TC
MARDİN ARTUKLU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

KIZILTEPE EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN SİLAJLIK MISIRDA FARKLI YAPRAK GÜBRELERİ UYGULAMALARININ VERİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Selman ÖZTÜRK

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Abdullah EREN

Mardin-2021

TC
MARDİN ARTUKLU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

KIZILTEPE EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN SİLAJLIK MISIRDA FARKLI YAPRAK GÜBRELERİ UYGULAMALARININ VERİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Selman ÖZTÜRK

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Abdullah EREN

Mardin-2021

ETİK BEYAN

Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tez çalışmasının hazırlık, bilgi, belge, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarda bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun davrandığımı,
- Tez çalışmasında kullanılan tüm eserlere eksiksiz atıf yaptığımı ve kullanılan tüm eserlere kaynaklar/kaynakçada yer verdiğimi,
- Tez çalışmasının özgün olduğunu,
- Tez çalışmasının Mardin Artuklu Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediğini" beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabullendiğimi bildiririm.

Selman ÖZTÜRK

24/06/202

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Kızıltepe Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Silajlık Mısırda Farklı Yaprak Gübreleri Uygulamalarinin Verim Parametreleri Üzerine Etkisi

Selman ÖZTÜRK

Mardin Artuklu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

2021: 45 Sayfa

Bu araştırma silajlık mısır bitkisinde normal gübrelemenin ((azot (N) ve fosfor (P)) yanında yapraktan farklı besin elementlerinin (potasyum (K), demir (Fe) ve çinko (Zn)) uygulanması sonucu bazı verim parametreleri incelenmiştir. Araştırmanın tarla denemeleri 2019 yılı 2. ürün silajlık mısır vejetasyonu döneminde Mardin ilinin Kızıltepe ilçesi Akalın köyü üretici arazisinde yürütülmüştür. Bu çalışma üç (3) farklı FAO 700 grubunda yer alan (Pioneer firmasından; PR31G98, PR31Y43, Fito firmasından; Sagunto) silajlık mısır tohumu materyal olarak kullanılmıştır. Çeşitlerin parsellere dağıtımı tesadüfî olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede her parsele yaprak gübrelemesi olarak yalın 250 ml Fe da^{-1}, 500 ml Zn da^{-1}, 200 ml K da^{-1} ve besin elementlerinin bir arada (Fe+Zn, Fe+K, Zn+K ve Fe+Zn+K) şeklinde uygulanarak, faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde deneme kurulmuştur. Araştırmada incelenen özellikler arasında, yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, bitki boyunun ve bitki sap çapının istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde anlamlı olduğu, bitki yaprak oranının ortalamalar arasında en yüksek % 29.5 olduğu, bitki boyunun ortalamalar arasında en yüksek 298 cm olduğu ve bitki sap çapı ortalamalar arasında ise en yüksek % 42.7 olduğu ve bu değerlerin Fe+Zn'nin beraber verildiği uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Kuru madde verimi, yeşil ve kuru ot verimlerinin istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde anlamlı olduğu ve en yüksek kuru madde 1609 kg da^{-1}, yeşil ot veriminin en yüksek 6261 kg da^{-1} ve kuru ot veriminin ise en yüksek 1542 kg da^{-1} olduğu Fe uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucu ham protein oranının istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde anlamlı olduğu ve ortalamalar arasında en yüksek % 7.62 ham protein oranının Fe+Zn+K beraber verildiği uygulamalarında olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çinko (Zn), demir (Fe), mısır (*Zea mays* L.), potasyum (K), yaprak gübrelemesi.

ABSTRACT

Master Thesis

The Effect of the Application of Different Leaf Fertilizers on the Yield Parameters in the Second Product Silage Corn in Kiziltepe Ecological Conditions

Selman ÖZTÜRK

Mardin Artuklu University

Institute of Graduate Education

Department of Field Crops

2021: 45 Pages

In this research, some yield parameters were investigated as a result of the application of different nutrients (potassium (K), iron (Fe) and zinc (Zn)) from the leaf in addition to normal fertilization ((nitrogen (N) and phosphorus (P)) in maize silage. The field trials of the research were conducted in the producer land of Akalın village in Kızıltepe district of Mardin during the second crop maize vegetation period in 2019. In this study, silage corn seed from three (3) different FAO 700 groups (from Pioneer company; PR31G98, PR31Y43 from Fito company; Sagunto) was used as a material. The distribution of the varieties to the parcels was done randomly. In the experiment, as foliar fertilization in each plot, a lean 250 ml Fe^{-1}, 500 ml Zn da^{-1}, 200 ml K da^{-1} and nutrients being applied together (as Fe + Zn, Fe + K, Zn + K and Fe + Zn + K), the experiment was established according to the factorial design with 3 replications. Among the features investigated in the study, foliar nutrient applications were statistically significant at $p \leq 0.01$ level of plant height and plant stem diameter in maize silage plant; plant leaf ratio is the highest 29.5% among the averages, it was determined that the plant height was the highest 298 cm among the averages and the plant stem diameter was the highest 42.7% among the averages, and these values were obtained from the applications where Fe + Zn was given together. Dry matter yield, green and hay yields are statistically significant $p \leq 0.01$ level and the highest dry matter yield is 1609 kg da^{-1}, it was obtained from Fe applications where the highest green grass yield was 6261 kg da^{-1} and the highest hay yield was 1542 kg da^{-1}. As a result of the applications, the crude protein ratio is statistically significant at $p \leq 0.01$ level and the highest rate of 7.62% crude protein among the averages was determined in the applications where Fe + Zn + K were given together.

Keywords: Corn (*Zea mays* L.), foliar fertilization, iron (Fe), potassium (K), zinc (Zn).

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, denemenin kurulması ve yürütülmesinde yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Abdullah EREN'e, her anımda yanımda olan bana destek veren eşime, kızlarım Arin Öykü ve Milenama sonsuz teşekkür ederim.

Selman ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN ..... **ii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ÇİZELGELER DİZİNİ **ix**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xi**
Sayfa No ..... **xi**
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
2. LİTERATÜR TARAMASI **4**
3. MATERYAL ve METOT **8**
3.1. Materyal 8
3.1.1. Bitki materyali 8
3.1.2. Araştırma yeri toprak özellikleri 8
3.1.3: Araştırma yeri iklim özellikleri 9
3.1.4. Denemede kullanılan yaprak gübreleri ve özellikleri 10
3.2. Metot 11
3.2.1. Araştırmada ele alınan özellikler 13
3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi 15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA **16**
4.1. Bitki Boyu 16
4.2. Kuru Madde Verimi 18
4.3. Yeşil Ot Verimi 20
4.4. Kuru Ot Verimi 22

4.5. Bitki Sap Çapı 24

4.6. Bitki Sap Oranı 26

4.7. Bitki Yaprak Oranı 28

4.8. Bitki Koçan Oranı 30

4.9. Ham Protein Oranı 32

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 35

KAYNAKLAR 37

EKLER 45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1: Deneme alanının bazı kimyasal ile fiziksel özelikleri 8
Çizelge 3.2: Araştırma yeri 2019 yılına ait bazı meteorolojik veriler..... 9
Çizelge 4.1: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları 16
Çizelge 4.2: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki boyuna etkisi 17
Çizelge 4.3: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları 18
Çizelge 4.4: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru madde verimine etkisi 19
Çizelge 4.5: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları..... 20
Çizelge 4.6: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda yeşil ot verimine etkisi..... 21
Çizelge 4.7: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları..... 22
Çizelge 4.8: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru ot verimine etkisi..... 23
Çizelge 4.9: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap çapına ait varyans analiz sonuçları 24
Çizelge 4.10: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap çapına etkisi 25
Çizelge 4.11: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap oranına ait varyans analiz sonuçları..... 26
Çizelge 4.12: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap oranına etkisi..... 27
Çizelge 4.13: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları 28

Çizelge 4.14: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda yaprak oranına etkisi 29
Çizelge 4.15: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki koçan oranına ait varyans analiz sonuçları 30
Çizelge 4.16: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda koçan oranına etkisi 31
Çizelge 4.17: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda silaj ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları 32
Çizelge 4.18: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda silaj ham protein oranına etkisi 33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1: Deneme alanında sulama işlemleri 9

Şekil 3.2: Deneme alanında yaprak gübrelemesi 10

Şekil 3.3: Denemede kullanılan Zn içerikli yaprak gübresi 10

Şekil 3.4: Denemede kullanılan Fe içerikli yaprak gübresi 11

Şekil 3.5: Denemede kullanılan K içerikli yaprak gübresi 11

Şekil 3.6: Deneme alanından genel görünüm 12

Şekil 3.7: Hasat işlemleri 12

Şekil 3.8: Hasat edilen bitkilerin tartımı 12

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklamalar
%	: Yüzde
C	: Karbon
Ca	: Kalsiyum
$CaCO_3$	: Kalsiyum karbonat
Cu	: Bakır
da	: Dekar
dS/m	: Desisiemens/metre
Fe	: Demir
ha	: Hektar
K	: Potasyum
Km	: Kilometre
Km^2	: Kilometre kare
mg	: Miligram
Mn	: Mangan
N	: Azot
^oC	: Santigrat derece
mm	: Milimetre
P	: Fosfor
pH	: Power of Hydrogen
Zn	: Çinko

Kısaltmalar	Açıklamalar
ADF	: Asit Deterjan Fiber
NDF	: Nötral Deterjan Fiber
P_2O_5	: Di Fosfor Penta Oksit
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
K_2O	: Potasyum Oksit

1. GİRİŞ

Ülkemizde tarla tarımı içinde önemli bir paya sahip olan ve endüstri bitkiler grubunda yer alan mısır, geniş bir alanda adaptasyon yeteneği ve çeşit zenginliği bakımından her bölgede tarımı yapılabilen bir kültür bitkisidir (Geren ve ark., 2003). Silaj elde etmek için en yaygın kullanılan materyallerin başında mısır gelmektedir. Vejetasyon süresi ile sulama olanaklarının yeterli olduğu bölgelerde ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliği çok rahat bir şekilde yapılabilmektedir (Geren ve Kavut, 2009).

