilir Organik Madde	Nişasta Oranı
Tekerrür	3	29,56*	26,32	2,74
Karışım	5	91,90**	66,82**	215,42**
Hata	15	7,32	11,20	3,18
Genel	23			
V. K. (%)		5,01	6,47	10,70

Tablo 10.

Hazmolabilir kuru madde, hazmolabilir organik madde ve nişasta oranlarına ait ortalamalar ve oluşan guruplar

UYGULAMALAR	Hazmolabilir Kuru Madde Oranı (%)	Hazmolabilir Organik Madde Oranı (%)	Nişasta Oranı (%)
Saf Mısır	58,21 a	54,91 a	25,91 a
%80M+%20S	58,64 a	55,77 a	20,22 b
%60M+%40S	56,87 a	53,732 ba	20,02 b
%40M+%60S	52,05 b	49,08 bc	17,75 b
%20M+%80S	51,24 b	52,09 ba	10,38 c
Saf Soya	46,52 c	44,95 c	5,756 d
LSD (%5)	4,07	5,04	2,68

#### 4.10. Hazmolabilir Organik Madde Oranı

Hazmolabilir organik madde oranları bakımından silaj karışımları arasında önemli farklılıklar kaydedilmiştir (Tablo 9).

Hazmolabilir organik madde oranları %44,95-55,77 arasında değişkenlik göstermektedir. En düşük hazmolabilir organik madde oranı saf soya silajında %44,95 elde edilmiştir. Bunu takip eden %49,08 ile %40M+%60S ve %52,09 ile %20M+%80S silajı takip

etmektedir. Hazmolabilir organik madde oranı en yüksek değerler ise saf mısır, %80M+%20S ve %60M+%40S silajlarından elde edilmiş ve sırasıyla %54,91, %55,77 ve %53,73 olarak tespit edilmiştir (Tablo 10.).

#### **4.11. Nişasta Oranı**

Nişasta oranı uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir (Tablo 9).

Nişasta oranı bu saptamalar sonucunda en düşük saf soya silajında %5,75 olarak bulunmuştur. En yüksek nişasta oranı ise saf mısır silajından %25,91 olarak tespit edilmiştir. Nişasta oranları %25,91-5,75 arası değerler bulunmuştur. Nişasta oranları sırasıyla %20,22, %20,02, %17,75 ve %10,38 ile %80M+%20S, %60M+%40S, %40M+%60S ve %20M+%80S silajlarından elde edilmiştir (Tablo 10.).



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Çanakkale ili, Yenice ilçesinde 2019 yılında mısır ve soya ayrı ayrı ekilerek üretimi yapılmıştır. Araştırmada silaj üretiminde mısır da 8 ton/da soyada ise 4 ton/da verim elde edilmiştir. Bu çalışmada mısır ve soya silaj karışımlarında duyusal gözlemler ile bazı kalite kıstasları incelenmiştir.

Fiziksel özellikler açısından bakıldığında, en kötü değerler %100 saf soya silajında görülmüştür. Diğer karışımlardaki verilere bakıldığında, soya oranının karışımlardaki artışının fiziksel özellikleri olumsuz etkilediği görülmüştür. Protein oranı açısından en yüksek değere %15,86 ile %20M+%80S karışımından elde edilmiş, diğer karışımlarda ise %11,55, %12,30 ve %13,04 arasında değişmiştir. Karışımlarda soya oranı arttıkça ham protein oranı artmış, ancak silajların duyusal özelliklerinde önemli düşümler meydana gelmiştir. Kuru madde verimi açısından mısırdaki 2358,72 kg/da ve soyadaki 1126,66 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çanakkale ve benzeri ekolojilerde aynı tarlada mısır ve soyayı ayrı yetiştirmek ve birlikte hasat etmek suretiyle protein içeriği nispeten daha yüksek kaliteli silaj üretme imkanları bulunmaktadır. Yapılan çalışmada, duyusal özellikler yönünden saf mısır ve %80M+%20S silaj karışımında daha iyi sonuçlar gözlemlenmiştir. Soyanın yüksek oranda yer aldığı karışımlarda protein ve selüloz oranları artmış, ancak duyusal özelliklerde silaj kalitesi düşüş göstermiştir. Silajda duyusal özellikleri iyileştiren faktör sağlıklı fermentasyondur. Bunun için de karışımda mısır oranının düşmemesi gerekmektedir.

