

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK EKİLEN
FARKLI SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNİN SİLAJ VERİMİ VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

LEVENT BURGU

TEZ DANIŐMANI
PROF. DR. HANİFE MUT

BİLECİK, 2021

10402213

T.C.
BİLECİK ŐEHY EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK EKİLEN
FARKLI SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNİN SİLAJ VERİMİ VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

LEVENT BURGU

TEZ DANIŐMANI
PROF. DR. HANİFE MUT

BİLECİK, 2021

10402213

BEYAN

“Bilecik Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Farklı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Silaj Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel ahlak kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Bu çalışmam, Bilimsel Araştırmalar Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte beyan edilmelidir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	
Destek alındı ise;			
Destekleyen Kurum:			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)	X	2021-01.BŞEÜ.01-03	
2- TÜBİTAK			
Diğer;			

Levent BURGU

...../...../2021

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin planlanması, araştırma konusunun seçilmesi, denemenin kurulması ve yürütülmesi ile bu tez çalışmasının yazılması sırasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden, bilgi birikimi ve tecrübesini benimle paylaşarak bu güne ulaşmamı sağlayan danışmanım Sayın Prof. Dr. Hanife MUT'a değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde yardımlarını ve emeklerini esirgemeyen, Prof. Dr. Zeki MUT'a, Prof. Dr. Uğur BAŞARAN'a, Doç. Dr. Erdem GÜLÜMSER'e Dr. Öğr. Üyesi Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE'ye, Dr. Öğr. Üyesi Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ'e, Dr. Öğr. Üyesi Murat KARAER'e, Arş. Gör. Nurgül ERGİN'e, Arş. Gör. Yusuf Murat KARDEŞ'e, Yüksek Lisans Öğrencileri Ergün KÖRDİKANLIOĞLU ile Yasin Emre ÖZTÜRK'e ve bu yüksek lisans tezini, 2021-01.BŞEÜ.01-03 numaralı BAP projesi ile destekleyen Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim sırasında benden desteklerini esirgemeyen Bilecik İl Tarım ve Orman Müdürlüğünde görevli Şube Müdürüm Ziraat Yüksek Mühendisi Hasan Öz ve mesai arkadaşlarım Harita Yüksek Mühendisi Esin YAŞAR DURMAZ ile Ziraat Yüksek Mühendisi Abdulmuttalip MEŞE'ye, araştırma ve eğitim dönemim boyunca yaşadığım kaygılara ortak olan ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Didem BURGU ve oğlum Batu BURGU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Levent BURGU

ÖZET

BİLECİK EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK EKİLEN FARKLI SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNİN SİLAJ VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma Bilecik ili ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ekilen 22 adet farklı silajlık mısır çeşidinin (Samada-07, Arifiye, Sakarya, ADA-9510, ADA-9516, ADA-523, AGA, Kerbanis, Keravnos, Kolessous, Simpatico, Kilowatt, Kalideas, Larigal, SY-Antex, SY-İnove, SY-Gladius, Dragma, Pioneer PR31G98, Pioneer P9027, Dekalp 6308 ve Dekalp 6442) silaj verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2020 yılında yürütülmüştür. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitkiler hamur olum döneminde hasat edilmiş, parçalanmış bitki örnekleri 2 kg'lık plastik bidonlara 3 tekrar olacak şekilde doldurulmuş ve 25 ± 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Silajlık mısır çeşitlerinde silaj verimi, fiziksel kalite özellikleri (renk, koku, strüktür), Fleig puanı, laktik asit, asetik asit, bütirik asit içeriği, pH düzeyi, kuru madde miktarı, ham protein oranı, kondanse tanen içeriği, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), Nispi yem değeri (NYD), potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin silaj verimleri 5665.43 kg/da ile (Kalideas) 9971.30 kg/da (Sakarya), Fleig puanı 46.52-98.59, ham protein oranı % 6.45 (Samada-07) – % 8.95 (ADA-9510), nispi yem değeri ise 82.79-137.19 arasında değişmiştir. En yüksek laktik asit Arifiye (% 3.316), Sakarya (% 2.636), Larigal (% 3.064), Sy-Gladius (% 3.062) ve Dekalp 6308 (% 3.154) çeşitlerinden elde edilmiştir. Silajların mineral madde içerikleri hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olmuştur.

Sonuç olarak Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak Arifiye, Sakarya, Larigal, Sy-Antex, Sy-Gladius, PR31G98, P9027 ve Dekalp 6308 çeşitlerinden yapılan silajların diğer mısır çeşitlerinden daha üstün performans sergilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Silajlık Mısır, Çeşit, İkinci Ürün, Silaj Verimi, Kalite, Bilecik

ABSTRACT

DETERMINATION OF SILAGE YIELD AND QUALITY TRAITS OF DIFFERENT SILAGE MAIZE VARIETIES SOWN AS SECOND CROP IN BILECIK ECOLOGICAL CONDITIONS

The study was conducted to determine silage yield and quality characteristics of 22 different silage maize varieties (Samada-07, Arifiye, Sakarya, ADA-9510, ADA-9516, ADA-523, AGA, Kerbanis, Keravnos, Kolessous, Simpatico, Kilowatt, Kalideas, Larigal, SY-Antex, SY-İnove, SY-Gladius, Dragma, Pioneer PR31G98, Pioneer P9027, Dekalp 6308 and Dekalp 6442) at second crop in the ecological conditions of Bilecik in 2020 year. The experiment was arranged in randomized blocks design with three replications. The silage corn varieties were harvested at dough stage. The chopped plant samples were filled in 2 kg plastic bags in 3 repetitions and stored at 25 ± 2 °C. Silage yield, physical quality characteristics (colour, smell, structure), Fleig score, lactic acid, acetic acid, butyric acid content, pH, dry matter content, crude protein content, condensed tannin content, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), relative feed value (NYD), potassium (K), phosphorus (P), calcium (Ca) and magnesium (Mg) contents were determined. Silage yields of the varieties were ranged 5665.43 kg/da (Kalideas) - 9971.30 kg/da (Sakarya), Fleig score 46.52-98.59, crude protein ratio 6.45% (Samada-07) – 8.95% (ADA-9510), relative feed value 82.79-137.19. The highest lactic content acid was determined in variety of Arifiye (3.316%), Sakarya (2.636%), Larigal (3.064%), Sy-Gladius (3.062%), and Dekalp 6308 (3.154%). The mineral content of the silages was at a level to meet the needs of the animals.

As a result, it was determined that the silages of Arifiye, Sakarya, Larigal, Sy-Antex, Sy-Gladius, PR31G98, P9027, and Dekalp 6308 varieties outperformed other corn varieties as second crop in Bilecik ecological conditions.

Keywords: Silage Maize, Second Crops, Variety, Silage Yield, Quality, Bilecik

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	13
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Denemede yapılan gözlem ve ölçümler.....	15
3.2.1.1. Silaj Verimi	15
3.2.1.2. Fiziksel Gözlemler	15
3.2.1.3. Laktik Asit, Asetik Asit Ve Bütirik Asit Analizi.....	16
3.2.1.4. Kuru Madde Analizi ve Ph	16
3.2.1.5. Ham Protein, Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF), Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı ve Nispi Yem Değeri	17
3.2.1.6. Mineral Madde Analizi	18
3.2.1.7. Kondanse Tanen İçeriği.....	18
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20

4.1. Fiziksel Gözlemler	20
4.2. Kuru madde, pH ve Fleig Puanı	22
4.3. Silaj Verimi, Ham Protein Oranı ve Kondanse Tanen İçeriği.....	25
4.4. Organik Asitler.....	28
4.5. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı, Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı ve Nispi Yem Değeri (NYD)	30
4.6. Besin Maddeleri İçeriği.....	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKÇA	36
EKLER.....	46

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Mısır Çeşitlerine Ait Bazı Bilgiler.....	12
Tablo 3.2. Vejetasyon Dönemine Ait Bilecik İli Uzun Yıllar ve 2020 Yılı İklim Verileri.....	13
Tablo 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	14
Tablo 3.4. Silo Yemlerinin Fiziksel Değerlendirme Anahtarı.....	15
Tablo 3.5. Silajların Fiziksel Kalite Puanlarına Göre Yem Nitelik Sınıflandırması	16
Tablo 3.6. Fleig Skorları ve Kalite Dereceleri.....	17
Tablo 3.7. Baklagil, Ot ve Baklagil-Çim Karışımı Kalite Standartları	18
Tablo 4.1. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Fiziksel Gözlemleri ile Yem Nitelik Sınıfları	20
Tablo 4.2. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Kuru Madde Oranı, pH, Fleig Puanları ve Kalite Sınıfları	24
Tablo 4.3. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Silaj Verimleri ile Ham Protein Oranı ve Kondanse Tanen İçeriği	27
Tablo 4.4. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Organik Asit İçerikleri.....	29
Tablo 4.5. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların ADF, NDF ve NYD Değerleri.....	31
Tablo 4.6. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların K, P, Ca ve Mg İçerikleri.....	33

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% : Yüzde

Kısaltmalar

ADF : Asit deterjanda çözünmeyen lif

Ca : Kalsiyum

Cm : Santimetre

Da : Dekar

KM : Kuru madde oranı

HP : Ham protein oranı

K : Potasyum

Kg : Kilogram

M : Metre

Mg : Magnezyum

N : Azot

NDF : Nötr deterjanda çözünmeyen lif

NYD : Nispi Yem Değeri

P : Fosfor

UYO : Uzun yıllar ortalaması

1. GİRİŞ

Hayvansal gıda talebinin karşılanabilmesi için mevcut hayvan varlığının ve verimliliğinin artırılması önem arz etmektedir. Bu amaçla kamu kurumları, üniversiteler, araştırma enstitüleri ve özel kuruluşlar tarafından hayvan ırklarının iyileştirilmesi, işletmelerin modernizasyonu, üreticilerin eğitimi ve hayvansal üretim desteklemeleri gibi çok çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Hayvansal üretimin verimli bir şekilde sürdürülebilmesi için, yapılan tüm bu çalışmaların yanında, kaba yem kaynaklarının da artırılması gerekmektedir.

Kaba yem ihtiyacının karşılanması için en önemli kaynaklardan birisi mera alanlarıdır. Ülkemizde 2020 yılı itibarı ile 12 945 335 ha mera alanı mevcut olup, ortalama kuru ot verimlerinin Ege ve Marmara Bölgesi için 600 kg/ha, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için 450 kg/ha, Akdeniz Bölgesi için 500 kg/ha, Karadeniz Bölgesi için 1000 kg/ha ve Doğu Anadolu Bölgesi için 900 kg/ha olduğu bilinmektedir (Anonim, 2021a:1). Buna göre mera alanlarından elde edilen kuru ot miktarı yaklaşık olarak 8.926 milyon ton/yıl olup, bu miktar ise Türkiye'nin kaliteli kaba yem ihtiyacının yaklaşık olarak % 10'luk kısmına karşılık gelmektedir. Nitekim Türkiye'de son yapılan sayımlarda 19 milyon büyükbaş hayvan birimi (BBHB) için gerekli olan kaliteli kaba yem ihtiyacı 86 milyon tondur (Acar vd., 2020: 529-554). Buradan da görüldüğü üzere, yem bitkileri tarımı ile karşılanması gereken kaba yem ihtiyacı yaklaşık olarak 77 milyon tondur.

Ülkemizde kaba yem ihtiyacının karşılanması için silajlık mısır, yonca, fiğ, korunga, yem şalgamı, yem bezelyesi ve İtalyan çimi gibi yem bitkileri ile buğday, yulaf ve arpa gibi yeşil ota yönelik tahıllar yetiştirilmektedir. 2020 yılında ülke genelinde 55 206 285 ton kaba yem üretimi yapılmış olup, bu üretimin 17 949 764 tonu yonca, 4 303 868 tonu fiğ, 1 781 789 tonu korunga, 3 155 197 tonu yulaf ve 616 709 tonluk kısmı ise İtalyan çimi tarımı ile elde edilmiştir. Silajlık mısır üretimi ise 25 499 870 ton'dur Toplam kaba yem üretimin % 46'lık kısmını oluşturan silajlık mısır üretimi 507 412,7 ha alanda gerçekleştirilmiştir (TUİK, 2020). Bu veriler silajlık mısır üretimin Türkiye'nin hayvansal üretimi açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Mısır, yüksek enerji barındırması, tarımsal mekanizasyona imkan sağlaması, depolama kolaylığı, düşük kayıp oranı, kuru madde içeriği, yüksek sindirim oranı, kaliteli ve lezzetli silaj olarak kullanım imkânı, birim alan başına yüksek verim, tohum bulunabilirliği ve hiçbir katkı maddesi olmadan silolarda depolanabilir olması nedeniyle Türkiye ve dünyada en çok tercih edilen yem bitkileri arasındadır (Açıkgöz vd., 2002:1-86). Bu avantajları nedeni ile üretim alanları her yıl artış eğilimi göstermektedir.

Mısır kuru ota oranla silaj olarak daha fazla değerlendirilmektedir. Bunun nedeni mısırın kuru madde içeriğinin yüksek ve laktik asit fermantasyonu için gerekli olan suda eriyebilir karbonhidratlarca zengin olmasıdır. Silaj, kaba yeme oranla daha rahat depolanabilmesi, hazır yeşil yem olarak tüketilebilmesi ve depolanırken de besin madde kayıplarının daha az olması gibi sebeplerden ötürü oldukça avantajlıdır.