Dünyada mısır tarımı tane üretiminin yanında, yeşil kısımlarının birçok alanda kullanılmasından dolayı geniş bir alana yayılan önemli bir endüstri bitkisidir. Dünyada en fazla, Amerika, Çin, Brezilya, Fransa ve Hindistan gibi ülkelerde tarımı yapılmakla olup Türkiye'de Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere Akdeniz ve Çukurova Bölgesinde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çete ve Sarıcan, 1998; Akıllı ve ark., 2019).

Ülkemizde silajlık mısır ekim alanı 2019 yılı verilerine göre 500.750 ha, ort. verim 50.980 kg ha^{-1}, toplam üretim 25.528.870 ton olduğu, Güneydoğu Anadolu bölgesinde ekim alanı 38.754 ha, ort. verim 45.956 kg ha^{-1}, toplam üretimin ise 1.781.010 ton olduğu TÜİK (2019) tarafından bildirilmiştir.

Hayvancılık yem sektöründe son yıllarda özellikle kaba yem ihtiyacındaki artış sebebi ile silajlık mısır bitkisine olan ilginin artması kaçınılmaz olmuştur (Erdal ve ark., 2009). Mısırın insan beslenmesi ve tarıma dayalı sanayi için önemi yanında tanesinin yem sanayinde, yeşil aksamı ise yem ve silaj olarak hayvan beslemede önemli bir yere sahiptir (Çete ve Sarıcan, 1998). Silajlık mısır çeşitlerinde yeşil aksamdaki nemini yavaş kaybeden, yumuşak taneli, düşük nötral deterjan fiber (NDF) içerik ile yüksek sindirilebilirliğe (ADF) sahip çeşitler tercih edilmektedir (Dwyer ve ark., 1998).

Mısır, buğday ve çeltikten sonra Dünya'da üretim alanı en fazla olan bitkiler içerisinde yer almaktadır. Mısır bitkisi, yem, un, yağ, çerez ve tekstil sanayi gibi birçok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde hem I. ürün hemde II. ürün olarak yetiştiriciliği geniş bir alanda yapılmaktadır (Vartanlı, 2006).

Yapılan birçok araştırmada, en kaliteli silajın mısırdan yapıldığı belirtilmiştir. Bitki silaj yapılarak değerlendirildiğinde bu bitkinin bütün yeşil aksam kısımlarından yararlanılmaktadır (Gözügül ve Öztür, 2008).

Silajın önemi özellikle geviş getiren hayvanların beslenmesinde kaba yemler içerisinde çok önemli bir yere sahiptir. Kaba yemin nitelikli olması yanında bol ve ucuz olmasından dolayı daha pahalı olan kesif yemlerin kullanımını azaltarak, işletmeye büyük ölçüde ekonomik kazanç sağlamaktadır. Yemlerle ilgili girdi masraflarının, toplam işletme masraflarının % 60-70'ini oluşturduğu, bu nedenle yem konusunda yapılacak olan ekonomik düzenlemeler, geviş getiren hayvanların beslenmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Uygur, 2012; Özkan ve Demirbağ, 2016).

Mısır diğer kültür bitkilerine göre güneş ışığından daha yüksek oranda yararlandığından dolayı yüksek kuru madde miktarı meydana getirmektedir. Toprakta bulunan besin elementlerinin daha iyi değerlendirmesi sonucu birim alandan yüksek oranda verim elde edilmesini sağlamaktadır (Çolakoğlu, 2010).

Silolanmış mısırın yem rasyonlarında yoğun olarak tercih edilmesinin en önemli sebepleri; yüksek kuru madde içeriği, yüksek sindirilme oranı, enerji değerinin diğer birçok kaba yeme göre, daha iyi olması, özellikle büyükbaş hayvanların tüketmesiyle beraber, rahat silolanabilir olması yanında mekanizasyona uygun olmasıyla tercih edilmektedir. Bu nedenle yüksek enerji içeriğine sahip olması ve güvenilir kaba yem kaynağı grubunda olan mısır silajının yem rasyonlarının oluşturulmasında önemli bir yere sahiptir (Fernandez ve ark., 2004).

Dünya genelinde özellikle 1940 yılından gözlenen tarımsal üretim artışı ile beraber günümüzde alan başına daha yüksek mahsul üretimi, toprak makro ve mikro

besin maddelerinin büyük ölçüde tükenmesine neden olmuştur. Mikro besin eksiklikleri, dünya çapında tarım arazilerinde ürün yetiştiriciliği için sınırlayıcı bir faktör haline gelmiştir (Khoshgoftarmanesh ve ark., 2010). Düşük su mevcudiyeti, aşırı sıcaklıklar, yüksek pH ve yüksek tuz seviyeleri gibi abiyotik streslerin besin mevcudiyeti üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle kurak ve tuzlu topraklarda besin kaynağı kısıtlanmıştır (Hu ve ark., 2008; Martínez-Ballesta ve ark., 2010). Yaprak gübrelemesinin avantajları göz önünde bulundurulduğunda, bitki gübrelemesi yoluyla besin elementleri tedarik etmenin iyi bir strateji olduğu, toprak gübrelemeden daha yüksek etkinliğe sahip, besinlerin kontrollü miktarlarda ve belirli bir dönemde uygulanabilmesi nedeniyle hedef odaklı ve çevre dostu olduğu açıktır. Yaprak gübrelerinin ürün kalitesini, verimini ve metabolizmasını iyileştirmede aktif bir rol oynamaktadır (Fernández ve Brown, 2013).

İkinci ürün yetiştirme sezonunda Mardin/Kızıltepe koşullarında yürütülen bu araştırmada; özel firmalar tarafından tescil edilen silajlık mısır çeşitlerinde farklı yaprak gübrelemesi ile silajlık mısır bitkisinde bazı verim ve kalite parametrelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Wittwer (1943), bitkilere püskürtülerek uygulanan yaprak gübrelerinin etkinliğinin topraktan uygulanan temel gübrelemeye göre daha hızlı etki ettiğini, bundan dolayı yaprak gübresi bitkilerde vejetatif büyüme ve genaratif olgunluğa ulaşması arasındaki süreçte önemli farklılıklar olduğu belirtilmiştir.

Aksoy (1984) tarafından, yapılan bir araştırmada besin elementlerinin bitki yüzeyine uygulanacak formlarının organik veya inorganik olması, fayda eşiğine etkili olduğunu saptamıştır.

Dornescu (1992) tarafından, yapılan bir araştırmada yapraktan uygulanan gübre kullanımı ayçiçeğinde verime % 34-50 arasında artış sağladığı bildirilmiştir.

Taban ve ark. (1998) tarafından, yapılan bir araştırmada farklı asma çeşitleri üzerine uygulanan gübrelemenin Zn hassasiyeti saptamak amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada çiçeklenme oluşumundan önce ve ben oluşturma döneminde iki kere bitki bünyesine % 0.l Zn verilmiştir. Denemenin neticesinde; yapraktan Zn uygulamaları ile tüm çeşitlerde üzüm verimi potansiyeli ile yaprak ve meyve Zn değerlerinin yükseldiği belirlenmiştir.

Çinko besin elementinin temel bitki yaşam süreçleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu; (I) nitrojen metabolizması ve protein kalitesi; (II) fotosentez - klorofil sentezi, karbon anhidraz aktivitesi; (III) abiyotik ve biyotik streslere direnç - oksidatif hasara karşı koruma sağladığı belirtilmiştir (Alloway, 2004; Cakmak, 2008).

Thalooth ve ark. (2006) tarafından, mungbean bitkisinde Zn, K ve Mg elementlerinin yapraktan uygulanması sonucu, su stresi, prolin, ham protein, bitki büyüme parametreleri, verim ve verim bileşenleri üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Potasyum (K), mısır tanesinin verimini ve kalitesini artırmada önemli bir yer tutar. Bitkilerin büyümesini ve verimini etkileyen fotosentez, enzimlerin aktivasyonu, bitki su ilişkisi ve asimilasyon gibi birçok fizyolojik süreç K uygulamasından etkilenir (Ahmed ve ark., 2006; Pettigrew, 2008).

Potarzycki ve Grzebisz (2009), birçok büyüme faktörü arasında Zn elementi, mısır büyümesinin ana sınırlayıcı faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir, Zn gübrelemenin uygulandığı üç yıllık bir saha çalışmasında, yapraktan Zn uygulamasının önemli ölçüde yanıt verdiği 1.0 ila 1.5 kg Zn ha^{-1} uygulamalarının tane verimini önemli ölçüde artırmıştır.

Bitkiler geliştikleri ortamda her zaman demir (Fe)'e ihtiyaç duyarlar. Demir, bitkilerde önemli fizyolojik işlevleri olan ve birçok biyokimyasal tepkimeleri katalize eden enzimler Fe tarafından aktive edilir. Örneğin Fe hemin enzimlerinin prostatik gruplarını oluşturmakta olup bu enzimler solunum zinciri içerisinde ve yükseltgenme tepkimelerinde çok önemli olan enerji metabolizmasında elektron taşıyıcısı olarak görev yapmaktadır. Hemin enzimleri içerisinde katalaz ve peroksidaz başta gelen enzimlerdir. Katalaz enzimi fotorespirasyon ve karbonhidrat sentezinde önemli rol oynar (Kacar ve İnal, 2008).

Alp (2010), gerekli olan birçok temel besin maddesini topraktan alan bitkiler, besin maddelerinin toprakta olmaması veya yeterli oranda olmaması durumunda, ihtiyaç duyduğu besin maddeleri için yaprak gübrelemesinin önemli ölçüde fayda sağladığını bildirmiştir.

El-Tohamy ve ark. (2011) tarafından, havuç bitkisinde yapraktan (0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 ml L^{-1}) K uygulamalarının, bitki büyümesi, verimlilik, kök kalitesi, bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprakların taze ve kuru ağırlığının kontrol bitkilerine göre 1.5 ml K L^{-1} uygulamalarda olumlu sonuç verdiği belirlenmiştir.

Galavi ve ark. (2011) tarafından, mısır bitkisinde biyo-gübre, P ve yapraktan mikro besin uygulamalarına etkisini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, mikro besinlerin yapraktan uygulamasının kuru madde birikiminde önemli bir etkisi olduğunu, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve protein içeriğinin mikro besinlerden ve P'den önemli ölçüde etkilendiği belirtilmiştir.