NDF, ADF ve ADL özelliklerinde saf mısır ve mısırın yüksek oranda bulunduğu karışımlarda daha düşük değerler gözlenmiştir. Hazmolabilir kuru madde, hazmolabilir organik madde ve nişasta oranlarına bakıldığında daha yüksek değerlere saf mısır silajından elde edilmiştir. Mısır ve soya fasulyesinin ayrı ekimlerinde %80 mısır+ %20 soya veya %60M+%40S karışımlarının silaj kalitesi açısından ideal karışımlar olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Tarla tarımı içerisinde mısır ve soyanın birlikte yetiştirilmesi, ot mücadelesi ve gübreleme gibi uygulamalarda sorun oluşturabilmektedir. Bu nedenle, aynı tarlada farklı iki parsel halinde yetiştirilmesi ve hasadının birlikte yapılması daha çok tercih edilmektedir.

Araştırmada, mısır parselinden yaklaşık 8 ton/da, soya parselinden ise 4 ton/da verim alınmıştır. Sağlıklı fermantasyonun gerçekleşmesi, aynı zamanda proteince zengin bir silaj elde etmek için karışımda %80 Mısır+%20 soya veya %60 Mısır+%40 Soya olması gerekmektedir. Bu durumda, tarla koşullarında arzu edilen silaj karışımı için, aynı tarlanın %40'ına yemlik soya, %60'ına silaj mısır ekilmesi yeterli olmaktadır.



## KAYNAKÇA

- Altınok, S., Genç, A. Erdoğan, G. (2005). Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. s: 1011-1016.
- Anonim, (2011). "Biology of *Zea mays* (Maize)". Series of Crop Specific Biology Documents. India.
- Anonim, (2013). "2012 yılı Soya Fasulyesi Raporu". T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- Arıkan, B. A. (2010). Şeker Mısırın ve At Dişi Mısırın Koçanlı ve Koçansız Olarak Soya Fasulyesi ile Değişik Oranlarda Karışımlarından Yapılan Silajların Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Arslan, M., Erdurmuş, C., Mehmet, Ö. T. E. N., Aydınoglu, B. ve Çakmakçı, S. (2016). "Mısır ile soyanın farklı oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen silajlarda besin değerinin belirlenmesi". Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(3), 417-422.
- Ayaz, M, Özpınar, H., Yaman, S., Acar, A.A., Aksu, Y., Yavrutürk, Y., Niksarlı, İnal, F., Aksu, S., Aygün, Y. (2013). İkinci ürün tarımında yaygın olarak kullanılan ve kullanılabilecek olan silajlık mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(3): 1-11.
- Aydınoglu B (2005) Farklı biçim dönemlerinin silajlık sorgumun hasıl verimi ve kimyasal kompozisyon üzerine etkileri. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Baghdadi, A., Halim, R. A., Radziah, O., Martin, M. Y. ve Ebrahimi, M. (2016). "Fermentation characteristics and nutritive value of corn silage intercropped with soybean under different crop combination ratios". Journal of Animal and Plant Sciences, 26(6), 1710-1717.
- Blount, A. R., Wright, D. L., Sprengel, R. K., Hewitt, T. D., Hiebsch, C. K. ve Myer, B. O. (2003). Forage soybeans for grazing, hay and silage. EDIS, 2003(3).