Silaj yapımını, basit anlamda yeşil hasat edilen yemlerin oksijensiz koşullarda fermantasyona tabi tutularak saklanması olarak tanımlamak mümkündür. Amaç, ruminant rasyonlarına yüksek besleme değerine sahip yem materyalinin temin edilebilmesi için yeşil yemlerin en az besin madde kaybı ile saklanabilmesidir. Nitekim kuru ot olarak saklanan kaba yemlerde kuru madde kaybı % 15–30, sindirilebilir protein kaybı % 25–35 düzeyinde iken, her iki kayıp oranı silo yeminde % 5'e, kadar düşmektedir. Nişasta değerinde ise kuru otta % 50'ye yakın kayıp olurken, silo yemlerinde en fazla % 10 kayıp görülmektedir. (Bingöl vd., 2008: 61-66) Üstelik silo yemleri, daha lezzetli olmaları ve iştah açıcı özellikleri olması nedeniyle de avantaj sağlamaktadır.

Silaj, nem içeriği %50'nin üzerinde olan yeşil yem, bitkisel ürün ve çeşitli tarımsal atıkların fermantasyonu sonucu elde edilir. Silolama sırasında anaerobik koşullar altında çalışan laktik asit bakterileri (LAB) kilit rol oynar, suda çözünebilir karbonhidratları (SÇK) laktik asit gibi organik asitlere dönüştürürler. Ortamda laktik asit artması sonucunda pH düzeyi düşer, bu sayede hammadde yüksek pH düzeyinde çalışabilen ve bozulmaya yol açan mikroorganizmalardan korunmuş olur.

Diğer bitkilerde olduğu gibi mısır yetiştiriciliğinde de verim ve kalite, genotip x çevre uyumuna bağlıdır (Argillier vd. 2000: 1596-1600). Mevcut şartlarda verimli olan ve kaliteli silaj oluşturan çeşitlerin belirlenmesi için farklı ekolojilerde çalışmalar yapılması gerekmektedir. Çalışma sonuçlarının yaygınlaştırılması ve denemenin gerçekleştirildiği bölgedeki üreticilerin hizmetine sunulması tarımsal üretimde verimliliği arttıracak ve kaba yem ihtiyacının karşılanmasına katkı sağlayacaktır.

Tarımda ikinci ürün üretimi tarım alanlarının daha iyi değerlendirilmesi ve birim alandan daha çok tarımsal üretim elde edilmesi bakımından önem arz etmektedir. İklimin uygun ve vejetasyon süresinin yeterli olduğu bölgelerde, ana ürünün hasadından sonra ekilen ikinci ürün aynı alandan yıl içerisinde bir ürün daha almayı sağlamaktadır. Silajlık mısır da ikinci ürün tarımına uygun türlerdendir. Daha kısa dönemde olgunlaşan erkenci çeşitlerin olması, yaz döneminde sulama ile birlikte kısa sürede verim alınabilmesi gibi özellikleri

sayesinde avantajlı olan silajlık mısır, ülkemizde özellikle tahıllar veya baklagil bitkileri üretimi sonrasında ikinci ürün olarak sıklıkla tercih edilmektedir.

Aynı alanda yapılan ana ürün ve ikinci ürün tarımında ekim tarihi, hasat tarihi, vejetasyon süresi, toprak sıcaklığı, gece-gündüz hava sıcaklıkları, nem oranı ve yağış gibi önemli etmenler farklılık gösterecektir. İkinci ürün döneminde oluşan farklı koşullar, çeşitlerin verimliliğini ve silaj kalitesini önemli ölçüde etkileyebilen etmenlerdir. Bu nedenle ikinci ürün silajlık mısır çalışmalarının ayrıca yürütülmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesi önemlidir.

Bu çalışmada Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ekilen 22 farklı silajlık mısır çeşidinin silaj verimi ve kalite özelliklerinin tespit edilerek, bölge şartlarında 2. ürün olarak verimli ve silaj kalitesi yüksek silajlık mısır çeşit veya çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Mısır (*Zea mays* L.) geçmişten bugüne insan beslenmesinde kullanılmış gelmiş bir bitkidir. Son yıllarda ise hayvan beslenmesi alanında kullanılması, bu amaçla kullanımda da iyi verim alınması, besleyici olması, yeşil ot, tane ve silaj yem olarak kullanım imkanı bulunması sayesinde daha fazla öneme sahip olmuştur. (Yıldız vd., 2017 : 81-89). Hayvansal üretimin ihtiyacı olan kaba yemin karşılanmasına büyük çapta katkılar sağlamıştır. Verimin ve sindirilebilirliğinin yüksek olması bitkinin en üstün özellikleri arasındadır. Ayrıca lezzetli bir yem olması, kuru madde veriminin yüksek olması, yüksek enerji sağlaması ve silaj yapımına uygunluğu da diğer avantajlarından bazılarıdır. Tarımının tüm aşamalarında makine kullanımını mümkün olan mısırın, büyük alanlarda daha düşük maliyetle üretiminin yapılabilmesi de önemli bir imkan oluşturmaktadır. Bütün bu üstün özellikleri sayesinde mısır dünyada ve ülkemizde silaj amaçlı en fazla tercih edilen bitkilerden biri olmuştur (Özata vd., 2012 : 37-41; Yozgatlı vd., 2019: 170-177).

Dünyada mısır üretiminin % 73'ü, gelişmiş ülkelerde ise % 90'ı hayvan beslemede, kullanılmaktadır. Türkiye'de ise buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer alan mısır üretiminin % 70'i hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Öz vd., 2017:1).

Ülkemizde silaj amacıyla üretilen mısırın ekim alanı yaklaşık 4.7 milyon dekadır. Toplam silajlık mısır üretimi 23.2 milyon ton, silaj verimi ise bölgelere göre değişebilmekle birlikte ortalama 4915 kg/da'dır (Acar vd., 2020: 529-554).

Mısır, diğer yem bitkilerine kıyasla birim alandan daha çok yem elde edilebilmesi, yüksek besin değerine sahip olması, farklı vejetasyon sürelerine sahip çeşitlerinin bulunması ve ikinci ürün olarak yetiştirilme imkânının olması gibi avantajları nedeniyle silaj yapımında en çok tercih edilen bitkilerdendir.

Yeterli şeker içerdiğinden koruyucu madde kullanmaya gerek duyulmayan, birim alandan yüksek düzeyde hazmolunabilir besin maddesi sağlayan, siloda uzun süre saklanabilen ve kış mevsiminde taze sulu yem olarak tüketilebilen ideal bir bitkidir (Turan ve Yılmaz, 2000:63-71). Mısır silajı çok oldukça verimli ve ekonomik bir üründür, sulama imkanı olan, uygun iklim koşullarını sağlayan ve verimli alanlarda bir dekar alandan 10 ton ve üzerinde silaj elde edebilmek mümkündür.

Mısır silaj amacıyla ülkemizin ekolojik koşulları uygun yörelerinde ikinci ürün olarak da yetiştirilebilecek, münavebe olanakları oldukça geniş bir bitkidir. Samsun ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla 4 çeşitle

yürütülen çalışmada, genotipin verim üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek silaj verimi Tüm-8212 çeşidinde belirlenmiştir (Acar ve Tosun, 1988: 121-128).

Roozeboom ve Evans (2000:2-10), Kansas koşullarında iki farklı lokasyonda (doğu-batı) ana ürün silajlık mısır ile yürüttükleri çalışmada; doğu lokasyonunda yeşil ot verimini 4847 kg/da, kuru madde oranını % 41, ham protein oranını % 7.10, batı lokasyonunda ise yeşil ot verimini 7171 kg/da, kuru madde oranını % 33, ham protein oranını % 6.40-7.10 aralığında belirlemişlerdir.

Silajlık mısırın yeşil ot verimi Amik Ovası koşullarında 4000-6305 kg/da (Yılmaz vd., 2003: 341-345), Bursa bölgesinde 4834-6706 kg/da (Akdemir vd., 1997: 204-208), Tokat-Kazova şartlarında 10558.3 - 7720.0 kg/da (İptaş vd., 2002: 185-191), Konya koşullarında 6255 - 7477 kg/da (Sade vd., 2002: 17-22) arasında değişmiştir.

Silajlık mısırdaki protein oranı Antalya koşullarında çalışılan 10 adet çeşitte ortalama % 7.5 (Erdal vd., 2009: 75-81), Van koşullarında ise 13 çeşidin ortalamasında % 6.74 (Akdeniz vd., 2004: 47-51) olarak belirlenmiştir.

Anil vd. (2000: 157-164) İngiltere koşullarında yaptıkları çalışmada, mısır silajı ile mısır-ayçiçeği (MS), mısır-kara lahana (MK) ve mısır-çalı fasulyesi (MRB) silajlarının silaj kalitesi, yem alımı ve sindirilebilirliğini karşılaştırmış ve tüm karışım silajlarının mısır silajından (81 g/kg) daha yüksek ham protein değerlerine (MS, 137 g/kg, MRB, 120 g/kg, MK, 105 g/kg) sahip olduğunu, mısır ve MK silajına kıyasla MRB ve MS silajında NDF ve ADF değerlerinin daha yüksek ve nötr selüloz gamminaz sindirilebilirlik (NCGD) değerlerinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Charmley (2001:157-168) silaj kalitesinin geliştirilmesi amacıyla yaptığı çalışmada, fermentasyon asitleri konsantrasyonlarının silaj alımıyla yakından ilişkili olduğunu ve protein çözünürlüğünün silaj protein kullanımının etkinliğini azaltmada önemli bir faktör olduğu tespitini yapmış ve silaj besleme değerini iyileştirmek amacıyla kullanılacak yöntemler arasında, doğrudan asitlendirme veya bakteriyel inokulant kullanımı yoluyla, etkili solma oluşturulması ve hızlı asitlendirme sağlanmasının yer alabileceğini bildirmiştir.

Filya (2004: 141-150) olgunluk aşamasının silajlık mısırın silolama özellikleri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, silajlık mısırlar erken dönem (ED), 1/3 süt çizgisi (ML), 2/3 ML ve siyah çizgi (BL) olmak üzere dört olgunluk aşamasında silaj yaparak analiz etmiş ve silajlarda olgunlaşma ile birlikte suda çözünen karbonhidratların azaldığını, ED aşamasından elde edilen silajların, 1/3 ML, 2/3 ML ve BL aşamalarına göre daha fazla laktik

asit, etanol, maya ve küf içerdiği ve daha fazla CO₂ ürettiğini, lif içeriklerinin ED aşamasına kıyasla 1/3 ML, 2/3 ML ve BL aşamasında azaldığını, mısırın büyüme periyodu boyunca hemiselüloz içeriğinin tutarlı bir şekilde değişmediğini ancak ham protein (CP) içeriğinin, ED ve 1/3 ML aşamaları ile karşılaştırıldığında BL aşamasında azaldığını bildirmiştir.

Butkute ve Gaurilcikaite (2008: 32-41) Litvanya’da 2004-2006 yılları arasında üretilen mısır silajının besin değeri ve fermentasyon kalitesi verilerini test etmek ve faktörlerin kışlık yem kalitesi ve enerji değeri üzerindeki etkilerini tahmin etmek için değişken sonuçlar gösteren 595 mısır örneğinde gerçekleştirdikleri çalışmada, metabolize edilebilir enerji için en düşük ve en yüksek değerler arasındaki farkın 2,62 MJ/kg DM, ham protein için 93.6 g/kg DM, lif için (NDF) 362.1 g/kg DM, nişasta için 341.1 g/kg DM ve pH için 3.8 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Özdüven vd. (2009: 121-129) ile Kaya ve Polat (2010: 129-136) mısır çeşitlerine ait silajlarda laktik asit ve asetik asit içeriklerinin çeşitler arasında önemli değişiklikler gösterdiğini bildirmiş olup, Özdüven vd. (2009: 121-129) laktik asit ve asetik asit içeriklerinin sırasıyla % 3.44-6.41 ve % 0.85-1.87, Kaya ve Polat (2010: 129-136) ise sırasıyla % 1.48-2.80 ve % 0.81-1.67 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Nadeau vd. (2010: 195-197) İsveç mandıra ve sığır çiftliklerinde üretilen mısır silajlarının kalitesini belirlemek amacıyla, 2007 Yılında Kuzey İsveç’te yer alan, 28 farklı mısır çeşidi kullanan, 25 çiftlikte yürüttükleri çalışmada, silaj kuru madde içeriğinin 190-450 g/kg arasında değiştiği ve ortalamasının 300 g/kg olduğu, NDF içeriğinin 319-565 g/kg DM arasında olduğu ve 99-419 g/kg DM arasında değişen nişasta içeriği ile güçlü korelasyon gösterdiği ($r=0,83$), ham protein miktarının ise 62-101 g/kg DM arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Saruhan vd. (2010: 57-67) Diyarbakır koşullarında, yeşil ot arpa (*Hordeum vulgare* L.) ile sarı çiçekli gazal boynuzunu (*Lotus corniculatus*) farklı oranlarda karıştırarak yaptıkları çalışmalarında, elde edilen KM, HK, OM, HP, HY, HS, NOM, pH ve FP değerlerinin sırasıyla % 28.08 – 32.60, 9.22 – 9.57, 79.13 – 81.33, 10.08 – 12.20, 1.98 – 2.60, 32.61 – 36.57, 30.50, 34.43, 4.76 – 5.11 ve 56.62 – 79.94 arasında değiştiğini, bu bitkilerle yapılacak karışım silajlarında ham protein içeriğinin artırılması amacıyla silaj karışımına katılacak baklagil oranının en fazla % 50 olması gerektiğini, daha fazla baklagil ilavesinin silaj kalitesinin bozulmasına neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Güney vd. (2011: 105-111) Erzurum koşullarında 2005 ve 2006 yıllarında 11 mısır çeşidinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada verim 5038 kg/da ile 7427 kg/da arasında değişmiştir. SZE TC-513 ve OSSK-596 çeşitlerinde yüksek silajlık verim (7427 kg/da ve 7400 kg/da) elde edilmiş, en yüksek kuru madde oranı (% 31.58) *Girona* çeşidinden elde edilmiş, en yüksek koçan oranı ise (% 47.3) *Epila* çeşidinde görülmüş ve benzeri koşullar için SZE TC-513 ve OSSK-596 çeşitlerinin yetiştirilmesi önerilmiştir.