Gul ve ark. (2011) tarafından, buğday bitkisinde yapraktan % 0.5 N, % 0.5 K ve % 0.5 Zn çözeltilerinin iki kez sprey şeklinde uygulamasında bitkide verim ve kalite parametreleri üzerine olumlu etkisi olduğunu bildirmiştir.

Yapraktan uygulama ile Fe ve Zn sülfat uygulamalarının pirinçteki hem Fe hem de Zn içeriğini artırdığını bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Xiao ve ark., 2004; Wei ve ark., 2012; Bindraban ve ark., 2015).

Tariq ve ark. (2014), mikro besinler arasında çinko (Zn), bitkilerin sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için temel bir besindir. Genel olarak Zn, bitkilerde protein sentezini etkiler, bu nedenle en kritik mikro besin olarak kabul edilir. Çinko, başta mısır olmak üzere tüm bitkiler için metabolizmadaki katalitik etkisinden dolayı bitki gelişiminde rol oynamaktadır.

Roosta (2014) tarafından, yapraktan K uygulamasının akuaponiklerde bitkilerin vejetatif büyümesini artırdığını, K uygulamasının akuaponik sistemlerde yetiştirilen yapraklı ve kök sebzelerde K konsantrasyonlarını artırmanın etkili bir yolu olduğunu, alkali akuaponik çözeltiye K uygulanmış bitkilerin, K uygulanmayan bitkilere göre yeşil aksamlarında Fe biriktirme kapasitesini artırdığı ayrıca, fotosentetik pigment konsantrasyonunun K uygulanmış bitkilerde PI ve SPAD indeks değerlerinin uygulama yapılmayan bitkilerden daha yüksek olduğunu bunun yanında K'nın yapraklara uygulanmasının, akuaponiklerde yetiştirilen kök ve yapraklı sebzelerdeki besin eksikliklerini etkili bir şekilde azaltabileceğini belirtmiştir.

Makro veya mikro besinlerin yaprak uygulamasının bitkilerdeki beslenme eksikliklerini etkili bir şekilde azaltabileceğini, yaprak ve meyvelerin eser element içeriğini artırabileceğini, ürün verimini ve kalitesini artırabileceğini göstermiştir (Roosta ve Hamidpour, 2013; Roosta, 2014).

Anees ve ark. (2016) tarafından, mısır bitkisinde yapraktan K ve Zn uygulamalarının ürün üzerindeki etkisini incelemek için yapmış oldukları çalışmada, yapraktan K ve Zn uygulamasının, bitki büyümesi, ürün verimi, fizyolojik ve kalite özelliklerini artırdığını bildirmiştir.

Singh ve ark. (2016) 2011 yılında yürüttükleri çalışmada, pamuk bitkisinde 9 yaprak gübresini kıyasladıklarını, en yüksek verimi 3517 ve 2371 kg ha^{-1} ile magnezyum sülfat ($MgSO_4$) ve çinko sülfat ($ZnSO_4$) uygulamasından elde ettiklerini, ikinci lokasyonda en yüksek verimi 3239 kg ha^{-1} ile % 0.5 demir sülfat ($FeSO_4$)'tan elde edildiğini, verimdeki artışın bitkide koza sayısındaki artışından

kaynaklandığını, üç lokasyondan elde edilen sonuca göre en yüksek verimin 2873 kg ha^{-1} ile $MgSO_4$ (% 1.0) + $ZnSO_4$ (% 0.5) uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Abdel-Aal (2018) tarafından, mısırda 3 farklı N-P-K gübre uygulamaları ile 6 farklı mikro besin elementlerinin (kontrol (0), Zn, Fe, Ca, Mn, Zn+Fe+Ca+Mn) yapraktan 3 defa uyguladıklarını, yapılan uygulamalarda mikro besin elementlerinin bitkide bazı verim ve kalite parametrelerinde olumlu etki ettiğini bildirmiştir.

Davarpanah ve ark. (2020), farklı besin maddeleriyle erken sezon yapraktan gübreleme, yüksek pH'lı topraklarda yetişen narlarda olumlu sonuçlar verdiğini, $FeSO_4$ ve sentetik şelat Fe (III) - EDDHA (Fe (III) - etilendiaminedi (o-hidroksifenilasetat)) ile yaprak gübrelemesinin meyve verimi ve fizikokimyasal özellikler üzerindeki etkilerin Fe uygulaması ile meyve verimini % 20-31 arasında artış sağladığı bildirilmiştir.

Niu ve ark. (2020), toprak gübrelemesinden sonra yaprak gübresi uygulaması, üründeki iz element içeriklerini ve ürün verimini artırmak ve toprak ortamını iyileştirmek için etkili bir yöntemdir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Araştırmada, özel firmalardan tedarik edilen 3 çeşit (PİONEER firmasından; PR31G98, PR31Y43 ve FİTO firmasından; SAGUNTO) silajlık mısır tohumu materyal olarak kullanılmıştır. Her 3 çeşit de FAO 700 olum grubunda bulunmaktadır.

3.1.2. Araştırma yeri toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alanın toprak özelliğini belirlemek amacıyla 2019 yılında arazinin topoğrafik durumuna bağlı olarak farklı noktalarından 0-30 cm derinliğinden 3 tekkerrür olarak alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının ortalamaları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1: Deneme alanının bazı kimyasal ile fiziksel özelikleri

Özellik	**Deneme Toprağı**
Bünye	Killi-Tın
pH	7.56
Tuz (%)	0.19
$CaCO_3$ (%)	13.5
Organik Madde (%)	1.38
Toplam N (%)	0.16
Alınabilir P (kg P_2O_5 da^{-1})	11.6
Alınabilir K (kg K_2O da^{-1})	48.3
Fe (mg kg^{-1})	17.8
Cu (mg kg^{-1})	2.52
Mn (mg kg^{-1})	48.4
Zn (mg kg^{-1})	2.12

3.1.3: Araştırma yeri iklim özellikleri

Kızıltepe, Mardin ilinin batısında yer alan, en büyük ilçesidir. İlçenin büyük kısmı ova olup ve büyük bir kısmı düz alanlardan oluşmaktadır. Toplam alanın yaklaşık 1400 km² olduğu ilçede, step ikliminin hakim olduğu, yazları kurak ve sıcak, kışları ise yer yer kar yağışlı ve soğuk bir iklime sahiptir. Mardin Ovasında yağışlar, kışın; % 49'u, ilkbaharda; % 37'si, yazın; % 0.9'u ve sonbaharda; % 13'ü düşmektedir (Bahçeci ve Ayde, 2008; Sönmez, 2012; Eren, 2019). Araştırmanın yürütüldüğü 2019 yılı yetiştirme dönemine ait bazı meteorolojik veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2: Araştırma yeri 2019 yılına ait bazı meteorolojik veriler

	Yıllar	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık	2019	29.5	30.8	31.7	26.3	22.3	13.5	9.9
(°C)	U.Y. Ort.	28.5	32.1	30.9	26.2	20.5	13.3	8.1
Yağış	2019	16.3	1.7	0.1	0.3	32.7	11.8	54.5
(mm)	U.Y. Ort.	3.53	0.73	0.20	1.47	24.51	33.29	33.53
Nem	2019	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
(%)	U.Y. Ort.	25.1	21.0	27.6	30.5	38.3	50.7	65.5

* 2019 yılına ait veriler Mardin Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir

Şekil 3.1: Deneme alanında sulama işlemleri

3.1.4. Denemede kullanılan yaprak gübreleri ve özellikleri

Denemede her parsele yaprak gübrelemesi olarak yalın 250 ml Fe da^{-1}, 500 ml Zn da^{-1}, 200 ml K da^{-1} ve besin elementlerinin bir arada (Fe+Zn, Fe+K, Zn+K ve Fe+Zn+K) uygulanarak, faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde deneme kurulmuştur. Yaprak gübreleri traktörün tarlaya girebileceği son dönemde uygulanmıştır (bitkinin 60-70 cm olduğu dönem).

Şekil 3.2: Deneme alanında yaprak gübrelemesi

3.1.4.1. Sıvı çinko (Zn) yaprak gübresi ve özellikleri

Denemede kullanılan Zn içerikli yaprak güresi; % 10 suda çözünebilir, pH'sı 4-5 arasında olan ve 0.925 mS cm^{-1} (1 gr L^{-1}) özelliklerine sahiptir (Şekil 3.3).

Şekil 3.3: Denemede kullanılan Zn içerikli yaprak gübresi

3.1.4.2. Sıvı demir (Fe) yaprak gübresi ve özellikleri

Denemede kullanılan Fe içerikli yaprak gübresi; % 5 suda çözünebilir, pH'sı 0-2 arasında olan ve 0.600 mS cm^{-1} (1 gr L^{-1}) özelliklerine sahiptir (Şekil 3.4).

Şekil 3.4: Denemede kullanılan Fe içerikli yaprak gübresi

3.1.4.3. Sıvı potasyum (K) yaprak gübresi ve özellikleri

Denemede kullanılan K içerikli yaprak gübresi; % 15 K_2O içeriğine sahiptir (Şekil 3.5).

Şekil 3.5: Denemede kullanılan K içerikli yaprak gübresi

3.2. Metot

Bu araştırmanın tarla denemeleri 2019 yılı 2. Ürün silajlık mısır yetiştirme döneminde Mardin ilinin Kızıltepe ilçesi Akalın köyü üretici arazisinde yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü yer Kızıltepe'ye 3 Km mesafede olup ilçenin güneyinde bulunmaktadır.

Şekil 3.6: Deneme alanından genel görünüm

Şekil 3.7: Hasat işlemleri

Şekil 3.8: Hasat edilen bitkilerin tartımı

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin ön bitkisi buğday olup hasat sonrasında deneme arazisi pullukla sürüldükten sonra rotovatör ile düzeltilerek ekim için hazır hale getirilmiştir.

Araştırma, faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuş olup, parseller 5.0 m x 2.8 m= 14 m^2 ebatlarına sahiptir. Çeşitlerin parsellere dağıtımı tesadüfî olarak gerçekleştirilmiştir. Denemenin ekimleri 05 Temmuz 2019 tarihinde yapılmıştır.