- Canbolat, Ö., Kalkan, H. ve Filya, İ. (2013). “Yonca silajlarında katkı maddesi olarak gladiçya meyvelerinin (*Gleditsia triacanthos*) kullanılma olanakları. Kafkas Üniversitesi”. Veteriner Fakültesi Dergisi, 19 (2), 291-297.
- Colombini, S., Rapetti, L., Colombo, D., Galassi, G. ve Crovetto, G.M., (2010). “Brown midrib forage sorghum silage for the dairy cow: nutritive value and comparison with corn silage in the diet”. Italian Journal of Animal Science, 9 (53): 273-277.
- Coşkun, Y, Coşkun, A., Koşar, İ. (2014). Bazı at dişi mısır çeşitlerinin Harran ovası ikinci ürün koşullarına adaptasyonu. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(4): 454- 461.
- Çarpıcı, E. B. (2016). “Nutritive values of soybean silages ensiled with maize at different rates”. Legume Research-An International Journal, 39(5), 810-813.
- Demirel, M., Cengiz, F., Çelik, S. ve Erdoğan, S. (2003). “Van ekolojik koşullarında yetiştirilen sorgum ve macar fiği karışımlarının silaj kaliteleri ve besin maddelerinin rumende parçalanabilirlikleri üzerine bir araştırma”. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(3): 94-101.
- Demirel, M., Çelik, S., Temur, C. ve Güney, M. (2009). “Determination of fermentation properties and digestibility characteristics of combination of corn-soybean and corn silages”. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(4), 711-714.
- Erdal, Ş, Pamukçu, M., Ekiz, H., Soysal, M., Savur, O., Toros, A. (2009). Bazı silajlık mısır çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 75-81.
- Erdoğan, İ., Altınok S., Genç A. (2013). Farklı sıralara ekilen mısır ve soya bitkisinde ekim oranlarının bazı bitkisel özellikler ve yem verimine etkileri. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1): 06-10.
- Genç, A. (2003). “Mısır ve Soyada Farklı Sıra Aralıkları ve Ekim Şekillerinin Bazı Bitkisel Özellikler ve Yem Verimine Etkileri”. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Geren, H, (2001). Bornova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(2-3): 47-54.

- Herbert, S. J., Putman, D. H., Poss-Floyd, M. I., Vargas, A., Creighton, J. F. (1984). Forage yield of intercropped corn and soybean in various planting patterns. *Agronomy Journal*, 76(4): 507-510.
- Kaplan, M. ve Akçura, M. (2021). “Fermentation Quality and Nutritional Traits of Cluster Bean-Maize Mixture Silages”. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(4), 1103-1109.
- Karaağaç, H. A. (2007). İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, (yüksek lisans tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karakozak, E. ve Ayaşan, T. (2010). “Değişik Yem Bitkileri ve Karışımlarından Hazırlanan Silajlarda İnokulant Kullanımının Flieg Puanı ve Ham Besin Maddeleri Üzerine Etkileri”. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(6): 987-994.
- Keskin, B., Akdeniz, H., Temel, S., Eren, B. (2018). Determination of feeding values of different grain corn (*Zea mays* L.) varieties. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49 (1): 15-19.
- Kılıç, A. (1986). Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Kızılışimşek, M., Öztürk, C., Yanar, K., Ertekin, I., Özkan, C. O. ve Kamalak, A. (2017). “Associative effects of ensiling soybean and corn plant as mixtures on the nutritive value, fermentation and methane emission”. *Fresen. Environ. Bull*, 26, 5754-5760.
- Koç, F., Özdüven, M.L. Yurtman, İ.Y. (1999). Tuz ve mikrobiyal katkı maddesi ilavesinin mısır-soya karışımı silajlarda kalite ve aerobik dayanıklılık üzerindeki etkileri. *Hayvansal Üretim*, 39-40: 64-71
- Kökten, K., Boydak, E., Kaplan, M., Seydeşoğlu, S. ve Kavurmacı, Z. (2013). “Bazı Soya Fasulyesi (*Glycine max* L.) Çeşitlerinden Yapılan Silajların Besin Değerlerinin Belirlenmesi”. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 2(2): 7-12.
- Levendoğlu, T. ve Karşı, M. A. (2010). “Yaş şeker pancarı posasının buğday kepeği ile birlikte silolanma olanakları ile silaj kalitesi ve sindirilebilirliğinin belirlenmesi (II. Sindirilebilirlik)”. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21(3), 179-183.