Kavut ve Soya (2012: 223-227) Bornova ve Ödemiş koşullarında 2005 ve 2006 yılları ana ürün silajlık mısır yetiştirme sezonunda ÇT-1, Helen, C-955, Brasco çeşitlerinin silaj kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada silaj kaybının % 0.99-1.02, KM oranının % 30.22-30.74, pH değerinin 3.98-4.04, silaj koku değerlendirmesinin 12.92-13.40, strüktür puanlamasının 3.43-3.77, silaj renk değerlendirmesinin 1.85-1.93 ve DLG puanının ise 18.22-19.06 arasında değiştiğini, Fleig puanının ise değişim göstermediğini belirlemişlerdir.

Mohd-Setepar vd. (2012:99-103) fermantasyon ortamının sıcaklığının, silaj yapılacak yemin parça büyüklüğünün ve fermantasyon süresinin silaj kalitesine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları derleme çalışmasında, sıcaklığın ve parça büyüklüğünün üretilen silajın kalitesini önemli ölçüde etkilemediği ancak fermantasyon süresinin önemli bir parametre olarak dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Karadağ ve Özkurt (2014:19-24) ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek Digestivo, Fito-26250, Rox silajlık sorgum çeşitlerinde farklı sıra aralıkları ile yapılan üretimin (15, 25, 35, 45 ve 55 cm) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmış, bitki boylarının 183.9-224.2 cm, yeşil ot verimlerinin 2128.2-4764.3 kg/da, KM verimlerinin 935.0-1924.0 kg/da, sindirilebilir kuru madde verimlerinin 611.6-1121.2 kg/da, HP oranlarının % 9.45-10.99, ADF oranlarının % 39.14- 40.92 ve NDF oranlarının ise % 61.23-63.00 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Khan, vd., (2014: 238-252) mısır silajlarının kimyasal bileşimi, yağ asidi (FA) profili ve silolama kalitesindeki ortalama içerik ve değişkenlikler hakkında bilgi sağlamak ve bu değişikliklere neden olan ana faktörleri değerlendirmek amacı ile yaptıkları derleme çalışmasında, mısır silajlarının besin değerinin oldukça değişken olduğunu, bu varyasyonun çoğunun hasat olgunluğundaki farklılıklardan kaynaklandığını, çok erken aşamada silolanan mısır silajlarının, nişasta içeriği, nişasta NDF oranı, verim ve süt protein içeriğinin daha düşük olduğunu, 300-350 g/kg KM içeriğinde silajlanan mısır silajlarında optimum seviyeye ulaşıldığını, ortalama olarak ot silajına dayalı diyetlere mısır silajının dahil edilmesi,

hayvanlarda kaba yem DMI (kuru madde alımını)'sini 2 kg/d, süt verimini 1.9 kg/d ve süt proteini içeriğini 1.2 g / kg arttırdığını bildirmişlerdir.

Kuşvuran vd. (2015: 57-67) tarafından Orta Kızılırmak havzasında, 20 farklı mısır çeşidi ile yapılan çalışmada, bitkilerin boylarının 228-260 cm, sap kalınlıklarının 20.05-24.54 mm, yaprak oranlarının %12.3-17.3, koan oranlarının % 38.2-50.1, sap oranlarının % 34.2-47.8 ve HP oranlarının % 4.80-7.02 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, çalışma yapılan bölge ile benzer ekolojik koşullarda Carella, Larigal, Cadiz, Kompozit Arifiye ve NK Arma çeşitlerinden daha iyi sonuçlar elde edildiğini ve silajlık mısır tmi için tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

ten, vd. (2016: 33-43) mısır (M), sorgum (S), yonca (Y) ve kargının (K) tek ve değişik oranlarındaki karışım silajlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek HP, % 18,13 ile 75Sx25K'dan, NDF % 69,21 ile 25Sx75K'dan, ADF ise % 45,87 ile 33MSK'dan elde edildiğini, fiziksel değerlendirme sonucunda en iyi değerler 50Mx50S ve 50Sx50Y silajlarında elde edilirken, en iyi fleig puanının % 100M, % 100S, 75Mx25S, 50Mx50S, 25Mx75S, 75Mx25Y, 75Mx25K, 75Mx25K, 75Sx25K ve 50Sx50K karışımlarından elde edildiği tespit edildiğini, araştırma sonucunda, mısır ve sorgumun, yonca ile karıştırılması ile silaj kalitelerinin arttığını ancak kargı bitkisinin protein ve karbonhidrat bakımından zengin olmasına rağmen karışıma katıldığında silaj kalitelerini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Seydoşoğlu ve Saruhan (2017: 361-366) mısır bitkisinde ekim zamanının ve silajlık mısır çeşidinin silaj kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında Diyarbakır koşullarında yürüttükleri çalışmada, silaj KM oranı, silaj HP oranı, silaj ham kül oranı, silaj NDF ve ADF oranları ile laktik asit içeriği bakımından ekim zamanları ve çeşitler düzeyinde önemli farklılıklar tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Han, (2016: 26-57) Giresun ekolojik koşullarında araştırmada yer alan 6 mısır çeşidine ait silaj verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2015 yılında yürüttüğü çalışmasında, çeşitlerin bitki boyunun 286.7-315.6 cm, yaprak sayının 13.6-14.4 adet/bitki, yaprak ağırlığının 188.6-268.6 gr, yaprak/sap oranının % 36.8-47.4, sap çapının 22.3-26.4 mm, sap ağırlığının 489.3-572.6 gr arasında değiştiğini, araştırmada yer alan çeşitlerden 7270-8441 kg/da arasında yeşil ot verimi elde edildiğini, ilk koçan yüksekliğinin 110-153.3 cm olduğunu, NDF oranının % 53.79-61.77, ADF oranının % 0.02-0.20, koan/bitki oranının ise % 27.4-35.0 arasında değerim gösterdiğini bildirmiştir.

Güneş (2017: 22-49) Ordu İli ekolojik koşullarında 2015 yılında 13 adet mısır çeşidinin (OSSK 596, OSSK 644, OSSK 602, TK 6063, Carella, Hido, SY Reserve, Everest, SY Inove, Calcio, Cadiz, Sagunto ve Tavascan) silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmış ve araştırmada yer alan çeşitlerin bitki boyunun 309.93-365.20 cm, sap çapının 23.44-27.84 mm, yaprak sayısının 11.67-13.63 adet, yaprak/sap oranının % 35.86-53.85, koçan/bitki oranının % 32.10-41.10, yeşil ot veriminin 6736.33-9476.72 kg/da, kuru madde veriminin 1758.41-2153.43 kg/da, ADF oranının % 25.61-30.80, NDF oranının % 50.57-57.43 ve ham protein oranının % 7.63-9.32 arasında olduğunu bildirmiştir.

Yılmaz vd. (2017: 68-72) Kahramanmaraş ili ekolojik koşullarında önerilebilecek silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla, 2014 ve 2015 yıllarında iki melez, beş adet hibrit mısır genotipi ve dört kontrol çeşidi ile yürüttükleri çalışmada yeşil ot verimi bakımından genotip ortalamaları arasındaki farklılığın önemli sayılabilecek ölçüde olduğu tespit etmişler, çalışma sonucunda sırasıyla Burak (8269 kg/da), SASA 5 (7860 kg/da), P.31Y43 (7596 kg/da) mısır çeşitlerinden yüksek verim elde edildiğini bildirmişlerdir.

Başaran vd. (2017: 1-5) Yozgat koşullarında 9 silajlık mısır çeşidinin (Cadiz, Colonia, SY Lucrosa, Truva, BC 682, OSSK 596, DS 0224, Arifiye ve Sakarya) bazı silaj ve tane özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yürüttükleri çalışmada elde ettikleri silaj örneklerinde kuru madde, ADF ve NDF oranlarının sırasıyla % 28.36 - 34.58, % 31.30 - 37.47 ve % 50.53 - 60.40 arasında değiştiğini, silajda en yüksek ham protein oranının % 9.09 ile SY Lucrosa çeşidinden elde edildiğini belirlemişlerdir.

Aykan ve Saruhan (2018: 64-70) Diyarbakır koşullarında farklı oranlarda Arpa (A) ve Yem Bezelyesi (YB) bitki karışımlarının silolanma kabiliyetlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, dokuz farklı karışım kullanmış (% 100 YB, % 100 A, % 100 A, % 75 YB + % 25 A, % 50 YB + % 50 A, % 25 YB + % 75 A, % 75 YB + % 25, % 50 YB + % 50, % 25 YB + % 75 A), karışımların KM, Ham Kül, HP, ADF, NDF ve pH değerleri arasında kaysa değer farklılıklar tespit etmişlerdir. Bu ve benzeri karışım silajlarında, daha kaliteli silaj elde edebilmek için karışıma, en az % 50 buğdaygil yeşil otlarının eklenmesi gerektiği sonucunu bildirmişlerdir.

Aykız (2019: 39-54) Tekirdağ koşullarında I. ve II. Ürün olarak yetiştirilen mısır silajlarında, depolama koşullarının, fermentasyon sıcaklığı ve silaj kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, I. ürün silaj yapımında dönemsel etkilerden dolayı paket içi sıcaklığının çok daha yüksek olduğunu ve bu nedenle genel olarak paket silajlarda II. ürün

yapılan silajların Fleig ve DLG puanlarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, II. ürün mısır silajının kuru madde içeriklerinin % 30.66 – 36.00, pH değerlerinin 4.80 – 5.93 ve Fleig puanlarının 37.21 – 74.96 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Öztürk ve Budaklı Çarpıcı (2019: 227-233) 2017 yılında Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen AS 160 Silaz, Colonia, P 3394, Hacıbey, 94MAY66, Macha, Sy Jullen, Sy Atomic ve Temuco silajlık mısır çeşitlerinden elde edilen silajların kalitelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma neticesinde, silajların KM oranları % 25.58-31.46, pH değerleri 3.82-3.90, silaj kaybının % 0.32- % 0.92, ham protein oranları % 6.50-7.35, laktik asit ve asetik asit içeriklerinin, sırasıyla % 3.90-3.98 ve % 1.12-1.14 ADF oranlarının % 20.48-24.52, NDF oranlarının % 34.95-55.69 ve suda çözünebilir karbonhidrat düzeylerinin % 4.66-5.73 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Korkmaz vd. (2019: 13-19) Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi amacı ile 2013-2014 yıllarında yaptıkları araştırmada, silajlarda ortalama HP oranı % 8.22, ADF oranı % 29.27, NDF oranı % 50.48, pH 3.57, sindirilebilir KM oranını (SKMO) % 66.1, KM oranını %28.14, HP verimini 92.6 kg/da, ve Fleig puanı ise 118.35 olarak belirlemişler ve Burak, Sasa 1 (AĞA çeşidi) ve Ada 334 çeşitlerinin daha iyi performans gösterdiğini, daha yüksek yeşil ot verimi (5.365, 5.029 ve 4.563 kg/da) ve KM verimi (1.471, 1.281 ve 1.241 kg/da) sağladıklarını belirlemiş ve söz konusu çeşitlerin Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Yozgatlı vd. (2019: 170-177) Yozgat ekolojik koşullarında, araştırmada yer verilen 9 silajlık mısır çeşidinin (Arifiye, BC 678, Cadız, Colonia, DS 0224, Sakarya, Sy Lucrosa, OSSK 596 ve Truva) morfolojik özellikleri, ot verimi, silaj verimi ve kalitesini belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yaptıkları araştırmada, çeşitlerin ortalama laktik ve asetik asit içeriklerinin sırasıyla % 1.504 - 2.571 ve % 0.308 - 0.691 arasında değiştiğini, kuru madde ve silaj veriminin en yüksek Arifiye (24.66 t/ha ve 89.32 t/ha), en düşük Truva çeşidinde (18.44 t/ha ve 76.88 t/ha) gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, Yozgat koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliğinde genotip seçiminin önemli olduğu, Arifiye ve Sakarya çeşitlerinin verim ve silaj kalitesi bakımından daha üstün performans ortaya koyduklarını vurgulamışlardır.

Li YingZheng vd.(2019: 82-91) Çin Halk Cumhuriyeti Sichuan Tarım Üniversitesinde yürüttükleri bir çalışmada üç farklı silajlık mısır çeşidinin (*Zea mexicana* , Yucao No. 3 ve Yucao No. 6) üç farklı büyüme aşamasında biyokütle verimi ve silaj kalitesini

araştırmışlardır. Çeşitlerden Yucao No. 6, Yucao No. 3 ve *Z. mexicana*'dan önemli ölçüde daha yüksek verim ve kuru madde oranına sahip olduğunu, püskül çıkartma aşamasından itibaren, test edilen çeşitlerin kuru madde içeriğinin, silaj yapımı için nem gereksinimini karşılayan % 20'den daha fazla olduğunu ve ham protein içeriğinin % 8.19 DM - % 12.80 DM arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Öztürk ve Orak (2020: 1634-1646) Tekirdağ koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 üretim sezonlarında ikinci ürün olarak yetiştirdikleri beş slajlık mısır çeşidi (Calcio, Colonia, DK-743, Mas 74G, Pasha) ile yürüttükleri çalışmalarında, en yüksek verimi 7753.89 kg/da, en yüksek bitki yaş (1082.75 g) ve kuru ağırlığını (700.93 g) Calcio çeşidinden elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda yaptıkları değerlendirmede; Calcio çeşidinin çalışmada yer alan diğer çeşitlere göre daha fazla verim potansiyeli olduğunu belirlemiş ve benzer koşullarda tercih edilebileceğini ifade etmişlerdir.