Ekimler 70 cm sıra aralığında 15 cm sıra üzerinde, her bir sıraya 42 adet tohum düşecek şekilde markörle açılan sıralara 5-6 cm derinliğe elle yapılmıştır. Her parsel 4 sıra olacak şekilde ayarlanmıştır. Yabancı otlarla mücadele etmek üzere vejetasyon süresince çapa yapılmıştır. Denemenin sulama ihtiyacını karşılamak üzere çıkış süresince yağmurlama ile çıkış sonrası yetiştirme döneminde ise karık usulü sulama yapılmıştır. Kullanılan gübre miktarı toplam 8 kg da^{-1} saf P_2O_5 ve 30 kg da^{-1} saf N olup deneme alanına ekimle beraber dekara 40 kg 20.20.0 (8 kg P_2O_5 da^{-1}, 8 kg N da^{-1}) gübresi uygulanmıştır. Üst gübre olarak 48 kg da^{-1} Üre (% 46 N) 22 kg N da^{-1} kullanılmıştır. Bitki boyu 20-30 cm olduğunda üst gübre uygulaması yapılmıştır. Yaprak gübrelemesi olarak Demir (Fe), Çinko (Zn) ve Potasyum (K) hem yalın hem karışımlar şeklinde çeşitli kombinasyonlar oluşturularak yedi farklı uygulama yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanındaki çeşitlerin hasadı hamur olum döneminde (süt çizgisi 2/3 olduğu dönem) elle yapılmıştır. Dörder sıradan oluşan her parselin her iki yanından birer sıra ile parsel başı ve sonundan 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4.0 m x 1.4 m= 6.4 m^2'lik alanda yer alan bitkiler hasat edilmiştir.

3.2.1. Araştırmada ele alınan özellikler

1. Bitki boyu (cm): Hasat öncesi deneme alanından parsellere ayrılmış olan ve tesadüfi olarak alınan 10'ar adet bitki, toprağın üst kısmından bitkinin tepe noktası kısmına kadar olan uzunluk cm ölçüm birimi olan cetvelle ölçülerek ve bunların aritmetik ortalaması alınarak bitkilerin boyları hesaplanmıştır.

2. Bitki sap çapı (mm): Biçim öncesinde, her parselde 10 bitkinin toprak yüzeyinden I. boğum ile II. boğum arasında yer alan kısımdan mm cinsinden kumpasla ölçülüp, aritmetik ortalaması alınmıştır.

3. Yeşil ot verimi (kg da^{-1}): Kenar tesirler çıkarıldıktan sonra geriye kalan alan biçilerek hasat edilmiş olup, her parselden elde edilen yeşil ot tartıldıktan sonra elde edilen değerler ile dekara yeşil ot verimleri hesaplanmıştır.

4. Kuru ot verimi (kg da^{-1}): Her parselde yeşil ot olarak biçilen bitkiler kurutma dolabında (Etüv) 70 ^{o}C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır.

5. Kuru Madde Oranı (%): Hasat sonrasında her bir parselden 5'er bitkinin bütün toprak üstü organları kıyıldıktan sonra iyice karıştırılmıştır. Bitki parçaları ortalama 20-25 gramlık yaş örnekler halinde, kurutma dolabın (Etüv)'da 105 ^{0}C'de 24 saat kurutulmuş ve daha sonra örnekler hassas terazide tartılarak kuru madde oranları hesaplanmıştır.

6. Kuru madde verimi (kg da^{-1}): Kuru madde oranı ve yeşil ot verimi ile çarpılarak kuru madde verimleri elde edilmiştir.

7. Bitkide sap oranı (%): Bitkilerde yaprak ve koçan ayrımı yapıldıktan sonra, kalan sapların ağırlıkları belirlendikten sonra elde edilen veri ile tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

8. Bitkide yaprak oranı (%): Hasat zamanı gelen her parselden 5 adet bitki seçilerek, her bir bitkide yapraklar (koçan yaprakları da dâhil olmak üzere), yaprak kınından itibaren ayırımı yapılarak tartılmış, elde edilen değerler tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

9. Bitkide koçan oranı (%): Yaprak ve sap ayırımı yapılmış mısır bitkileri için koçanlar tartılmış olup, elde edilen değer tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

10. Ham protein oranı (%): Kurutulmuş örnek bitkilerin tüm organları öğütülerek 1 mm'lik elekten geçirildikten sonra elde edilen örnekler kjeldahl yöntemi ile % azot (N) belirlenmiştir. Belirlenen N değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılmasıyla da ham protein değerleri belirlenmiştir.

3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme sonuçları SPSS 22.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Bek (1986)'e göre Duncan testi uygulanarak harflendirme yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Yapraktan makro ve mikro besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, bitki boyuna ait varyasyon çizelgesi incelendiğinde, çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Yapılan korelasyon analizinde, bitki boyu ile yeşil ot verimi arasında istatiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde anlamlı ve pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Çizelge 4.1: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Bitki Boyu (cm)	Çeşit	374	2	187	7.07**
	Uygulama	1180	7	169	6.38**
	Çeşit x Uygulama	1690	14	121	4.57**
	Hata	1269	48	26.4	
	Genel	4513	71		

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.2'de, silajlık mısırda bitki boyuna ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir.

Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda bitki boyuna etkisi, çeşitler arasında en düşük değer 290 cm ile PR31G98 ve PR31Y43 çeşidinde, en yüksek değer ise 295 cm ile SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyonunun bitki boyuna etkisi 277-303 cm arasında değişmiş olup, en düşük değer Fe+K uygulamasında, en yüksek değer ise kontrol grubunda ve PR31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bitki boyuna etkisinin genel olarak azalmaya neden olduğu, Fe+Zn uygulamalarının bitki boyuna etkisi ise artış sağladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki boyuna etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (cm)**
Çeşit		PR31G98	290 B
		PR31Y43	290 B
		SAGUNTO	295 A
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	290 c-g
		Fe	285 f-h
		Zn	295 a-f
		K	287 d-h
		Fe + Zn	299 a-c
		Fe + K	285 f-h
		Zn + K	293 a-g
		Fe + Zn + K	285 f-h
	PR31Y43	Kontrol	**303 a**
		Fe	290 c-g
		Zn	284 f-h
		K	292 b-g
		Fe + Zn	299 a-c
		Fe + K	**277 h**
		Zn + K	284 gh
		Fe + Zn + K	289 d-g
	SAGUNTO	Kontrol	297 a-d
		Fe	300 a-c
		Zn	301 ab
		K	286 e-h
		Fe + Zn	294 a-f
		Fe + K	296 a-e
		Zn + K	285 f-h
		Fe + Zn + K	297 a-d
Uygulama		Kontrol	297 A
		Fe	292 A-C
		Zn	293 AB
		K	288 BC
		Fe + Zn	298 A
		Fe + K	286 C
		Zn + K	287 C
		Fe + Zn +K	290 BC

Kılıç ve Gül (2007), 241.2-285.5 cm, Özata ve ark. (2012), 280-324 cm, Kabakçı (2014), 256.0-319.0 cm, Tantekin (2016), 263.33-314.66 cm, Öner ve ark.

(2011), 270.0-325.0 cm, Olgun (2011), 313.0-342.0 cm, Demiray (2013), 252.3-299.5 cm, Günen (2016), 239.9-299.4 cm, Han, (2016) 286.7-315.6 cm, Alp ve Kahraman (2017), 257.2-271.2 cm, Yürekli (2017), 237.0-324.0 cm, Şen (2017), 307.3-353.3 cm, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) tarafından yapılan çalışmada ise bitki boylarının 249.8-291.6 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.2. Kuru Madde Verimi

Yapraktan mikro besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, kuru madde verimine ait varyasyon çizelgesinde, çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Kuru Madde Verimi (kg da^{-1})	Çeşit	22000	2	11000	13.6**
	Uygulama	511343	7	73049	90.6**
	Çeşit x Uygulama	385531	14	27538	34.2**
	Hata	38683	48	806	
	Toplam	957558	71		

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.4'de, silajlık mısırda kuru madde verimine ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir. Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda kuru madde verimine etkisi, çeşitler arasında en düşük değer 1412 kg da^{-1} SAGUNTO çeşidinde, en yüksek değer ise 1450 kg da^{-1} ile PR31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyonunun kuru madde verimine etkisi 1257-1740 kg da^{-1} arasında değişmiş olup, en düşük değer Fe+K uygulamasında, en yüksek değer ise Fe uygulamasında ve SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru madde verimine etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (kg da^{-1})**
Çeşit		PR31G98	1447 A
		PR31Y43	1450 A
		SAGUNTO	1412 B
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	1508 cd
		Fe	1607 b
		Zn	1321 hı
		K	1389 fg
		Fe + Zn	1560 bc
		Fe + K	1344 g-ı
		Zn + K	1355 g-ı
		Fe + Zn + K	1493 de
	PR31Y43	Kontrol	1488 de
		Fe	1478 de
		Zn	1495 de
		K	1440 ef
		Fe + Zn	1527 cd
		Fe + K	1394 fg
		Zn + K	1309 ıj
		Fe + Zn + K	1470 de
	SAGUNTO	Kontrol	1259 j
		Fe	**1740 a**
		Zn	1488 de
		K	1495 de
		Fe + Zn	1379 gh
		Fe + K	**1257 j**
		Zn + K	1303 ıj
		Fe + Zn + K	1371 gh
Uygulama		Kontrol	1418 C
		Fe	1609 A
		Zn	1435 C
		K	1441 C
		Fe + Zn	1489 B
		Fe + K	1331 D
		Zn + K	1322 D
		Fe + Zn +K	1445 C

Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kuru madde verimine etkisinin genel olarak artış sağladığı Fe+K

ve Zn+K uygulamalarının ise kuru madde veriminde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Korkmaz ve ark. (2019), 1257 kg da^{-1}, Karagöz ve ark. (2019), 950-1564 kg da^{-1}, Şen (2017), 1739.2-3809.5 kg da^{-1}, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) ise kuru madde veriminin 1656.9-2556.9 kg da^{-1} arasında değişim gösterdiğini birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

4.3. Yeşil Ot Verimi

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, yeşil ot verimine ait varyasyon çizelgesinde, çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Yapılan korelasyon analizinde, yeşil ot verimi ile kuru madde verimi arasında istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı ve pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Çizelge 4.5: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Yeşil Ot Verimi (kg da^{-1})	Çeşit	348786	2	174393	29.0**
	Uygulama	8135645	7	1162235	194**
	Çeşit x Uygulama	2072231	14	148016	24.6**
	Hata	288232	48	6005	
	Toplam	10844894	71		

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.6'da, silajlık mısırda yeşil ot verimine ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir.