- Marinova, R. (1970). "Trials with maize, sweet sorghum, sudan grass and soybean mixtures grown for silage". *Herbage Abstracts*, 40(3): 274.
- Martínez-García, C. G., Valencia-Núñez, K., Bastida-López, J., Estrada-Flores, J. G., Miranda-de la Lama, G. C., Cruz-Monterrosa, R. G. ve Rayas-Amor, A. A. (2015). "Effect of different combinations of soybean-maize silage on its chemical composition, nutrient intake, degradability, and performance of Pelibuey lambs". *Tropical animal health and production*, 47(8), 1561-1566.
- Martin, R. C., Astatkie, T., Cooper, J. M., (1998). Theeffect of soybeanvariety on cornsoybean intercroppbiomassand protein yields. *Can J PlantSci*, 78: 2
- Musatov, G. I. ve Novak, V. G. (1968). "Root development in maize and in leguminous and Cucurbitaeous crops grown alone or in mixtures". *Herbage Abstracts*, 38(3); 261.
- Nazlıcan, A. N., (2010). Soya Yetiştiriciliği. <http://arastirma.tarim.gov.tr/cukurovataem/Belgeler/YetiC5/soyayetistiriciligi1.pdf>. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Çukurova Araştırma Eğitim Merkezi Müdürlüğü Ankara. Erişim tarihi: 28.12.2021.
- Ni, K., Zhao, J., Zhu, B., Su, R., Pan, Y., Ma, J., Zhou, G., Tao, Y., Liu, X. ve Zhong, J. (2018). "Assessing the fermentation quality and microbial community of the mixed silage of forage soybean with crop corn or sorghum". *Bioresource technology*, 265, 563-567.
- Okant, M. (1992). Çukurova Koşullarında Mısır (*Zea mays* L.) ve Soya (*Glycine max* (L.) Merrill)'nin Birinci ve İkinci Ürün Olarak Birlikte Yetiştirilmesinin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özata, E, Öz, A., Kapar, H. (2012). Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1): 37-41.
- Özdüven, M. L., Koç, F., Polat, C., Coşkuntuna, L., Başkavak, S., Çamlı, H. E. (2009). Bazı mısır çeşitlerinde vejetasyon döneminin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri.
- Rajı, J. A. (2007). Intercropping Soybean and Maize in A Derived Savanna Ecology. *African Journal of Biotechnology*, 4(16), 1885-1887.

- Reddy, Y. R., Ravi, D., Reddy, C. R., Prasad, K. V. S. V., Zaidi, P. H., Vinayan, M. T., Blümmel, M. (2013). A note on the correlations between maize grain and maize stover quantitative and qualitative traits and the implications for whole maize plant optimization. *Field Crops Research*, 153: 63-69.
- Sabancı, İ. (2015). Mısır-Soya Birlikte Üretim Şekillerinin Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi (doktora tezi, basılmamış). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Schroeder, J. W. (1994). *Interpreting Forage Analysis*. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University.
- Selina, A. (1967). Increasing fodder production. *Herbage Abstracts*, 37(4): 266.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. (2017). Farklı ekim zamanlarının bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(4): 377-383.
- Souza, W. F., Pereira, O. G., Ribeiro, K. G., Filho, S. C. V., Chaves, A. S., Zamuner, F., Aguiar, G. A. (2008). Dry matter intake and performance of Nellore steers fed diets based on different proportions of soybean and corn silages. *Abstracts, American Dairy Sci Ass, American Society of Anim Sci*. 272-275, 7-11 July 2008
- Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızıllı, M., Baytekin, H., Kızıl, S. (1996). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulanabilir Koşullarda II. Ürün Olarak Silaj Amacıyla Mısır+Soya Karışımları Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi GAP Tarımsal Araştırma-İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu. ÇÜ, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No:152, GAP Yayınları No:93, 43 s. Adana.
- Turan, Z.M. ve Göksoy, A.T. (1998). “Yağ Bitkileri”. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:80, Bursa. 224.
- TÜİK, (2021). *Tarım İstatistikler*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Velde, H. A. T., Haan, G. H. D., Hengeveld, A.G. ve Loo, L. V. (1978). “Mixed cropping of fodder maize and soybeans”. *Herbage Abstracts*, 48 (7): 269.
- Yayla E, Alçıçek A (2003) Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: mısır silajı. *Hayvansal Üretim* 44: 29-36.

- Yılmaz, A., Altınok, S. ve Kocabaş, Z. (2009). “An investigation on quality parameters of the silages made by corn and soybean grown in different seeding rates”. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (9): 1856-1859.
- Yılmaz, M. F., Acar, N., Kara, R. (2017). Kahramanmaraş koşullarına uygun silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 20 (Özel Sayı): 68-72.
- Yılmaz, Ş., Gözübenli, H., Can, E. Ve Atış, İ. (1999), Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999 Adana (poster bildiri). Cilt III. Çayır Mera Yembitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, sayfa:295-299.
- Yüksel A. N., Kocaman İ, Soysal M. İ, Soysal S. İ. (2000) Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasat Yayıncılık, İstanbul.
- Zilic, S., Milasinovic, M., Terzic, D., Barac, M., Ignjatovic-Micic, D. (2011). Grain characteristics and composition of maize specialty hybrids. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9 (1): 230-241.