Eugene vd. (2021: 196-204) kaba yemlerde metan gazı salınımını azaltan seçenekleri değerlendirmek amacıyla yaptıkları derleme çalışmalarında, süt sığırları için artan mısır silajı seviyelerinin ortalama CH₄ veriminde bir düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bazı çalışmalarda bu sonucun mısır silajı ile ikinci dereceden bağlantılı olduğunu da rapor edildiğini, hayvan beslenmesinde mısır silajı kullanımı enterik CH₄ üretimini bir miktar azaltsa da, fermente olabilen maddelerin artan fekal çıkışı nedeniyle gübrede CH₄ miktarının artabileceğini, toprak CO₂ emisyonlarının çim silajına kıyasla mısır silajında çok daha fazla olduğunu belirterek farklı yem üretim sistemleri için hayvansal üretim GHG emisyonlarını değerlendirmek için bütünsel bir yaklaşım kullanmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma 2020 yılında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi tarımsal araştırma ve uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada Tablo 3.1’de adları ve bazı özellikleri verilen silajlık mısır çeşitlerine yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Silajlık Mısır Çeşitlerine Ait Bazı Bilgiler

No	Çeşit adı	Çeşit sahibi	FAO olum grubu
1	Samada-07	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	700
2	Arifiye	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	650
3	Sakarya	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	650
4	ADA-9510	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	650
5	ADA-9516	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	650
6	ADA-523	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	650
7	AGA	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	720
8	Kerbanis	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	550
9	Keravnos	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	700
10	Kolessous	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	680
11	Simpatico	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	200
12	Kilowatt	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	700
13	Kalideas	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	250
14	Larigal	Agromar San. ve Tic. A. Ş.	600
15	SY-Antex	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	400
16	SY-İnove	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	450
17	SY-Gladius	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	600
18	Dragma	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	450
19	PR31G98	Pioneer Tohumculuk San. Tic. A.Ş.	700
20	P9027	Pioneer Tohumculuk San. Tic. A.Ş.	300
21	Dekalp 6308	Bayer Crop Science Türkiye	650
22	Dekalp 6442	Bayer Crop Science Türkiye	650

3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Bilecik ilinin uzun yıllar 2020 yılı vejetasyon dönemine ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri Bilecik Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır. Alınan ve Tablo 3.2’de özetlenen verilere göre uzun yıllar sıcaklık ortalaması 19.2 °C iken, 2020 yılında 21.2 °C olarak gerçekleşmiştir. Bunun yanında toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalaması 94.8 mm iken, 2020 yılında 50.8 mm yağış görülmüştür (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Vejetasyon Dönemine Ait Bilecik İli Uzun Yıllar ve 2020 Yılı İklim Verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nem (%)	
	UYO	2020	UYO	2020	UYO	2020
Temmuz	22.1	22.9	19.1	1.20	58.0	63.0
Ağustos	22.1	23.3	13.0	6.50	57.0	56.7
Eylül	18.5	21.4	22.5	8.00	61.0	65.2
Ekim	13.9	17.1	40.2	35.1	69.0	66.6
Ortalama	19.2	21.2			61.3	62.9
Toplam			94.8	50.8		

UYO: Uzun yıllar ortalaması

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanından ekim öncesi toprak numunesi alınarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, deneme alanı toprağının killi-tınlı bünyeye sahip ve hafif alkali karakterde olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda toprağın orta seviyede kireçli (% 6.84) hafif tuzlu (% 0.45) bir yapıya sahip olduğu, fosfor içeriğinin 22.16 kg/da, potasyum içeriğinin 66.90 kg/da ve organik madde içeriğinin ise orta (% 2.26) seviyede olduğu tespit edilmiştir. Toprak analizi sonucu elde edilen bazı veriler Tablo 3.3’de özetlenmiştir.

Tablo 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Deneme alanı	
	Tahsil değeri	Derecesi
Toprak Tekstürü (%)	40.00	Killi tınlı
Toplam Tuz (%)	0.45	Hafif tuzlu
pH	7.78	Hafif alkali
Kireç (CaCO ₃ %)	6.84	Orta derece
Organik Madde (%)	2.26	Orta
Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	22.16	Fazla
Potasyum (K ₂ O kg/da)	66.90	Yüksek

3.2. Yöntem

Deneme Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak 03.07.2021 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Sıra arası 70 cm, sıra üzeri 15 cm, parsel uzunluğu 5 m ve 4 sıra olacak şekilde mibzer ile ekimi yapılmıştır. (Anonim, 2021b:1) Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m mesafe bırakılmıştır. Tohumluk miktarı dekara 12000 adet tohum olarak hesaplanmıştır. Ekim ile birlikte dekara 8 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP gübresi ve yarısı ekimle diğer yarısı da bitkilerin 40-50 cm boylandıklarında (Kırtok, 1998), dekara toplam 10 kg N gelecek şekilde üre (% 46 N) gübresi uygulanmıştır. Deneme alanında çimlenme aşamasında yağmurlama, sonraki aşamalarda ise damla sulama sistemi kullanılmış olup, bitkiler ihtiyaç duyduğunda sulama yapılmıştır. Ayrıca deneme alanında iki kez çapalama yapılarak toprağın havalandırılması sağlanmış ve yabancı ot mücadelesi gerçekleştirilmiştir.

Silajlık mısır çeşitleri hamur olum döneminde hasat edilmiştir. Bitkiler hasat edildikten sonra silaj makinası ile parçalanmıştır. Daha sonra parçalanan bitki örnekleri 2 kg'lık plastik bidonlara 3 tekrar olacak şekilde doldurulmuş ve 25±2 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Silolama tarihinden yaklaşık 6 ay sonra silajlar açılmış ve aşağıda açıklanan gözlem ve ölçümler alınmıştır.

3.2.1. Denemede Alınan Gözlem ve Ölçümler

3.2.1.1. Silaj Verimi

Her parselden rastgele alınan 10 bitkinin ortalama ağırlığı ile parseldeki bitki sayısı çarpılarak çeşitlerin yeşil ot verimi belirlenmiştir. Hasat, silolama ve yemleme aşamalarındaki muhtemel kayıplar dikkate alınarak, yeşil ot veriminin % 25 azaltılması ile silaj verimi belirlenmiştir. (Kutlu vd., 2005: 1).

3.2.1.2. Fiziksel Gözlemler

Açılan silaj örneklerinde subjektif bir değerlendirme yöntemi ile renk, strüktür ve koku analizleri Alman Tarım Örgütü tarafından hazırlanan ve Tablo 3.4' te verilen değerlendirme kriterlerine göre belirlenmiştir (Alçıçek & Özkan, 1997: 241-246). Bu kriterlere göre elde edilen değerler Tablo 3.5' teki silajların fiziksel kalite puanlarına göre yem nitelik sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Yalçınkaya vd., 2012: 95-106).

Tablo 3.4. Silo Yemlerinin Fiziksel Değerlendirme Anahtarı

Fiziksel Özellik	Puan
1.Koku	
Bütirik asit kokusu yok, hafif ekşimsi, aromatik koku	14
İz miktarda bütirik asit, kuvvetli ekşi koku	10
Orta derecede bütirik asit, kızışma ve küf kokusu	4
Kuvvetli bütirik asit kokusu, NH ₃ -kokusu	2
Kuvvetli küf kokusu, NH ₃ ve çürüme	0
2.Dış Görünüş	
Yaprak ve sapların kokusu bozulmamış	4
Yaprakların yapısı biraz bozulmuş	2
Yaprak ve sapların yapısı bozulmuş, küflü ve kirli	1
Yaprak ve sap çürümüş	0
3.Renk	
Silolandığı andaki rengini koruyor (soldurulmuş silajda kahverengi)	2
Renk çok az değişmiş (sarıdan kahverengiye)	1
Renk tamamen değişmiş (küf yeşili)	0

Kaynak: Alçıçek & Özkan, (1997: 241-246)

Tablo 3.5. Silajların Fiziksel Kalite Puanlarına Göre Yem Nitelik Sınıflandırması

Kalite Puanı	Kalite Derecesi	Ortalama Besin Maddesi Kaybı (%)
20-18	Pekiyi	10-15
17-14	İyi	15-20
13-10	Orta	20-25
5-9	Değeri Az	25-50
0-4	Kötü	50 ve üzeri

Kaynak: (Yalçınkaya vd., 2012: 95-106)

3.2.1.3 Laktik Asit, Asetik Asit Ve Bütirik Asit Analizi

Fermentasyon dönemi sonrasında açılan silajlardan 20 g örnek alınarak üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve blender yardımı ile iyice karıştırılarak filtre kâğıdından süzülmüştür. Laktik asit, asetik asit ve bütirik asit analizleri 40 °C sıcaklıkta HPLC yöntemine göre yapılmıştır (Canale vd.,1984: 1178-1182). Yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) cihazı (Shimadzu, Kyoto, Japonya, kılcal sütun 5µm×4.6 mm×250 mm, Japon) kullanılmıştır.

3.2.1.4 Kuru Madde Analizi ve pH

Açılan silajlardan alınan örnekler yaş olarak tartıldıktan sonra etüve konularak 105 °C derecede 48 saat süreyle kurutulmuş ve kuru örnek ağırlığı yaş örnek ağırlığına oranlanarak kuru madde oranı belirlenmiştir (Anonim, 2021b:1). Organik asit içeriklerinin belirlenmesi için hazırlanan silaj örneklerinin pH'sı dijital pH metre ile ölçülmüştür. Kuru madde oranı ve pH'ları belirlenen silajların aşağıdaki formül yardımıyla Fleig puanları da hesaplanmıştır.

Fleig Puanı: $220+(2 \times \% \text{ Kuru Madde} - 15) - 40 \times \text{pH}$ (Kılıç, 1984).

Silajların Fleig puanları hesapladıktan sonra, bu puanlara göre silajların kalite sınıfları Tablo 3.6' da verilen değerler esas alınarak tespit edilmiştir. (Naumann & Bassler., 1993: 1).

Tablo 3.6. Fleig Skorları ve Kalite Derecesi

Puan	Kalite
< 20	Kötü
21-40	Düşük
41-60	Orta
61-80	İyi
81-100	Pek iyi

Kaynak : (Naumann & Bassler., 1993: 1)

3.2.1.5 Ham Protein, Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF), Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı ve Nispi Yem Değeri

Kurutulan örnekler, 1 mm çapındaki elekten geçecek şekilde değirmende öğütülmüştür. Daha sonra bu örneklerin ham protein oranları Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ve IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir. ADF ve NDF analizi ise ANKOM Fiber Analyzer cihazı ile yapılmıştır. (Van Soest vd., 1991: 3583-3597)

Nötral deterjanda çözülemeyen lif (NDF) değeri bitki hücre duvarı yapısında bulunan hemiselüloz, selüloz, lignin, kütin ve çözünmeyen proteinlerin toplam miktarını ifade eder. Bu değer genellikle bitkinin gelişmişlik veya olgunluğu ile bağlantılıdır. Yemde NDF oranı düştükçe hayvanların yem tüketimi artar (Van Soest vd., 1991: 3583-3597). Asit deterjanda çözülemeyen lif (ADF) ise sindirilemeyen lif miktarını ifade eder. Bitki hücre duvarı içeriğinde bulunan selüloz, lignin ve çözünmeyen proteinlerin toplam miktarıdır. Yemlerde ADF oranı arttıkça sindirilebilirlik oranı azalmaktadır (Van Soest vd., 1991: 3583-3597).

Nispi yem değeri indeksi (NYD), tam çiçekteki yonca kuru otu içeriğinin (ADF % 41 ve NDF % 53) 100 olarak hesaplandığı ve bu değer altına inildikçe yem değerinin düşük, üstüne çıkıldıkça da yem değerinin yüksek kabul edildiği bir yöntemdir (Gürsoy ve Macit 2017: 1-9).

NYD hesaplanırken aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır (Van Dyke & Anderson, 2000: 890).

$$\% \text{ Kuru Madde Sindirilebilirliği (KMS)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$$

$$\% \text{ Kuru Madde Tüketimi (KMT)} = 120 / \text{NDF}$$

$$\text{NYD} = \% \text{ KMS} \times \% \text{ KMT} \times 0.775$$

Amerikan Yem ve Otlak Konseyi tarafından geliştirilen, baklagil, ot ve baklagil-çim karışımı kalite standartları kullanılarak, ham protein oranlarının yanı sıra ADF, NDF oranları ve nispi yem değerlerine (NYD) göre de; yemler sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Baklagil, Ot ve Baklagil-Çim Karışımı Kalite Standartları*

Kalite Standartı	ADF Oranı	NDF Oranı	NYD
En İyi Kalite	<% 31	<% 40	>151
1	% 31-35	% 40-46	150-125
2	% 36-40	% 47-53	124-103
3	% 41- 42	% 54-60	102-87
4	% 43-45	% 61-65	86-75
5	>% 45	>% 65	<75

*Hay Market Task Force of American Forage and Grassland Council

3.2.1.6 Mineral Madde Analizi

Silajların fosfor (P) içerikleri Kitson and Mellon (1944: 379-383) belirtmiş olduğu kuru yakma yöntemine göre ve spektrofotometre cihazında, potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri ise Kacar (1972: 55-390)’ın belirtmiş olduğu yaş yakma yöntemine göre ve atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazında belirlenmiştir.