Yapraktan farklı besin uygulamalarının silajlık mısırda yeşil ot verimine etkisi, çeşitler arasında en düşük değer 5562 kg da^{-1} PR31G98 çeşidinde, en yüksek değer ise 5714 kg da^{-1} ile PR31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyonunun yeşil ot verimine etkisi 4928-6571 kg da^{-1} arasında değişmiş olup, en düşük değer Fe+K uygulamasında, en yüksek değer ise Fe uygulamasında ve SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda yeşil ot verimine etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (kg da^{-1})**
Çeşit		PR31G98	5562 B
		PR31Y43	5714 A
		SAGUNTO	5571 B
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	5714 ef
		Fe	6142 b
		Zn	5357 h-j
		K	5500 gh
		Fe + Zn	5928 cd
		Fe + K	5142 k
		Zn + K	5214 jk
		Fe + Zn + K	5500 gh
	PR31Y43	Kontrol	6000 bc
		Fe	6071 bc
		Zn	5786 de
		K	5428 g-ı
		Fe + Zn	6000 bc
		Fe + K	5286 ı-k
		Zn + K	5214 jk
		Fe + Zn + K	5928 cd
	SAGUNTO	Kontrol	5428 g-ı
		Fe	**6571 a**
		Zn	5714 ef
		K	5786 de
		Fe + Zn	5571 fg
		Fe + K	**4928 l**
		Zn + K	5143 k
		Fe + Zn + K	5428 g-ı
Uygulama		Kontrol	5714 C
		Fe	6261 A
		Zn	5619 D
		K	5571 D
		Fe + Zn	5833 B
		Fe + K	5119 E
		Zn + K	5190 E
		Fe + Zn +K	5619 D

Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, yeşil ot verimine etkisi genel olarak azalmaya neden olduğu, Fe

ve Fe+Zn uygulamalarının ise yeşil ot veriminde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Silajlık mısır çeşitlerinde, yeşil ot verimlerinin; Kabakçı (2014), 4673.7-8753.7 kg da^{-1}, Karagöz ve ark (2019), 4376-6623 kg da^{-1}, Aykanat ve ark. (2013), 3704.7-5640.2 kg da^{-1}, Karaalp (2015), 3065.7-4495.5 kg da^{-1}, Taş ve ark. (2017), 6884 kg da^{-1}, Yıldırım (2018), 3733.99-4549.31 kg da^{-1}, Korkmaz ve ark. (2019) tarafından ise 4251.57 kg da^{-1} arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

4.4. Kuru Ot Verimi

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, kuru ot verimine ait varyasyon çizelgesinde, çeşitlerin istatiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyde, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun ise istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Yapılan korelasyon analizinde, kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve yeşil ot verimi arasında istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı ve pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Çizelge 4.7: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Kuru Ot Verimi (kg da^{-1})	Çeşit	37934	2	18967	4.50*
	Uygulama	560038	7	80005	19.0**
	Çeşit x Uygulama	312230	14	22302	5.29**
	Hata	202393	48	4216.5	
	Genel	1112595	71		

(**) $p \leq 0.01$, (*) $p \leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.8'de, silajlık mısırda kuru ot verimine ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir. Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda kuru ot verimine etkisi, çeşitler arasında en düşük değer 1325 kg da^{-1} SAGUNTO çeşidinde, en yüksek değer ise 1377 kg da^{-1} ile PR31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyonunun kuru ot verimine etkisi 1153-1638 kg da^{-1} arasında değişmiş olup, en düşük değer Fe+K uygulamasında, en yüksek değer ise Fe uygulamasında ve SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.8: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda kuru ot verimine etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (kg da^{-1})**
Çeşit		PR31G98	1370 AB
		PR31Y43	1377 A
		SAGUNTO	1325 B
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	1402 b-g
		Fe	1534 ab
		Zn	1236 h-j
		K	1327 e-h
		Fe + Zn	1483 bc
		Fe + K	1295 f-ı
		Zn + K	1280 f-j
		Fe + Zn + K	1403 b-g
	PR31Y43	Kontrol	1403 b-g
		Fe	1453 b-e
		Zn	1399 c-g
		K	1350 d-h
		Fe + Zn	1479 b-d
		Fe + K	1323 e-h
		Zn + K	1236 h-j
		Fe + Zn + K	1376 c-g
	SAGUNTO	Kontrol	1187 ıj
		Fe	**1638 a**
		Zn	1411 b-f
		K	1406 b-g
		Fe + Zn	1314 f-ı
		Fe + K	**1153 j**
		Zn + K	1219 h-j
		Fe + Zn + K	1276 g-j
Uygulama		Kontrol	1331 CD
		Fe	**1542 A**
		Zn	1349 BC
		K	1361 BC
		Fe + Zn	1425 B
		Fe + K	1257 DE
		Zn + K	**1245 E**
		Fe + Zn +K	1352 BC

Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kuru ot verimine etkisinin genel olarak artış sağladığı Fe+K ve Zn+K uygulamalarının ise kuru ot veriminde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge

4.8). Silajlık mısır çeşitlerinde kuru ot verimlerinin Kabakçı (2014) 1249.9-2570.2 kg da^{-1}, Tantekin (2016) 1431.0-3006.3 kg da^{-1}, Korkmaz ve ark. (2019) 1257 kg da^{-1}, Karagöz ve ark. (2019) 950-1564 kg da^{-1}, Çaçan ve İşikten (2019) tarafından yapılan çalışmada ise 2078-2514 kg da^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.5. Bitki Sap Çapı

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, bitki sap çapına ait varyasyon çizelgesinde, çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap çapına ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Bitki Sap Çapı (mm)	Çeşit	0.56	2	0.278	101**
	Uygulama	0.28	7	0.040	14.4**
	Çeşit x Uygulama	0.19	14	0.013	4.85**
	Hata	0.13	48	0.003	
	Genel	1.15	71		

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.10'da, silajlık mısırda bitki sap çapına ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir. Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap çapına etkisi, çeşitler arasında en düşük değer 1.92 mm PR31G98 çeşidinde, en yüksek değer ise 2.11 mm ile SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyonunun bitki sap çapına etkisi 1.77-2.26 mm arasında değişmiş olup en düşük Zn+K uygulamasında PR31G98 çeşidinde, en yüksek değer ise Zn uygulamasında ve SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.10: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap çapına etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (mm)**
Çeşit		PR31G98	1.92 B
		PR31Y43	1.93 B
		SAGUNTO	2.11 A
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	1.90 h-j
		Fe	1.97 e-ı
		Zn	2.01 d-g
		K	2.04 c-f
		Fe + Zn	1.97 e-ı
		Fe + K	1.85 jk
		Zn + K	**1.77 k**
		Fe + Zn + K	1.87 ı-k
	PR31Y43	Kontrol	1.86 jk
		Fe	2.04 c-f
		Zn	1.98 e-h
		K	1.95 f-j
		Fe + Zn	1.86 jk
		Fe + K	1.98 e-h
		Zn + K	1.87 ı-k
		Fe + Zn + K	1.88 h-j
	SAGUNTO	Kontrol	1.92 g-j
		Fe	2.12 bc
		Zn	**2.26 a**
		K	2.13 bc
		Fe + Zn	2.17 ab
		Fe + K	2.10 b-d
		Zn + K	2.12 bc
		Fe + Zn + K	2.07 b-e
Uygulama		Kontrol	1.89 E
		Fe	2.04 AB
		Zn	2.08 A
		K	2.04 AB
		Fe + Zn	2.00 BC
		Fe + K	1.98 CD
		Zn + K	1.92 DE
		Fe + Zn +K	1.94 C-E

Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bitki sap çapına etkisi genel olarak artış sağladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Bitki sap çapı değerleri, Kuşaksız (2007), sap çapının 1.64-1.97 cm, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017), 20.1-28.4 mm, Korkmaz ve ark. (2019), 22.08 mm, Karagöz ve ark. (2019), 21.04-23.09 mm, Öner ve Güneş (2019), 23.44-27.84 mm, Çaçan ve İşikten (2019), 19.9-22.6 mm, Tanrıkulu ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise 23.19-23.97 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.6. Bitki Sap Oranı

Yapraktan mikro besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, bitki sap oranına ait varyasyon çizelgesinde, çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Yapılan korelasyon analizinde, bitki sap oranı ile kuru madde verimi, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve bitki sap çapı arasında istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı ve pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Çizelge 4.11: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap oranına ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Bitki Sap Oranı (%)	Çeşit	65.7	2	32.9	35.8**
	Uygulama	39.0	7	5.57	6.07**
	Çeşit x Uygulama	57.7	14	4.12	4.50**
	Hata	44.0	48	0.92	
	Genel	206	71		

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.12'de, silajlık mısırda bitki sap oranına ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir. Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap oranına etkisi, çeşitler arasında en düşük değer % 40.2 ile PR31Y43 çeşidinde, en yüksek değer ise % 42.5 ile SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.12: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki sap oranına etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (%)**
Çeşit		PR31G98	41.8 A
		PR31Y43	40.2 B
		SAGUNTO	42.5 A
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	40.8 e-j
		Fe	42.4 b-f
		Zn	42.4 b-f
		K	42.2 b-g
		Fe + Zn	42.8 b-d
		Fe + K	40.3 g-k
		Zn + K	41.3 c-ı
		Fe + Zn + K	42.5 b-f
	PR31Y43	Kontrol	40.6 f-k
		Fe	40.1 h-k
		Zn	40.1 h-k
		K	**38.8 k**
		Fe + Zn	41.2 d-ı
		Fe + K	41.5 c-h
		Zn + K	39.1 jk
		Fe + Zn + K	40.4 g-k
	SAGUNTO	Kontrol	42.6 b-e
		Fe	**44.9 a**
		Zn	42.9 b-d
		K	43.2 a-c
		Fe + Zn	44.0 ab
		Fe + K	39.4 ı-k
		Zn + K	41.6 c-h
		Fe + Zn + K	41.4 c-h
Uygulama		Kontrol	41.3 CD
		Fe	42.5 AB
		Zn	41.8 A-C
		K	41.4 B-D
		Fe + Zn	42.7 A
		Fe + K	40.4 D
		Zn + K	40.7 D
		Fe + Zn +K	41.4 B-D