3.2.1.7 Kondanse Tanen İçeriği

Kurutulmuş ve öğütülmüş silaj örneklerinden 0.01 gr numune alınarak üzerine 6 ml tanen çözültisi eklenmiş ve bir tüpe konup vortex yardımıyla karıştırılmıştır. Örnekler bir saat süre ile kaynar suda bekletilmiş, kaynar sudan çıkarıldıktan hızlı soğuma sağlanması için yaklaşık 1 saat buzlu suda tutulmuş ve sonrasında 550 nm’de absorbans değeri okunmuştur. (Bate-Smith,1975: 1107-1113). Kondanse tanenler aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Absorbans (550 nm} \times 156.5 \times \text{seyreltme faktörü)} / \text{Kuru ağırlık (\%)}$$

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılarak, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre analiz edilmiş, işlemler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fiziksel Gözlemler

Bilecik ili Merkez İlçesi ekolojik koşullarında 22 farklı silajlık mısır çeşidine ait silaj örneklerinin renk, koku, strüktür puanları ile toplam puanları ve yem nitelik sınıflarına ait veriler Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Fiziksel Gözlemleri İle Yem Nitelik Sınıfları

Çeşitler	Renk	Koku	Strüktür	Toplam	Yem nitelik sınıfı
Samada-07	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi
Arifiye	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
Sakarya	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
ADA-9510	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi
ADA-9516	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
ADA-523	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi
AGA	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
Kerbanis	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi
Keravnos	2.0	11.00	3.0	16.00	İyi
Kolessous	2.0	11.00	3.0	16.00	İyi
Simpatico	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi
Kilowatt	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi
Kalideas	2.0	8.00	4.0	14.00	İyi
Larigal	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
SY-Antex	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
SY-İnove	1.0	6.00	2.0	9.00	Değeri Az
SY-Gladius	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
Dragma	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
PR31G98	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
P9027	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
Dekalp 6308	2.0	14.00	4.0	20.00	Pek iyi
Dekalp 6442	2.0	11.00	4.0	17.00	İyi

İyi silolanmış ve korunmuş bir silaj yeminin mümkün olduğunca silolandığı andaki rengini koruması beklenir. Bu kapsamda mısır silajlarının açıldıktan sonraki rengi açık kahverengimsi-yeşil ile sarımsı kahverengi arasında olmalıdır. Silajların çok koyu renge sahip olması ya da renk değiştirmiş olması istenmeyen bir durumdur. Çalışmada SY-İnove çeşidi hariç tüm çeşitlerin silolandığı andaki rengini koruduğu tespit edilmiş olup silajlarda herhangi bir bozulmanın olmadığı görülmüştür.

İyi fermente olmuş silajlar, açıldığı anda rahatlıkla alınabilen, silaja özgü bir kokuları vardır. Bu koku özelliği silaj kalitesinin belirlenmesinde ele alınan özelliklerden birisidir. Silaj açıldığında aşırı keskin ya da istenmeyen asit benzeri kokular alınması durumunda, fermantasyonun istenilen şekilde gerçekleşmediği ve silolama aşamasında silaj içerisine karışan havanın silajı olumsuz etkilediği düşünülür (Aykan ve Saruhan, 2018: 64-70).

Denemeye alınan çeşitler arasında silaj kokusu bakımından farklılıklar tespit edilmiştir. SY-İnove ve Kalideas çeşitleri hariç diğer silajlarda tereyağ asidi kokusunun olmadığı, hafif ekşimsi, meyvemsi ve aromatik kokulara sahip oldukları tespit edilmiştir. SY-İnove ve Kalideas çeşitleri ile kurulan silajlarda ise asidik kokular hissedildiği görülmüştür.

Silolanmış yemler açıldıklarında kullanılan bitkilerin yaprak ve saplarının bozulmadan kalması bir diğer önemli husustur. İyi silolanma şartlarında silo içerisinde oluşan süt asidi sayesinde bitkilerin yaprak ve saplarının fiziksel görüntüsü korunabilmektedir. Denemedeki mısır silajlarının strüktür ortalamaları incelendiğinde, SY-İnove, Keravnos ve Kolesseus çeşitleri hariç tüm çeşitlerde yaprak ve sapların bozulmadan kaldığı ve strüktür değerlendirmesinden 4.0 puan aldığı tespit edilmiştir.

Çeşitlerin toplam fiziksel puanlamaları 9-20 arasında olduğu görülmüştür. Bu değerlendirmeye göre silajların yem nitelik sınıfları iyi ve çok iyi düzey arasında yoğunlaşmış olup, yalnızca SY-İnove mısır çeşidinden yapılan silaj fiziksel değerlendirmede yeterli kalitede bulunmamıştır. Kavut ve Soya (2012: 223-227), bazı mısır çeşitlerinin silaj kalite özellikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, çeşitlerin fiziksel gözlemlerine ait toplam puanın 18.22-19.06 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Güney vd. (2011: 105-111) Erzurum ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmalarında, çeşitlerin fiziksel gözlemlere dayanan kalite özelliklerini 14-18 arasında olduğunu tespit etmiş, erkenci çeşitlerin daha iyi puan aldığını belirlemiş ve bu durumu erkenci çeşitlerin daha erken olgunlaşması nedeni ile silaj içerisinde kaliteyi yükselten koçan oranının daha fazla olmasına bağlamışlardır. Bilecik ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada ise çeşitlerin tamamı yeterli hasat olgunluğuna ulaşmış ve erkencilik ile fiziksel gözlemlere dayanan kalite derecelerinde bir bağlantı tespit edilmemiştir.

4.2. Kuru madde, pH ve Fleig Puanı

Denemede yer verilen silajlık mısır çeşitlerine ait kuru madde oranı, pH ve Fleig puanları ile kalite sınıfları Tablo 4.2’de verilmiştir. Buna göre çeşitler arasında pH ve Fleig puanı arasında önemli farklılıklar ($P>0,05$) belirlenirken, kuru madde oranları arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Kaliteli bir silaj için kuru madde oranının % 25-40 arasında olması gerekmektedir. Kuru madde oranının % 40’tan fazla olması, yemde yüksek selüloz ve hemiselüloz içeriğinin yüksek olduğu anlamına gelirken, bu durum yemin sindirilmesini güçleştirdiği ve lezzetini azalttığı da bilinmektedir. Ayrıca yüksek kuru madde içeriği silajın sıkıştırılmasını zorlaştırdığından, bozulma riskini bertaraf edebilmek için silolamanın daha hassas bir şekilde yapılmasını gerektirmektedir. Diğer taraftan düşük kuru madde oranı ise silajın karbonhidrat içeriğini düşürür ve bozulmasına neden olur (Panyasak & Tumwasorn, 2015: 237-243).

Çalışmada silajların kuru madde oranı % 31.83 (Kolesous) – 37.24 (Simpatico) arasında değişmiştir. Bu sonuçların Roozeboom ve Evans (2000:2-10) tarafından bulunan değerler ile uyumlu olduğu görülmüştür. Öztürk ve Budaklı Çarpıcı (2019: 227-233) ise Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada 10 farklı silajlık mısır çeşidinden (AS 160 Silaz, Colonia, P 3394, Hacıbey, 94MAY66, Macha, Sy Jullen, Sy Atomic ve Temuco) elde ettikleri silajların kuru madde oranının % 25.58-31.46 arasında değiştiğini bildirmiştir. Silajlık mısırdaki kuru madde oranının hasat zamanı ile bağlantılı olarak değiştiği ve çeşitler arasında farklılık gösterebildiği bilinmektedir. Bunun yanında Keleş ve Çıbık, (2014: 27-37) kuru madde oranının çeşit ve hasat dönemi farkı olmaksızın, yıllar arasında da farklılık gösterebildiğini bildirmişlerdir.

Yapılan analizler sonucunda denemeye alınan çeşitlerin pH değerlerinin 4.44 ile 5.55 arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 4.2). Bu değerlerin Kavut ve Soya (2012: 223-227) tarafından Bornova ve Ödemiş koşullarında gerçekleştirilen çalışmada elde edilen değerlerden (pH 3.98-4.04) daha yüksek, Aykız (2019: 39-54) tarafından Tekirdağ koşullarında tespit edilen değerlerden ise daha düşük (pH 4.80 – 5.93) olduğu görülmüştür. Alaca ve Özasan Parlak (2017: 99-104) silajın pH’sının fermantasyonun başarıyla tamamlandığını gösteren değerlerden birisi olduğunu bildirmektedir. Diğer taraftan silaj üzerine olumsuz etkiye bulunan enterobacteria mikroorganizmaları ile clostridial sporlarının çoğalmaması için pH’nın 5’in altına düşmesi gerekmektedir (Filya, 2001: 1). Çalışmada ADA-523 (5.31), Kerbanis (5.03), Kolesous (5.55) ve SY-İnove (5.17) dışında kalan çeşitlere ait silajların pH’ları bu seviyenin altında olmuştur. Yılmaz vd. (2007: 298-292) Hatay ekolojik koşullarında

yürüttükleri çalışmada silajlık mısır çeşitlerinin pH'sının 2.83-3.16, Korkmaz vd. (2016: 1-10), Çukurova koşullarında 3.52-3.73, Tantekin (2016: 20-36) ise Diyarbakır ekolojik koşullarında 3.67-3.90 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Silajların pH ve kuru madde içeriğinden yararlanılarak belirlenen Fleig puanı mevcut çalışmada 46.52 ile 98.59 arasında değişmiştir (Tablo 4.2). Fleig puanı ile kalite sınıfı arasında pozitif yönlü bir korelasyon vardır. Fleig puanı ne kadar yüksek ise, silajın kalitesi de o kadar iyi olduğu kabul edilmektedir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin kalite sınıfları orta ve pekiyi arasında değişirken, çoğu çeşit pekiyi kalite sınıfında yer almıştır. Korkmaz vd. (2019: 13-19) Çukurova ekolojik koşullarında ikinci ürün yetiştirdikleri farklı silajlık mısır çeşitlerinin en yüksek ve en düşük Fleig puanının sırasıyla 122.60 ve 114.53 olduğunu belirtmişlerdir.



Tablo 4.2. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Kuru Madde Oranı, pH, Fleig Puanları ve Kalite Sınıfları

Çeşitler	Kuru madde oranı (%)	pH*	Fleig puanı*	Kalite sınıfı
Samada-07	33.29	4.46 cd	93.05 ab	Pekiyi
Arifiye	32.32	4.61 bcd	85.10 ab	Pekiyi
Sakarya	34.62	4.59 cd	90.78 ab	Pekiyi
ADA-9510	34.66	4.63 bcd	89.25 ab	Pekiyi
ADA-9516	35.89	4.48 cd	97.45 a	Pekiyi
ADA-523	34.12	5.31 ab	60.84 bc	İyi
AGA	34.53	4.90 a-d	78.19 ab	İyi
Kerbanis	33.15	5.03 a-d	69.96 abc	İyi
Keravnos	32.70	4.83 bcd	77.07 abc	İyi
Kolessous	31.83	5.55 a	46.52 c	Orta
Simpatico	37.24	4.71 bcd	91.07 ab	Pekiyi
Kilowatt	32.94	4.93 a-d	73.55 abc	İyi
Kalideas	37.23	4.78 bcd	88.27 ab	Pekiyi
Larigal	35.85	4.46 cd	98.31 a	Pekiyi
SY-Antex	34.19	4.52 cd	92.58 ab	Pekiyi
SY-İnove	35.91	5.17 abc	70.03 abc	İyi
SY-Gladius	34.46	4.52 cd	93.26 ab	Pekiyi
Dragma	35.64	4.47 cd	97.35 a	Pekiyi
PR31G98	35.66	4.44 d	98.59 a	Pekiyi
P9027	35.05	4.44 d	97.64 a	Pekiyi
Dekalp 6308	34.47	4.47 cd	95.27 a	Pekiyi
Dekalp 6442	36.05	4.67 bcd	90.43 ab	Pekiyi

(*p>0.05); Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında p>0.05 seviyesinde farklılık yoktur.

4.3. Silaj Verimi, Ham Protein Oranı ve Kondanse Tanen İçeriği

Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ekilen 22 farklı silajlık mısır çeşidinin silaj verimi, ham protein oranı ve kondanse tanen içeriği üzerinde çeşitlerin etkisi çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 4.3.).

Yapılan çalışmada çeşitlerin silaj veriminin 5665.43 kg/da ile (Kalideas) 9971.30 kg/da (Sakarya) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.3.). Çeşitlerin sergilemiş oldukları silaj verimleri dikkate alındığında, bölge ekolojik koşullarında ikinci ürün yetiştiriciliğinde FAO olum gruplarının belirleyici olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum geçici FAO olum gruplarına sahip çeşitlerin dahi Bilecik ekolojisinde, deneme alanı ile benzer özellikler gösteren üretim alanlarında, ikinci ürün olarak yetiştirilebileceğini göstermektedir.

Diğer taraftan ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde, silaj verimini etkileyen faktörlerin başında, uygulanan kültürel işlemler, çevre koşulları ve çeşit farklılıkları gelmektedir. Güneş ve Acar (2006: 84-92) Karaman ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada çeşitlerin silaj verimini 6892.8-8488.0 kg/da, Şimşek (2006: 17-44) Antalya koşullarında 7773.8-13297.6 kg/da, Balmuk (2012:15-38) Konya şartlarında 3576.2-50476 kg/da, Ayaz vd. (2013: 1-11) Şanlıurfa Koşullarında 4831.75-6453.49 kg/da, Karaalp (2015: 17-50) Yozgat Boğazlıyan koşullarında 3065.7-4495.5 kg/da, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017: 361-366) Diyarbakır şartlarında 6001-10373 kg/da, Yılmaz vd. (2017: 68-72) ise Kahramanmaraş koşullarında 5967-8269 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada belirlenen silaj verimleri farklı araştırmacıların bulguları ile benzer olmuştur.

Silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranı % 6.45 (Samada-07) – 8.95 (Ada-9510) arasında değişmiştir (Tablo 4.3.). Ham protein oranı genetik farklılıklara bağlı olarak değişmekle beraber, ekolojik koşullar ile kültürel işlemlerden de (ekim zamanı, hasat zamanı, sulama ve gübreleme) etkilenebilmektedir. Yozgat ekolojik koşullarında iki yıl süreyle yürütülen çalışmada farklı silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranı % 7.05-9.53 (Yozgatlı, 2017: 13-22), Ordu ekolojik koşullarında % 7.63-9.32 (Güneş, 2017: 22-49) ve İzmir ekolojik koşullarında % 6.16-8.61 (Yıldız vd., 2017: 81-89) arasında değişmiştir. Ham protein oranı kaba yemlerin besleme değerinin belirlenmesinde en önemli faktörlerden biri olup, yemlerde en az % 6 civarında olması istenmektedir (Şenel 1986:1; Tan ve Serin, 1997: 130-137). Araştırmada yer alan silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranları bu seviyenin üzerinde bulunmuştur (Tablo 4.3.).

Bitkilerde bulunan kondanse tanenler rumenden salınan metan gazı üreticilerini engellemekte ve sera gazı salınımını azaltmaktadır (Martin vd., 2012: 363-370). Lascano ve Cardenas (2010: 175-182) Küresel ısınmanın 1/4'ünün ruminantların sindirim sisteminde üretilen ve doğaya salınan metan gazından kaynaklandığı bildirmektedir. Diğer taraftan kondanse tanenler antihelmintik etki göstererek hayvan iç parazitlerini azaltmakta ve hayvanlarda verim ve kalite artışı sağlamaktadır (Lüscher vd., 2016: 8-10). Buna göre ruminant rasyonlarında yer alan yemlerin kondanse tanen içeriğinin % 2-3 arasında olması gerekmektedir (Barry, 1987: 91-120). Çalışmada en yüksek tanen içerikleri, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Arifiye (% 1.178), Dragma (% 1.271) ve Dekalp 6308 (% 1.277), en düşük ise % 0.825 ile PR31G98 çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.3). Bununla birlikte çeşitlerin kondanse tanen içeriğinin %1 civarında yoğunlaştığı ve kritik seviyenin altında olduğu görülmüştür (Tablo 4.3).

Yemlerin tanen içeriğinin, bitkinin yetiştiği bölgedeki iklim koşullarından etkilendiği ve bitkilerin maruz kaldığı stres koşullarının da tanen sentezini artırdığı bildirilmiştir (Kamalak, 2007: 132-137). Bununla birlikte, çiçek ve tohum kabuğu rengi koyu olan bitkilerin daha çok tanen içerdikleri gözlenmiştir (Yalçın, 2013: 261-286).

Yalçın (2013: 261-286) baklagillerde diğer yem bitkilerine kıyasla daha çok kondanse tanen bulunduğunu ve miktarının %0.15-18.70 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özbilgin (2019: 64) tarafından Sivas ilinde 4 farklı ilçe ve 7 farklı köyde yetiştirilen korunga bitkileri ile 4 farklı biçim döneminde gerçekleştirilen çalışmada, % 4.42-7.59 arasında kondanse tanen içeriği belirlendiği ve bulunan sonuçların Yalçın (2013: 261-286) ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Tablo 4.3. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Silaj Verimleri İle Ham Protein Oranı ve Kondanse Tanen İçeriği

Çeşitler	Silaj verimi (kg/da)**	Ham protein oranı (%)**	Kondanse tanen içeriği (%)**
Samada-07	8645.00 abc	6.45 f	0.901 d-g
Arifiye	7766.67 a-d	7.53 b-f	1.178 ab
Sakarya	9971.30 a	8.39 a-e	0.835 fg
ADA-9510	8765.80 abc	8.95 a	0.888 d-g
ADA-9516	9538.33 ab	7.79 a-e	0.837 fg
ADA-523	7780.50 a-d	8.27 a-e	0.915 c-g
AGA	8753.53 abc	8.73 ab	0.948 c-g
Kerbanis	7995.17 a-d	8.64 abc	0.839 fg
Keravnos	6510.33 cd	7.60 b-f	0.936 c-g
Kolessous	6629.87 cd	7.56 b-f	0.925 c-g
Simpatico	6118.70 cd	7.69 b-e	0.956 c-g
Kilowatt	6480.60 cd	8.33 a-e	0.866 efg
Kalideas	5665.43 d	7.23 ef	0.866 efg
Larigal	7830.20 a-d	8.93 a	1.026 b-f
SY-Antex	7700.93 a-d	7.85 a-e	1.070 bcd
SY-İnove	9398.53 ab	8.53 a-d	1.094 bc
SY-Gladius	9437.03 ab	7.39 def	0.923 c-g
Dragma	8846.13 abc	7.48 c-f	1.271 a
PR31G98	8852.30 abc	8.46 a-e	0.825 g
P9027	7132.23 bcd	8.52 a-d	1.041 b-e
Dekalp 6308	9308.80 ab	8.15 a-e	1.277 a
Dekalp 6442	9192.60 ab	8.15 a-e	0.923 c-g

(**p>0.01); Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında p>0.05 seviyesinde farklılık yoktur.

4.4 Organik Asitler

İkinci ürün olarak ekilen 22 farklı silajlık mısır çeşidinden elde edilen silajlara ait laktik, asetik ve bütirik asit değerleri Tablo 4.4'de verilmiştir. Buna göre laktik ve asetik asit bakımından çeşitler arasında % 1 önemlilik seviyesinde farklılık varken, bütirik asit bakımından ise silajlar arasında farklılık olmamıştır.

En yüksek laktik asit Arifiye (% 3.316), Sakarya (% 2.636), Larigal (% 3.064), Sy-Gladius (% 3.062) ve Dekalp 6308 (% 3.154), en düşük ise ADA-523 (% 1.140), Kalideas (% 1.118) ve SY-İnove (% 1.143) çeşitlerinde belirlenmiştir (Tablo 4.4.). Laktik asit silajda istenen bir organik asit olup, silajda en az % 2 olması istenir (Alçıçek ve Özkan 1996: 195-196). Çalışmada Arifiye (% 3.316), Sakarya (% 2.636), Larigal (% 3.064), Sy-Antex (% 2.152), Sy-Gladius (% 3.062), PR31G98 (% 2.084), P9027 (% 2.380) ve Dekalp 6308 (% 3.154) çeşitleri bu değerin üzerinde olmuştur Yozgatlı ve ark. (2017: 13-22) farklı silajlık mısır çeşitlerinin laktik asit içeriğini % 1.504-2.571 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Silajlık mısır çeşitlerinin asetik asit değerleri % 0.015 (Kolessous) – 0.150 (P9027) arasında değişmiştir. Asetik asit silajın hava aldığı gösteren bir değerdir ve dolayısıyla da silajda istenmez. Ancak silajda asetik asit değeri % 0.8 düzeyine kadar tolere edilebilir (Alçıçek ve Özkan 1996: 191-198). Anali sonuçlarına göre mevcut çalışmadaki silajlık mısır çeşitlerinin asetik asit değerleri bu kritik seviyenin altında olmuştur (Tablo 4.4).

En yüksek bütirik asit içeriği % 0.044 ile Sakarya, en düşük ise % 0.002 ile Kolessous çeşidinde tespit edilmiştir. Silajlarda bütirik asit varlığı fermantasyon sorunlarının bir göstergesi olup, mümkün olan en az düzeyde bulunması tercih edilir. Silajlarda bütirik asit oranı genellikle % 0.1–0.6 arasında değişmektedir. Çalışmada silajlık mısır çeşitlerinin bütirik asit içerikleri bu düzeyin de oldukça altında olmuştur.

Tablo 4.4. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların Organik Asit İçerikleri

Çeşitler	Laktik asit (%)**	Asetik asit (%)**	Bütirik asit (%)
Samada-07	1.332 fg	0.033 ii	0.009
Arifiye	3.316 a	0.072 e-1	0.018
Sakarya	2.636 abc	0.112 a-e	0.044
ADA-9510	1.351 fg	0.054 g-i	0.021
ADA-9516	1.732 d-g	0.118 abc	0.012
ADA-523	1.140 g	0.034 ii	0.003
AGA	1.387 efg	0.086 c-g	0.010
Kerbanis	1.336 fg	0.091 c-g	0.008
Keravnos	1.791 d-g	0.102 b-f	0.005
Kolessous	1.403 efg	0.015 i	0.002
Simpatico	1.512 efg	0.044 hii	0.009
Kilowatt	1.662 d-g	0.089 c-g	0.020
Kalideas	1.118 g	0.076 d-h	0.004
Larigal	3.064 ab	0.077 d-h	0.006
SY-Antex	2.152 cde	0.140 ab	0.031
SY-İnove	1.143 g	0.034 ii	0.017
SY-Gladius	3.062 ab	0.070 f-1	0.011
Dragma	1.485 efg	0.112 a-e	0.008
PR31G98	2.084 c-f	0.116 a-d	0.012
P9027	2.380 bcd	0.150 a	0.021
Dekalp 6308	3.154 a	0.087 c-g	0.018
Dekalp 6442	1.518 efg	0.058 gh1	0.010

(**p>0.01); Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında p>0.05 seviyesinde farklılık yoktur.

4.5. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı, Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı ve Nispi Yem Değeri (NYD)

Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ekilen 22 farklı silajlık mısır çeşidinden elde edilen silajlara ait asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve nispi yem değeri (NYD) üzerinde çeşitlerin etkisi çok önemli ($p<0.01$) olmuştur (Tablo 4.5).

Silajlık mısır çeşitlerinin ADF ve NDF içerikleri sırasıyla % 25.17-41.45 ve % 46.03-63.73 arasında değişmiştir (Tablo 4.5.). Başaran vd., (2017: 1-5) tarafından da verilen baklagil, ot ve baklagil-çim karışımı kalite standartları sınıflandırmasına göre silajlar ADF içeriklerine göre ilk 4, NDF içeriklerine göre ise ilk 5 sınıfta yer almıştır.

Güneş (2017: 22-49), Ordu İli ekolojik koşullarında 2015 yılında yaptığı benzer bir çalışmada denemeye alınan silajlık mısır çeşitlerinin ADF oranının % 25.61-30.80, NDF oranının ise % 50.57-57.43 arasında tespit edildiğini bildirmiştir. Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı silajlık mısır çeşitleri üzerinde gerçekleştirilen bir başka benzer çalışmada ise ADF oranlarının % 20.48-24.52, NDF oranlarının % 34.95-55.69 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Öztürk ve Çarpıcı 2019: 227-233). Seydeşoğlu ve Saruhan ise (2017: 361-366) mısır silajında ADF ve NDF oranlarının sırasıyla % 30.7-36.2 ve % 38.3-47.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Nisbi yem değerleri (NYD) bakımından da çeşitler arasında farklılıklar tespit edilmiş ve çeşitlerin NYD değeri 82.79 ile 137.19 arasında değişmiştir (Tablo 4.7.). Bu sonuçlara göre NYD bakımından mısır silajlarının kalite standartlarının 1-4. sınıflar arasında yer aldığı belirlenmiştir. Yılmaz vd. (2020: 271-278) Samsun ekolojik koşullarında farklı silajlık mısır çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada çeşitlerin nisbi yem değerlerinin 102.4.-137.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 4.5. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların ADF, NDF ve NYD Değerleri

Çeşit adı	ADF (%)**	NDF (%)**	NYD**
Samada-07	40.04 ab	62.76 a	85.91 e
Arifiye	39.44 ab	63.61 a	85.44 e
Sakarya	29.67 cd	51.89 cd	119.15 abc
ADA-9510	33.64 bcd	58.02 abc	100.62 cde
ADA-9516	27.13 d	46.03 e	137.19 a
ADA-523	33.27 bcd	55.85 abc	107.83 cde
AGA	29.58 cd	51.87 cd	118.33 abc
Kerbanis	25.17 d	47.70 de	135.23 ab
Keravnos	39.85 ab	62.89 a	85.67 e
Kolessous	41.45 a	63.73 a	82.79 e
Simpatico	34.76 abc	58.05 abc	99.19 cde
Kilowatt	33.85 bcd	55.13 abc	107.38 cde
Kalideas	33.26 bcd	56.71 abc	104.84 cde
Larigal	31.56 cd	53.41 bcd	112.19 bcd
SY-Antex	33.51 bcd	56.29 abc	104.23 cde
SY-İnove	39.47 ab	60.93 ab	90.75 de
SY-Gladius	32.88 bcd	52.98 bcd	111.64 bcd
Dragma	31.37 cd	51.41 cd	116.84 abc
PR31G98	34.51 a-d	57.00 abc	102.33 cde
P9027	30.28 cd	51.02 cd	119.69 abc
Dekalp 6308	33.75 bcd	56.06 abc	103.90 cde
Dekalp 6442	29.99 cd	52.14 cd	117.42 cde

(**p>0.01); Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında p>0.05 seviyesinde farklılık yoktur.

4.6. Besin Maddeleri İçeriği

Çalışmada üretilen silajların K, P, Ca ve Mg içerikleri Tablo 4.8.'de verilmiştir. Buna gore, K ve Ca bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$), Mg bakımından önemli ($p<0.05$) fark varken, P bakımından fark görülmemiştir.

Silajlık mısıır çeşitlerinden elde edilen silajlarda K içeriği % 1.867 (Kerbanis) ile % 3.203 (Kolelous) arasında değişmiştir (Tablo 4.6.). Başbağ vd. (2011: 143-151) ile Gürsoy ve Macit, (2017: 1-9) K elementinin vücudun asit-baz dengesini sağlaması açısından önem teşkil ettiğini bildirmektedir. Hayvanların rasyonlarında yer alan kaba yemlerde K oranının en az % 0.8 olması gerekmektedir (Kidambi vd., 1989: 316-322). Çalışmada farklı mısıırlara ait silajlarda belirlenen K değerleri istenen seviyeden yüksek olmuştur (Tablo 4.8.). Yozgatlı (2017: 13-22) farklı silajlık mısıır eşitlerinin K içeriğin % 1.91 ile % 2.24 arasında değiştiğini bildirmiştir.

En yüksek P içeriği % 4.453 ile Kalelous, en düşük ise % 0.320 ile SY-İnove çeşidinden yapılan silajda belirlenmiştir (Tablo 4.6.). Dua ve Care (1999: 51-55) fosforun hayvanların iskelet yapısında ve dl veriminde etkili olduğunu, Kidambi vd. (1989: 316-322) ise sağlıklı bir beslenme için kaba yemlerde P oranının en az % 0.21 olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmada tüm çeşitler bu değerin üzerinde olmuştur. Meşe (2020: 12) Bilecik ekolojik koşullarında ana ürün olarak 18 farklı silajlık mısıır eşidinin, P içeriğinin % 0.238-0.315 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen 22 farklı silajlık mısıır çeşidine ait silajların Ca içeriği % 0.213-0.490 arasında olmuştur (Tablo 4.6.). Kalsiyum, fosforla birlikte kemik ve dişlerin oluşumuna katkı yaparken, yumurta ve süt üretimi için rasyonlarda bulunması gerekli kritik minerallerdendir. Yozgatlı (2017: 13-22) kaba, yemlerde Ca içeriğinin % 0.18 - 0.44 arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Çalışmada tüm silajlar bu değerler arasında olmuştur (Tablo 4.6.).

Silajların Mg içeriği % 0.110 (Kerbanis) – 0.217 (Dekalp 6308) arasında değişmiştir. Magnezyum hayvan iskeletinde bulunup, emik ve dişlerin oluşumuna katılır. Ayrıca Mg intrasellüler sıvılarda bulunan ikincil elementtir ve hücre metabolizması için zorunlu bir mineraldir. Bu bağlamda ruminatların sağlıklı beslenmesi için kaba yemlerin Mg içeriğinin en az % 0.1 olması arzu edilir (Periguad, 1970: 635-669; Lamand, 1975: 5-13; Kidambi vd., 1989: 316-322). Silajlık mısıır eşitlerinin Mg içerikleri bu seviyenin üzerindedir (Tablo 4.8.).

Özata (2017: 161-168) farklı silajlık mısır çeşit adaylarının ortalama Mg içeriği % 0.19 olduğunu bildirmiştir.

Tablo 4.6. Farklı Silajlık Mısırlara Ait Silajların K, P, Ca ve Mg İçerikleri

Çeşitler	K (%)**	P (%)	Ca (%)**	Mg (%)*
Samada-07	2.583 b-g	0.370	0.363 c-f	0.143 bcd
Arifiye	2.940 a-d	0.413	0.407 a-e	0.133 bcd
Sakarya	2.393 d-h	0.373	0.347 c-f	0.150 bcd
ADA-9510	2.597 b-g	0.360	0.370 b-f	0.157 bcd
ADA-9516	2.010 gh	0.360	0.270 fg	0.137 bcd
ADA-523	2.560 b-g	0.377	0.323 d-g	0.130 bcd
AGA	2.370 d-h	0.387	0.320 d-g	0.133 bcd
Kerbanis	1.867 h	0.383	0.213 g	0.110 d
Keravnos	2.617 b-f	0.380	0.420 a-d	0.170 abc
Kolessous	3.203 a	0.453	0.490 a	0.157 bcd
Simpatico	2.477 c-g	0.380	0.367 c-f	0.137 bcd
Kilowatt	2.423 c-h	0.367	0.343 c-f	0.147 bcd
Kalideas	3.097 ab	0.433	0.477 ab	0.177 ab
Larigal	2.277 e-h	0.370	0.357 c-f	0.167 a-d
SY-Antex	2.457 c-g	0.370	0.320 d-g	0.127 bcd
SY-İnove	2.990 abc	0.320	0.443 abc	0.160 bcd
SY-Gladius	2.233 e-h	0.360	0.297 efg	0.130 bcd
Dragma	2.073 fgh	0.330	0.283 fg	0.143 bcd
PR31G98	2.693 a-e	0.380	0.340 c-f	0.117 cd
P9027	2.277 e-h	0.350	0.323 d-g	0.150 bcd
Dekalp 6308	2.127 e-h	0.347	0.313 d-g	0.217 a
Dekalp 6442	2.157 e-h	0.357	0.307 d-g	0.143 bcd

(**p>0.01; *p>0.05); Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında p>0.05 seviyesinde farklılık yoktur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Bilecik ili ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ekilen 22 adet farklı silajlık mısır çeşidinin (Samada-07, Arifiye, Sakarya, ADA-9510, ADA-9516, ADA-523, AGA, Kerbanis, Keravnos, Kolessous, Simpatico, Kilowatt, Kalideas, Larigal, SY-Antex, SY-İnove, SY-Gladius, Dragma, Pioneer PR31G98, Pioneer P9027, Dekalp 6308 ve Dekalp 6442) silaj verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2020 yılında yürütülmüştür.

Denemede FAO grubunun 200-720 arasındaki çeşitleri kullanılmıştır. Deneme Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarımsal Araştırma ve Uygulama arazisinde 2020 yılında ikinci ürün yetiştirme periyodunda ve Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Silajlarda koku, renk ve strüktürü esas alan fiziksel gözlemler neticesinde fiziksel kalite puanları 9-20 arasında belirlenmiş ve SY-İnove çeşidinden elde edilen silaj hariç diğer silajların yem nitelik sınıfları iyi ve çok iyi düzeyde bulunmuştur.

Yapılan analizlerde en düşük kuru madde oranı % 31.83 ile Kolessous çeşidinde en yüksek kuru madde oranı ise 37.24 ile Simpatico çeşidinde tespit edilmiştir.

Silajların pH değerleri 4.44 (PR31G98 ve P9027) ile 5.55 (Kolessous) arasında, Fleig puanları ise 46.52 ile 98.59 arasında bulunmuştur.

Çeşitlerin silaj verimleri 5665.43 kg/da ile 9971.30 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek verim Sakarya çeşidinde belirlenmiş, Samada-07, ADA-9510, ADA-9516, ADA-523, Arifiye, AGA, Kerbanis, Larigal, SY-Antex, SY-İnove, SY-Gladius, Dragma, PR31G98, Dekalp 6308 ve Dekalp 6442 çeşitleri de Sakarya çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır.

Elde edilen silajlarda ham protein oranları % 8.95 - 6.45 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı ADA-9510 çeşidinde belirlenmiş, Sakarya, ADA-9516, ADA-523, AGA, Kerbanis, Larigal, SY-Antex, SY-İnove, SY-Gladius, Dragma, PR31G98, Dekalp 6308 ve Dekalp 6442 çeşitleri de istatistiki olarak bu çeşit ile aynı grup içerisinde yer almıştır.

En yüksek kondanse tanen içeriği istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Arifiye (% 1.178), Dragma (% 1.271) ve Dekalp 6308 (% 1.277), en düşük ise % 0.825 ile PR31G98 çeşidinde belirlenmiştir.

Silajlarda en yüksek laktik asit içeriği Arifiye (% 3.316), Sakarya (% 2.636), Larigal (% 3.064), Sy-Gladius (% 3.062) ve Dekalp 6308 (% 3.154) çeşitlerinde belirlenmiş olup,

silaj kalitesini bozan asetik ve bütirik asit içerikleri ise tüm silajlarda kritik seviyenin altında olmuştur.

Silajlık mısır çeşitlerinin ADF ve NDF içerikleri ise sırasıyla % 25.17-41.45 ve % 46.03-63.73 arasında değişmiştir. Nisbi yem değerleri (NYD) bakımından da çeşitler arasında farklılıklar tespit edilmiş ve çeşitlerin NYD değeri 82.79 (Kolessous) ile 137.19 (ADA-9516) arasında değişmiştir.

Denemeye alınan çeşitlerden elde edilen silajlarda potasyum (K) içeriği % 1.867 (Kerbanis) ile % 3.203 (Kolessous), fosfor (P) içeriği % 4.453 (Kolessous) ile % 0.320 (SY-İnove), kalsiyum (Ca) içeriği % 0.213 (Kerbanis) ile % 0.490 (Kolessous) ve magnezyum (Mg) içeriği % 0.110 (Kerbanis) ile % 0.217 (Dekalp 6308) arasında değişmiştir.

Artan hayvansal üretimin ihtiyacı olan kaba yemin karşılanabilmesi için, silajlık mısır üretimi, Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de her geçen gün artmaktadır. İkinci ürün olarak da yetiştirilebilmesi silajlık mısırın sağladığı en önemli avantajlardandır. Özellikle tahıl üretiminin ardından yaz döneminde boş kalan tarım arazilerinin değerlendirilebilmesi sayesinde kaba yem üretimine önemli katkılar sağlanmaktadır.

Silajlık mısır üretiminde başarının artırılabilmesi için mevcut çeşitlerin hangi ekolojilerde iyi performans gösterdiği, çeşitlerden elde edilen silajların yem kaliteleri ve ikinci ürün üretimindeki performansları, tüm farklı ekolojilerde araştırılmalıdır. Bu sayede silajlık mısır üretimi yapacak üreticilerimize çeşitleri değerlendirmede kullanacakları veriler sağlanabilecek, ülkemizde silajlık mısır üretimi daha verimli bir şekilde sürdürülebilecek ve hayvansal üretime daha kaliteli ve daha ucuz kaba yem sağlanabilecektir.

Bu kapsamda, Bilecik ili ekolojik koşullarında, 22 farklı silajlık mısır çeşidi ikinci ürün olarak yetiştirilmiş ve çeşitlerin silaj verimi ile silaj kaliteleri karşılaştırılmıştır.

Yukarıdaki açıklamalar ışığı altında, silaj verimi ve kalite özellikleri bir arada değerlendirildiğinde; Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak Arifiye, Sakarya, Larigal, Sy-Antex, Sy-Gladius, Pioneer PR31G98, Pioneer P9027 ve Dekalp 6308 çeşitlerinin diğer mısır çeşitlerinden daha üstün performans sergilediği görülmüştür.

KAYNAKÇA

Acar Z., Tan M., Ayan İ., Aşçı Ö.Ö., Mut H., Başaran U., Gülümser, E., Can M. & Kaymak G. (2020). Türkiye’de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve Geliştirme Olanakları, *Türkiye Ziraat Mühendisleri IX. Teknik Kongresi*, 13-17 Ocak, Ankara.

Acar, Z. & Tosun, F., (1988). Kışlık Hububat (Arpa) Hasadından Sonra Dört Farklı Sıra Aralığı Mesafesinde Ekilen Dört Değişik Silajlık mısır Çeşidinin Ot Verimleri Yönünden Karşılaştırılması. *OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2) 121-128, Samsun

Açıkgöz E, Turgut İ. & Filya İ. (2002). Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. 86 s. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., ISBN 975-8377-19-1.

Akdemir, H., Alçiçek, A., & Erkek, R. (1997). Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. *Türkiye Birinci Silaj Kongresi Bildirileri*, s. 204-208.

Akdeniz H., Yılmaz İ. Andiç N. & Zorer Ş. (2004). Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1), 47-51.

Alaca, B. & Özasan Parlak, A. (2017). Mısır, Sorgum Sudanotu Melezi ile Soya, Börülce ve Guarın Karışık Ekimlerinin Silaj Verimi Ve Kalitesine Etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 5(1) , 99-104.

Alçiçek A. & Özkan K., (1996). Silo Yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asidi, asetik asit ve bütirik asit tayini. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(2-3), 191-198.

Alçiçek, A. & Özkan K., (1997). Silo yemlerinde fiziksel ve kimyasal yöntemlerle silaj kalitesinin saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri. 16- 19 Eylül 1997, Bursa, 241-246.

Anil, L., Park, J., Phipps, R.H. (2000). The potential of forage-corn intercrops in ruminant nutrition. *Anim. Feed Sci. Tech.* 86:157- 164

Anonim. (2021a). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü *Çayır Mera ve Yem Bitkileri*. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri> Erişimi Tarihi : 01.06.2021

Anonim. (2021b). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Mısır (*Zea Mays L.*) [Erişim:12.06.2021,https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/S%C4%B1cak%20%C4%B0klım%20Tah%C4%B1llar%C4%B1/MISIR_TEK_NIK_TALIMATI.pdf]

Argillier, O., Méchin, V., & Barrière, T. (2000). Inbred Line Evaluation and Breeding for Digestibility-Related Traits in Forage. *Maize Crop. Sci.*,40, 1596-2000.

Ayaz M., Özpınar H., Yaman S., Acar 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 Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 17(3):1-11.

Aykan, Y. & Saruhan, V. (2018). Farklı Oranlarda Silolanan Yembezelyesi (*Pisum sativum L.*) ve Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Karışımlarının Silaj Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* , 11 (2) , 64-70 .