Çeşit x uygulama interaksiyonunun mısırda bitki sap oranına etkisi % 38.8-44.9 arasında değişmiş olup, en düşük değer K uygulamasında ve PR31Y43 çeşdinde, en yüksek değer ise Fe uygulamasında ve SAGUNTO çeşidinden elde edilmiştir. Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bitki sap oranına etkisinin genel olarak artış sağladığı Fe+K ve Zn+K uygulamalarının ise bitki sap oranında azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Bitki sap oranlarının, Çaçan ve İşikten (2019), % 48.8-53.1, Özata ve ark. (2012), % 41.7, Karagöz ve ark. (2019), % 35.01-43.85, Kabakçı (2014), % 38.8-57.6, Dönmez (2016), % 44.61-49.29, Tantekin (2016), % 41.93-58.50, Aykanat ve ark. (2013), % 34.8-46.1, Korkmaz ve ark. (2019), % 42.32, Aydoğan (2010), % 36.63-41.03, Olgun ve ark. (2012) tarafından, yapılan çalışmada ise % 29.66-47.30 arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.7. Bitki Yaprak Oranı

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, bitkide yaprak oranına ait varyasyon çizelgesinde, çeşitlerin istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyde anlamlı, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun ise önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Yapılan korelasyon analizinde, bitki yaprak oranı ile yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve bitki sap oranı arasında istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı ve negatif ilişki, bitki yaprak oranı ile kuru madde verimi arasında ise $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli ve negatif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Çizelge 4.13: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Bitkide Yaprak Oranı (%)	Çeşit	19.2	2	9.62	4.57*
	Uygulama	31.7	7	4.53	2.15Ö.D.
	Çeşit x Uygulama	39.2	14	2.80	1.33Ö.D.
	Hata	101	48	2.10	
	Genel	191	71		

(**) $p \leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.14: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda yaprak oranına etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (%)**
Çeşit		PR31G98	27.6 B
		PR31Y43	28.9 A
		SAGUNTO	28.4 AB
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	27.6
		Fe	28.2
		Zn	27.7
		K	26.8
		Fe + Zn	26.0
		Fe + K	29.8
		Zn + K	28.3
		Fe + Zn + K	26.4
	PR31Y43	Kontrol	27.8
		Fe	28.3
		Zn	29.2
		K	29.8
		Fe + Zn	28.4
		Fe + K	28.7
		Zn + K	30.0
		Fe + Zn + K	28.6
	SAGUNTO	Kontrol	28.4
		Fe	27.1
		Zn	28.9
		K	26.7
		Fe + Zn	27.7
		Fe + K	29.9
		Zn + K	28.9
		Fe + Zn + K	29.6
Uygulama		Kontrol	27.9
		Fe	27.9
		Zn	28.6
		K	27.8
		Fe + Zn	27.4
		Fe + K	29.5
		Zn + K	29.1
		Fe + Zn +K	28.2

Çizelge 4.14'de, silajlık mısırda bitki yaprak oranına ait ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir.

Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda yaprak oranına etkisi, çeşitler arasında en düşük değer % 27.6 ile PR31G98 çeşidinde, en yüksek değer ise % 28.9 ile PR31Y43 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.14). Bitki yaprak oranlarının, Kabakçı (2014), % 15.7-27.2, Dönmez (2016), % 18.88-20.83, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017), % 16.0-22.7, Han (2016) tarafından yapılan çalışmada ise % 36.8-47.4 arasında değiştiğini bildirmişler.

4.8. Bitki Koçan Oranı

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, bitki koçan oranına ait varyasyon çizelgesinde, çeşitlerin istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun ise anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Yapılan korelasyon analizinde, bitki koçan oranı ile bitki sap çapı, bitki sap oranı ve bitki yaprak oranı arasında istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı ve negatif ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Çizelge 4.15: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda bitki koçan oranına ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Bitki Koçan Oranı (%)	Çeşit	44.8	2	22.4	18.8**
	Uygulama	12.8	7	1.83	1.53Ö.D.
	Çeşit x Uygulama	27.3	14	1.95	1.63Ö.D.
	Hata	57.3	48	1.19	
	Genel	142	71		

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4.16'da, silajlık mısırda bitki koçan oranına ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir.

Çizelge 4.16: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda koçan oranına etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (%)**
Çeşit		PR31G98	30.6 A
		PR31Y43	30.9 A
		SAGUNTO	29.1 B
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	31.6
		Fe	29.4
		Zn	29.9
		K	31.0
		Fe + Zn	31.2
		Fe + K	29.9
		Zn + K	30.4
		Fe + Zn + K	31.1
	PR31Y43	Kontrol	31.6
		Fe	31.6
		Zn	30.7
		K	31.4
		Fe + Zn	30.4
		Fe + K	29.8
		Zn + K	30.9
		Fe + Zn + K	31.0
	SAGUNTO	Kontrol	29.0
		Fe	28.0
		Zn	28.2
		K	30.1
		Fe + Zn	28.3
		Fe + K	30.7
		Zn + K	29.5
		Fe + Zn + K	29.0
Uygulama		Kontrol	30.7
		Fe	29.7
		Zn	29.6
		K	30.8
		Fe + Zn	30.0
		Fe + K	30.1
		Zn + K	30.3
		Fe + Zn +K	30.4

Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda koçan oranına etkisi, çeşitler arasında en düşük değer % 29.1 ile SAGUNTO çeşidinde, en yüksek değer ise % 30.9 ile PR31Y43 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Bitki koçan oranları, Kılıç ve Gül (2007), % 19.0-27.8, Çaçan ve İşikten (2019), % 30.3-35.1, Kabakçı (2014), % 24.6-38.3, Olgun (2011), % 28.79-38.16, Tantekin (2016), % 20.37-38.50, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017), % 25.0-30.9, Özgöz ve ark. (2010), % 32.09 ve Han (2016) tarafından yapılan çalışmada ise % 27.4-35.0 arasında değiştiğini bildirmişler.

4.9. Ham Protein Oranı

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, silaj ham protein oranına ait varyasyon çizelgesinde, çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda silaj ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Silaj Ham Protein Oranı (%)	Çeşit	7.70	2	3.85	18.4**
	Uygulama	24.7	7	3.53	16.8**
	Çeşit x Uygulama	7.05	14	0.50	2.40**
	Hata	10.1	48	0.21	
	Genel	49.5	71		

(**) $p \leq 0.01$, (*) $p \leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Çizelge 4.18'de, silajlık mısırda silaj ham protein oranına ait çeşit, çeşit x uygulama ve uygulamalardan elde edilen ortalamalar Duncan testine göre oluşan gruplar harflendirme yapılarak verilmiştir.

Çizelge 4.18: Yapraktan farklı besin elementi uygulamalarının silajlık mısırda silaj ham protein oranına etkisi

Varyasyon Kaynağı			**Ortalama (%)**
Çeşit		PR31G98	7.11 A
		PR31Y43	6.32 C
		SAGUNTO	6.66 B
Çeşit x Uygulama	PR31G98	Kontrol	7.17 b-e
		Fe	6.87 c-g
		Zn	6.52 e-h
		K	6.53 e-h
		Fe + Zn	7.78 a-c
		Fe + K	7.81 ab
		Zn + K	5.92 hı
		Fe + Zn + K	**8.32 a**
	PR31Y43	Kontrol	6.70 d-h
		Fe	**5.08 ı**
		Zn	6.61 e-h
		K	6.10f-h
		Fe + Zn	7.23 b-e
		Fe + K	5.86 hı
		Zn + K	6.04 f-h
		Fe + Zn + K	6.91b-f
	SAGUNTO	Kontrol	6.96 b-f
		Fe	5.97 g-ı
		Zn	6.56 e-h
		K	6.19 f-h
		Fe + Zn	7.26 b-e
		Fe + K	6.87 c-g
		Zn + K	5.87 hı
		Fe + Zn + K	7.62 a-d
Uygulama		Kontrol	6.94 BC
		Fe	5.97 E
		Zn	6.56 CD
		K	6.27 DE
		Fe + Zn	7.42 AB
		Fe + K	6.85 C
		Zn + K	5.94 E
		Fe + Zn +K	7.62 A

Yapraktan farklı besin elementleri uygulamalarının silajlık mısırda silaj ham protein oranına etkisi, çeşitler arasında en düşük değer % 6.32 ile PR31Y43 çeşidinde, en yüksek değer ise % 7.11 ile PR31G98 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyonunun silajlık mısırda silaj ham protein oranına etkisi % 5.08-8.32 arasında değişmiş olup, en düşük değer Fe uygulamasında ve PR31Y43 çeşidinde, en yüksek değer ise Fe+Zn+K uygulamasında ve PR31G98 çeşidinden elde edilmiştir. Uygulamalar arasında yapraktan besin uygulamalarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında silaj ham protein oranına etkisinin genel olarak azaldığı, Fe+Zn ve Fe+Zn+K uygulamalarının ise silaj ham protein oranında artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Mısırda silaj ham protein oranları, Akdeniz ve ark. (2004) % 5.52-8.17, Aydınoğlu ve Çakmakçı (2005) % 4.62-8.32, Erdal ve ark. (2009) % 7.3-8.2, Han (2016) % 6.5-8.17, Güney ve ark. (2010) % 7.75-10.63, Özata ve ark. (2012) % 5.2-9.06, Karadağ ve Balmuk (2013) % 5.11-11.16, Kabakçı (2014) % 5.2-7.0, Tantekin (2016) % 4.09-6.27, Özata ve Kapar (2017) % 6.8, Korkmaz ve ark. (2019) % 8.22, Akdeniz ve Özarslan (2018) % 7.60-7.77, Karagöz ve ark. (2019) % 6.88-8.61 ve Öztürk ve Çarpıcı (2019) tarafından yapılan çalışmada ise % 6.50-7.35 arasında değiştiğini bildirmişler.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Mardin/Kızıltepe ekolojik koşularında yapılan bu çalışma ile silajlık mısır bitkisinde N ve P gübreleri ile beraber yapraktan yalın ve bir arada (Fe, Zn, K, Fe+Zn, Fe+K, Zn+K ve Fe+Zn+K) olacak şekilde besin elementi uygulanmıştır.