Aykız, H. (2019). I. ve II. Ürün Mısır Silajında Depolama Koşullarının Fermentasyon Sıcaklığı ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkileri (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Balmuk, Y. (2012). Konya ili Yunak ilçesi ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. G. O Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.

Bate-Smith, E.C., (1975). Phytochemistry of proanthocyanidins.*Phytochemistry* 14:1107–1113.

Barry, T.N., (1987). Secondary compounds of forages. In, Hacker JB, Ternouth JH (Eds):mNutrition of Herbivores. Academic Press, Sydney, 91-120.

Başaran U., Gülümser E., Çopur Doğrusöz M. Mut H., & Şahin A. (2017). Farklı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Hamur Olum Döneminde Silaj ve Tane Özelliklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 21(Özel Sayı), 1-5.

Başbağ, M., Çaçan, E., & Sayar, M. S. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal Alanlarından Toplanan Bazı Fiğ Türlerinin Ot Kalitesi Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı*, s. 143-151.

Bingöl N.T., Karşlı M.A., Bolat D. & Akca İ. (2008). Vejetasyonun Farklı Dönemlerinde Hasat Edilen Korungaya İlave Edilen Melas Ve Formik Asit' İn Silaj Kalitesi Ve İn Vitro Kuru Madde Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri. *YYU Vet. Fak. Derg.*, 2, 61-66.

Bulut S., Çağlar Ö. & Öztürk A. (2008). Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1), 83-91.

Butkute B. & Gaurilcikaite R. (2008) Quality and Feeding Value of Maize Silage Produced in Lithuania. *Veterinarija ir Zootechnika* 41(63):32-41

Canale, A., Valente, M.E. & Ciotti, A., (1984). Determination Of Volatile Carboxylic Acids (C1-C5) And Lactic Acid in Aqueous Acid Extracts of Silage By High Performance Liquid Chromatography. *J. Sci. Food Agric.*, 35: 1178-1182

Charmley, E. (2001). Towards improved silage quality – A review. *Can. J. Anim. Sci.* 81: 157–168.

Dua, K., & Care, A. D. (1999). The Role of Phosphate on The Rates of Mineral Absorbtion from The Forestomach of Sheep. *Vet. J.*, 157, 51-55.

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.

Eugene, M., Klumpp, K. & Sauvant, D. (2021) Methane mitigating options with forages fed to ruminants. *Grass Forage Sci.* 2021;76:196–204.

Ergül, Y. (2008). Silajlık Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.*

Filya, İ., (2001). Silaj Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 16059, Görükle, Bursa.

Filya, İ., (2004). Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity. *Anim. Feed Sci. and Tech.*, 116: 141-150

Gökkuş A., Kahrıman F., Alatürk F. & Ali B. (2016). Variation of Nutritional Values in Leaves and Stalks of Different Maize Genotypes Having High Protein and High Oil During Vegetation. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 10, 18-25.

Güneş, A. & Acar, R., (2006). Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Hibrit Mısır Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkanlarının Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (39): 84-92

Güneş, A., (2017). Bazı Silajlık Mısır (*Zea Mays L.*) Çeşitlerinin Silajlık Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Güney E., Tan M., Dumlu Gül Z. & Gül İ. (2011). Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(2), 105-111.

Gürsoy, E., & Macit, E. (2017). Erzurum İli Çayır ve Meralarında Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Mineral Madde Kompozisyonlarının Belirlenmesi. *Alinteri J. of Agr. Sci.*, 32(1), 1-9.

Han, E. (2016). *Bazı Mısır Çeşitlerinin Dane Verimleri ile Silaj ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

İptaş, S., Öz, A., & Boz, A. (2002). Tokat-Kazova Şartlarında 2. Ürün Silajlık Mısır Yetiştirme Olanakları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(3),185-191.

Kacar, B. (1972). *Bitki Analizleri.* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 453. Ankara.

Kamalak, A., (2007). Kondanse Tanenin Olumsuz Etkilerini Azaltmak İçin Kullanılan Katkı Maddeleri Ve Yemlere Uygulanan İşlemler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi* 10: 144-150

Karaalp S. (2015). İkinci ürün şartlarında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinin sıra üzeri mesafeye tepkilerinin Boğazlıyan şartlarında belirlenmesi. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.

Karadağ, Y. & Özkurt, M. (2014). İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (Sorghum Bicolor (L).Moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi . Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 2014 (1) , 19-24

Kavut, Y. & Soya, H. (2012). Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(3), 223-227.

Kaya, Ö. & Polat, C. (2010). Tekirdağ İli Koşullarında I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinin Silaj Fermantasyon Özellikleri ve Yem Değerinin Belirlenmesi . *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* , 7 (3) , 129-136 .

Keleş, G. & Çıbık, M. (2014). Mısır silajının besin ve besleme değerini etkileyen faktörler. *Hayvansal Üretim*, 55(2): 27-37.

Khan NA., Yu P., Ali M., Cone JW. & Hendriks WH. (2014). Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. *J Sci Food Agric*. 2015 Jan;95(2):238-252. doi: 10.1002/jsfa.6703. Epub 2014 Jun 2. PMID: 24752455.

Kırtok, Y. (1998). *Mısır Üretimi ve Kullanımı*. Kocaoluk Basım ve Yayınevi, Ders Kitabı, İstanbul.

Kidambi, S. P., Matches, A. G., & Gricgs, T. C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) Ratio among 3 Wheat Grasses and Sainfoin on The Southern High Plains. *Range Manag.*, 42, 316-322.

Kitson, E., & Mellon, M. G. (1944). Colorimetric Determination of Phosphorus as Molybdovanado Phosphoric Acid. *Ind. Eng. Chem. Anal.*, 16, 379-383.

Konak, C., Turgut, G. & Serter, E. (1998). Büyük Menderes Vadisinde II. Ürün Koşullarında Yetiştirilen Melez Mısır Çeşitlerinin Verim ve Bazı Agronomik Özellikleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 11-20.

Korkmaz, Y. Aykanat, S. Yücel, H. Avcı, M. Yücel, C. & Hatipoğlu, R. (2016). Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Silaj

Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Sonuç Raporu, Adana

Korkmaz, Y., Ayasan, T., Aykanat, S., & Avcı, M. (2019). Determination of Yield and Quality Performances of Silage Maize Cultivars to be Grown as Second Crop under Çukurova Conditions. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(sp1), 13-19.

Kuşvuran, A., Kaplan M., Nazlı I. N., Saruhan V. & Karadağ Y., (2015). Orta Kızılırmak Havzası Ekolojik Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silajlık Olarak Yetiştirilme Olanaklarının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1), 57-67.

Kutlu HR, Görgülü M & Çelik L.B. (2005). Genel hayvan besleme ders notu. <http://www.zootekni.org.tr/upload/File/SILAJ%20E1%20KTABI.pdf>. (Edinme tarihi 27.01.2018)

Lamand, M. I. (1975). Symtoms de Carence et Roles des Oligo-Elements chez 1 Animal: Diagnostic Clinique. *II. Nations de Digestibility et Teneurs Recommandees dans Laration: Prophylaxie et Yraite Mets. Oligo Elemnts. No Special Bull. Trech. CRVZde theix*, 1, 5-13.

Lascano, C.E. & Cárdenas, E. (2010). Alternatives for methane emission mitigation in livestock systems. *Rev Bras Zootec*, 39: 175-182.

Lüscher, A., Suter, M. & Finn, J.A. (2016). Legumes and grasses in mixtures complement each other ideally for sustainable forage production. *The journal of the International Legume Society*, Issue 12, April 2016, 8-10

Martin, T. N., Vieira, V. C., Menezes, L. F. G., Ortiz, S., Bertocelli, P. & Storck, L. (2012). Bromatological characterization of maize genotypes for silage. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 34(4): 363-370

Meşe, A. (2020). Farklı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Bilecik Ekolojik Koşullarında Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.

Mohd-Setepar, S.H., Abd-Talib, N. & Aziz R. (2012). Review on crucial parameters of silage quality. *APCBEE Procedia*, 3, 99-103.

Nadeau E., Rustas B.O., Arnesson A. & Swensson C. (2010) Maize silage quality on Swedish dairy and beef farms 14. International Symposium Forage Conservation 17-19 March 2010, Brno,Czech Republic 2010.

Naumann C & Bassler R. (1993) Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln . Methodenbuch, Band III. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

Öten, M., Kiremitçi, S., & Çınar, O. (2016). Bazı yem bitkileri ve karışımlarıyla hazırlanan silajların silaj kalitelerinin farklı yöntemlerle belirlenmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(2), 33-43.

Öz, A., Kapar, H., & Dok, M. (2017). Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. [Erişim:15.09.2020, <http://arastirma.tarim.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/Mısır%20Tarımı.pdf>]

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.

Özata, E. (2017). Nitelikli Saf Hatlardan Elde Edilen Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (Özel Sayı)*, 26, 161-168.

Özbilgin, A. (2019). Farklı Gelişme Dönemlerinde Biçilen Korunganın Tanen İçeriği, Verim Özellikleri Ve Süt İneklerinde Yonca İle Karşılaştırmalı Olarak Kullanılması. Doktora Tezi, T.C. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sf.74

Özdüven, M.L., Koç, F., Polat, C., Coşkuntuna, L., Başkavak, S. & Şamlı, H.E., (2009). Bazı mısır çeşitlerinde vejetasyon dönemlerinin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 6 (2): 121-129

Öztürk, Y. & Budaklı Çarpıcı , E., (2019). Bazı Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2), 227-233.

Öztürk, Y. & Orak, A. (2020). Tekirdağ Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Önemli Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(6), 1634-1646.

Panyasak, A, & Tumwasorn, S. (2015.) Effect of Moisture Content and Storage Time on Sweet. *Walailak Journal of Science and Technology*, 12(3), 237-243. DOI: 10.2004/wjst.v12i2.750

Periguad, S. (1970). Les Carences en Oligo-Elements chez les Ruminants en France Leur diagnost. Les Problems Souleves par L'intensification Fourragere. *Ann Agron*, 21(5), 635-669.

Roozeboom K & Evans P. (2000). Kansas Summer Annual Forage Performance Tests. Kansas State University. U.S.A.

Sade, B., Akbudak, N. A., Acar, R. & Arat E. . (2002). Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Olarak Uygun Mısır Hibritlerinin Belirlenmesi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 12(1), 17-22.

Saruhan ,V., Demirel, R., Baran, M.S. & Şentürk Demirel D. (2010). Sarı Çiçekli Gazal Boynuzu(Lotus corniculatus) ve Arpanın (Hordeum vulgare) Farklı Düzeylerdeki Karışımlarının Silolanma Özelliklerinin Belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, *Anadolu Tarım Bilim.Dergisi*, 26(1):40-45

Seydoşoğlu, S. & Saruhan, V., (2017). Mısır Bitkisinde (Zea mays L.) Ekim Zamanı ve Çeşidin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi . *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* , 54 (3) , 361-366 . DOI: 10.20289/zfdergi.388117

Şenel, S., (1986). *Hayvan Besleme. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları*, No: 3210.

Şimşek, D., (2006). Antalya Şartlarında İkinci Ürün Olarak Ekilebilecek Silajlık Hibrit Mısır Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

Tan, M. & Serin, Y., (1997). Kaba Yem Olarak Kullanılan Tahılların Besleme Değerine Yaklaşımlar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28, 130-137.

Tantekin, G., (2016). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Siirt

Turan, N. & Yılmaz, İ., (2000). Van koşullarında I. ve II. ürün olarak yetiştirilen bazı silajlık mısır çeşitlerinin hasıl verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31, 63-71.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020) Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürünler Yem Bitkileri İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=yem%20bitkileri> Erişim Tarihi : 05.05.2021

Van Dyke, N.J. & Anderson, P.M., (2000). Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., & Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 71(10):3583-3597.

Yalçın, S., (2013). Yemlerde Antinutrisyonel Faktörler, Yemler Ve Yem Hijyeni Ve Teknolojisi, 5. Baskı, s.261- 286, Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Ankara.

Yalçınkaya, M.Y., Baytok, E. & Yörük, M.A. (2012) Değişik meyve posası silajlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 9(2): 95-106

Yıldız, H., İlker, E. & Yıldırım, A. (2017). Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays*) Çeşit ve Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2), 81-89.

Yılmaz, Ş., Şanverdi, M. & Kaya, Ş. (2007). Silaj Sorgumxsudanotu Melezlerinde Ekim Zamanının Silaj Kalitesine Etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, 289-292. Erzurum.

Yılmaz Ş., Gözübenli H., Can E. & Atış I. (2003). Amik Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Verimi ve Adaptasyonu. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, s. 41-345.

Yılmaz, F., Acar , N. & Kara, R. (2017). Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(Özel Sayı), 68-72.

Yılmaz, N., Akman, O. & Önal Aşçı, Ö. (2020). Bazı silajlık mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L.) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 9(1): 271-278 (2020)

Ying-zheng L., Xu Y., Zi-zhou W., Chun-yan Y., Xiao-feng L., Ru-yu H., Ping Z., Kofi Sam E., Yang Z., Lei Z., Ting-zhao R., Jian-mei H. & Qi-lin T. (2019) Forage maize type and growth stage effects on biomass yield and silage quality. *Acta Prataculturae Sinica* 2019 Vol.28 No.7 pp.82-91 ref.29

Yozgatlı, O. (2017). Yozgat Ekolojik Koşullarına Uygun Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çesitlerinin Belirlenmesi. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.

Yozgatlı, O., Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., Çopur & Doğrusöz, M. (2019). Yozgat Ekolojisinde Bazı Mısır Çeşitlerinin Morfolojik Özellikleri, Verim ve Silaj Kaliteleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 170-177.

EKLER