Yapraktan besin elementleri uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde, yapılan uygulamalar sonucu bitki yaprak oranının istatiksel olarak önemli olmadığı, bitki boyunun ve bitki sap çapının istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu, bitki yaprak oranının ortalamalar arasında en yüksek % 29.5, bitki boyunun ortalamalar arasında en yüksek 298 cm ve bitki sap çapı ortalamalar arasında ise en yüksek % 42.7 olduğu ve Fe+Zn uygulamalarından elde edilmiştir.

Farklı besin elementleri uygulaması sonucunda, silajlık mısır bitkisinde; kuru madde verimi, yeşil ve kuru ot verimlerinin istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu ve ortalamalar arasında; en yüksek; 1609 kg da^{-1} kuru madde, 6261 kg da^{-1} yeşil ot verimi ve 1542 kg da^{-1} kuru ot verimlerinin yapraktan Fe uygulamalarında olduğu belirlenmiştir.

Mısır bitkisinde, yapılan uygulamalar sonucu bitki koçan oranının istatiksel olarak önemli olmadığı, ortalamalar arasında en yüksek % 30.8 bitki koçan oranı ile K uygulamalarından elde edilmiştir.

Yapılan uygulamalar sonucu ham protein oranının istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu ve ortalamalar arasında en yüksek % 7.62 ham protein oranı ile Fe+Zn+K uygulamalarında olduğu belirlenmiştir.

Uygulamaların silajlık mısır bitkisinde, bitki sap oranı istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu ve ortalamalar arasında en yüksek 2.08 mm bitki sap oranı Zn uygulamalarından elde edilmiştir.

Yapılan bu çalışma ile mısır bitkisinde yapraktan besin elementi uygulamasıyla beraber bazı verim özelliklerinde önemli miktarlarda artışlar sağlandığı belirlenmiştir.

Ülkemizde bilinçsiz ve fazla miktarda kullanılan gübrelemenin önlenebilmesi açısından ve bitkiler için gerekli olan besin elementlerinin ihtiyaç duyduğu dönemde verilmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Abdel-Aal, A. S. (2018). "Effect of Foliar Application with Micronutrients under Different Fertilizer Levels on Cotton Cultivar Giza 94''. *Journal of Plant Production, Mansoura University*. Cilt. 9. Sayı. 12, 1115-1120.

Ahmed, G. A., Hassanein, M.S., & Gazzar, M.M.E. (2006). "Growth and Yield Response of Two Wheat Cultivars to Complete Foliar Fertilizer Compound – Dogoplus''. *Egypt. J. Appl. Sci. Res*. Sayı. 2, 20-26.

Akdeniz, B., & Özarslan, C. (2018). "İki Farklı Olgunlaşma Döneminde Farklı Parçalama Boyutu ve Sıkıştırma Basıncının Mısır Silajının Kalitesi Üzerine Etkileri''. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt. 33. Sayı.1, 30-36

Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Andiç, N., & Zorer, Ş. (2004). "Bazı mısır çeşitlerinde verim ve yem değerleri üzerine bir araştırma''. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt. 14. Sayı. 1, 47-51.

Akıllı, H., Çığ, F., & Pakyürek, M. (2019). "Hassas Tarım Uygulamalarına Bir Örnek: Mısır Yetiştiriciliği''. *6. Anadolu Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi*. *UBAK*, 21-23 Mayıs.

Aksoy, T. (1984). "Yaprak Gübrelerinin Etkinliğinin Radyoaktif Çinko (65Zn) İle Saptanması''. *A.Ü.Z.F. Yıllığı*, (1-2-3-4), 45-54.

Alloway, B. (2004). "*Zinc in soils and crop nutrition. Areas of the World with Zinc Deficiency Problems*. International Zinc Association''. Brussels, Belgium, 1-116.

Alp, A. (2010). "Farklı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri''. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 15. Sayı. 2, 1-16.

Alp, A., & Kahraman, Ş. (2017). "Diyarbakır Koşullarında Ana ve İkinci Ürün Olarak yetiştirilen Tane Mısırın Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Biplot Analiz Yöntemiyle Karşılaştırılması''. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt. 27. Sayı. 4, 507-515

Anees, M.A., Abid, A., Shakoor, U., Farooq, A., Hasnain, Z., & Hussain, A. (2016). "Foliar Applied Potassium and Zinc Enhances Growth and Yield Performance of Maize Under Rainfed Conditions''. *International Journal of Agriculture and Biolog*. Cilt. 18. Sayı. 5, 1025-1032.

Aydınoğlu, B., & Çakmakçı, S. (2005). *Farklı Biçim Dönemlerinin Sorgumun (Sorghum bicolor L.Moench) Hasıl Verimi ve Kimyasal Komposizyonu Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi, AkdenizÜniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Aydoğan, V. (2010). *Ordu İlinde Yetiştirilen Bazı Yerel ve melez Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu. Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Aykanat, S., Korkmaz, Y., & Barut, H. (2013). "Adana Ekolojisi II. Ürün Koşullarında Farklı Mısır Çeşitlerinin Silajlık Özelliklerinin Belirlenmesi''. *GAP VII. Tarım Kongres*. Şanlıurfa, 28 Nisan-1 Mayıs.

Bahçeci, İ., & Ayde, İ. (2008). "Mardin-Kızıltepe Ovası Yarı Taşınabilir Yağmurlama Sulama Sistemlerinin Bazı Performans Parametrelerinin Belirlenmesi''. *HR. Ü. ZF Dergisi*. Cilt. 12. Sayı. 1, 27-37.

Bek, Y. (1986). *Araştırma ve Deneme Metotları*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Notu. Yayın No: 92, Adana.

Bindraban, P. S., Dimkpa, C., Nagarajan, L., Roy, A., & Rabbinge, R. (2015) "Revisiting Fertilisers and Fertilisation Strategies for İmproved Nutrient Uptake by Plants''. *Biol Fertil Soils*. Sayı. 51, 897-911.

Cakmak, I. (2008). "Enrichment of Cereal Grains With Zinc: Agronomic or Genetic Biofortification?'' *Plant and Soil*. Sayı. 302, 1-17.

Çaçan, E., & İşikten, S. (2019). "Bingöl İli Ekolojik Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitleri İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi''. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. Cilt. 6. Sayı. 1, 39-49.

Çete, N., & Sarıcan, C. (1998). Silajlık Yem Bitkileri Üretimi ve Silaj Yapımı *Amerikan Tahıl Konseyi Yayını*.

Çolakoğlu, H., (2010). Mısır Bitkisinde Gübreleme (Dane ve Silajlık). https://www.toros.com.tr/Documents/GenelIcerikler/m%C4%B1s%C4%B1rda%20dengeli%20gu%CC%88breleme.pdf. Erişim Tarihi: 10.11.2020.

Davarpanah, S., Tehranifar, A., Zarei, M., Aran, M., Davarynejad, G., & Abadía, J. (2020). "Early Season Foliar Iron Fertilization İncreases Fruit Yield and Quality in Pomegranate''. *Agronomy*. Cilt. 10. Sayı. 6, 832.

Demiray, Y. G. (2013). *Bingöl İli Ekolojik Şartlarına Uygun Tane Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.

Dornescu, D., Istrati, E., Borlan, Z., & Tiganas, L. (1992). “Studies on The Utilizition of Foliar Fertilizer by Main Crops’’. *Cercetari Agronomie İn Moldova*. Cilt. 25. Sayı. 1, 129-143.

Dönmez, R. (2016). *Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Dwyer, L. M., Stewart, D. W., & Glenn, F. (1998). Silage yields of leafy and normal hybrids. *In Proceedings of the 53rd Annual Corn & Sorghum Research Conference* Vol. 193.

El-Tohamy, W. A., El-Abagy, H. M., Badr, M. A., Abou-Hussein, S. D., & Helmy, Y. I. (2011). “The influence of Foliar Application of Potassium on Yield and Quality of Carrot (*Daucus carota* L.) plants Grown Under Sandy Soil Conditions’’. *Aust. J. Basic & Appl. Sci*. Cilt. 5. Sayı. 3, 171-174.

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*. Cilt. 22. Sayı. 1, 75-81.

Eren, A. (2019). “Kızıltepe Yöresinde Buğday Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi’’. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*. Cilt. 8. Sayı. 1, 1-9.

Fernández, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. H. (2013). “Foliar Fertilization: Scientific Principles and Field Pratices’’. *International fertilizer industry association*. Paris, France.

Fernandez, I., Martin, C., Champion, M., & Michalet-Doreau, B. (2004). “Effect of Corn Hybrid and Chop Length of Whole-Plant Corn Silage on Digestion and İntake by Dairy Cows’’. *J. Dairy Sci*. Sayı. 87, 1298-1309.

Galavi, M., Yosefi, K., Ramrodi, M., & Mousavi, S. R. (2011). “Effect Of Bio-Phosphate and Chemical Phosphorus Fertilizer Accompanied with Foliar Application of Micronutrients on Yield, Quality and Phosphorus and Zinc Concentration of Maize’’. *Journal of Agricultural Science*. Cilt. 3. Sayı. 4, 22-29.

Geren, H., Avcıoğlu, R., Behçet, K., Demiroğlu, G., Yılmaz, M., & Cevheri, A.C. (2003). “İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi’’. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 40. Sayı. 3, 57-64.

Geren, H., & Kavut, Y. T. (2009). “İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum* spp.) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) İle Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma’’. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 46. Sayı. 1, 9-16.

Gözügül, A., & Öztürk, İ. (2008). Silajlık Mısır Tarımı Ve Silaj Yapımı. *T.C. Samsun Valiliği, İl Tarım Müdürlüğü*, Samsun.

Gul, H., Said, A., Saeed, B., Mohammad, F., & Ahmad, I. (2011). “Effect of Foliar Application of Nitrogen, Potassium and Zinc on Wheat Growth’’. *ARPN J Agric Biol Sci*. Cilt. 6. Sayı. 4, 56-59.

Günen, M. (2016). *Tokat Zile Ekolojik Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Güney, E., Tan., M, Gül, Z. D., & Gül, İ. (2010). “Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi’’. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 41. Sayı. 2, 105-111.

Han, E. (2016). *Bazı mısır çeşitlerinin dane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Hu, Y., Burucs, Z., & Schmidhalter, U. (2008). “Effect of Foliar Fertilization Application on the Growth and Mineral Nutrient Content of Maize Seedlings Under Drought and Salinity’’. *Soil Sci Plant Nutr*. Sayı. 54, 133-141.

Kabakçı, S. (2014). *Iğdır Ekolojik Şartlarına Uygun Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.

Kacar, B., & İnal, A. (2008). *Bitki Fizyolojisi*. No,1241-477, Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karaalp, S. (2015). *İkinci Ürün Şartlarında Yetiştirilen Silajlık Mısır Çeşitlerinin Sıra Üzeri Mesafeye Tepkilerinin Boğazlıyan Şartlarında Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Karadağ, Y., & Balmuk, Y. (2013). “Konya Yunak Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi’’. *Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi*. Konya, 10-13 Eylül.

Karagöz, Ş., Uzun, S., Özaktan, H., Uzun, O., & Güneş, A. (2019). “Kayseri Yeşilhisar Ekolojik Koşullarında Farklı Azotlu Gübre Kaynakları ve Dozlarının Silajlık Mısırın Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi’’. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 7. Sayı. 2, 349-356.

Khoshgoftarmanesh, A. H., Schulin, R., Chaney, R. L., Daneshbakhsh, B., & Afyuni, M. (2010). “Micronutrient-Efficient Genotypes for Crop Yield and Nutritional Quality in Sustainable Agriculture’’. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. Cilt. 30. Sayı. 1, 83-107.

Kılıç, H., & Gül, İ. (2007). “Hasat Zamanının Diyarbakır Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve bazı tarımsal karakterler ile Silaj Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma’’. *Harran Universitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 11. Sayı. 3/4, 43-52.

Korkmaz, Y., Ayasan, T., Aykanat, S., & Avcı, M. (2019). “Çukurova İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalite Performanslarının Değerlendirilmesi’’. T*urkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. Cilt. 7. Sayı. 1, 13-19.

Kuşaksız, T. (2007). “Manisa Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays* L.) Bir Hasıl Verimleri Üzerine Araştırma’’. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Erzurum, 25-27 Haziran.

Martínez-Ballesta, MC., Dominguez-Perles, R., Moreno, D.A., Muries, B., Alcaraz-López, C., Bastías, E., García-Viguera, C., & Carvajal, M. (2010). “Minerals in Plant Food: Effect of Agricultural Practices and Role in Human Health. A review’’. *Agronomy for sustainable development*. Cilt. 30. Sayı. 2, 295-309.

Niu, J., Liu, C., Huang, M., Liu, K., & Yan, D. (2020). “Effects of Foliar Fertilization: a Review of Current Status and Future Perspectives’’. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 1-15.

Olgun, F. (2011), *Silajlık melez mısır çeşitlerinin farklı hasat zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, N. G., Başçiftçi, Z. B., & Kayan, N. (2012). “Farklı Silajlık Mısır Genotiplerinin Eskişehir Koşullarında Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi’’. *Research Journal of Biology Sciences*. Cilt. 5. Sayı. 1, 93-97.

Öner, F., Aydın, İ., Sezer, İ., Gülümser, A., Özata, E., & Algan, D. (2011). “Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi’’. *Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi*. Bursa, 12-15 Eylül.

Öner, F., & Güneş, A. (2019). “Determination of Silage Yield and Quality Characteristics of Some Maize (*Zea mays* L.) Varieties’’. *Journal Of Tekirdağ Agricultural Faculty*. Cilt. 16. Sayı. 1, 36-44

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

Özata, E., Öz, A., & Kapar, H. (2012). “Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi’’. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. Cilt. 5. Sayı. 1, 37-41.

Özgöz, E., Önen. H., & Günal, H. (2010). Geçit İklim Kuşağında İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Gerekli Termal Zamanın Uzatılmasını Sağlamaya Yönelik Olarak Farklı Toprak İsleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *TÜBİTAK Sonuç Raporu*, Proje No: 107O124.

Özkan, U., & Şahin-Demirbağ, N. (2016). “Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu’’. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. Cilt. 9. Sayı. 1, 23-27.

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

Pettigrew, W.T. (2008). “Potassium İnfluences on Yield and Quality Production for Maize, Wheat, Soybean and Cotton’’. *Physiol. Plant*. Sayı. 133, 670-681.

Potarzycki, J., & Grzebisz, W. (2009). “Effect of Zinc Foliar Application on Grain Yield of Maize and its Yielding Compone’’. *Plant, Soil and Environment*. Cilt. 55. Sayı. 12, 519-527.

Roosta, H. R., & Hamidpour, M. (2013). “Mineral Nutrient Content of Tomato Plants in Aquaponic and Hydroponic Systems: Effect of Foliar Application of Some Macro and Micro-Nutrients’’. *Journal of plant Nutrition*. Cilt. 36. Sayı. 13, 2070-2083.

Roosta, H. R. (2014). “Effects of Foliar Spray of K on Mint, Radish, Parsley and Coriander Plants in Aquaponic System’’. *Journal of Plant Nutrition*. Cilt. 37. Sayı. 14, 2236-2254.

Seydoşoğlu, S., & Saruhan V. (2017). “Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi’’. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt. 54. Sayı. 4, 377-383.

Singh, K., Malik, S., Singh, A., & Rathore, P. (2016). “Influence of Foliar Feeding of Nutrients on Growth Yield Attributes and Seed Cotton Yield of American Cotton’’. *Journal of Cotton Research and Development*. Cilt. 30. Sayı. 1, 69-72.

Sönmez, M. E. (2012). “Kızıltepe İlçesinde Bitkisel Ürün Deseninde Meydana Gelen Değişimler ve Olası Olumsuz Sonuçları’’. *Coğrafi Bilimler Dergisi*. Cilt. 10. Sayı. 1, 39-62.

Şen, H. (2017). *Küçük Menderes Havzasında Bazı Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Adaptasyon, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Taban, S., Maraslı, B., Erdal, İ., Ergül, A., & Turan, M. A. (1998). “Asma Çeşitlerinin Yapraktan Uygulanan Çinkoya Duyarlıkları’’. *I. Ulusal Çinko Kongresi*, s. 431-436.

Tanrıkulu, A., Dokuyucu, T., & Sürme, M. (2020). “Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Silaj Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi’’. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. Cilt. 9. Sayı. 1, 43-52.

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

Tariq, A., Anjum, S. A., Randhawa, M. A., Ullah, E., Naeem, M., Qamar, R., ... & Nadeem, M. (2014). “Influence of Zinc Nutrition on Growth and Yield Behaviour of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids’’. *American Journal of Plant Sciences*. Sayı 5, 2646-2654.

Taş, T., Öktem, A., Öktem, A., & Sürücü, A. (2017). “Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L. *indentata*) Farklı Ekim Sıklıklarının Silaj Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi’’. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. Cilt. 26. Sayı. (Özel Sayı), 125-130.

Thalooth, A.T., Tawfik, M. M., & Mohamed, H.M. (2006). “A Comparative Study on the Effect of Foliar Application of Zinc, Potassium and Magnesium on Growth, Yield and Some Chemical Constituents of Mungbean Plants Grown

Under Water Stress Conditions''. *World Journal of Agricultural Sciences*. Cilt. 2. Sayı. 1, 37-46.

TÜİK, 2019.Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim Verileri, "http://www.tuik.gov.tr''. Erişim Tarihi: 05.07.2021.

Uygur, E. (2012). *Tokat Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum (Sorgum bicolor L.) Çeşitlerinin Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Vartanlı, S. (2006). *Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Wei, Y., Shohag, M. J., Yang, X., & Yibin, Z. (2012). "Effects of Foliar Iron Application on Iron Concentration in Polished Rice Grain and its Bioavailability''. *J Agric Food Chem.* Sayı. 60, 11433-11439.

Wittwer, S. H. (1943). "Growth Hormone Production During Sexual Reproduction Of Higher Plants''. *Missouri Agr. Exp. Sta. Research Bull*, 149.

Xiao, Y., Cao, Y. P., Wang, J. G., & Chen, K. (2004). "Research of Mixed Adjuvants on the Absorption of Nutrient Elements in Crop Leaf Plant''. *Nutr Fert Sci*. Sayı. 10, 281-285.

Yıldırım, A. (2018). Sivas *İmranlı Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Yürekli, S. (2017). *Tokat Kazova Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

Ek 1. Korelasyon çizelgesi

	Kuru Madde Verimi	Yeşil Ot Verimi	Kuru Ot Verimi	Bitki Boyu	Bitki Sap Çapı	Bitki Sap Oranı	Bitki Yaprak Oranı	Bitki Koçan Oranı	Silaj Ham Protein Oranı
Kuru Madde Verimi	1								
Yeşil Ot Verimi	,883**	1							
Kuru Ot Verimi	,917**	,846**	1						
Bitki Boyu	0,131	,273*	0,122	1					
Bitki Sap Çapı	0,041	0,096	0,024	0,164	1				
Bitki Sap Oranı	,336**	,356**	,312**	0,224	,428**	1			
Bitki Yaprak Oranı	-,277*	-,328**	-,307**	-0,087	-0,094	-,643**	1		
Bitki Koçan Oranı	-0,083	-0,049	-0,02	-0,17	-,407**	-,460**	-,385**	1	
Silaj Ham Protein Oranı	-0,003	-0,06	-0,066	0,161	-0,151	0,175	-0,099	-0,096	1

(*): istatiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, (**): istatiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli